

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 5
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG



GIÁO TRÌNH
Vẽ điện

Nghề: Điện công nghiệp
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

MỤC LỤC

TT	NỘI DUNG	TRANG
1	Giới thiệu về môn học	2
2	Yêu cầu về đánh giá hoàn thành môn đụn	3
3	Bài 1: khái niệm chung về bản vẽ điện	4
4	Bài 2: Các ký hiệu qui ước dùng trong bản vẽ điện	13
5	Bài 3: Vẽ sơ đồ điện.....	67
6	Tài liệu tham khảo.	116

GIỚI THIỆU VỀ MÔ ĐUN

Vị trí, ý nghĩa, vai trò môn học:

Vẽ điện là một trong những môn học cơ sở thuộc nhóm nghề điện - điện tử dân dụng và công nghiệp. Môn học này có ý nghĩa bổ trợ cần thiết cho các mô đun/ môn học chuyên môn khác. Sau khi học tập môn học này, học viên có đủ kiến thức cơ sở để đọc, phân tích và thực hiện các bản vẽ, sơ đồ điện chuyên ngành để học tập tiếp các mô đun/ môn học chuyên môn như: Máy điện, Cung cấp điện, Kỹ thuật lắp đặt điện, Trang bị điện 1, Trang bị điện 2...

Môn học này phải được học ngay ở học kỳ đầu tiên song song với các môn học Điện kỹ thuật, An toàn lao động...

Mục tiêu của môn học:

Sau khi hoàn tất môn học này, học viên có năng lực:

Vận dụng các nguyên tắc, tiêu chuẩn qui - ớc của vẽ điện để đọc, phân tích các sơ đồ điện thuộc các lĩnh vực như: chiếu sáng, cung cấp điện, trang bị điện, điện tử dân dụng và công nghiệp... Thực hiện hoàn chỉnh các dạng bản vẽ trên theo yêu cầu cho trước.

Mục tiêu thực hiện của môn học:

Học xong môn học này, học viên có năng lực:

- Vẽ và nhận dạng được các ký hiệu điện, các ký hiệu mặt bằng xây dựng trên bản vẽ điện theo Việt nam (TCVN) và Tiêu chuẩn IEC (International Electrotechnical Commission).

- Thực hiện bản vẽ điện theo TCVN và IEC.

- Vẽ, đọc được các bản vẽ điện chiếu sáng; bản vẽ lắp đặt điện; cung cấp điện; sơ đồ mạch điện tử ...

- Phân tích được các bản vẽ điện để thi công đúng như thiết kế.

- Dự trù được khối lượng vật tư cần thiết phục vụ quá trình thi công.

- Đề ra phương án thi công phù hợp, thi công đúng với thiết kế kỹ thuật.

YÊU CẦU CỦA ĐÁNH GIÁ HOÀN THÀNH MÔN HỌC

L THUYẾT:

- **BÀI KIỂM TRA 1:** 30 phút: Kiểm tra viết (vẽ bản vẽ) hoặc làm bài trắc nghiệm (nhận dạng, đọc ký hiệu). Đánh giá kết quả tiếp thu về bài Khái niệm chung về bản vẽ điện và Các ký hiệu qui - ước dùng trong bản vẽ điện.
- **BÀI KIỂM TRA 2:** 30 phút: Kiểm tra viết (vẽ bản vẽ). Đánh giá kết quả tiếp thu về bài Các loại sơ đồ dùng trong vẽ điện.
- **BÀI KIỂM TRA 3** (kiểm tra kết thúc môn học): 60 phút. Kiểm tra viết (vẽ bản vẽ) nhằm đánh giá kiến thức, kỹ năng của học viên khi vận dụng các nguyên tắc của vẽ điện vào thực hành lắp đặt hệ thống điện.
 - Bài kiểm tra có thể hiện tại lớp, giáo viên cho học viên những yêu cầu cụ thể của một bản vẽ cơ bản.
 - Các vấn đề trọng tâm phải đánh giá đ-ợc là: Bản vẽ đúng qui cách, sơ đồ hoạt động đúng yêu cầu (đúng nguyên lý), dự trù chính xác khối l-ợng vật t-, ph-ơng án thi công hợp lý.

BÀI 1

KHÁI NIỆM CHUNG CỦA BẢN VẼ ĐIỆN

1.1 QUI ƯỚC TRÌNH BÀI BẢN VẼ

1.1.1 Vật liệu dụng cụ vẽ

a. Giấy vẽ:

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

- Giấy vẽ tinh.
- Giấy bóng mờ.
- Giấy kẻ ô li.

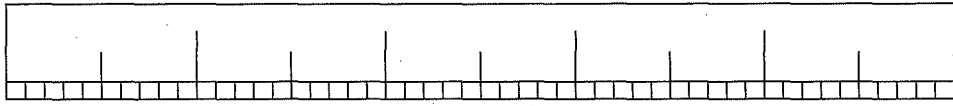
b. Bút chì:

- 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.

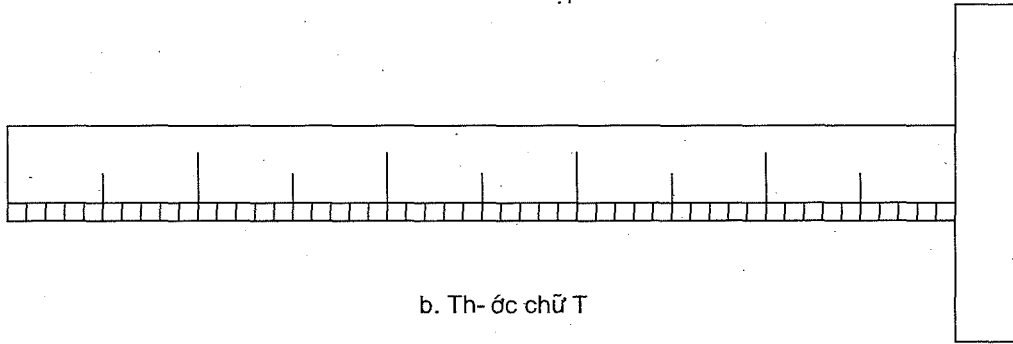
c. Thước vẽ:

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

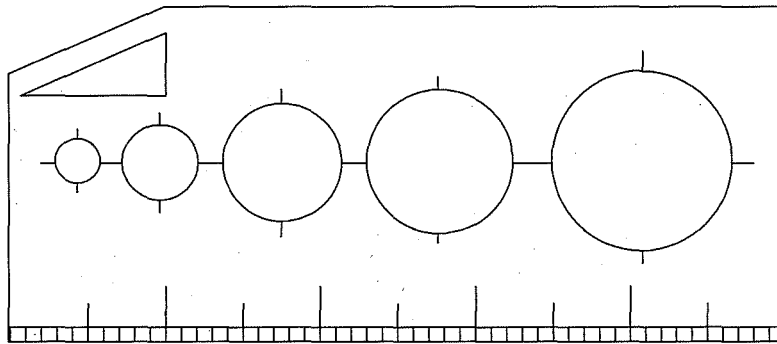
- ❖ **Thước dep:** Dài (30÷50) cm, dùng để kẻ những đoạn thẳng (hình 1.1a).
- ❖ **Thước chữ T:** Dùng để xác định các điểm thẳng hàng, hay khoảng cách nhất định nào đó theo đường chuẩn có trước (hình 1.1b).
- ❖ **Thước rập tròn:** Dùng vẽ nhanh các đường tròn, cung tròn khi không quan tâm lắm về kích thước của đường tròn, cung tròn đó (hình 1.1c).
- ❖ **Eke:** Dùng để xác định các điểm vuông góc, song song (hình 1.1d).



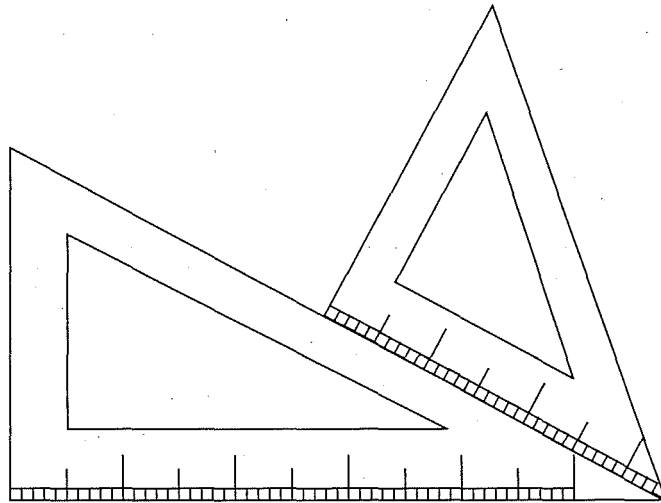
a. Th- ớc đẹp



b. Th- ớc chữ T



c. Th- ớc rập tròn



d. E ke

d. Các công cụ khác:

H NH 1.1 CÁC LO I TH- ỚC DÙNG TRONG VẼ ẢI ỆN

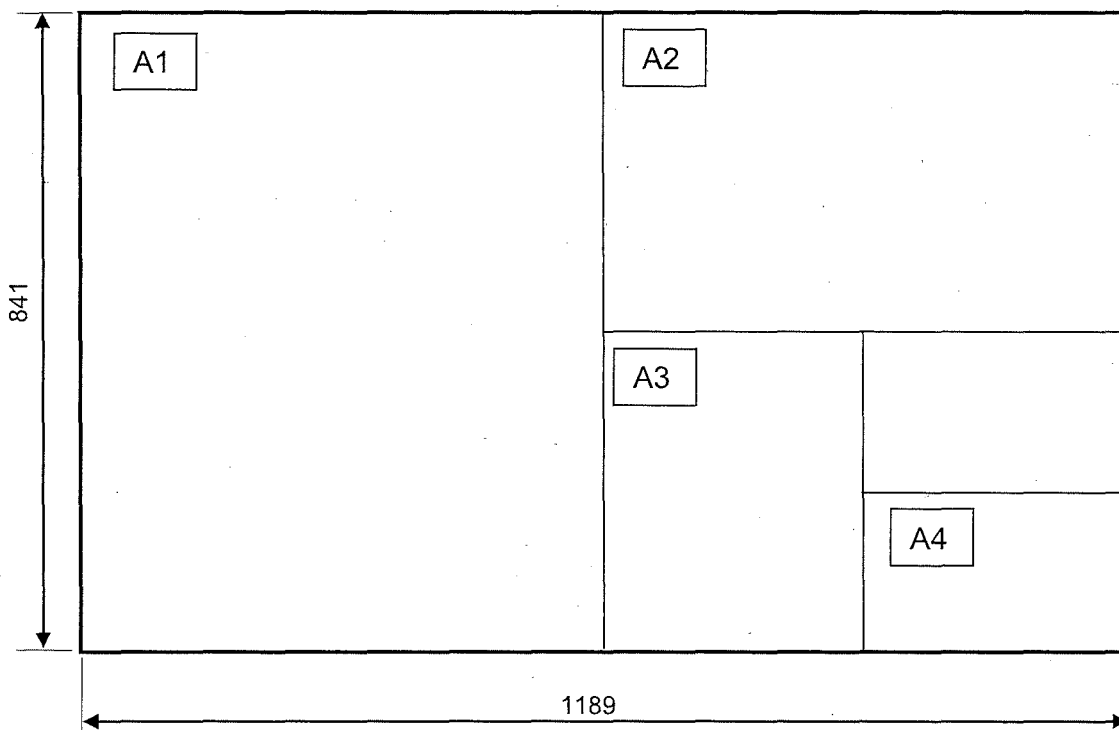
Compa, tẩy, khăn lau, băng dính....

1.1.2 Khổ giấy:

T- ơng tự nh- vẽ kỹ thuật, vẽ điện cũng th- ờng sử dụng các khổ giấy sau:

- Khổ A0: có kích th- ớc 841x1189.
- Khổ A1: có kích th- ớc 594x841.
- Khổ A2: có kích th- ớc 420x594.
- Khổ A3: có kích th- ớc 297x420.
- Khổ A4: có kích th- ớc 210x297.

Từ khổ giấy A0 có thể chia ra các khổ giấy A1, A2... nh- hình 1.2.

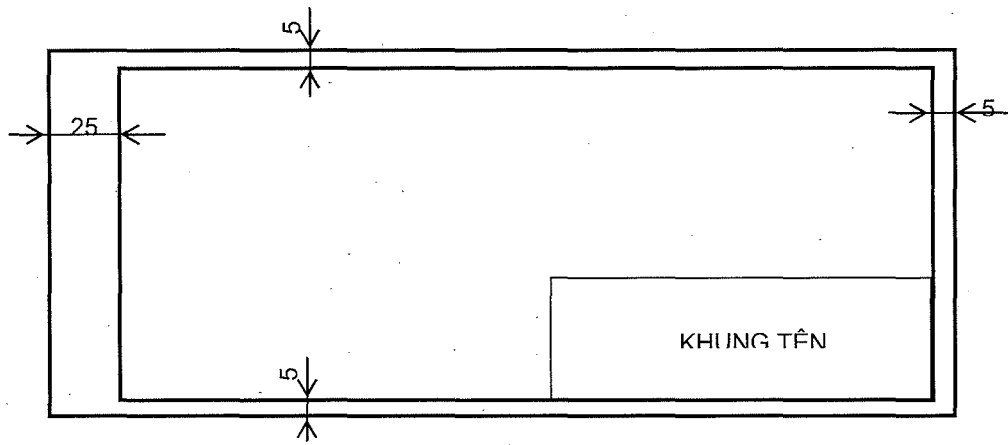


H ÌNH 1.2 QUAN HỆ CÁC KHỔ GIẤY

1.1.3 Khung tên:

a. Vị trí khung tên trong bản vẽ

Khung tên trong bản vẽ đ- ợc đặt ở góc phải, phía d- ưới của bản vẽ nh- hình 1.3.



HÌNH 1.3 VỊ TRÍ KHUNG TÊN TRONG BẢN VẼ

b. Thành phần và kích thước khung tên

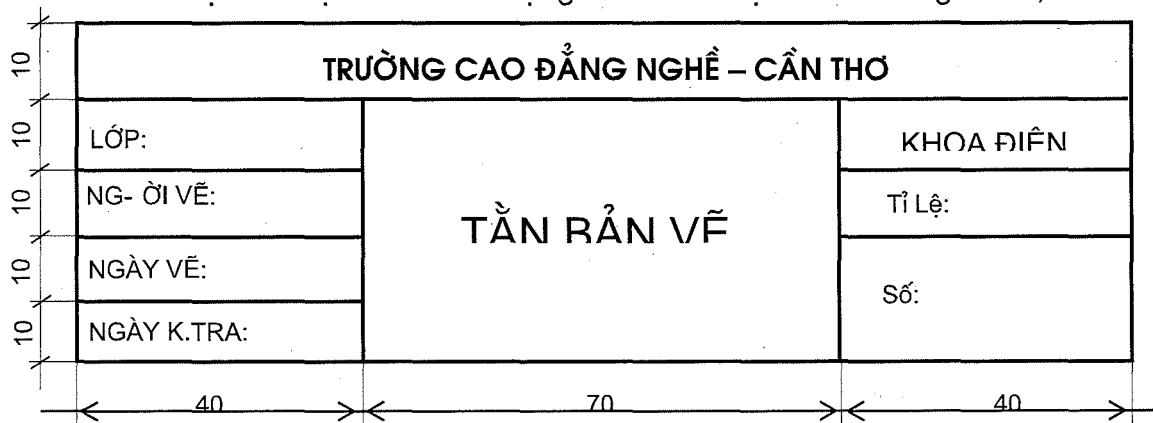
Khung tên trong bản vẽ điện có 2 tiêu chuẩn khác nhau ứng với các khổ giấy nh- sau:

- Đối với khổ giấy A4: Th- ờng dùng trong Tr- ờng học, nội dung và kích th- ớc khung tên nh- hình 1.4.
- Đối với khổ giấy A3 ÷ A0: Nội dung và kích th- ớc khung tên th- ờng theo tiêu chuẩn của ngành xây dựng hoặc qui định cụ thể (có tính đặc thù) của cơ quan hay các hãng sản xuất...

c. Chữ viết trong khung tên

Chữ viết trong khung tên đ- ợc qui - ớc nh- sau:

- Tên tr- ờng: 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 $h = (7 \div 10)\text{mm}$.
- Các mục còn lại: có thể sử dụng chữ hoa hoặc chữ th- ờng $h = 2,5\text{mm}$.



HÌNH 1.4 NỘI DUNG VÀ KÍCH TH- ỚC KHUNG TÊN DÙNG CHO BẢN VẼ KHỔ GIẤY A4

1.1.4 Chữ viết trong bản vẽ:


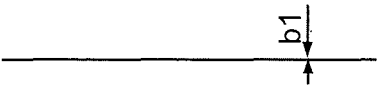
Chữ viết trong bản vẽ điện đ- ợc qui - ớc nh- sau:





- Có thể viết đứng hay viết nghiêng 75° .
- Chiều cao khổ chữ $h = 14; 10; 7; 3,5; 2,5$ (mm).
- Chiều cao:
 - Chữ hoa = h ;
 - Chữ th- ờng có nét số ($h, g, b, l...$) = h ;
 - Chữ th- ờng không có nét số ($a, e, m...$) = $\frac{5}{7} h$;
- Chiều rộng:
 - Chữ hoa và số = $\frac{5}{7} h$;
 - Ngoại trừ A, M = $\frac{6}{7} h$; số 1 = $\frac{2}{7} h$; w = $\frac{8}{7} h$, J = $\frac{4}{7} h$, l = $\frac{1}{7} h$;
 - Chữ th- ờng = $\frac{4}{7} h$;
 - Ngoại trừ w, m = h ; chữ j, l, r = $\frac{3}{7} h$;
 - Bề rộng nét chữ, số = $\frac{1}{7} h$;

1.1.5 Đường nét:

Trong vẽ điện th- ờng sử dụng các dạng đ- ờng nét sau (bảng 1.1):

Bảng 1.1

TT	Loại đ- ờng 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		$b_1 = \frac{b}{2}$
4	Nét chấm gạch mảnh		$b_1 = \frac{b}{3}$
5	Nét chấm gạch đậm		$b_1 = b$
6	Nét lượn sóng		$b_1 = \frac{b}{3}$

1.1.6 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 $(7 \div 10)$ mm.
- Mũi tên: nằm trên đường ghi kích thước, đầu mũi tên chạm sát vào đường gióng, mũi tên phải nhọn và thon.

❖ 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 kích thước và ở khoảng giữa, con số nằm trên đường kích 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: Trừ con số kích thước ghi thêm dấu Φ .
- Cung tròn: trừ 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.
- Đơn vị chiều góc: tính bằng độ ($^{\circ}$).

1.1.7 Cách gấp bản vẽ :

Các bản vẽ khi thực hiện xong, cần phải gấp lại đ-a vào tập hồ sơ l-u 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 l-u trữ, di chuyển đến công tr-ờng... Khi gấp phải đ-a khung tên ra ngoài để khi sử dụng không bị lúng túng và không mất thời gian để tìm kiếm.

1.2 CÁC TIÊU CHUẨN CỦA BẢN VẼ ĐIỆN:

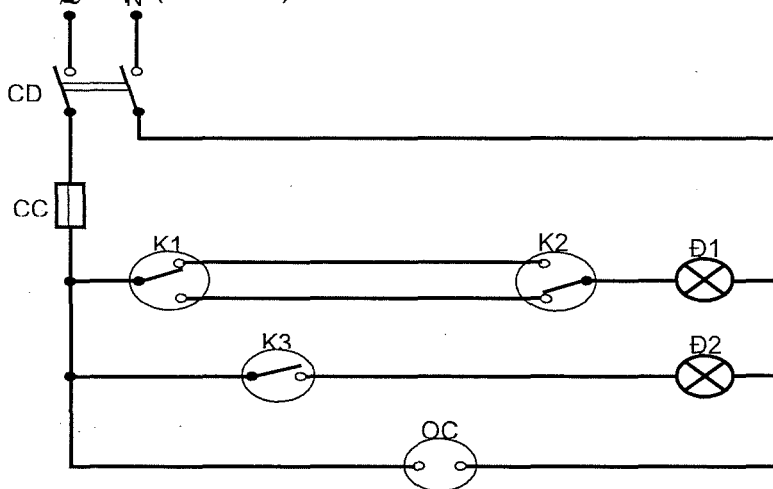
Hiện nay có rất nhiều tiêu chuẩn vẽ điện khác nhau nh- : tiêu chuẩn Quốc tế, tiêu chuẩn Châu Âu, tiêu chuẩn Nhật Bản, tiêu chuẩn Liên Xô (cũ), tiêu chuẩn Việt Nam... Ngoài ra còn có các tiêu chuẩn riêng của từng hãng, từng nhà sản xuất, phân phối sản phẩm.

Nhìn chung các tiêu chuẩn này không khác nhau nhiều, các ký hiệu điện đ-ợc 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 TCVN và có đối chiếu, so sánh với IEC ở một số dạng mạch điện.

1.2.1 Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN)

Các ký hiệu điện đ-ợc áp dụng theo TCVN 1613 - 75 đến 1639 - 75, các ký hiệu mặt bằng thể hiện theo TCVN 185 - 74. Theo TCVN bản vẽ th-ờng đ-ợc thể hiện ở dạng sơ đồ theo chiều ngang và các ký tự đi kèm luôn là các ký tự viết tắt từ thuật ngữ tiếng Việt (hình 1.5).



HÌNH 1.5. SƠ ĐỒ ĐIỆN THƯỜNG THEO TCVN

Chú th ch:

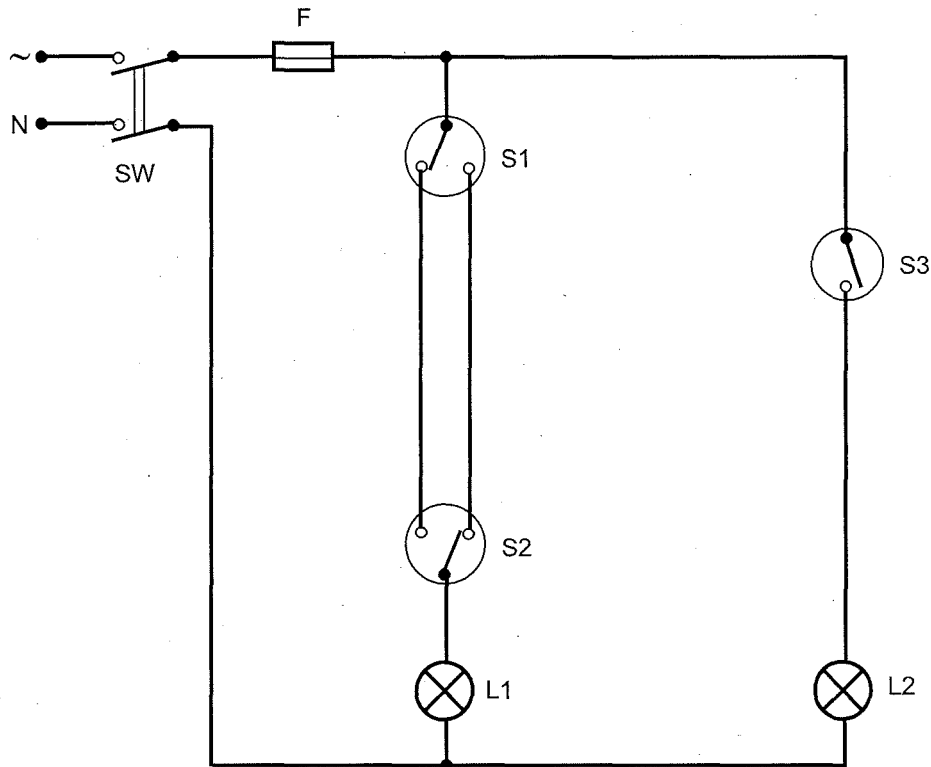
CD: Cầu dao; CC: Cầu chì; K: Công tắc;
Đ: Đèn; OC: Ắt cảm điện;

1.2.2 Tiêu chuẩn IEC:

Trong IEC, ký tự đi kèm theo ký hiệu điện th- ờng dùng là ký tự viết tắt từ thuật ngữ tiếng Anh và sơ đồ th- ờng đ- ợc thể hiện theo chiều dọc (hình 1.6)

Chú th ch:

SW (source switch): Cầu dao; F (fuse): Cầu chì;
S (Switch): Công tắc; L (Lamp; Load): Đèn



H NH 1.6 SƠ Ồ ẮIỆN THỢ HIỆN THEO IEC

Câu hỏi

- 1.1 Nêu công dụng và mô tả cách sử dụng các loại dụng cụ cần thiết cho việc thực hiện bản vẽ điện.
- 1.2 Nêu kích th- ớc các khổ giấy vẽ A3 và A4?

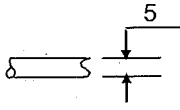
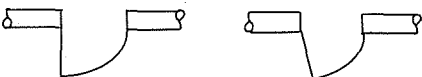
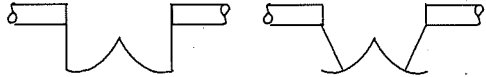
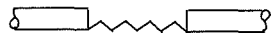
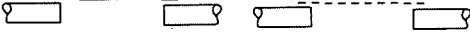
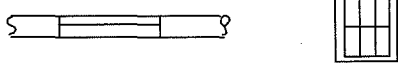
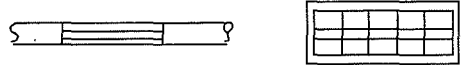
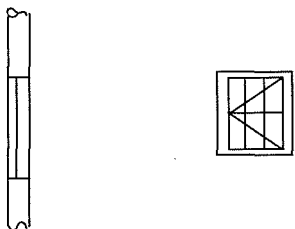
- 1.3 Giấy vẽ khổ A0 thì có thể chia ra đ-ợc bao nhiêu giấy vẽ có khổ A1, A2, A3, A4?
- 1.4 Cho biết kích th-ớc và nội dung của khung tên đ-ợc dùng trong bản vẽ khổ A4?
- 1.5 Cho biết qui - ớc về chữ viết dùng trong bản vẽ điện?
- 1.6 Trong bản vẽ điện có mấy loại đ-ờng nét? Đặc điểm của từng đ-ờng nét?
- 1.7 Cho biết cách ghi kích th-ớc đối với đoạn thẳng, đ-ờng cong trong bản vẽ điện?
- 1.8 Căn phòng có kích th-ớc (4x12)m. Hãy vẽ và biểu diễn các cách ghi con số kích th-ớc cho căn phòng trên.
- 1.9 Cho biết sự khác nhau cơ bản của TCVN và IEC? Muốn chuyển đổi bản vẽ biểu diễn theo TCVN sang IEC đ-ợc không? Nếu đ-ợc, cho biết trình tự thực hiện?

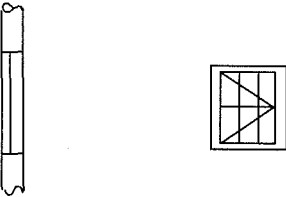
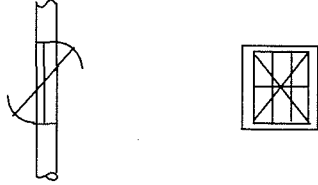
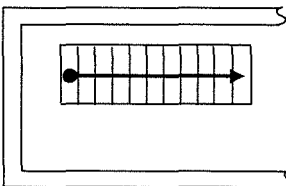
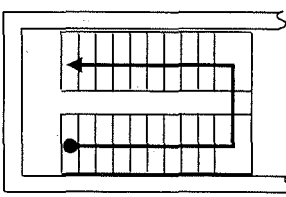
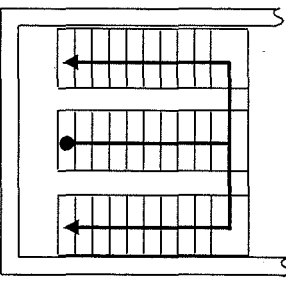
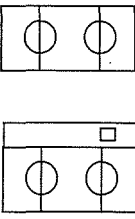
BÀI 2 VẼ CÁC KÝ HIỆU QUI ƯỚC TRONG BẢN VẼ ĐIỆN

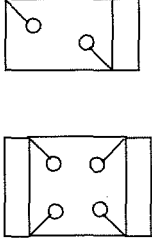
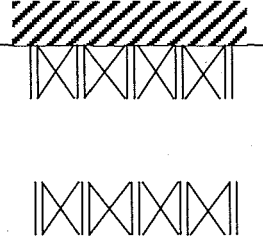

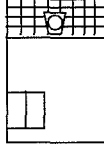

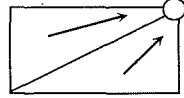


2.1 VẼ CÁC KÝ HIỆU PHÒNG ỐC VÀ MẶT BẰNG XÂY DỰNG

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

STT	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1.	Tờng nhà		
2.	Cửa ra vào 1 cánh		
3.	Cửa ra vào 2 cánh		
4.	Cửa gấp, cửa kéo		
5.	Cửa lùa 1 cánh, 2 cánh		
6.	Cửa sổ đơn không mở		
7.	Cửa sổ kép không mở		
8.	Cửa sổ đơn bản lề bên trái mở ra ngoài		

9.	Cửa sổ đơn bản lề bên phải mở vào trong		
10.	Cửa sổ đơn quay		
11.	Cầu thang 1 cánh		<p>Cầu thang đ- ợc thể hiện bởi hình chiếu bằng.</p> <p>Bao gồm: cánh, bậc thang và chỗ nghỉ.</p> <p>H- ớng đi lên thể hiện bằng đ- ờng gãy khúc: chấm tròn ở bậc đầu tiên, mũi tên ở bậc cuối cùng.</p>
12.	Cầu thang 2 cánh		
13.	Cầu thang 3 cánh		
14.	Bếp đun than củi: - Không ống khói - Có ống khói		

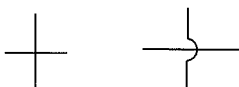
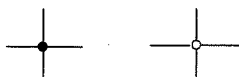





15.	Bếp hơi: - Hai ngọn - Bốn ngọn		
16.	Phòng tắm riêng từng ng-ời: - Sát t-ờng - Không sát t-ờng		
17.	Bồn tắm		
18.	Phòng tắm hoa sen		
19.	Hồ n-ớc		
20.	Sàn n-ớc		
21.	Chậu rửa mặt		
22.	Hố xí		




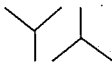
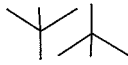


2.2 VẼ CÁC KÝ HIỆU ĐIỆN TRONG SƠ ĐỒ ĐIỆN CHIẾU SÁNG

2.2.1 Nguồn điện

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

Bảng 2.2

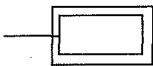
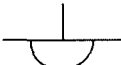
STT	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1.	Dòng điện 1 chiều	DC; \equiv	
2.	Dòng điện 1 chiều 2 đ-ờng dây có điện áp U	$2 \equiv U$	
3.	Dòng điện AC sine	AC; \sim	
4.	Dây trung tính	N; \emptyset	
5.	Mạng điện 3 pha 4 dây	$3\sim+N$	
6.	Dòng điện xoay chiều có số pha m, tần số f và điện áp U	$m\sim, f, U$	
7.	Các dây pha của mạng điện 3 pha	A/L1; B/L2; C/L3	Th-ờng dùng màu: A - vàng; B - xanh; C - đỏ
8.	Hai dây dẫn không nối nhau về điện		
9.	Hai dây dẫn nối nhau về điện		
10.	Nối đất		
11.	Nối vỏ máy, nối mass		
12.	Dây nối hình sao		
13.	Dây nối hình sao có dây trung tính		
14.	Dây quấn 3 pha nối hình sao kép - Không có trung tính đ- a ra ngoài		

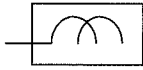




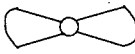

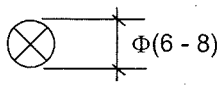
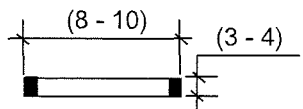







	- Có dây trung tính đ- a ra ngoài		
15.	Dây quấn 3 pha nối hình tam giác		
16.	Dây quấn 3 pha nối hình tam giác kép		
17.	Dây quấn 3 pha nối hình tam giác hở		
18.	Dây quấn 6 pha nối thành 2 hình sao ng- ợc - Không có dây trung tính đ- a ra ngoài - Có dây trung tính đ- a ra ngoài	 	
19.	Dây quấn 2 pha 4 dây - Không có dây trung tính - Có dây trung tính	 	







2.2.2 Đèn điện và thiết bị dùng điện

Các dạng đèn điện và các thiết bị liên quan dùng trong chiếu sáng đ- ợc qui định trong TCVN 1613 - 75; th- ờng 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
1.	Lò điện trở		
2.	Lò hồ quang		

3.	Lò cảm ứng		
4.	Lò điện phân		
5.	Máy điện phân bằng từ		
6.	Chuông điện		
7.	Quạt trần, quạt treo t-ờng		
8.	Đèn sợi đốt		
9.	Đèn huỳnh quang		
10.	Đèn nung sáng có chụp		
11.	Đèn chiếu sâu có chụp trắng men		
12.	Đèn có bóng trắng g-ờng		
13.	Đèn thủy ngân có áp lực cao		
14.	Đèn chống n-ớc và bụi		
15.	Đèn chống nổ không chụp		
16.	Đèn chống nổ có		

	chụp		
17.	Đèn chống hóa chất ăn mòn		
18.	Đèn chiếu nghiêng		
19.	Đèn đặt sát tường hoặc sát trần		
20.	Đèn chiếu sáng cục bộ		
21.	Đèn chiếu sáng cục bộ và có máy giảm áp.		
22.	Đèn chùm huỳnh quang		
23.	Đèn tín hiệu		

2.2.3 Thiết bị đóng cắt, bảo vệ

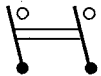
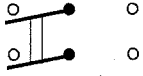
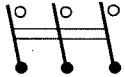
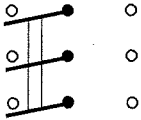




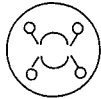







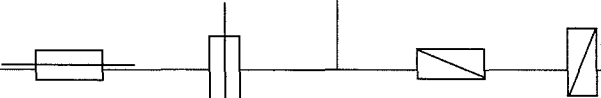
Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ trong mạng gia dụng và các thiết bị liên quan dùng trong chiếu sáng được quy định trong TCVN 1615-75, TCVN 1623-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.4):





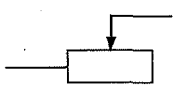
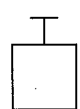
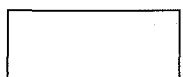
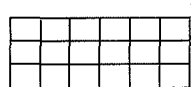



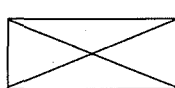
Qui ước chung:

- Các khí cụ, thiết bị điện trên sơ đồ phải biểu diễn ở **trạng thái cắt** (trạng thái hở mạch).
- Chiều đóng của các tiếp điểm khi tác động **theo chiều** kim đồng hồ.

Bảng 2.4

STT	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ nguyên lý	Trên sơ đồ vị trí và sơ đồ đơn tuyến




1.	Cầu dao 1 pha (2 cực)		
2.	Cầu dao 1 pha 2 ngã (cầu dao đảo 1 pha)		
3.	Cầu dao 3 pha (3 cực)		
4.	Cầu dao 3 pha 2 ngã (cầu dao đảo 3 pha)		
5.	Công tắc 2 cực:		
6.	Công tắc 3 cực:		
7.	Công tắc xoay 4 cực:		
8.	Ắc cảm điện - Kiểu th-ờng. - Kiểu kín		
9.	Ắc cảm điện có cực thứ 3 nối đất		
10.	Ắc cảm điện 3 cực		
11.	Aptomat 2 cực		
12.	Aptomat 3 cực		
13.	Cầu chì		

14.	Nút nhấn - Th- ờng mở. - Th- ờng đóng.	 	 
15.	Hộp số quạt trần		
16.	Bảng, tủ điều khiển		
17.	Bảng phân phối điện		
18.	Tủ phân phối (động lực và ánh sáng)		
19.	Hộp nối dây		
20.	Bảng chiếu sáng làm việc		
21.	Bảng chiếu sáng sự cố		

2.2.4 Thiết bị đo lường:

Các thiết bị th- ờng dùng cho trong bảng 2.5

Bảng 2.5


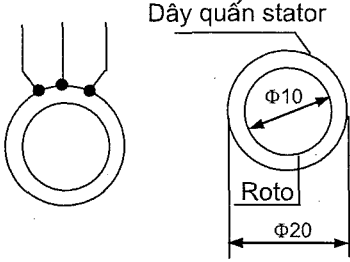
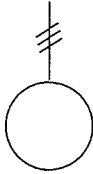
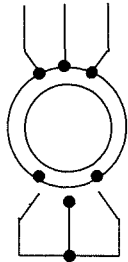
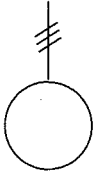
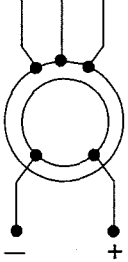

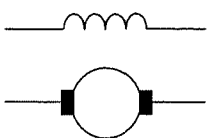
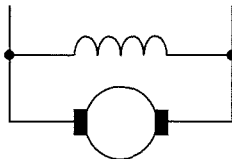
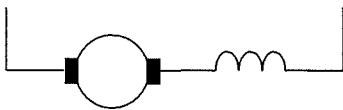
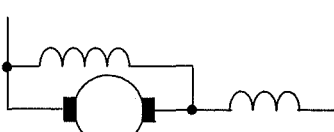
STT	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1.	Am pe kế		
2.	Volt kế		
3.	Ohm kế		

4.	Cosφ kế		
5.	Pha kế		
6.	Tần số kế		
7.	Watt kế		
8.	VAr kế		
9.	Điện kế		

Bảng 2.6

STT	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ nguyên lý	Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến
1.	Máy biến áp cách ly 1 pha		
2.	Máy biến áp tự ngẫu		
3.	Biến áp tự ngẫu hai dây quấn một lõi sắt từ		
4.	Máy biến áp Y/Y 3 pha 1 võ		

5.	Máy biến áp Y/Y 3 pha 1 võ, thứ cấp có dây trung tính		
6.	Máy biến áp Δ/Y 3 pha 1 võ		
7.	Máy biến áp Δ/Y 3 pha 1 võ, thứ cấp có dây trung tính		
8.	Máy biến áp Y/Y 3 pha tổ hợp		
9.	Máy biến áp Δ/Y 3 pha tổ hợp		
10.	Cuộn cảm, cuộn kháng không lõi		
11.	Cuộn cảm, cuộn kháng có lõi sắt từ		
12.	Cuộn cảm có lõi ferit		
13.	Cuộn cảm, cuộn kháng kép		
14.	Cuộn cảm thay đổi đ-ợc thông số bằng tiếp xúc tr-ợc		

15.	Cuộn cảm có thông số biến thiên liên tục		
16.	Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor lồng sóc		
17.	Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor dây quấn		
18.	Máy điện đồng bộ		
19.	Máy điện một chiều kích từ độc lập		
20.	Máy điện một chiều kích từ song song		
21.	Máy điện một chiều kích từ nối tiếp		
22.	Máy điện một chiều kích từ hỗn hợp		

23.	Động cơ đẩy		
24.	Động cơ 1 pha kiểu điện dung		
25.	Động cơ 1 pha khởi động bằng nội trở		
26.	Động cơ 1 pha khởi động bằng vòng ngắn mạch		

2.3.1 Các loại thiết bị đóng cắt, điều khiển:

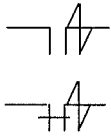
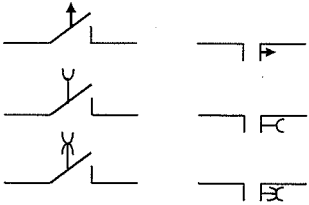
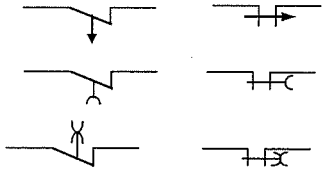
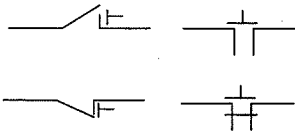
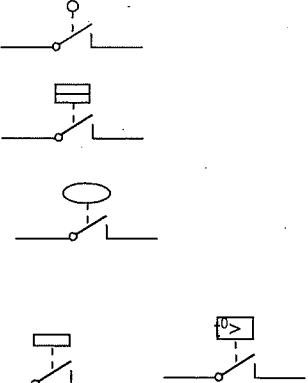
Các loại khí cụ điện dùng trong điều khiển điện công nghiệp được qui - ớc theo TCVN 1615-75 và TCVN 1623-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.7):

Bảng 2.7

STT	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1.	Cuộn dây rơle, công tắc tơ, khởi động từ. a. Ký hiệu chung.		Trên cùng 1 sơ đồ chỉ sử dụng 1 dạng ký hiệu thống nhất.
	b. Cuộn dây rơle dòng.		
	c. Cuộn dây rơle quá dòng.		
	d. Cuộn dây rơle áp		
	e. Cuộn dây rơle		

	<p>kém áp.</p> <p>f. Cuộn dây rơle có điện trở 200Ω.</p>		
2.	Rơle, công tắc tơ, khởi động từ có 2 cuộn dây		
3.	<p>Cuộn dây rơle điện tử có ghi độ trì hoãn thời gian ở cuộn dây:</p> <p>a. Có chậm trễ khi hút vào.</p> <p>b. Có chậm trễ khi nhả ra.</p> <p>c. Chậm trễ khi hút vào và nhả ra.</p>		<p>- On delay timing relay.</p> <p>- OFF delay timing relay.</p> <p>- ON-OFF delay timing relay.</p>
4.	Phần tử đốt nóng của rơle nhiệt		
5.	Cuộn dây rơle so lệch		
6.	Cuộn dây rơle không làm việc với dòng AC		
7.	<p>Nút ấn không tự giữ.</p> <p>a. Th-ờng mở (hở).</p> <p>b. Th-ờng đóng (kín).</p>		<p>- Buông tay ra sẽ trở về trạng thái ban đầu.</p>

8.	<p>Nút ấn tự giữ</p> <p>a. Th- ờng mở.</p> <p>b. Th- ờng đóng.</p> <p>c. Đổi nối</p>		<p>Tự giữ trạng thái tác động khi buông tay ra.</p>
9.	<p>Nút bấm liên động</p>		
10.	<p>Công tắc hành trình</p> <p>a. Th- ờng mở.</p> <p>b. Th- ờng đóng.</p> <p>c. Liên động.</p>		
11.	<p>Tiếp điểm của rơle điện</p> <p>a. Th- ờng hở:</p> <p>b. Th- ờng kín:</p> <p>c. Đổi nối</p>		<p>Dùng cho các loại rơle, trừ rơle nhiệt và rơle thời gian.</p>
12.	<p>Tiếp điểm của khí cụ điện:</p> <p>a. Th- ờng hở</p> <p>b. Th- ờng kín</p>		<p>Dùng cho công tắc tơ, khởi động từ, bộ khống chế động lực</p>

13.	Tiếp điểm có bộ phận dập tia lửa(hồ quang): a. Th- ờng hở b. Th- ờng kín		
14.	Tiếp điểm th- ờng hở của rơle thời gian: a. Đóng muộn: b. Cắt muộn c. Đóng, cắt muộn		
15.	Tiếp điểm th- ờng kín của rơle thời gian: a. Đóng muộn: b. Cắt muộn c. Đóng, cắt muộn		
16.	Tiếp điểm sau khi tác động phải trả về (reset) bằng tay: a. Th- ờng hở. b. Th- ờng kín.		Th- ờng áp dụng cho rơle nhiệt.
17.	Tiếp điểm của rơle không điện: a. Kiểu cơ khí b. Kiểu khí nén c. Kiểu phao d. Kiểu nhiệt:		


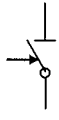
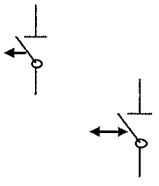
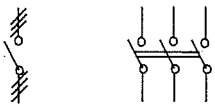
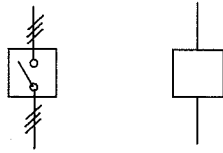
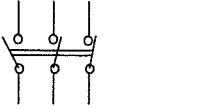
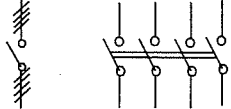
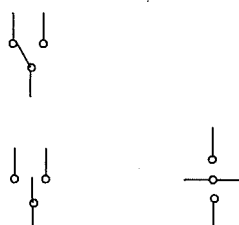
	<p>- Không cuộn dây phụ</p> <p>- Có cuộn dây phụ.</p> <p>e. Kiểu ly tâm</p>		
18.	<p>Phanh hãm điện từ</p> <p>a. Một pha.</p> <p>b. Ba pha.</p>		
19.	<p>Bàn điện từ, nam châm điện</p>		
20.	<p>Bộ khống chế (tay gạt cơ khí).</p> <p>Bộ khống chế gồm các tiếp điểm và một số vị trí. Khi đặt ở vị trí nào đó sẽ có những tiếp điểm đ-ợc đóng lại</p>		<p>- Tại các vị trí có chấm tô đen thì tiếp điểm t-ơng ứng đóng kín.</p> <p>Ví dụ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Số 0: KC₁ kín. - Số 1: KC₂ kín. - Số 5: KC₁ và KC₃ kín.
21.	<p>Điện trở khởi động</p>		
22.	<p>Máy biến dòng</p>		
23.	<p>Máy biến điện áp</p>		

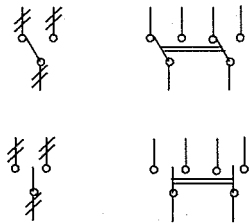
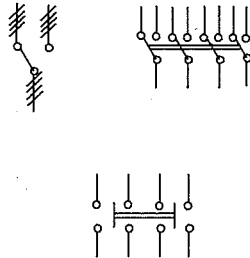
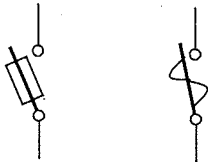
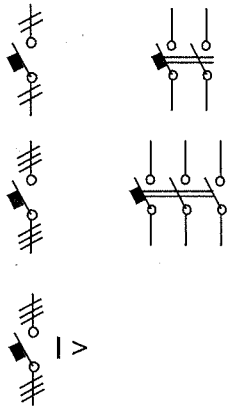

2.4 VẼ CÁC KÝ HIỆU ĐIỆN TRONG SƠ ĐỒ CUNG CẤP ĐIỆN

2.4.1 Các thiết bị đóng cắt, đo lường, bảo vệ.

Các loại khí cụ điện đóng cắt, điều khiển trong mạng cao áp, hạ áp đ-ợc qui-ớc theo TCVN 1615-75 và TCVN 1623-75; th-ờng dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.8):

Bảng 2.8

STT	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến	Ghi chú
1.	Dao cách ly - Một cực - Ba cực		- Chiều đóng cắt qui - ớc là chiều kim đồng hồ.
2.	Dao ngắt mạch		- Chiều đóng cắt qui - ớc là chiều kim đồng hồ.
3.	Dao đứt mạch - Tác động một chiều - Tác động hai chiều		- Chiều đóng cắt qui - ớc là chiều kim đồng hồ.
4.	Dao cắt phụ tải ba cực điện áp cao		- Chiều đóng cắt qui - ớc là chiều kim đồng hồ.
5.	Máy cắt ba cực đện cao áp		- Cho phép vẽ máy cắt cao áp bằng một hình vuông và bên cạnh ghi ý hiệu của loại máy cắt.
6.	Máy cắt có 1 cực th- ờng mở và 2 cực th- ờng đóng		
7.	Máy cắt có nhiều cực (ví dụ 4 cực)		
8.	Cắt chuyển mạch (đổi nối) một cực - Có hai vị trí		











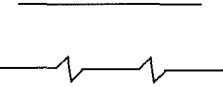
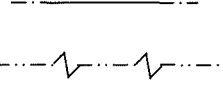
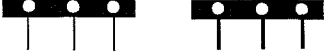


	- Có ba vị trí (vị trí ở giữa hở)		- Vị trí ở giữa hở mạch
9.	Cắt chuyển mạch hai cực - Có hai vị trí chuyển đổi mạch không gián đoạn - Có ba vị trí		- Vị trí ở giữa hở mạch
10.	Cắt chuyển đổi mạch bốn cực - Có hai vị trí - Có ba vị trí		- Vị trí thứ ba ở giữa
11.	Cầu chì tự rơi (FCO)		
12.	Máy cắt hạ áp (aptomat) - Hai cực. - Ba cực. - Cắt dòng cực đại		- Nếu cần chỉ rõ đại lượng cắt thì dùng các ký hiệu sau đây ngay cạnh ký hiệu của máy cắt. - Quá dòng $I >$ - Kém dòng $I <$ - Qua áp $U >$ - Kém áp $U <$ - Dòng ngược chiều $I \leftarrow$
13.	Trạm biến áp		


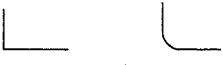
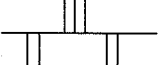
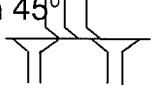

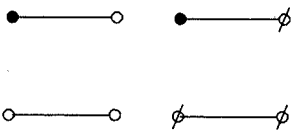
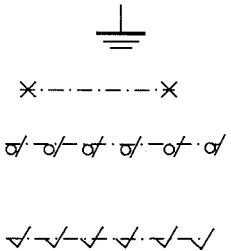
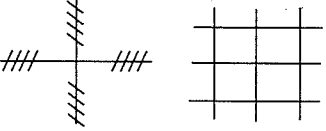
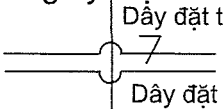
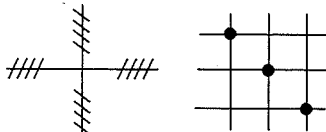

14.	Trạm phân phối		
15.	Tủ điều khiển hạ thế		
16.	Trạm đổi điện (chỉnh I- u)		
17.	Chống sét ống		
18.	Chống sét van		
19.	Tụ bù - Bù ngang. - Bù dọc		
20.	Nhà máy điện		A: Loại nhà máy B: Công suất
21.	Máy biến dòng - Có 1 dây quấn thứ cấp. - Có 2 dây quấn thứ cấp trên 1 lõi. - Có 2 dây quấn thứ cấp trên 2 lõi riêng. - Máy biến dòng nhiều cấp		
22.	Khe hở phóng điện - Loại 2 cực. - Loại 3 cực.		

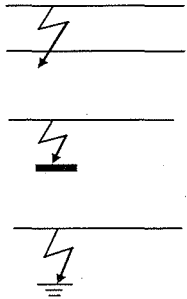

2.4.2 Đường dây và phụ kiện đường dây

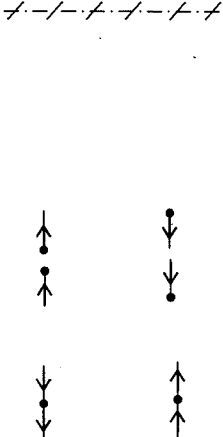
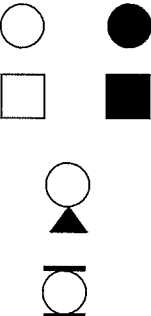

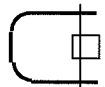
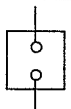
Các loại phụ kiện đường dây và các dạng thể hiện đường dây được qui - ớc theo TCVN 1618-75; th- ờng dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.9):


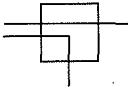
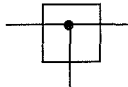




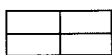

Bảng 2.9

STT	Tên gọi	Ký hiệu		Ghi chú
		Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến		
1.	Thanh cái			- Vẽ bằng nét đậm hơn
2.	Đ- ờng dây trên không. - Mạch có 1 dây. - Mạch có 2 dây, 3 dây. - Mạch có 4 dây, n dây.	   	   	<ul style="list-style-type: none"> • Nếu mạch có nhiều hơn 4 dây thì phân ra từng nhóm 3 dây. • Khoảng cách giữa các nhóm lớn hơn khoảng cách giữa các dây. • Nhóm cuối cùng gom lại một hoặc hai dây. 
3.	Đ- ờng dây động lực AC đến 1000V - Dây trần - Dây cáp, dây bọc			
4.	Đ- ờng dây động lực AC trên 1000V - Dây trần - Dây cáp, dây bọc			
5.	Phân nhánh từ thanh cái			- Vẽ thanh cái bằng đ- ờng nét đậm hơn
6.	Phân nhánh dây điện đến nhóm thiết bị cùng loại			- Nếu cần chỉ số nhánh thì ghi số nhánh bên cạnh hình vẽ 

7.	Phân nhánh đ-ờng dây: - Một dây - Hai dây		
8.	Chỗ uốn của dây điện		
9.	Nhập và tách các dây điện.		- Chú thích: Cho phép vẽ góc uốn 45° 
10.	Dây điện mềm		
11.	Dây nối trung gian: - Có 1 đầu tháo ra đ-ợc - Có 2 đầu tháo ra đ-ợc		- Đầu tô đen đ-ợc nối cố định.
12.	Nối đất - Nối đất tự nhiên. - Cọc bằng ống thép tròn. - Cọc bằng thép hình.		- Nối đ-ờng dây với đất
13.	Những đ-ờng dây chéo nhau, nh-ng không nối nhau về điện.		- Nếu cần chỉ rõ vị trí t-ơng đối giữa các dây dẫn với nhau thì dùng ký hiệu 
14.	Những đ-ờng dây chéo nhau có nối nhau về điện		
15.	Sự phóng điện		

<p>16.</p>	<p>Chỗ bị hỏng cách điện</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giữa các dây. - Giữa dây và vỏ - Giữa dây và đất 		
<p>17.</p>	<p>Một số ký hiệu về đ-ờng dây chuyên dùng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đ-ờng dây của l-ới điện phân phối động lực một chiều. - Đ-ờng dây của l-ới điện phân phối động lực xoay chiều có tần số khác 50Hz. - Cáp và dây mềm di động dùng cho động lực, chiếu sáng. - Đ-ờng dây chiếu sáng sự cố. ➤ Đối với bản vẽ chỉ có chiếu sáng. ➤ Đối với bản vẽ vừa có động lực và chiếu sáng. ➤ Đ-ờng dây chiếu sáng bảo vệ. 		

	<ul style="list-style-type: none"> -Đ- ờng dây mạng d- ới 36V. -Đ- ờng dây của l- ới kiểm tra, đo l- ờng, khống chế, điều khiển. -Đ- ờng dây nối đất hoặc đ- ờng dây nối trung tính. -Đ- ờng dây xuyên t- ờng, xuyên trần. ➢ Đ- ờng dây đi lên, đi xuống. ➢ Đ- ờng dây đi xuyên từ trên xuống, từ d- ới lên 		
18.	<p>Cột, trụ điện</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trụ bê tông ly tâm. - Trụ bê tông vuông, chữ nhật. - Trụ điện có neo chằng. - Trụ điện có sử dụng 2 đà cản 		<ul style="list-style-type: none"> - Số l- ợng và vị trí đà cản, neo chằng phụ thuộc vào thực tế.
19.	Crắc 4 sứ hạ thế		<ul style="list-style-type: none"> - Crắc 2 sứ, 3 sứ đ- ọc biểu diễn t- ơng ứng.
20.	U 1 sứ hạ thế		<ul style="list-style-type: none"> - U 2 sứ đ- ọc biểu diễn t- ơng ứng.
21.	Hộp đấu dây vào		

22.	Hộp nối dây hai ngã		
23.	Hộp nối dây 3 ngã		
24.	Hộp nối dây rẽ nhánh		
25.	Hộp đặt máy cắt hạ áp		
26.	Hộp đặt cầu dao		
27.	Hộp đặt cầu chì		
28.	Hộp đặt cầu dao và cầu chì		
29.	Hộp cầu dao đổi nối		
30.	Hộp khởi động thiết bị cao áp		

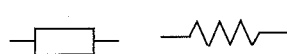
2.5 VẼ CÁC KÝ HIỆU ĐIỆN TRONG SƠ ĐỒ ĐIỆN TỬ

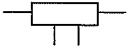
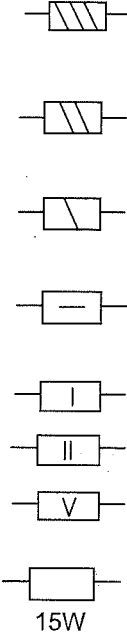
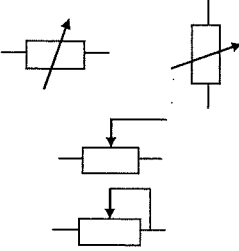
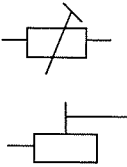
2.5.1 Các linh kiện thụ động

Linh kiện thụ động gồm điện trở, tụ điện, cuộn cảm và máy biến thế đ-ợc qui-ớc theo TCVN 1616-75 và TCVN 1614-75; th-ờng dùng các ký hiệu phổ thông sau (bảng 2.10, 2.11 và 2.12):

a. Điện trở

Bảng 2.10

ST T	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1.	Điện trở không điều chỉnh		

2.	Điện trở không điều chỉnh có 2 đầu rút ra.		- Khi có nhiều đầu ra thì cho phép tăng thêm chiều dài của hình vẽ.
3.	<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. <p>- Khi công suất 1W trở lên thì dùng chữ số la mã. Ví dụ: Điện trở 1W, 2W, 5W</p> <p>- Khi công suất lớn hơn 5W thì dùng ký hiệu</p>		
4.	<p>Điện trở điều chỉnh đ-ợc (Biến trở)</p> <p>- Ký hiệu chung</p> <p>- Có hở mạch</p> <p>- Không hở mạch</p>		
5.	<p>Biến trở tinh chỉnh</p> <p>- Ký hiệu chung.</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> - Hở mạch. - Kín mạch. 		
6.	<p>Điện trở điều chỉnh đ-ợc (chiết áp)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ký hiệu chung. - Chiết áp tinh chỉnh. - Chiết áp có đầu đ-a ra. - Chiết áp tròn có 1 chổi. - 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. 		

b. Tu điện

Bảng 2.11


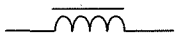
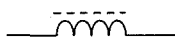
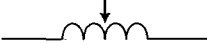

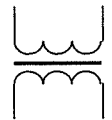
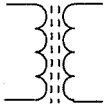
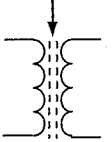

ST T	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1.	Tụ điện không điều		

	<p>chỉnh đ-ợc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ký hiệu chung. - Tự hóa. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Có phân cực. ➤ Không phân cực. - Tự điện xuyên. - Tự điện có bản cực nối đất. - Tự điện có điện trở đầu nối tiếp. 		<p>Cho phép không ghi dấu cực tính</p> <p>Để dập tia hồ quang</p>
2.	<p>Tự điện có điều chỉnh</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nếu cần nhấn mạnh phần quay thì dùng ký hiệu 		
3.	<p>Bộ tự điện biến đổi 3 ngăn</p>		
4.	<p>Tự điện tinh chỉnh</p>		
5.	<p>Tự điện biến đổi theo điện áp (varicon)</p>		
6.	<p>Tự điện vi sai (so lệch)</p>		
7.	<p>Tự điện dịch pha</p>		

c. Cuộn cảm và máy biến áp

Bảng 2.12

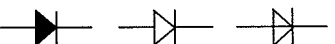
ST	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
----	---------	---------	---------

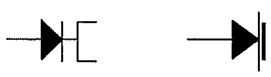
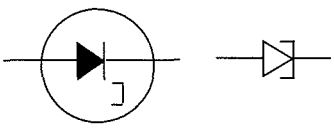
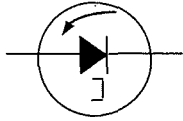
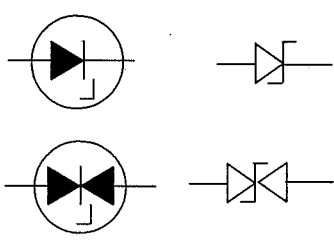
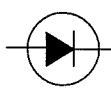
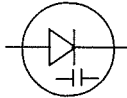
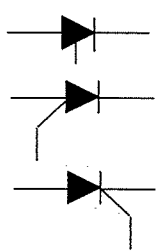

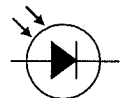
T			
1.	Cuộn cảm, cuộn kháng không lõi		
2.	Cuộn cảm, cuộn kháng có lõi sắt từ		
3.	Cuộn cảm có lõi ferit		
4.	Cuộn cảm thay đổi đ- ọc thông số bằng tiếp xúc tr- ợt		
5.	Cuộn cảm có thông số biến thiên liên tục		
6.	Máy biến áp cách ly 1 pha, lõi sắt từ		
7.	Máy biến áp cách ly 1 pha, lõi ferit		
8.	Máy biến áp cách ly 1 pha, lõi ferit điều chỉnh đ- ọc		
9.	Máy biến áp tự ngẫu		

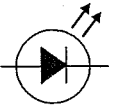
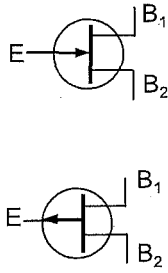

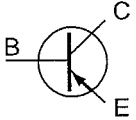
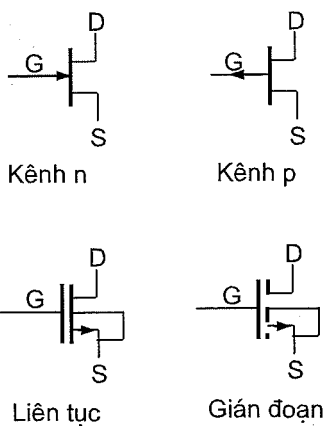
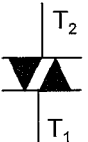
2.5.2 Các linh kiện tích cực

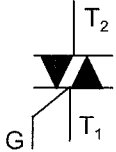
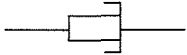
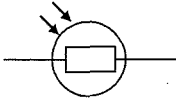
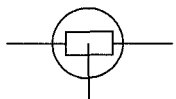
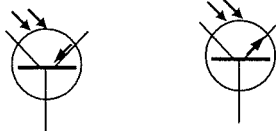
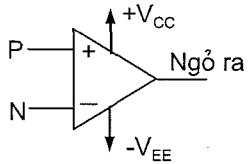
Nhóm linh kiện tích cực (hay linh kiện bán dẫn) đ- ọc qui - ớc theo TCVN1626-75; th- ờng dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.13):

Bảng 2.13

ST T	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1.	Diode bán dẫn		Đỉnh của hình tam giác chỉ chiều dẫn điện lớn nhất

2.	Diode có lớp gốc kép		
3.	Diode đ-ờng hãm		
4.	Diode đảo		- Mũi tên chỉ chiều dòng điện lớn nhất
5.	Dụng cụ ổn áp bán dẫn - Dẫn điện một chiều - Dẫn điện hai chiều		- Diode thác và diode zener.
6.	Diode nhiệt		
7.	Diode biến dung (varicap)		
8.	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
9.	Thyristor loại diode đối xứng		
10.	Diode quang (điện)		

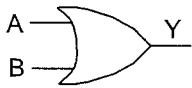
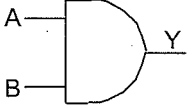
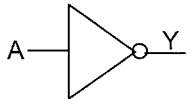
11.	Diode phát quang (Led)		
12.	Transistor đơn nối (UJT) - Cực gốc (bazơ) loại n - Cực gốc (bazơ) loại p		
13.	Transistor lưỡng nối (BJT) - Loại p-n-p. - Loại n-p-n.		- Nên dùng ký hiệu: E,B,C để chỉ cực phát, cực gốc và cực góp của transistor. 
14.	Transistor trường (FET) - J FET - MOS-FET		
15.	Diắc		

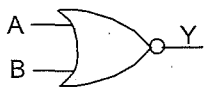



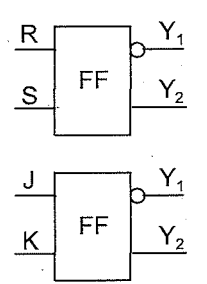
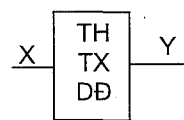
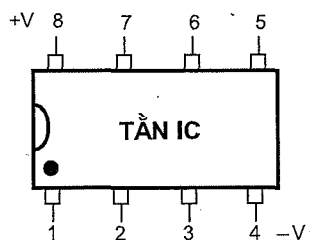
16.	Triắc		
17.	Điện trở turner		
18.	Điện trở quang		
19.	Điện trở quang loại sai động		
20.	Transistor quang (điện)	 Loại n-p-n Loại p-n-p	
21.	Khuếch đại thuật toán (op - amp)		- P: ngõ vào không đảo. - N: ngõ vào đảo.

2.5.3 Các phần tử Logic

Các phần tử logic trong kỹ thuật điện tử đ-ợc qui -ớc trong TCVN 1633-75; th-ờng dùng các ký hiệu hpổ biến sau (bảng 2.14):

Bảng 2.14

ST T	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1.	Cổng logic OR		- Tr-ờng hợp có nhiều hơn 2 ngõ vào thì vẽ thêm các ngõ vào C, D
2.	Cổng logic AND		
3.	Cổng logic NOT		

4.	Cổng logic NOR		
5.	Cổng logic XOR		
6.	Cổng logic XNOR		
7.	Cổng logic AND		
8.	Flip - Flop (FF) - RS - FF. - JK - FF.		$Y_1 = \overline{Y_2}$
9.	Các bộ tạo hàm, tạo xung, dao động		<ul style="list-style-type: none"> - TH: Tạo hàm; - TX: Tạo xung; - DD: Dao động. - Sử dụng phù hợp các ký tự trên cho các chức năng tương ứng.
10.	Mạch kết (IC)		<ul style="list-style-type: none"> - Chân IC đ-ợc bố trí 2 hàng theo qui luật nh- hình vẽ. - Tại chấm tròn là chân số 1. - Chân cuối cùng là cấp nguồn d-ợng. - Nguồn âm hoặc mass đ-ợc cấp ở chân cuối cùng bên phải cùng hàng với chân số 1.

2.6 CÁC KÝ HIỆU BẰNG HÌNH DÙNG TRONG BẢN VẼ ĐIỆN

Trong vẽ điện, ngoài ký hiệu bằng hình vẽ nh- qui - ớc còn sử dụng rất nhiều ký tự đi kèm để thể hiện chính xác ký hiệu đó cũng nh- 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, nh- ng điểm giống nhau là th- ờng 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).

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

Trong bản vẽ các ký tự dùng làm ký hiệu đ- ợc thể hiện bằng chữ IN HOA (trừ các tr- ờng hợp có qui - ớc khác).

Bảng 2.15 giới thiệu một số ký hiệu bằng ký tự th- ờng dùng.

Bảng 2.15

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Ghi chú
1.	CD	Cầu dao.	
2.	CB; Ap	Aptomat; máy cắt hạ thế.	
3.	CC	Cầu chì.	
4.	K	Công tắc tơ, khởi động từ.	Có thể sử dụng các thể hiện đặc tính làm việc nh- : T - công tắc tơ quay thuận; H - công tắc tơ hãm dừng ...
5.	K	Công tắc.	Dùng trong sơ đồ chiếu sáng.
6.	O; OĐ	Ắc cãm điện	
7.	Đ	Đèn điện.	Dùng trong sơ đồ chiếu sáng.
8.	Đ	Động cơ một chiều; động cơ điện nói chung.	Dùng trong sơ đồ điện công nghiệp

9.	CĐ	Chuông điện.	
10.	BĐ	Bếp điện, lò điện	
11.	QĐ	Quạt điện.	
12.	MB	Máy bơm.	
13.	ĐC	Động cơ điện nói chung.	
14.	CK	Cuộn kháng.	
15.	ĐKB	Động cơ không đồng bộ.	
16.	ĐDB	Động cơ đồng bộ.	
17.	F	Máy phát điện một chiều; máy phát điện nói chung.	
18.	FKB	Máy phát không đồng bộ.	
19.	FDB	Máy phát đồng bộ.	
20.	M; ON	Nút khởi động máy.	
21.	D; OFF	Nút dừng máy.	
22.	KC	Bộ khống chế, tay gạt cơ khí.	
23.	RN	Rơle nhiệt.	
24.	RTh	Rơle thời gian (timer).	
25.	RU	Rơle điện áp.	
26.	RI	Rơle dòng điện.	
27.	RTr	Rơle trung gian.	
28.	RTT	Rơle bảo vệ thiếu từ trường.	
29.	R _{TD}	Rơle tốc độ.	
30.	KH	Công tắc hành trình.	
31.	FH	Phanh hãm điện từ.	
32.	NC	Nam châm điện.	
33.	BĐT	Bàn điện từ.	
34.	V	Van thủy lực; van cơ khí.	
35.	MC	Máy cắt trung, cao thế.	
36.	MCP	Máy cắt phân đoạn đường dây.	
37.	DCL	Dao cách ly.	
38.	DND	Dao nối đất.	
39.	FCO	Cầu chì tự rơi.	
40.	BA; BT	Máy biến thế.	

41.	CS	Thiết bị chống sét.	
42.	T	Thanh cái cao áp, hạ áp	Dùng trong sơ đồ cung cấp điện
43.	T (transformer)	Máy biến thế.	Dùng trong sơ đồ điện tử.
44.	D; D _Z	Diode; Diode zener.	
45.	C	Tụ điện.	
46.	R	Điện trở.	
47.	R _T	Điện trở nhiệt	
48.	BJT; Q; T	Transistor	
49.	Q; T	BJT; SCR; triắc; điắc; UJT	
50.	CL	Mạch chỉnh l- u	
51.	V _{CC}	Nguồn cung cấp	
52.	mass	Nguồn âm hoặc điểm chung trong sơ đồ	
53.	Op - amp	Mạch khuếch đại thuật toán	
54.	FF	Mạch Flip – Flop.	
55.	R (reset)	Ngỏ xóa cài đặt.	Dùng trong sơ đồ điện tử.
56.	S (set)	Ngỏ cài đặt.	Dùng trong sơ đồ điện tử.
57.	IC	Mạch kết, mạch tổ hợp.	
58.	A (anod)	D- ơng cực của diode, SCR.	Th- ờng gọi là cực A
59.	K (katod)	Âm cực của diode, SCR.	Th- ờng gọi là cực K
60.	B (base)	Cực nền, cực gốc của transistor, UJT.	Th- ờng gọi là cực B
61.	C (collector)	Cực góp của transistor.	Th- ờng gọi là cực C
62.	E (emiter)	Cực phát của transistor, UJT.	Th- ờng gọi là cực E
63.	G (gate)	Cực cổng, cực kích, cực điều khiển của SCR, triắc, điắc, FET.	Th- ờng gọi là cực G
64.	D (drain)	Cực tháo, cực xuất của FET.	Th- ờng gọi là cực D
65.	S (source)	Cực nguồn của FET.	Th- ờng gọi là cực S

CÂU HỎI CŨNG CỐ BÀI HỌC

2.1 Vẽ các ký hiệu mặt bằng sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.16)

Bảng 2.16

STT	Tên gọi	Ký hiệu	nghĩa
23.	Cửa ra vào 1 cánh; 2 cánh		
24.	Cửa gấp, cửa kéo		
25.	Cửa sổ đơn không mở		
26.	Cầu thang 2 cánh		
27.	Bếp đun than củi: - Không ống khói - Có ống khói		
28.	Bếp hơi: - Hai ngọn - Bốn ngọn		
29.	Sàn n- ớc		
30.	Chậu rửa mặt		

2.2 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.17)

Bảng 2.17

STT	Tên gọi	Ký hiệu	nghĩa
-----	---------	---------	-------

20.	Dòng điện DC; AC hình sin		
21.	Mạng điện 3 pha 4 dây		
22.	Các dây pha và dây trung tính của mạng điện 3 pha		
23.	Hai dây dẫn không nối nhau về điện		
24.	Hai dây dẫn nối nhau về điện		
25.	Nối đất		
26.	Nối vỏ máy, nối mass		
27.	Dây nối hình sao có dây trung tính		

2.3 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.18)

Bảng 2.18

STT	Tên gọi	Ký hiệu	nghĩa
24.	Lò điện trở		
25.	Chuông điện		
26.	Quạt trần, quạt treo t-ờng		
27.	Đèn sợi đốt		
28.	Đèn huỳnh quang		
29.	Đèn thủy ngân có áp		

	lực cao		
30.	Đèn chiếu sáng cục bộ		
31.	Đèn chùm huỳnh quang		
32.	Đèn tín hiệu		

2.4 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.19)

Bảng 2.19

STT	Tên gọi	Ký hiệu	nghĩa
22.	Cầu dao 1 pha		
23.	Cầu dao 1 pha 2 ngã (cầu dao đảo 1 pha)		
24.	Cầu dao 3 pha		
25.	Cầu dao 3 pha 2 ngã (cầu dao đảo 3 pha)		
26.	Công tắc 2 cực:		
27.	Công tắc 3 cực:		
28.	Ắc cảm điện		
29.	Aptomat 2 cực		
30.	Aptomat 3 cực		
31.	Cầu chì		
32.	Nút nhấn		

2.5 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.20)

Bảng 2.20

STT	Tên gọi	Ký hiệu		nghĩa
		Trên sơ đồ nguyên lý	Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến	
1.	Máy biến áp cách ly 1 pha			
2.	Máy biến áp tự ngẫu			
3.	Biến áp tự ngẫu hai dây quấn một lõi sắt từ			
4.	Cuộn cảm, cuộn kháng không lõi			
5.	Cuộn cảm, cuộn kháng có lõi sắt từ			
6.	Cuộn cảm, cuộn kháng kép			

2.6 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.21)

Bảng 2.21

STT	Tên gọi	Ký hiệu		nghĩa
		Trên sơ đồ nguyên lý	Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến	
1.	Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor lồng sóc			

2.	Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor dây quấn			
3.	Máy điện đồng bộ			
4.	Máy điện một chiều kích từ độc lập			
5.	Máy điện một chiều kích từ nối tiếp			
6.	Động cơ 1 pha kiểu điện dung			

2.7 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.22)

Bảng 2.22

STT	Tên gọi	Ký hiệu	nghĩa
1.	Cuộn dây rơle, công tắc tơ, khởi động từ.		
2.	Rơle, công tắc tơ, khởi động từ có 2 cuộn dây		

3.	Tiếp điểm của role điện, công tắc tơ, khởi động từ - Th- ờng hở. - Th- ờng kín. - Đổi nối		
4.	Phần tử đốt nóng và tiếp điểm của role nhiệt		
5.	Nút ấn không tự giữ. - Th- ờng mở. - Th- ờng đóng.		
6.	Nút ấn tự giữ - Th- ờng mở. - Th- ờng đóng. - Đổi nối		
7.	Phanh hãm điện từ		
8.	Bàn điện từ, nam châm điện.		

2.8 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.23)

Bảng 2.23

STT	Tên gọi	Ký hiệu	nghĩa
1.	Nút nhấn liên động		

2.	Công tắc hành trình - Th- ờng mở. - Th- ờng đóng. - Liên động.		
3.	Tiếp điểm th- ờng hở của role thời gian: - Đóng muện: - Cắt muện - Đóng, cắt muện		
4.	Tiếp điểm th- ờng đóng của role thời gian: - Đóng muện: - Cắt muện - Đóng, cắt muện		
5.	Tiếp điểm của role không điện: - Kiểu cơ khí - Kiểu khí nén		

2.9 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.24)

Bảng 2.24

STT	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến	nghĩa
1.	Dao cách ly		

2.	Máy cắt ba cực điện cao áp		
3.	Cầu chì tự rơi (FCO)		
4.	Trạm biến áp		
5.	Trạm phân phối		
6.	Chống sét ống		
7.	Chống sét van		
8.	Tụ bù		

2.10 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.25)

Bảng 2.25

STT	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến	nghĩa
1.	Thanh cái		
2.	Đ-ờng dây trên không có 3 dây, 4 dây.		
3.	Đ-ờng dây động lực AC đến 1000V (dây trần, dây bọc)		
4.	Dây nối trung gian có 2 đầu tháo ra đ-ợc:		
5.	Nối đất (cọc bằng ống thép)		
6.	Hởng cách điện giữa các đ-ờng dây và giữa đ-ờng dây và vỏ.		

7.	Đ- ờng dây xuyên t- ờng từ d- ới lên, từ trên xuống.		
8.	Trụ bê tông ly tâm có neo chằng về 2 h- ớng vuông góc 90^0		
9.	Crắc 2 sứ hạ thế		
10.	U 2 sứ hạ thế		

2.11 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.26)

Bảng 2.26

ST T	Tên gọi	Ký hiệu	nghĩa
1.	Điện trở không điều chỉnh		
2.	Điện trở công suất 0,25W, 10W		
3.	Điện trở điều chỉnh (hở mạch); biến trở tinh chỉnh (kín mạch)		
4.	Chiết áp tròn có 3 chổi cung cấp điện cố định.		
5.	Tụ hóa (có phân cực, không phân cực).		
6.	Tụ điện tinh chỉnh		
7.	Bộ tụ điều chỉnh 3 ngăn		
8.	Biến áp cách ly 2 cuộn dây, lõi ferit điều chỉnh đ- ợc		
9.	Cuộn cảm có thông số biến thiên liên tục		

2.12 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.27)

Bảng 2.27

ST T	Tên gọi	Ký hiệu	nghĩa
1.	Diode bán dẫn		
2.	Diode biến dung (varicap)		
3.	SCR		
4.	Diode quang; LED		
5.	UJT		
6.	BJT		
7.	JFET kênh n		
8.	MOSFET gián đoạn		
9.	Triắc		
10.	Điắc		
11.	Transistor quang loại n-p-n		

2.13 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.28)

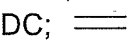
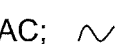




Bảng 2.28




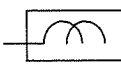








ST T	Tên gọi	Ký hiệu	nghĩa
1.	Op - amp		

2.	Cổng AND		
3.	Cổng OR		
4.	Cổng NOT		
5.	Cổng NOR		
6.	Cổng NAND		
7.	Cổng XOR		
8.	Cổng XNOR		
9.	IC 14 chân		

2.14 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.29)

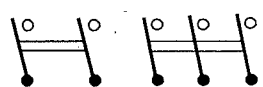
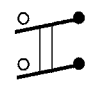

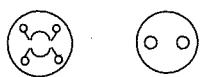
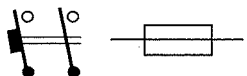

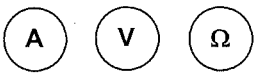

Bảng 2.29

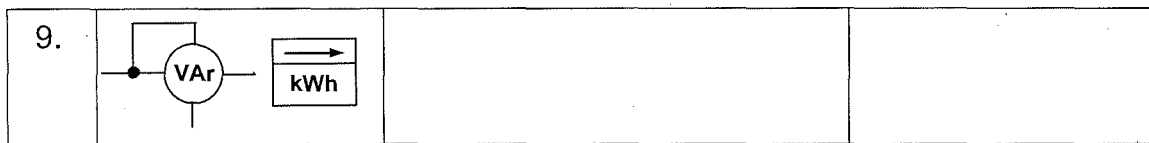
STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.	DC; 		
2.	AC; 		
3.	A, B, C; N		
4.	 		
5.	 		

6.	 		
7.	 		
8.	 		
9.	 		
10.	 		
11.	 		

2.15 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.30)

Bảng 2.30

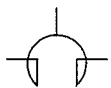
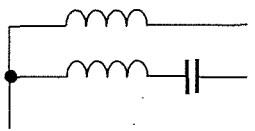
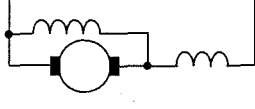
STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			



2.16 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.31)




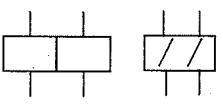
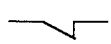
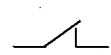
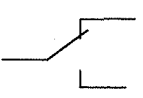
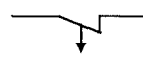
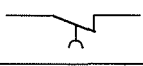
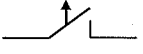
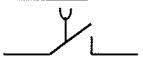
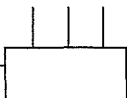
Bảng 2.31

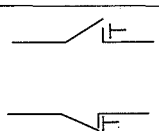
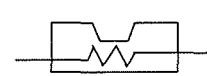
STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

8.			
9.			
10.			

2.17 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.32)

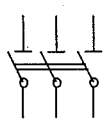
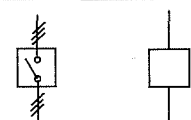
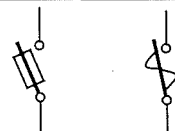


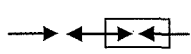
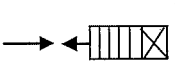
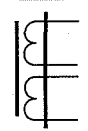
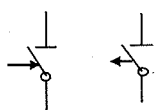

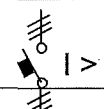
Bảng 2.32

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

13.			
14.			

2.18 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.33)

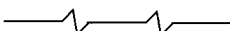
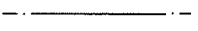
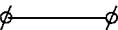
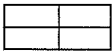



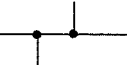
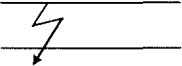

Bảng 2.33

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			

12.			

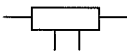
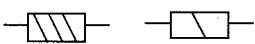
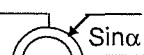
2.19 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.34)

Bảng 2.34

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

2.20 Nhận dạng ký hiệu các linh kiện thụ động sau và giải thích đặc điểm của chúng (bảng 2.35)

Bảng 2.35

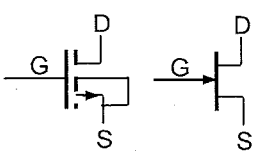
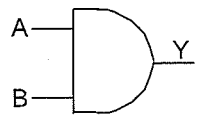
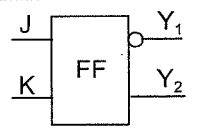
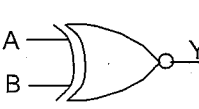
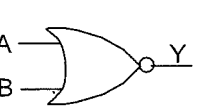
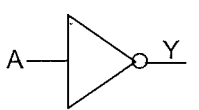
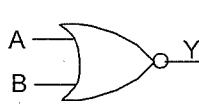
STT	Ký hiệu	Tên gọi	Đặc điểm
1.			
2.			
3.			

4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

2.21 Nhận dạng ký hiệu các linh kiện tích cực sau và giải thích đặc điểm của chúng (bảng 2.36)

Bảng 2.36

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Đặc điểm
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

BÀI 3 VẼ SƠ ĐỒ ĐIỆN

3.1 MỞ ĐẦU

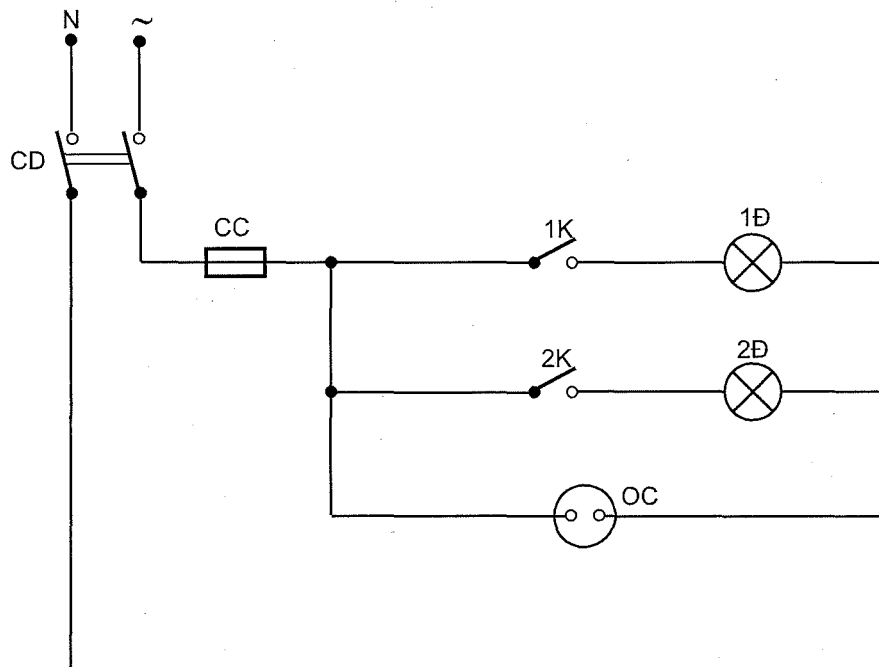
3.1.1 Khái niệm

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.

3.1.2 Ví dụ về các dạng sơ đồ



HÌNH 3.1 VÍ DỤ VỀ SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ

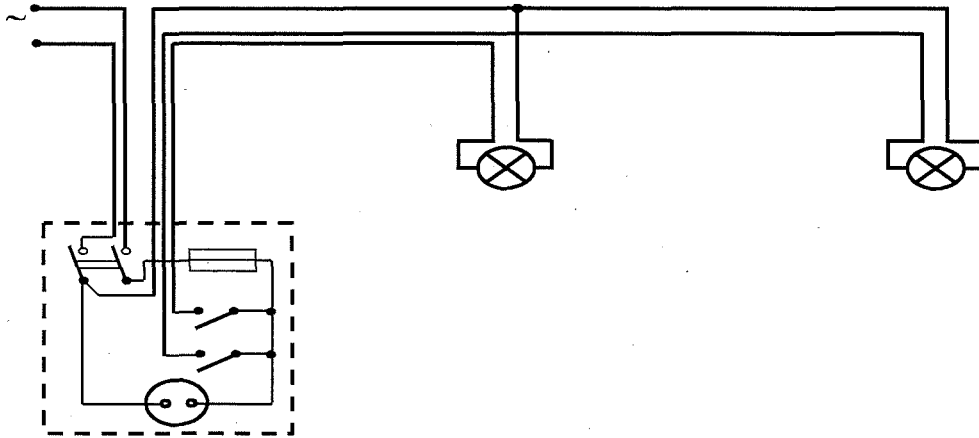
Sơ đồ hình 3.1 cho biết nguyên lý hoạt động của sơ đồ, cụ thể như sau:

- Sau khi đóng cầu dao CD, mạch chuẩn bị hoạt động. Đóng công tắc 1K, đèn 1Đ sáng, tương tự đèn 2Đ sẽ sáng khi 2K được đóng. Muốn sử dụng

các thiết bị như quạt điện, bàn ủi (bàn là)... chỉ việc cắm trực tiếp thiết bị vào ổ cắm OC.

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

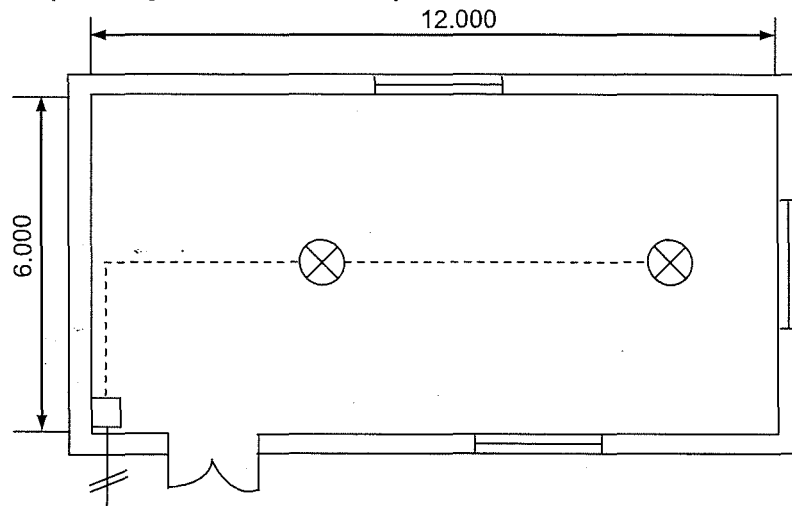
Trong sơ đồ nối dây hình 3.2, thể hiện tương đối rõ hơn phương án đi dây cụ thể nhưng cũng chưa thể dự trù được vật tư, hay xác định vị trí thiết bị vì chưa có mặt bằng cụ thể của công trình.



H NH 3.2 V DỤ VỬ SƠ ĐỒ NỐI DÂY

Còn sơ đồ vị trí như hình 3.3 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.



H NH 3.3 V DỤ VỬ SƠ ĐỒ V TR

3.2 VẼ SƠ ĐỒ MẶT BẰNG, SƠ ĐỒ VỊ TRÍ

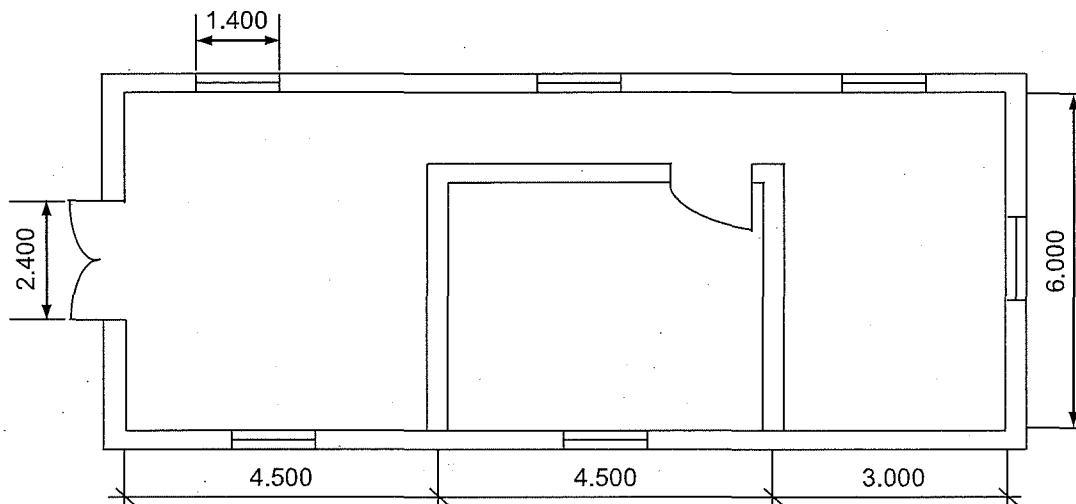
3.2.1 Khái niệm

a. Sơ đồ mặt bằng

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

b. Sơ đồ vị trí

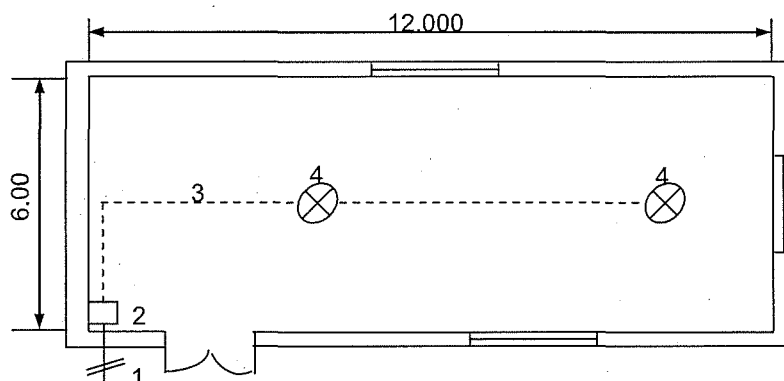
Dựa vào sơ đồ mặt bằng, người ta bố trí vị trí của các thiết bị có đầy đủ kích thước gọi là sơ đồ vị trí. Ký hiệu điện dùng trong sơ đồ vị trí là ký hiệu điện dùng trong sơ đồ mặt bằng.



H NH 3.4 SƠ ĐỒ MẶT BẰNG C-A MỘT CĂN HỘ

3.2.2 Ví dụ của sơ đồ mặt bằng và sơ đồ vị trí

Hình 3.4 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...



H NH 3.5 SƠ ĐỒ VỊ TRÍ MẠNG ĐIỆN ƠN GIẢN

Còn ở hình 3.5 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:

1. Nguồn điện (đ-ờng dây dẫn đến có ghi số I- ạng dây);
2. Bảng điều khiển;
3. Đ-ờng dây liên lạc (dây dẫn điện);
4. Thiết bị điện (bóng đèn);

3.3 VẼ SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ VÀ SƠ ĐỒ NỐI DÂY

3.3.1 Khái niệm

a. 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 chiều ngang hoặc chiều dọc. Khi biểu diễn theo chiều ngang thì các thành phần liên tiếp của mạch sẽ được vẽ theo thứ tự từ trên xuống dưới. Còn nếu biểu diễn theo chiều dọc thì theo thứ tự từ trái sang phải.

b. 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.

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 qui trình công nghệ (chú ý vị trí cửa sổ, cửa cái, hướng mở cửa cái, cửa lùa, hướng gió thổi...).

➤ Dây dẫn phải đ-ợc đi tập trung thành từng cụm, cặp theo t-ờng hoặc trần, không đ-ợc kéo ngang dọc tùy ý.

➤ Trên sơ đồ các điểm nối nhau về điện phải đ-ợc đánh số giống nhau.

➤ Trên bản vẽ các đ-ờng dây phải đ-ợc vẽ bằng nét cơ bản, chỉ vẽ những đ-ờng 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 ph-ơng án đi dây sao cho chiều dài dây dẫn là ngắn nhất.

3.3.2 Ví dụ của sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây

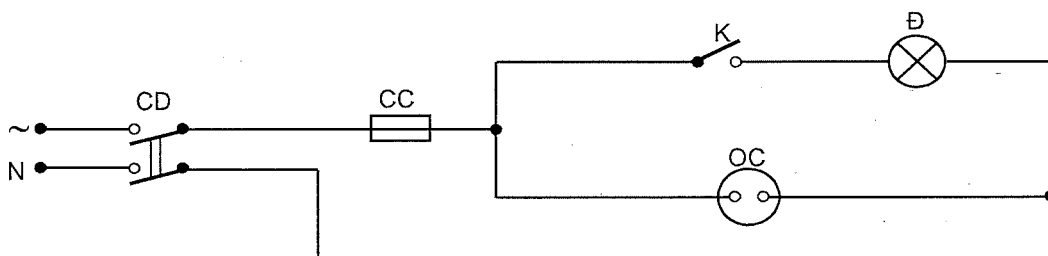
a. Vẽ các sơ đồ điều khiển mạng điện chiếu sáng

Trong mạng chiếu sáng, sơ đồ mạch đ-ợc thể hiện bằng sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây. Khi thể hiện trên mặt bằng th-ờng dùng sơ đồ đơn tuyến. Trong phần này sẽ xét một số mạch cơ bản thể hiện bằng sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây. Còn sơ đồ đơn tuyến sẽ xét ở phần sau.

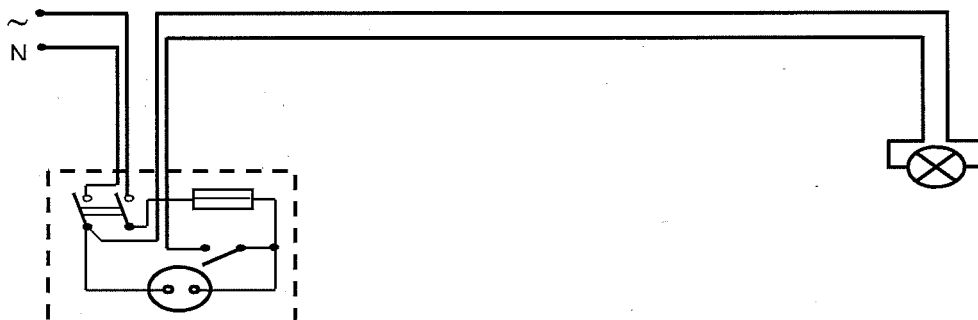
Ví dụ 3.1: Mạch gồm 1 cầu dao, 1 cầu chì, 1 ổ cắm, 1 công tắc điều khiển 1 đèn nung sáng.

Sơ đồ nguyên lý nh- hình 3.6. Căn cứ vào sơ đồ, ng-ời đọc sẽ hiểu đ-ợc 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 3.7, ng-ời đọc sẽ biết đ-ợc ph-ơng án đi dây cụ thể của mạch điện. Ngoài ra cũng phần nào xác định đ-ợc vị trí lắp đặt các thiết bị, đồng thời còn có cái nhìn tổng thể về khối l-ợng vật t- hay ph-ơng án thi công.



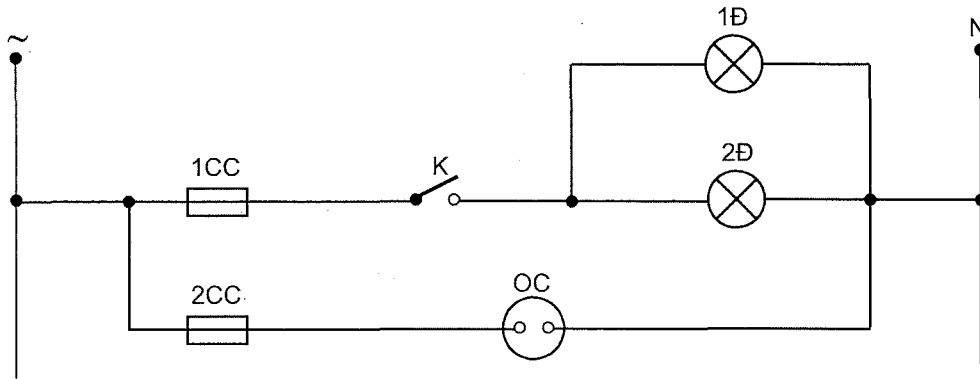
H NH 3.6 SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ M CH ẮIỬU KHIỌN 1 ẮÓN SỢI ẮỐT



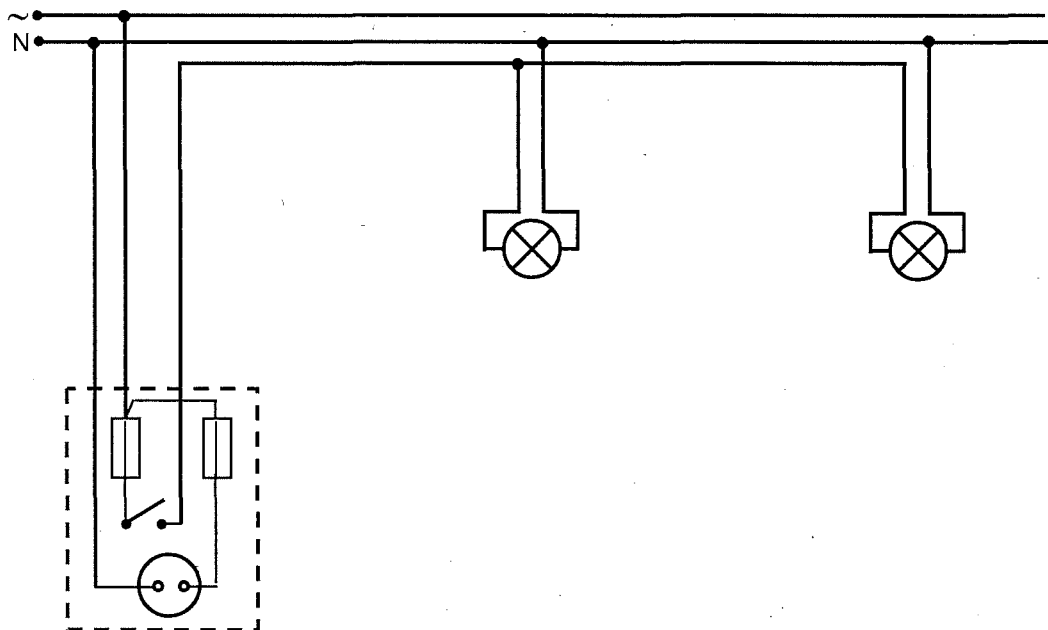
Ví dụ 3.2: Mạch gồm 2 cầu chì, 1 ổ cắm, 1 công tắc điều khiển 2 đèn nung sáng (có điện áp giống nhau và bằng với điện áp nguồn). Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây nh- hình 3.8 và 3.9.

Ví dụ 3.3: Mạch điều khiển đèn và chuông điện. Khi ấn nút thì chuông reo và đèn sáng. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây nh- hình 3.10 và 3.11.

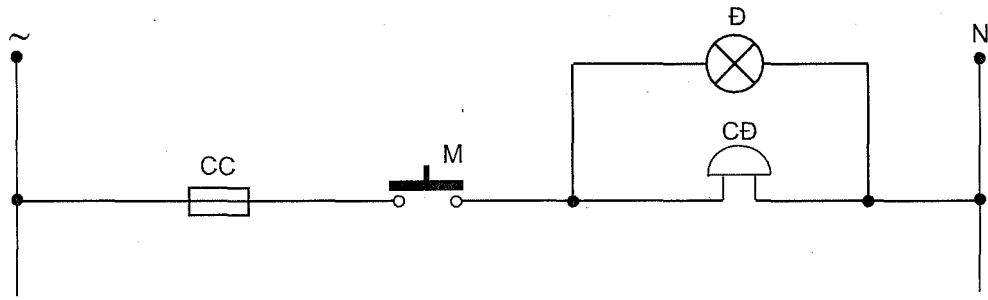
Ví dụ 3.4: Mạch đèn điều khiển ở 2 nơi (đèn cầu thang). Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây nh- hình 3.12 và 3.13.



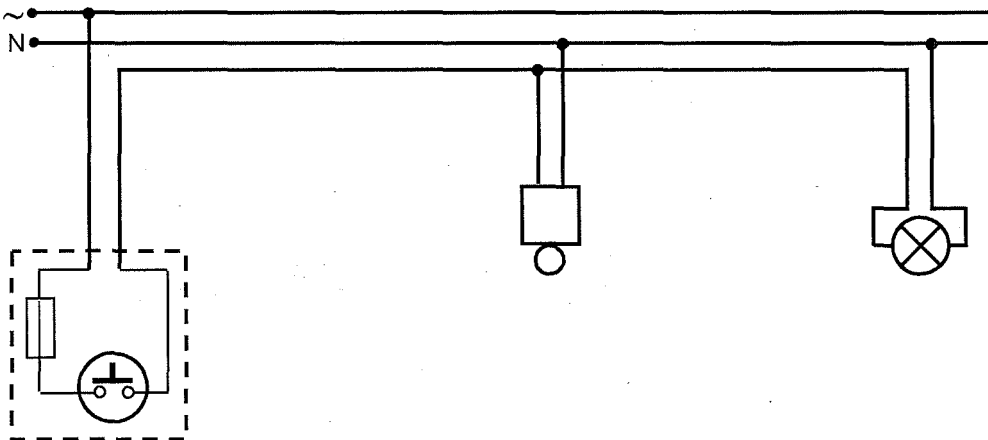
H NH 3.8 SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ M CH 2 ẤN SỢI ẮT ẮIỀU KHIỂN CHUNG



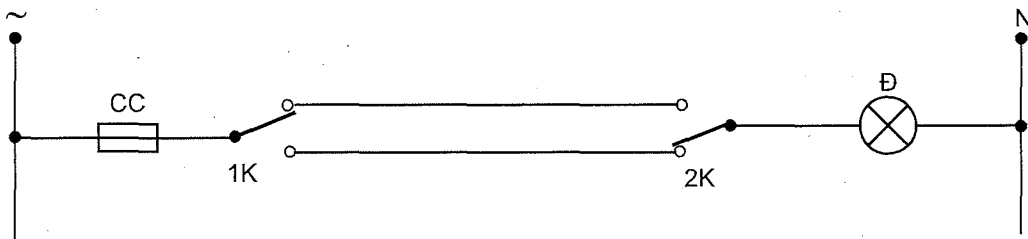
H NH 3.9 SƠ ĐỒ NỐI DÂY TRONG V DỤ 3.2



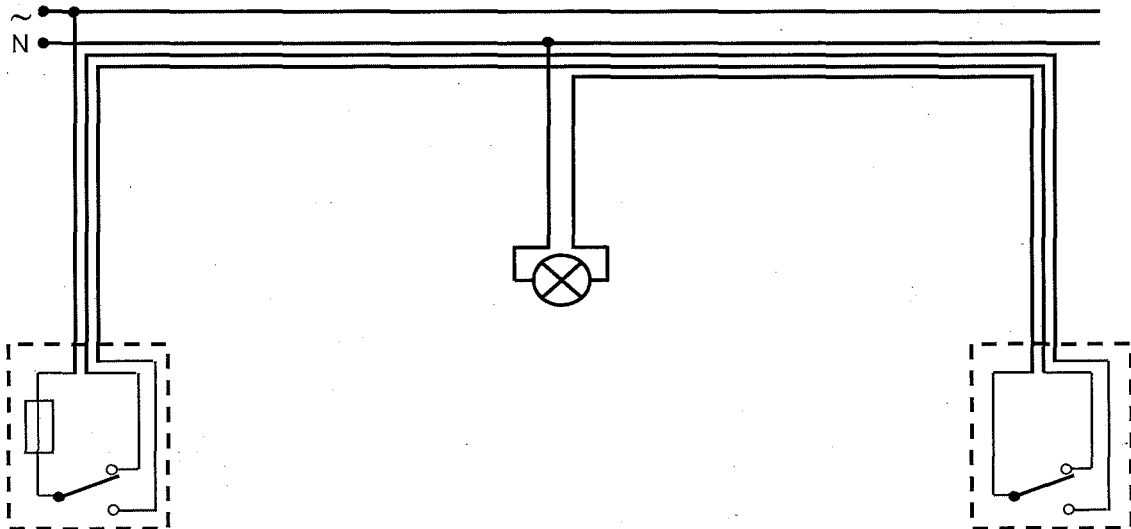
H NH 3.10 SƠ ĐỒ NGUYÊN L M CH ẮIỬ KHỊỌN CHUẨNG ẮIỆN CỐ ẮI



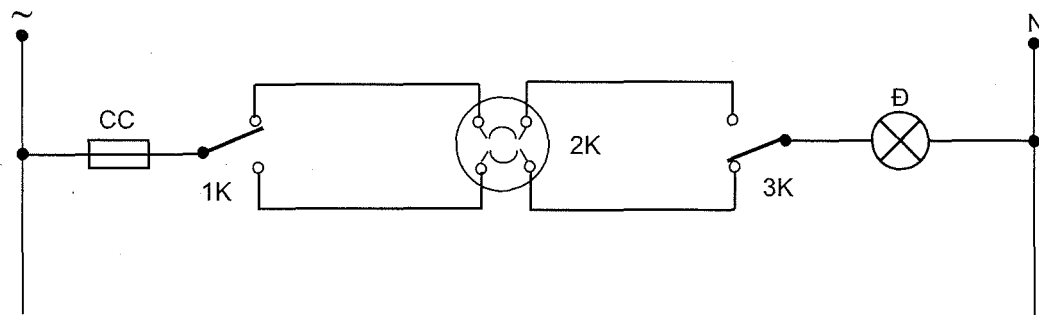
H NH 3.11 SƠ ĐỒ NỐI DÂY TRONG V DỤ 3.4



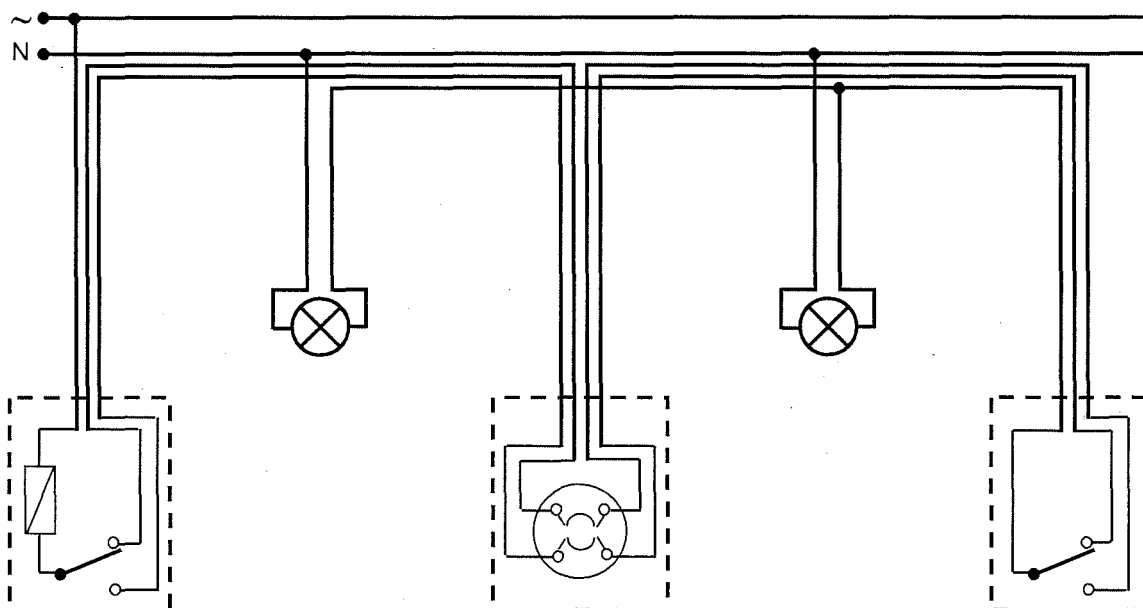
H NH 3.12 SƠ ĐỒ NGUYÊN L M CH ẮI CẦU THANG



Ví dụ 3.5: Mạch đèn điều khiển ở 3 nơi (đèn chiếu sáng hành lang). Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây nh- hình 3.14 và 3.15.



H NH 3.14 SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ M CH ẮC N CHIẾU SÁNG HÀNH LANG



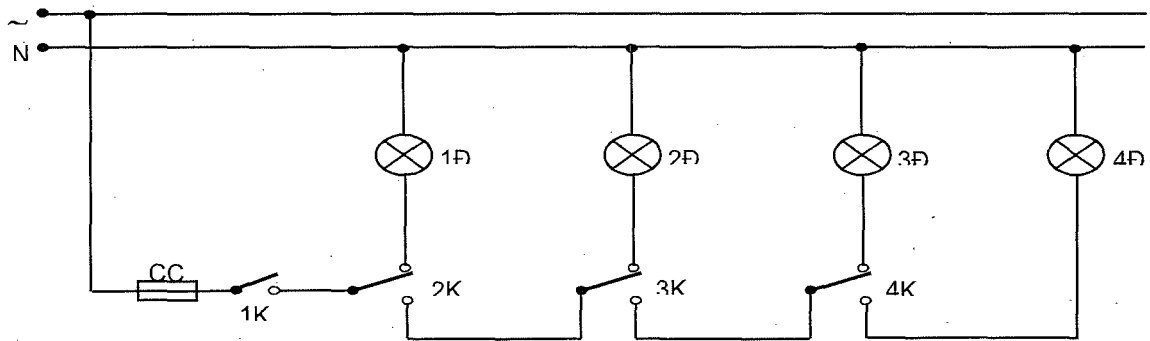
H NH 3.15 SƠ ĐỒ NỐI DÂY M CH ẮC N CHIẾU SÁNG HÀNH LANG

❖ Mở rộng: Mạch đèn điều khiển ở nhiều nơi: Học sinh tự vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây.

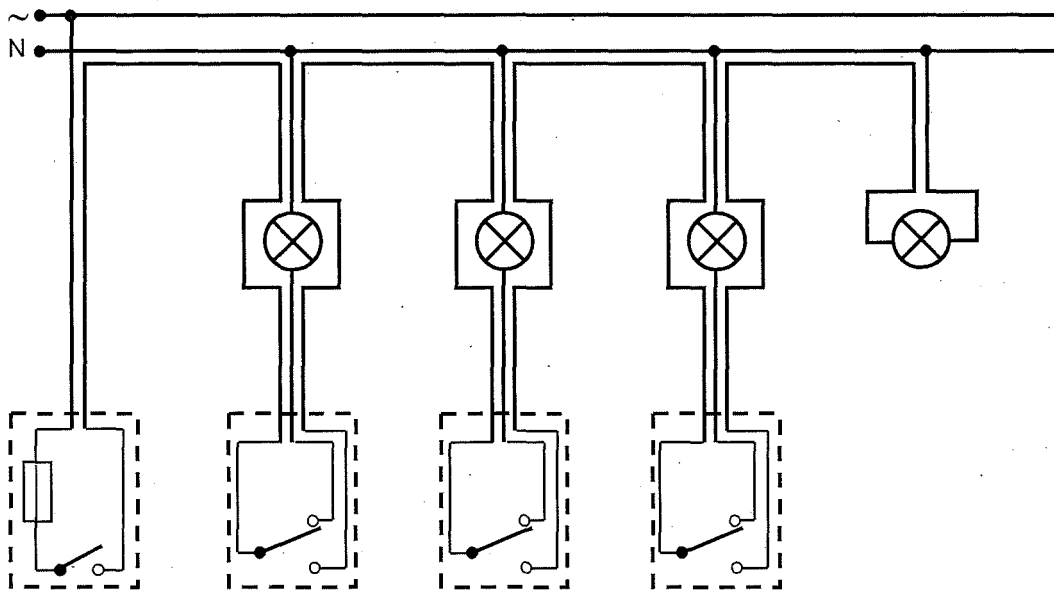
Gợi ý: Từ cơ sở là mạch đèn điều khiển 2 nơi, muốn mở rộng thêm 1 nơi điều khiển thì dùng thêm 1 công tắc 4 cực và kết nối t-ơng tự nh- hình 3.20.

Ví dụ: Điều khiển 4 nơi thì dùng 2 công tắc 3 cực và 2 công tắc 4 cực. điều khiển 5 nơi thì dùng 2 công tắc 3 cực và 3 công tắc 4 cực...

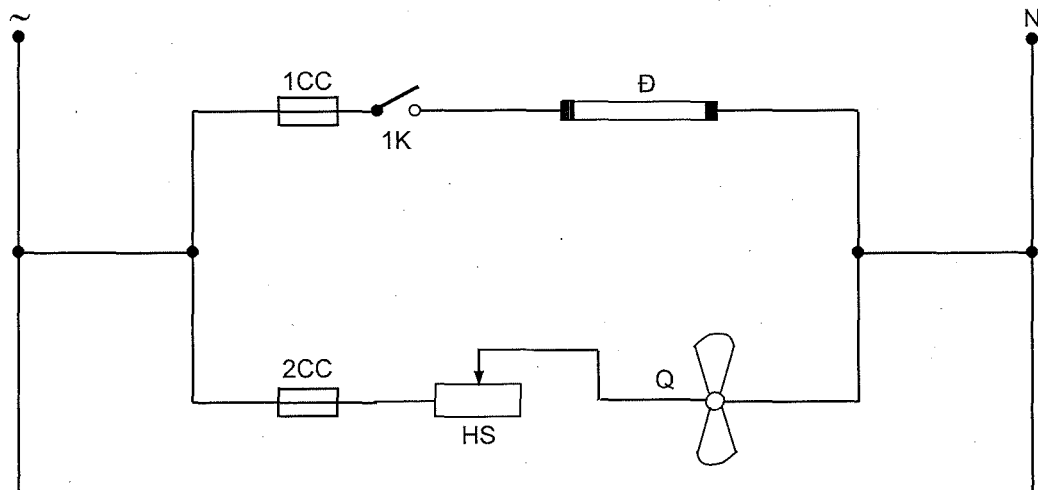
Ví dụ 3.6: Mạch đèn thứ tự (đèn nhà kho). Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây nh- hình 3.16 và 3.17.



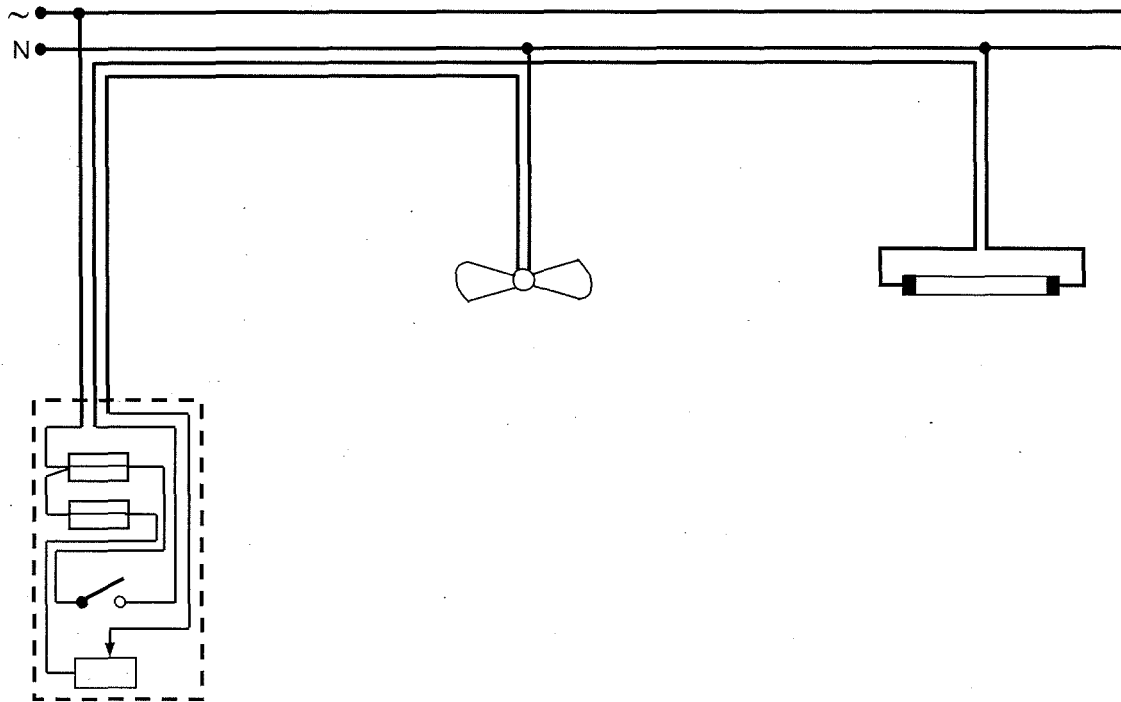
H NH 3.16 SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ M CHẤM NHÀ KHO



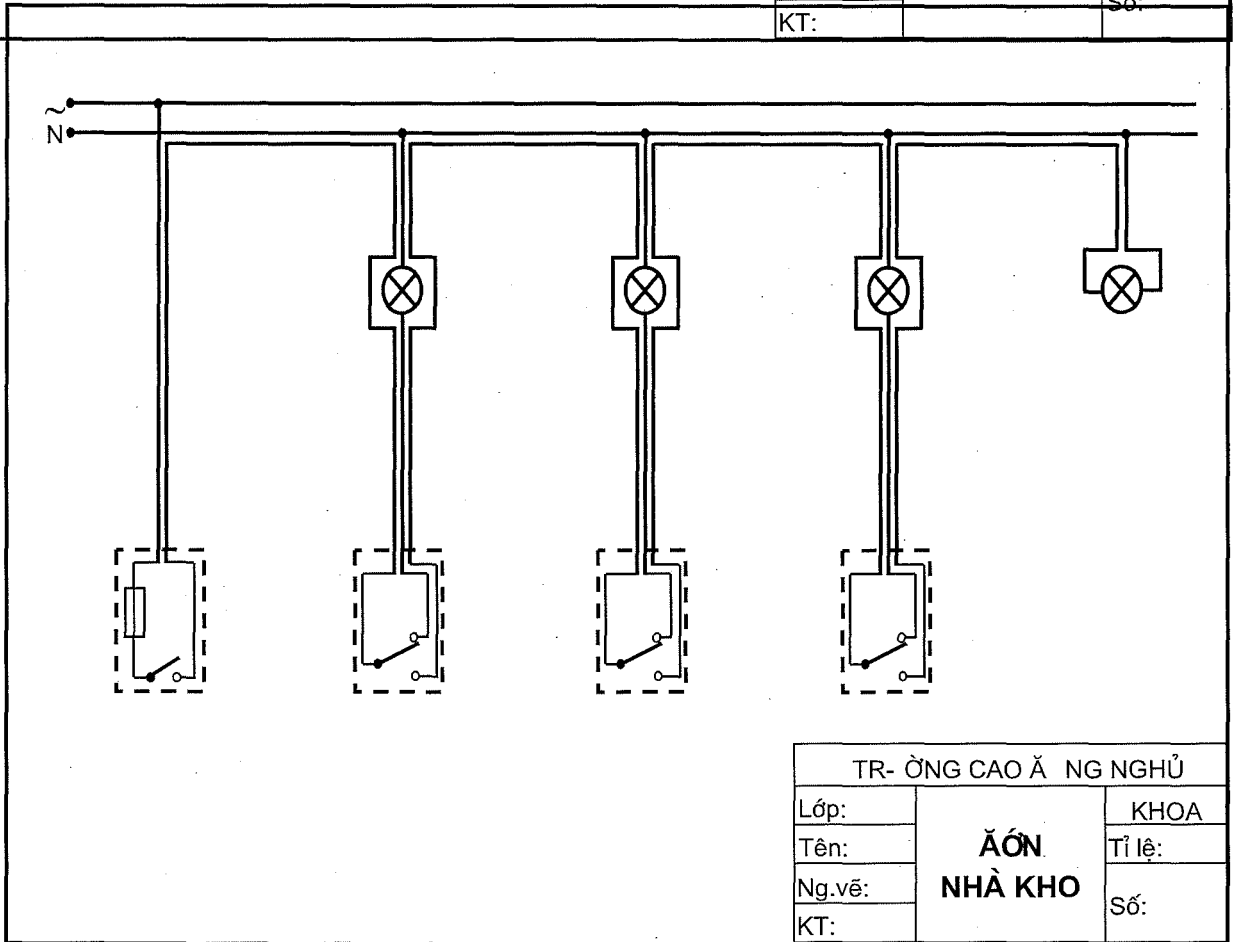
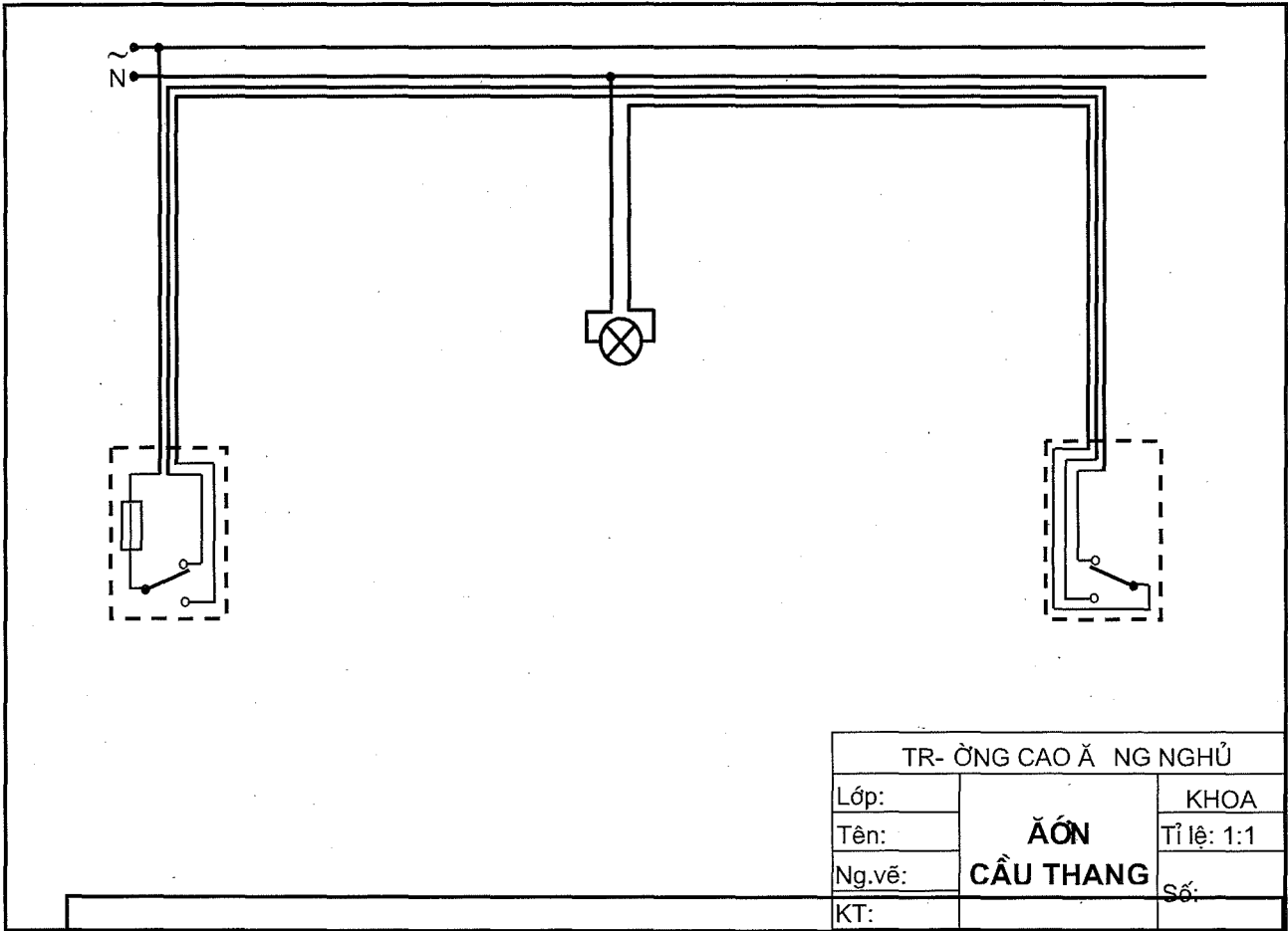
Ví dụ 3.7: Mạch điều khiển đèn huỳnh quang và quạt trần. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây nh- hình 3.18 và 3.19.

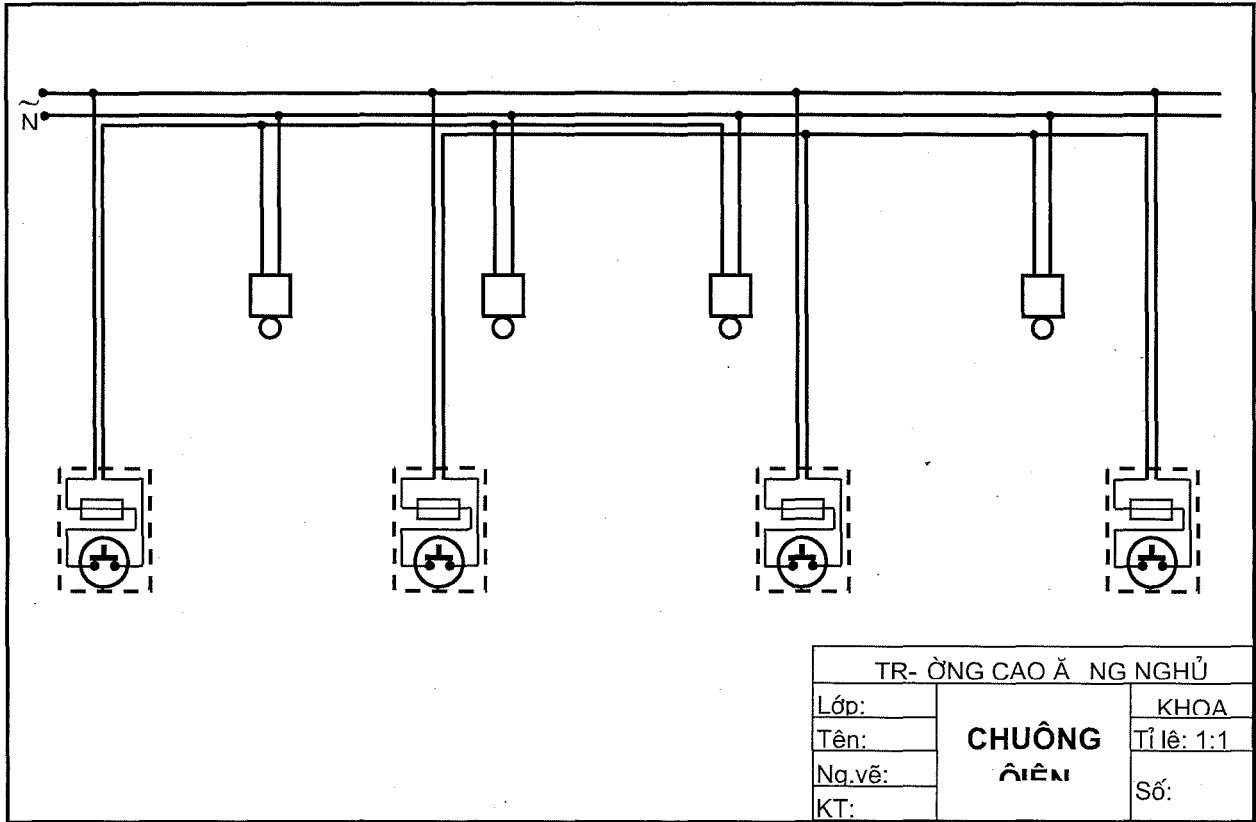


H NH 3.18 SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ ẮM HUỖNH QUANG VÀ QU T TRẦN



H NH 3.19 SƠ ĐỒ NỐI DÂY M CH ẮC N HUỖNH QUANG VÀ QU T TR ẦN

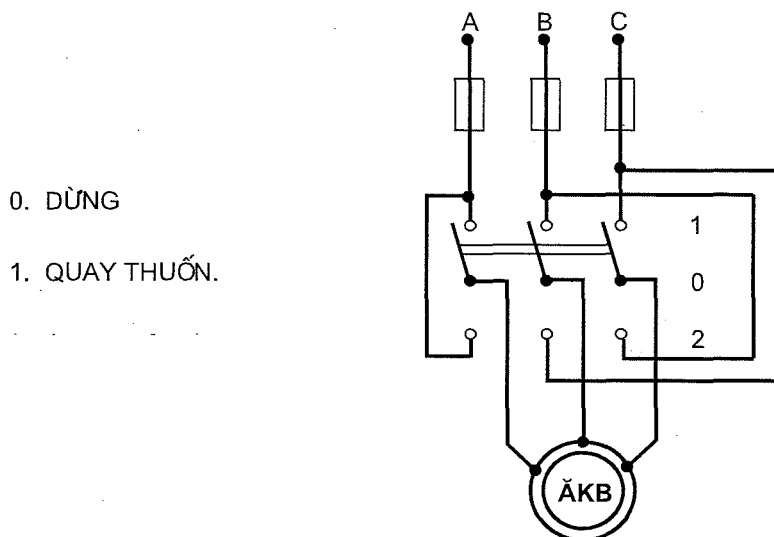




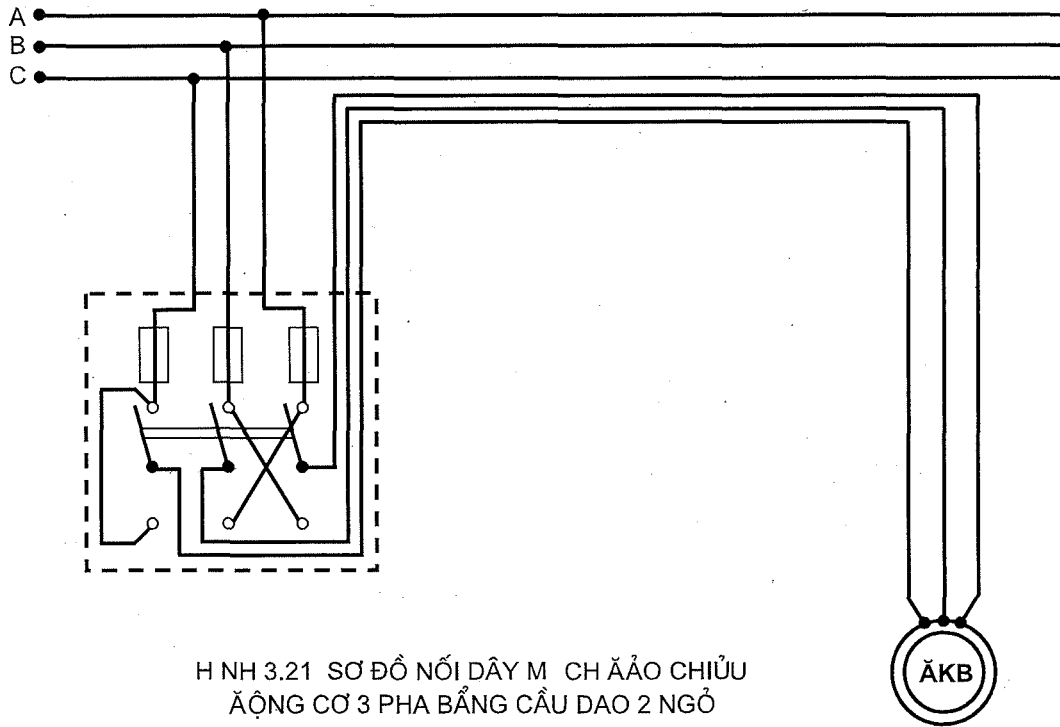
b. Vẽ các sơ đồ điều khiển mạng điện công nghiệp.

Đối với mạng điện công nghiệp, sơ đồ mạch thường được thể hiện dưới dạng sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây. Ngoài ra khi kết hợp với hệ thống cung cấp điện, sơ đồ mạch cũng được thể hiện bằng sơ đồ đơn tuyến.

Ví dụ 3.8: Mạch điều khiển đảo chiều động cơ 3 pha bằng cầu dao 2 ngã. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 3.20 và 3.21.

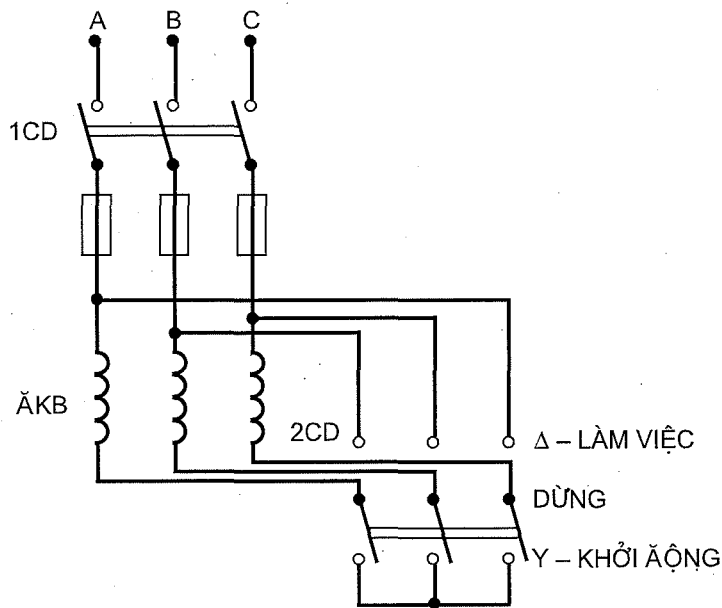


HÌNH 3.20 SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ẢO CHIỀU ĐỘNG CƠ 3 PHA BẰNG CẦU DAO 2 NGÓ

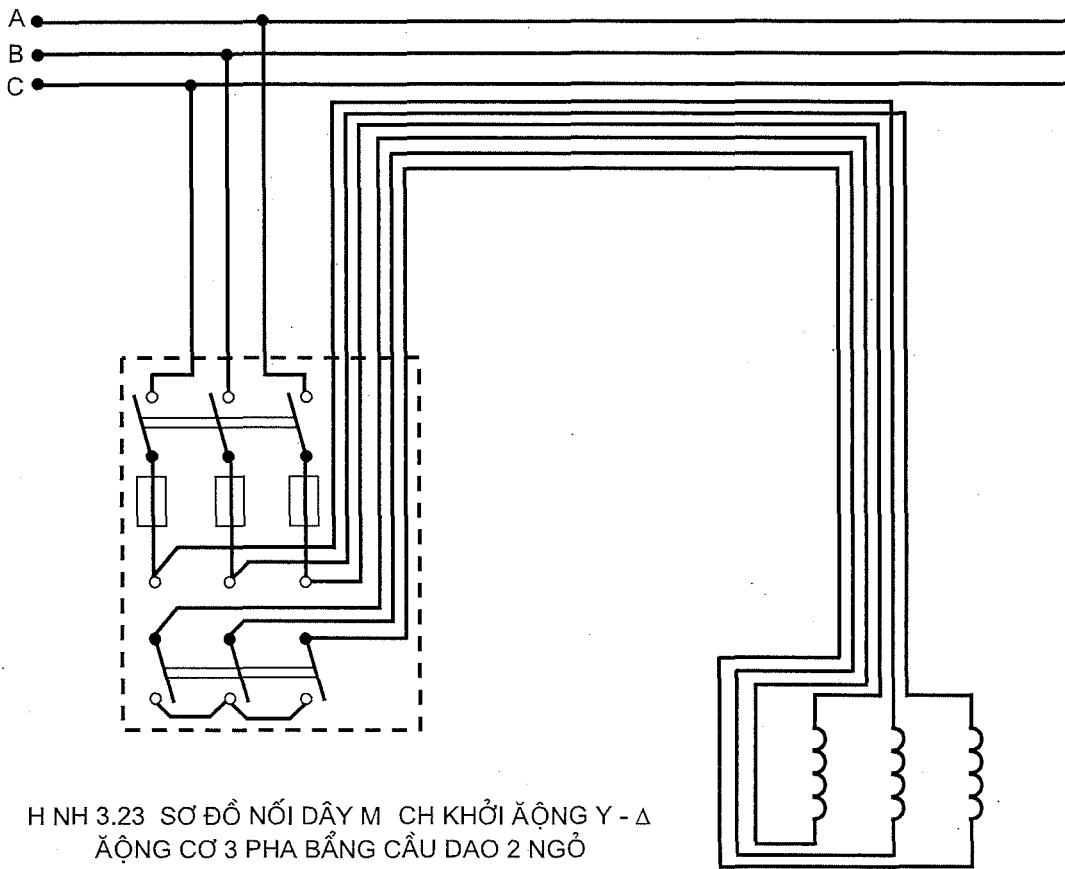


H NH 3.21 SƠ ĐỒ NỐI DÂY M CH ẢO CHIỬ
 Ặ ĐỘNG CƠ 3 PHA BẰNG CẦU DAO 2 NGỖ

Ví dụ 3.9: Mạch khởi động Y - Δ động cơ 3 pha bằng cầu dao 2 ngã. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây nh- hình 3.22 và 3.23.

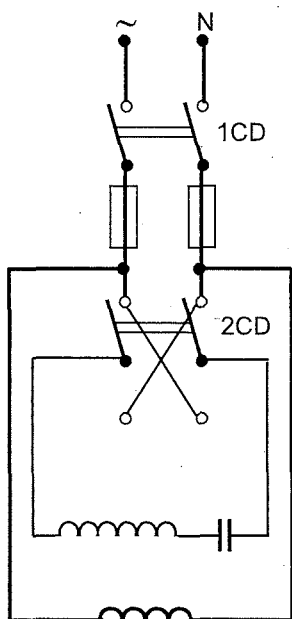


H NH 3.22 SƠ ĐỒ NGUYÊN L M CH KHỞI Ặ ĐỘNG Y - Δ
 Ặ ĐỘNG CƠ 3 PHA BẰNG CẦU DAO 2 NGỖ

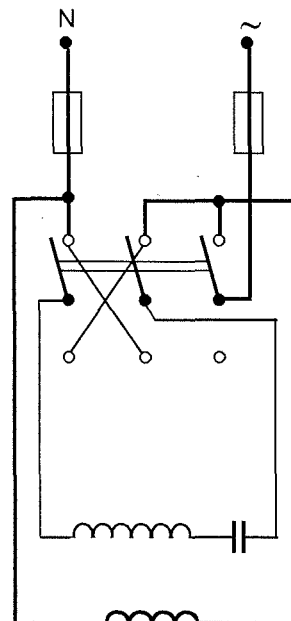


H NH 3.23 SƠ ĐỒ NỐI DÂY M CH KHỞI ẶNG Y - Δ
ẶNG CƠ 3 PHA BẰNG CẦU DAO 2 NGỔ

Ví dụ 3.10: Mạch đảo chiều quay động cơ 1 pha (kiểu điện dung) bằng cầu dao 2 ngã. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây nh- hình 3.24 và 3.25.

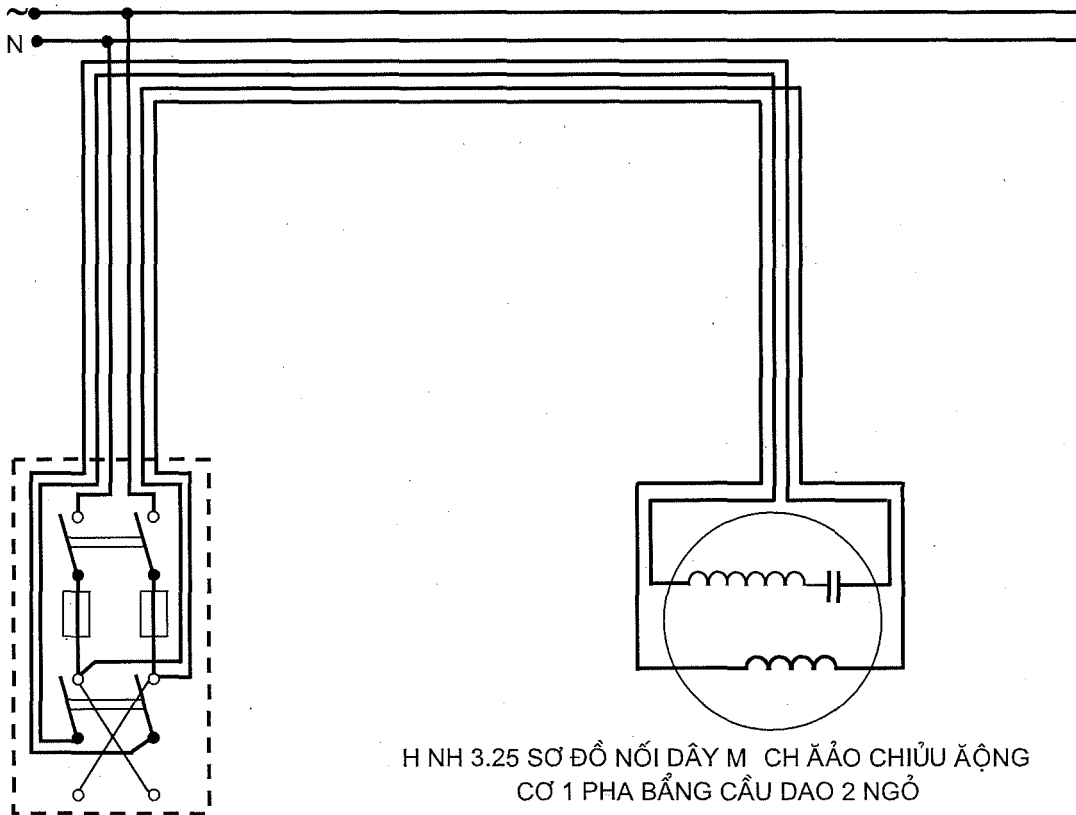


a. Dùng cầu dao đảo 1 pha



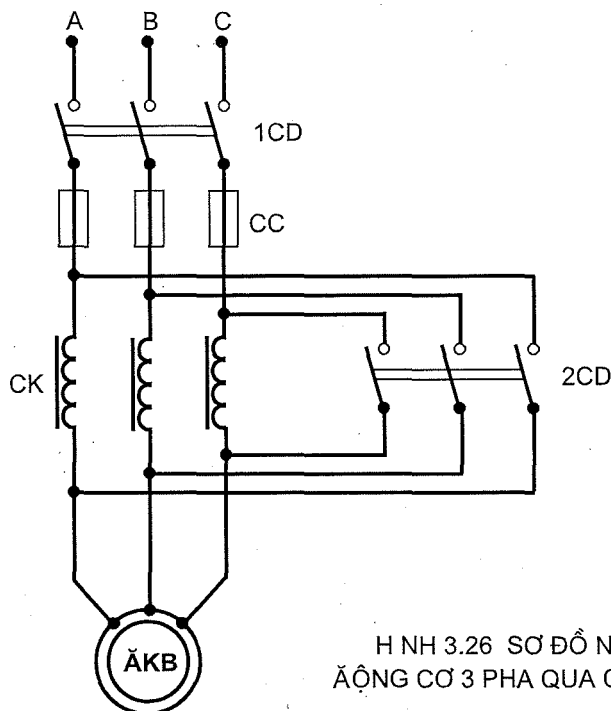
b. Dùng cầu dao đảo 3 pha

H NH 3.24 SƠ ĐỒ NGUYÊN L M CH ẶO CHIỀU ẶNG CƠ 1 PHA BẰNG CẦU DAO 2 NGỔ

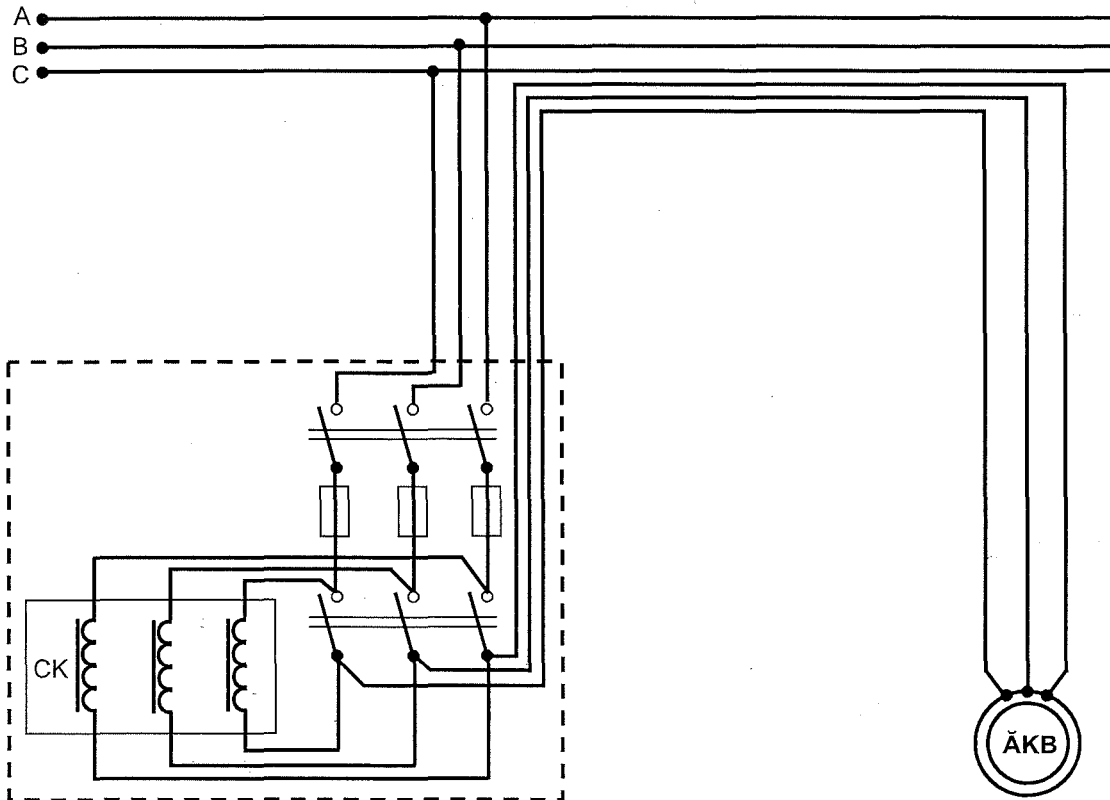


H NH 3.25 SƠ ĐỒ NỐI DÂY M CH ẢO CHỊU ẶNG
CƠ 1 PHA BẰNG CẦU DAO 2 NGỒ

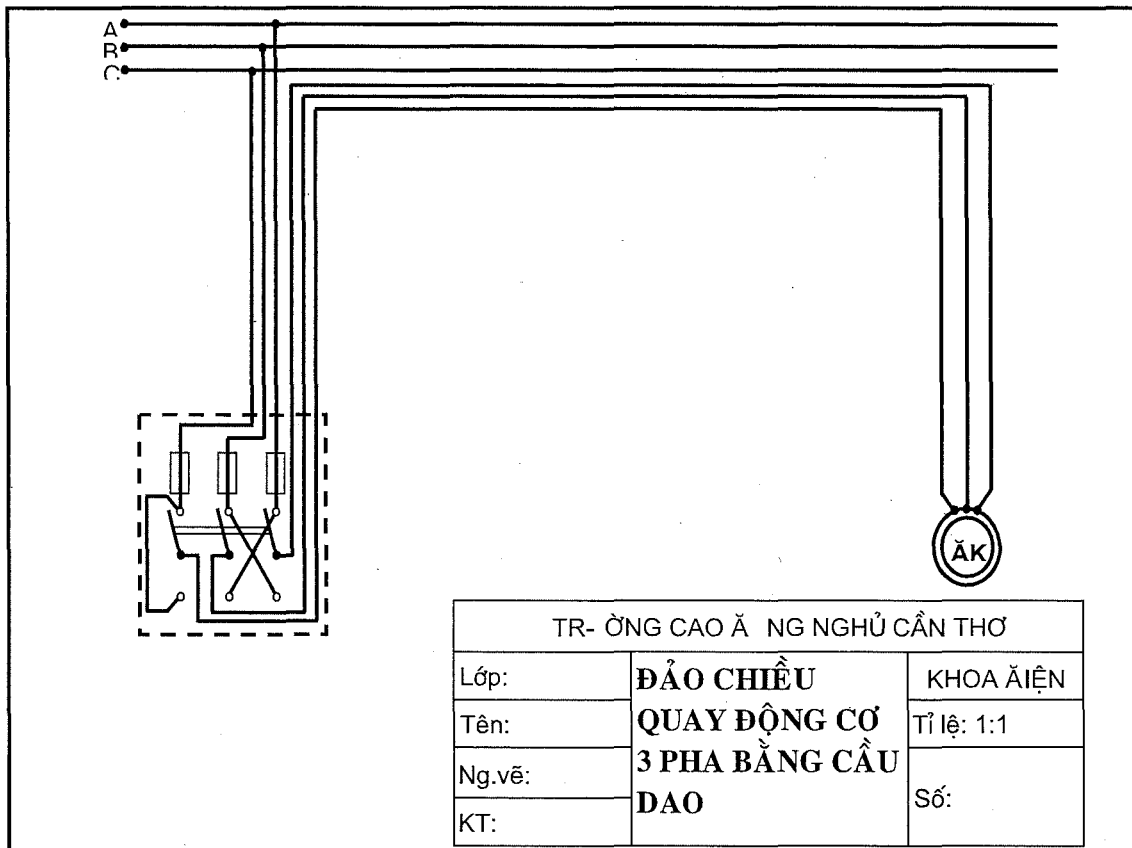
Ví dụ 3.11: Mạch mở máy động cơ 3 pha qua cuộn kháng bằng cầu dao. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây nh- hình 3.26 và 3.27.

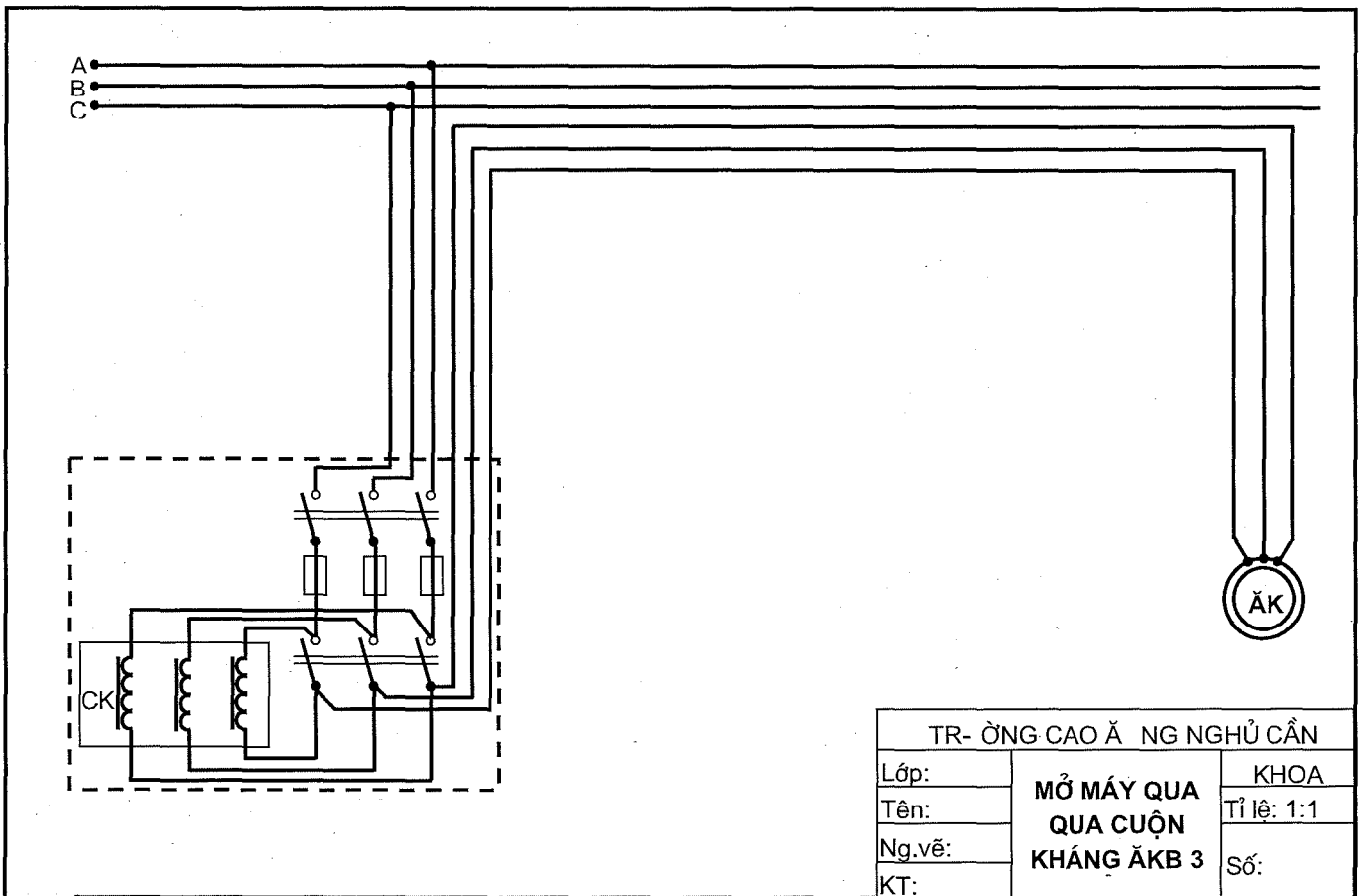
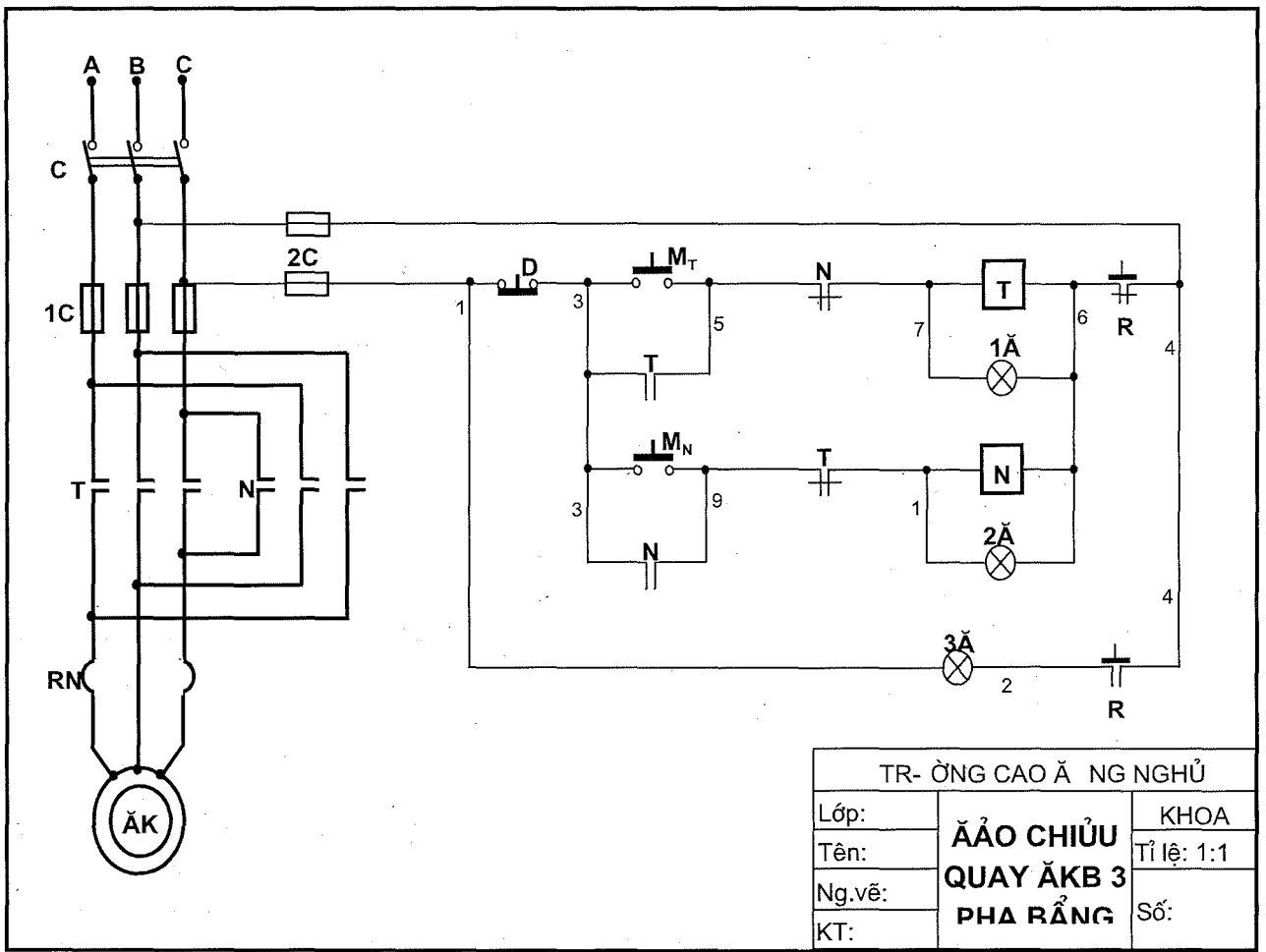


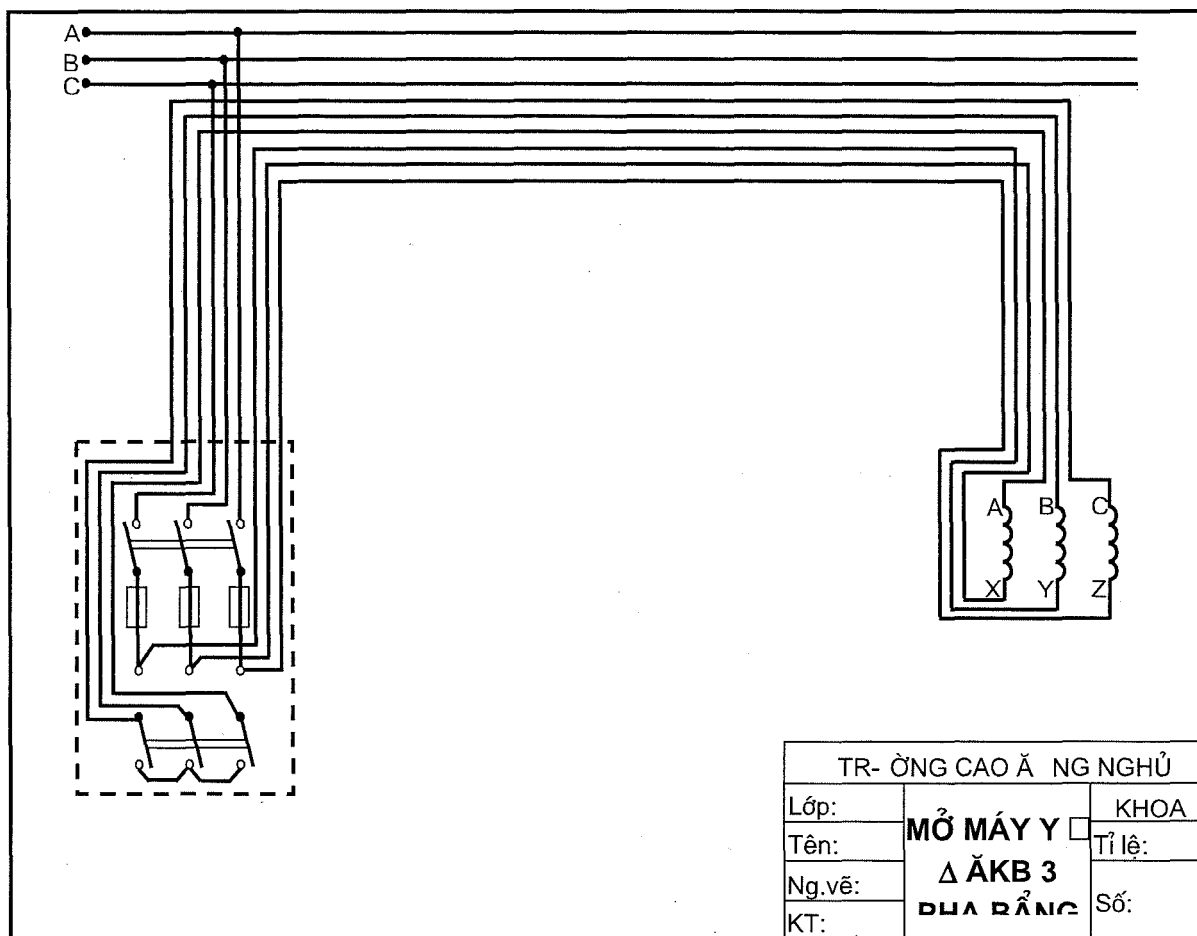
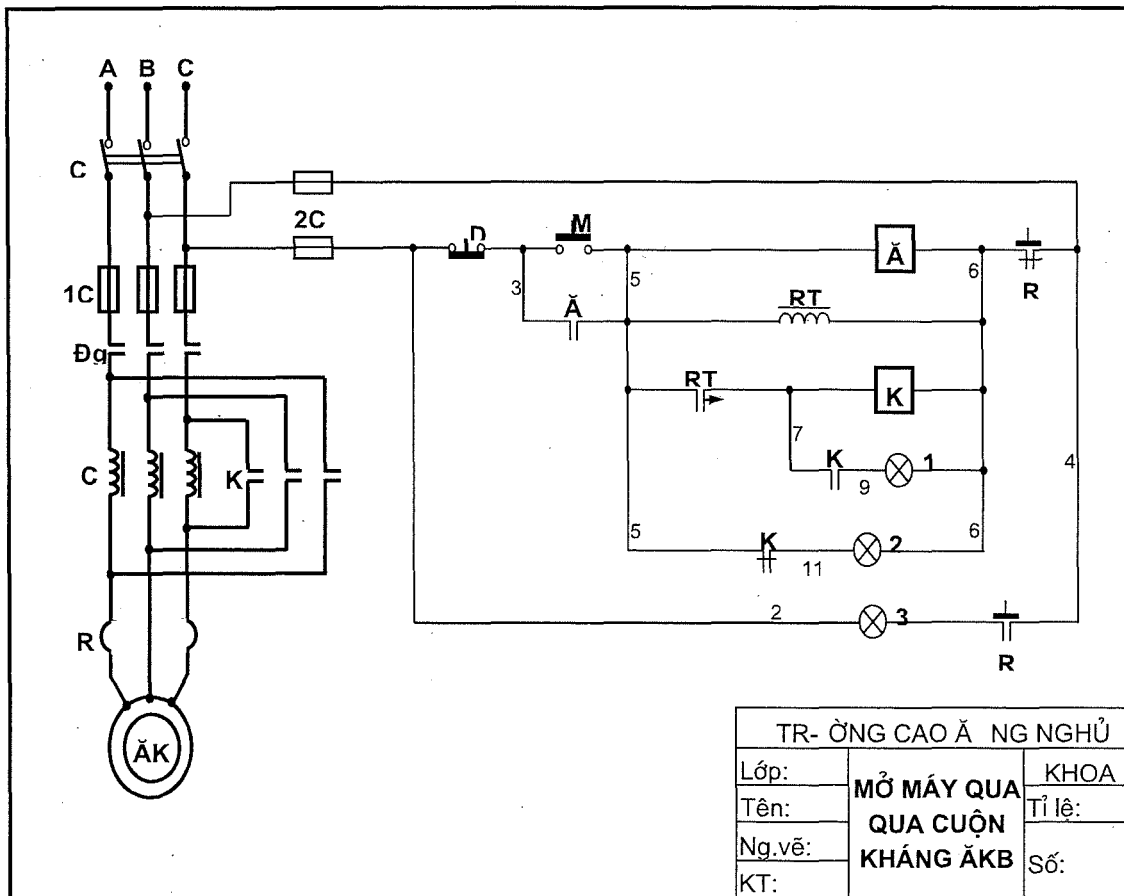
H NH 3.26 SƠ ĐỒ NGUYÊN L M CH MỞ MÁY
ẶNG CƠ 3 PHA QUA CUỘN KHÁNG BẰNG CẦU DAO

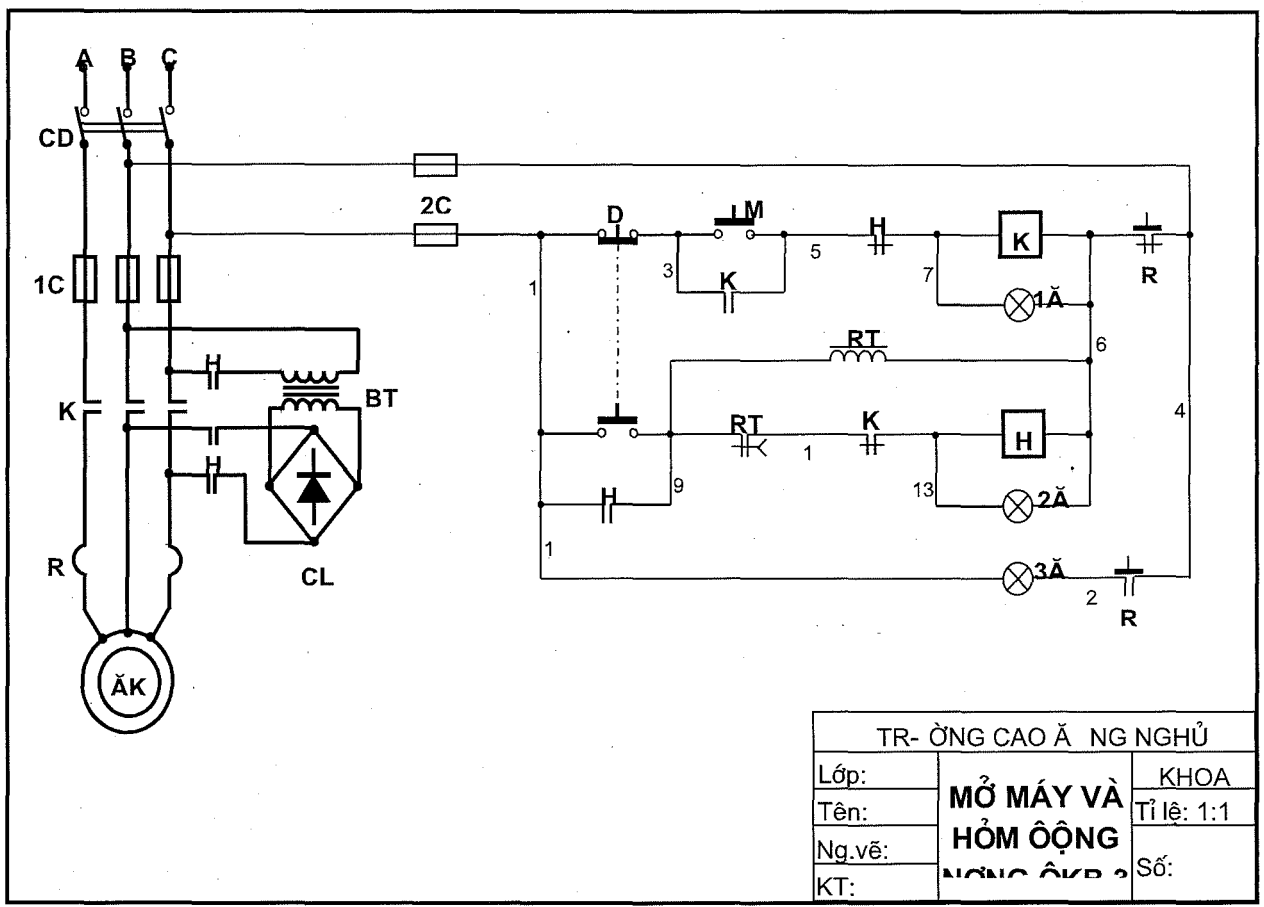
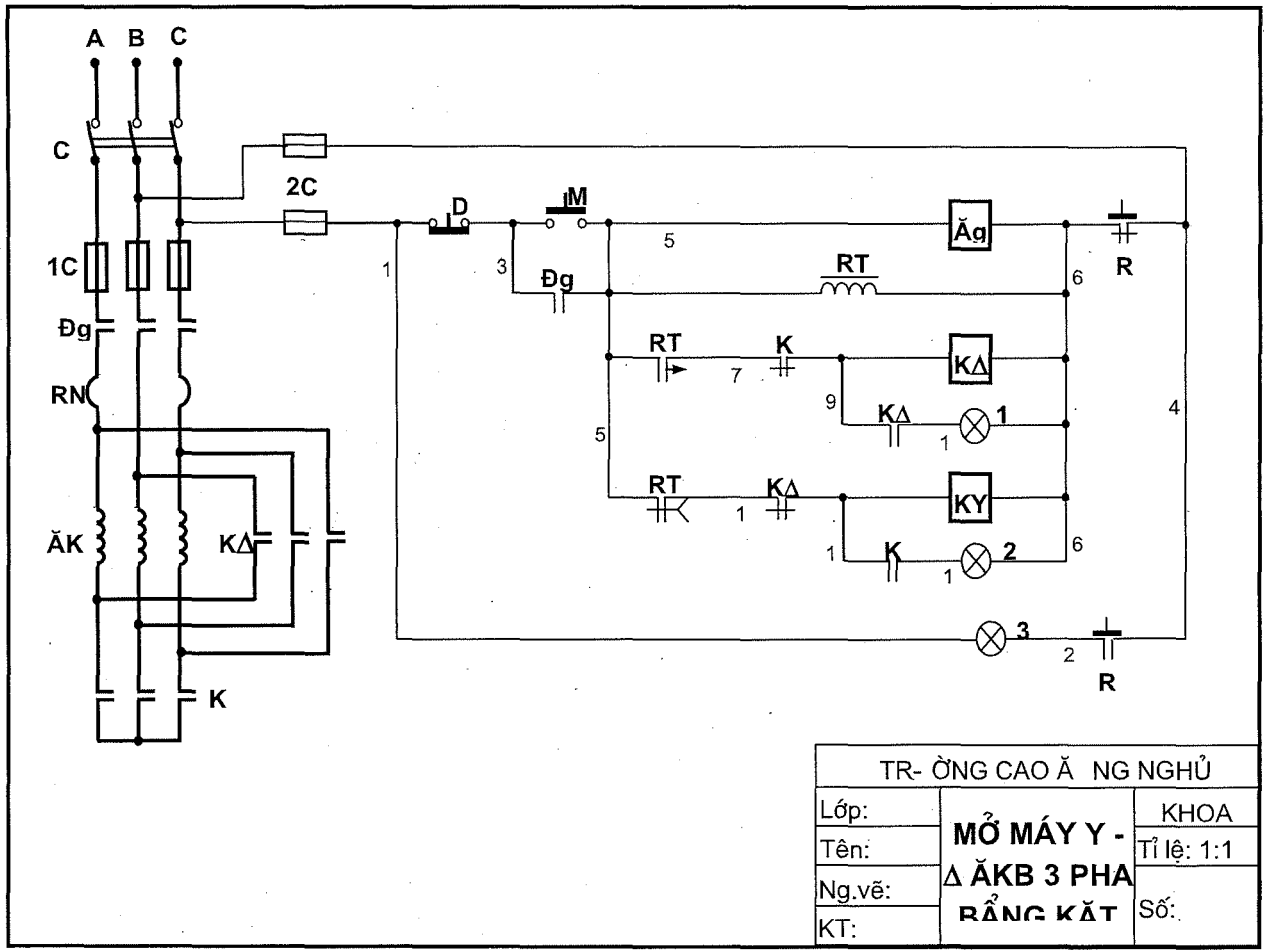


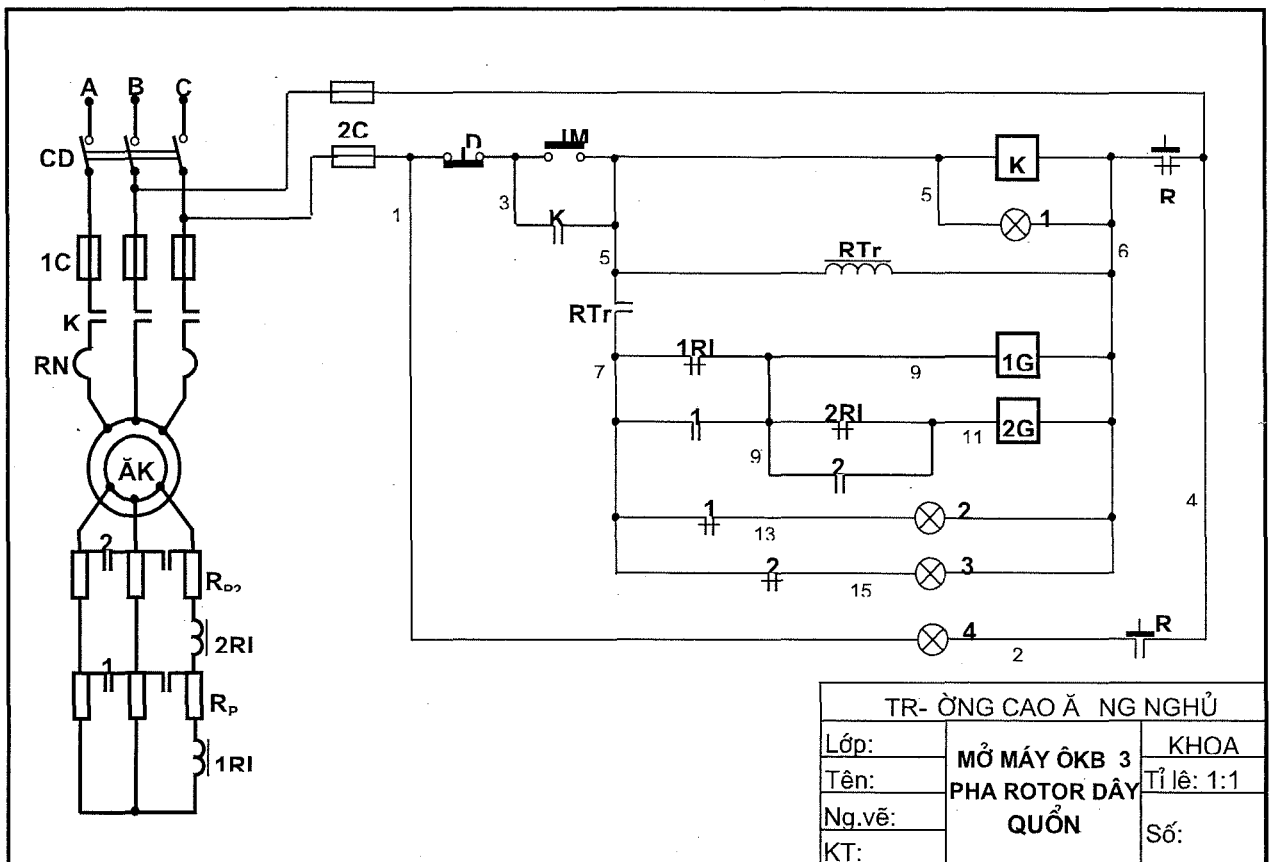
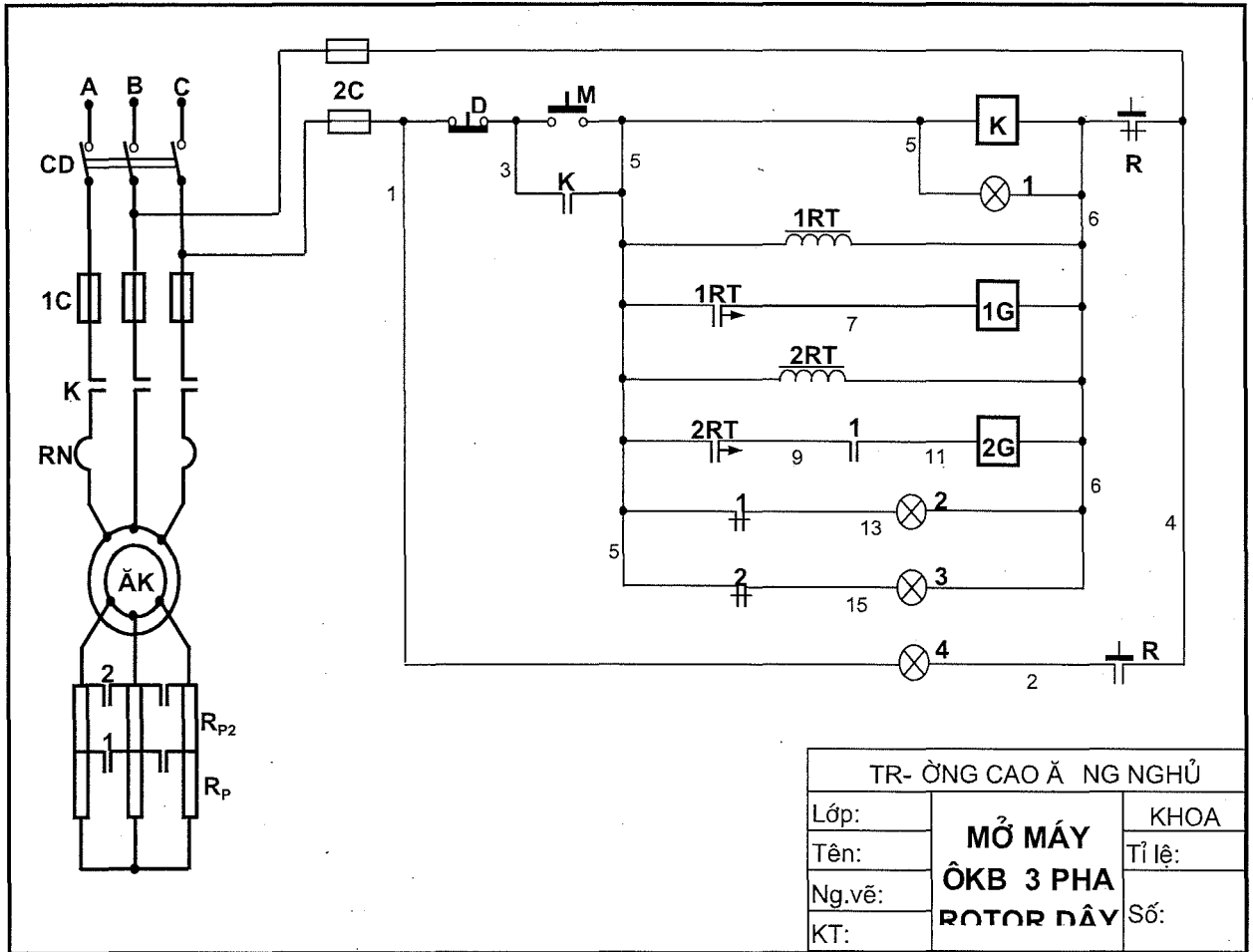
H NH 3.27 SƠ ĐỒ NỐI DÂY M CH MỞ MÁY
 Ặ ĐỘNG CƠ 3 PHA QUA CUỘN KHÁNG BẮNG CẦU ĐAO

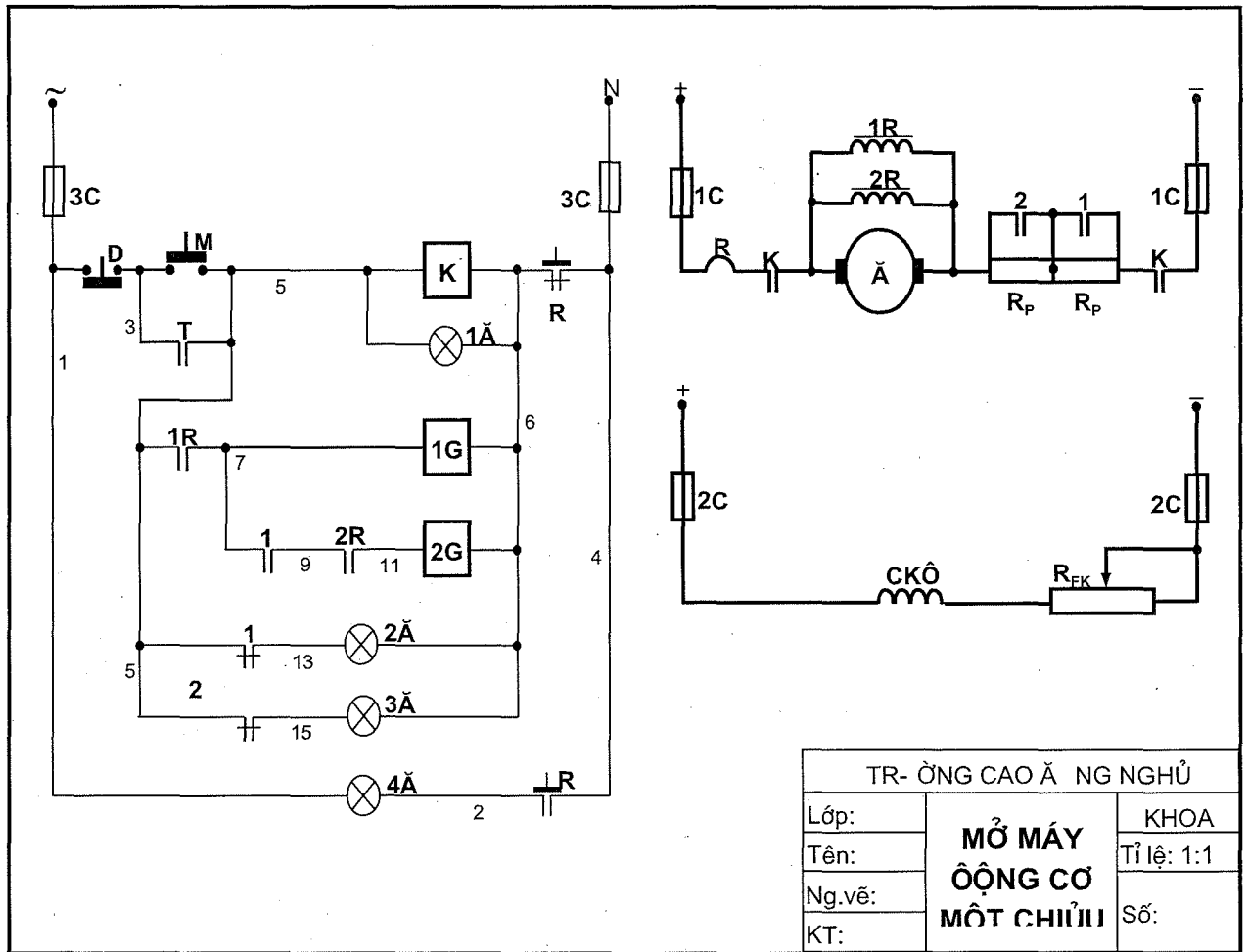








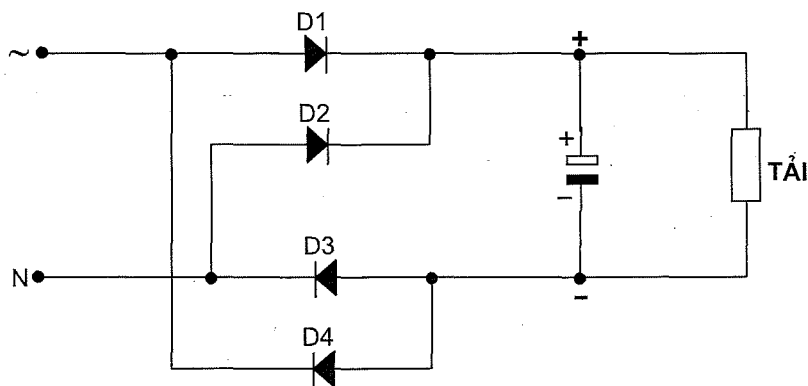




c. Vẽ các sơ đồ mạch điện tử.

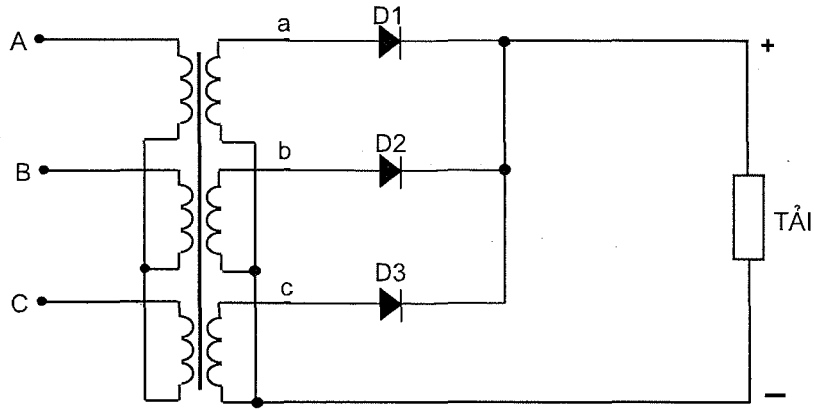
Sơ đồ trong mạch điện tử th- ờng chỉ sử dụng dạng sơ đồ nguyên lý là chính (sơ đồ nối dây gần nh- không dùng; để lắp ráp đ- ợc mạch ng- ời ta sử dụng sơ đồ mạch in). Trong phạm vi tài liệu này sẽ giới thiệu một số mạch điện tử cơ bản thể hiện bằng sơ đồ nguyên lý.

Ví dụ 3.12: Mạch chỉnh l- u cầu 1 pha có tụ lọc. Sơ đồ nguyên lý 3.28.



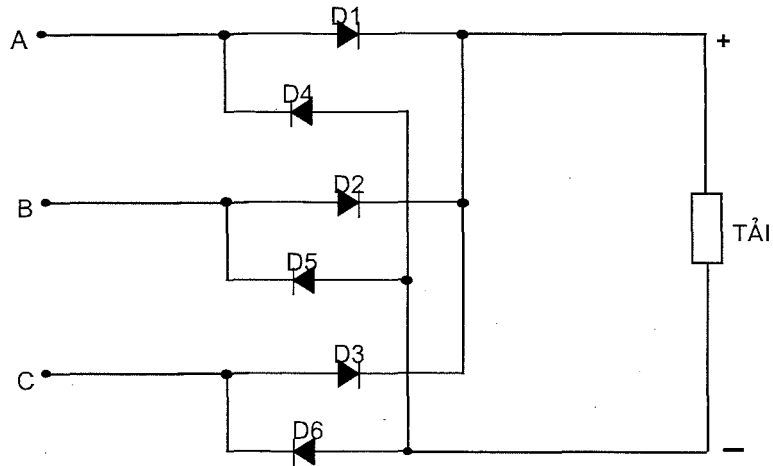
H NH 3.28 M CH CHỈNH L- U CẦU 1 PHA CÓ TỤ LỌC

Ví dụ 3.13: Mạch chỉnh l-u sao 3 pha. Sơ đồ nguyên lý 3.29.



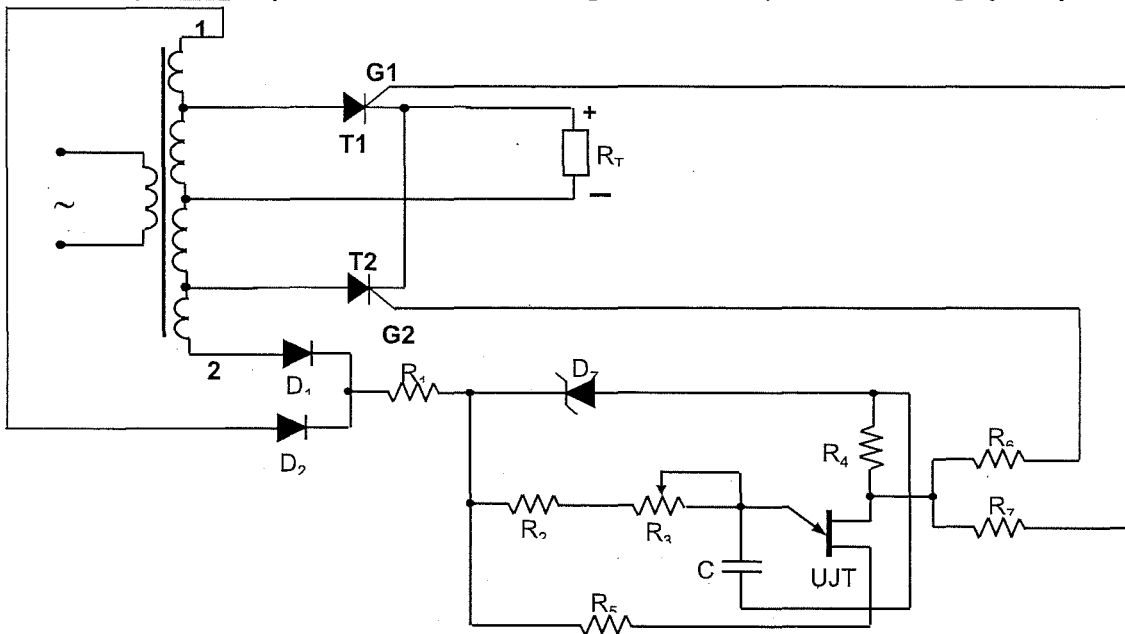
H NH 3.29 M CH CHỈNH L- U SAO 3 PHA

Ví dụ 3.14: Mạch chỉnh l-u sao 3 pha. Sơ đồ nguyên lý 3.30.



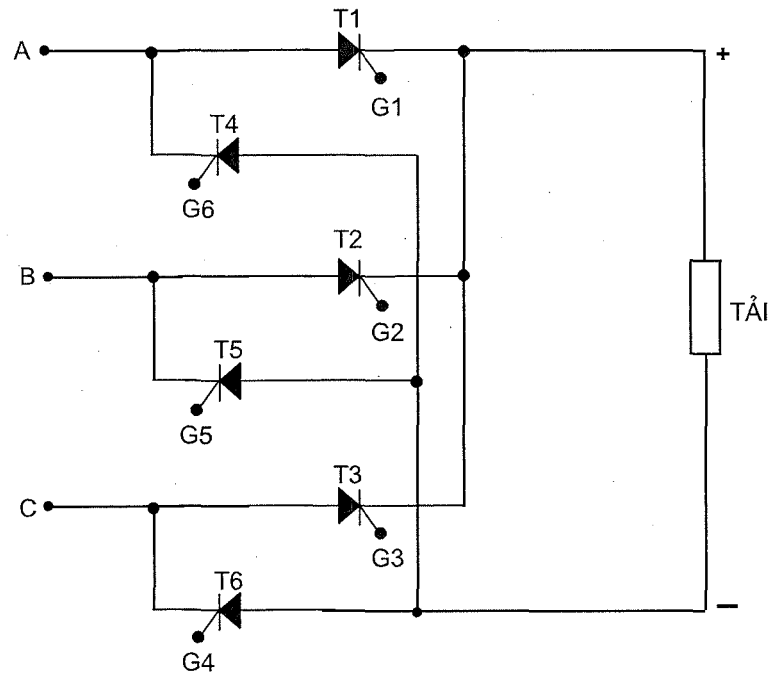
H NH 3.30 M CH CHỈNH L- U CẦU 3 PHA

Ví dụ 3.15: Mạch chỉnh l-u có khống chế sao 1 pha. Sơ đồ nguyên lý 3.31.

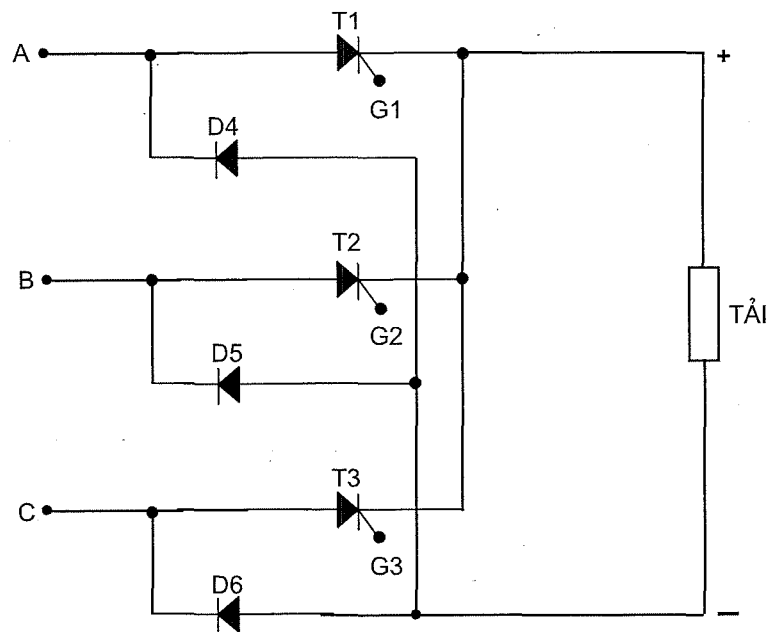


H NH 3.31 M CH CHỈNH L- U CÓ KHỐNG CHẾ SAO 1 PHA VÀ M CH K CH SCR DÙNG UJT

Ví dụ 3.16: Mạch chỉnh l-u có khống chế cầu 3 pha đối xứng và không đối xứng. Sơ đồ nguyên lý 3.32.



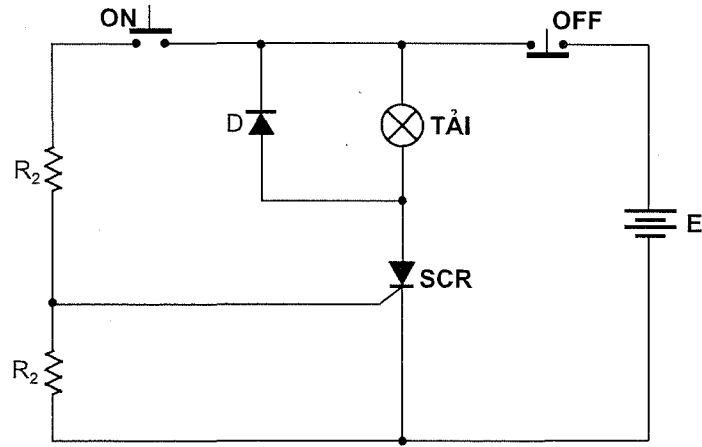
a. Cầu 3 pha đối xứng



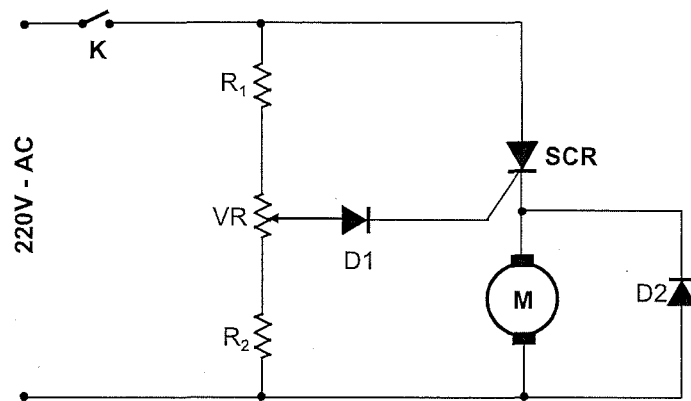
b. Cầu 3 pha không đối xứng

H NH 3.32 M CH CHỈNH L- U CÓ KHỐNG CHẾ CẦU 3 PHA

Ví dụ 3.17: Ứng dụng SCR điều khiển tải AC, DC. Sơ đồ nguyên lý 3.33.



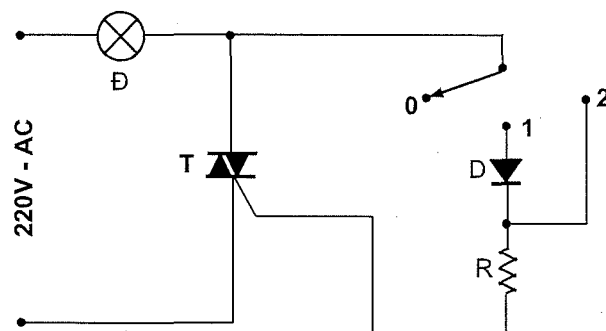
a. Điều khiển đèn bằng SCR



b. Điều khiển động cơ vạn năng bằng SCR

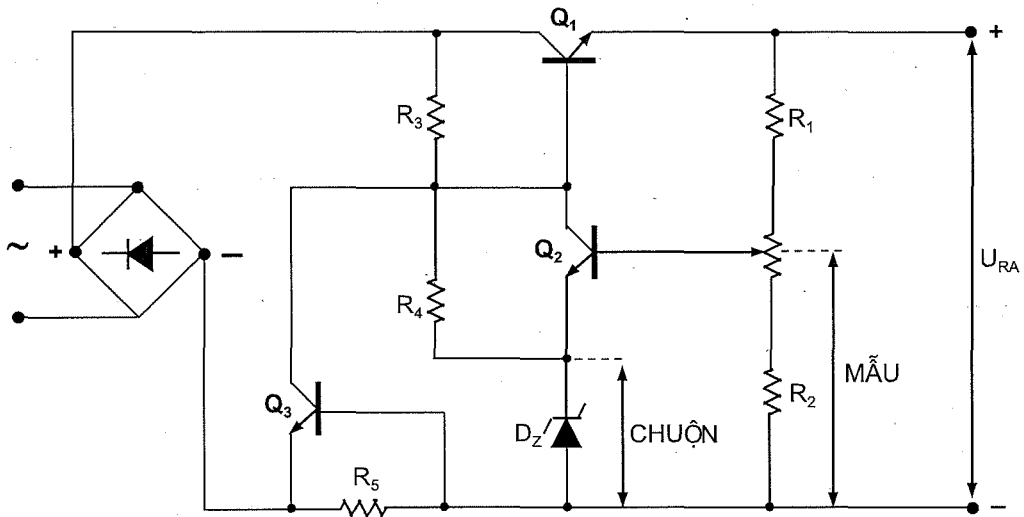
H NH 3.33 M CH ỨNG DỤNG SCR

Ví dụ 3.18: Ứng dụng Triac điều khiển tải. Sơ đồ nguyên lý 3.34.



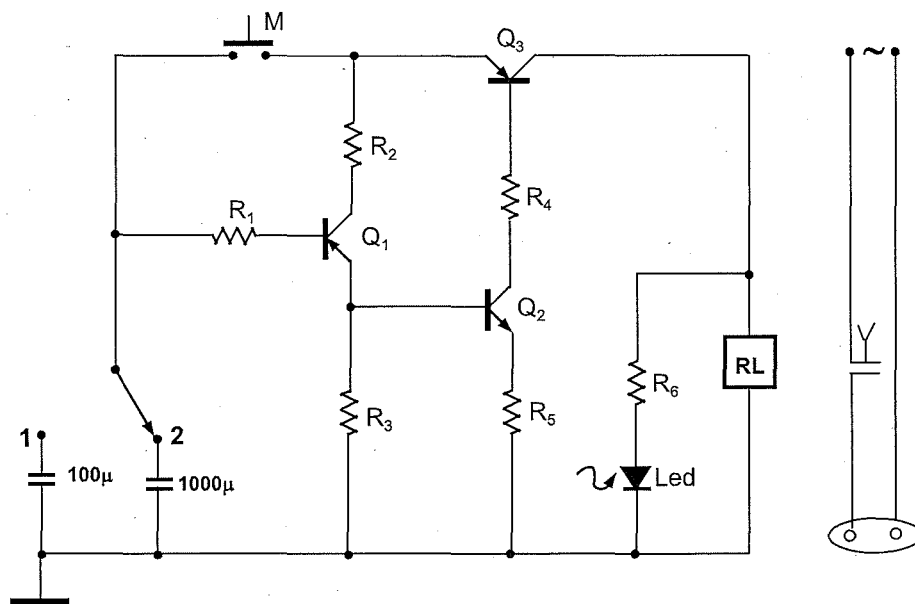
H NH 3.34 M CH ỨNG DỤNG TRI C

Ví dụ 3.19: Mạch ổn áp bù dòng BJT. Sơ đồ nguyên lý 3.35.



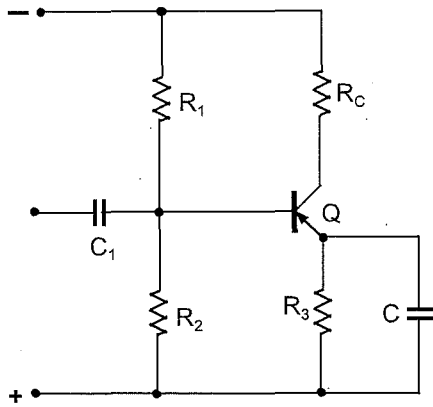
H NH 3.35 M CH ẮN ẮP BÙ DỪNG BJT

Ví dụ 3.20: Mạch timer điện tử dùng BJT. Sơ đồ nguyên lý 3.36.

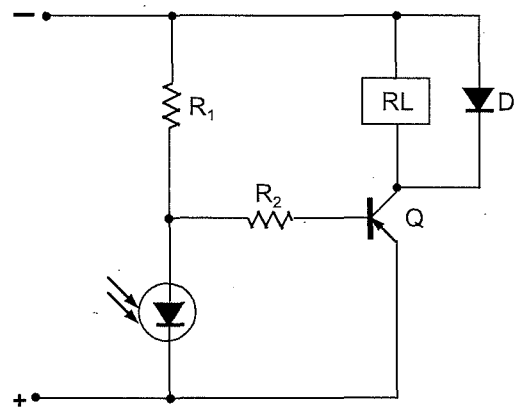


H NH 3.36 M CH TIMER DỪNG BJT

Ví dụ 3.21: Một vài ứng dụng khác của BJT. Sơ đồ nguyên lý 3.37.



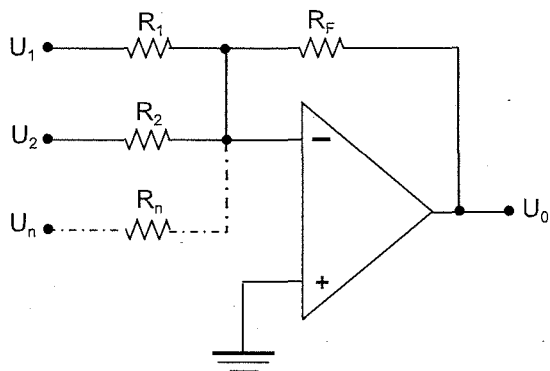
a. Mạch khuếch đại dùng BJT



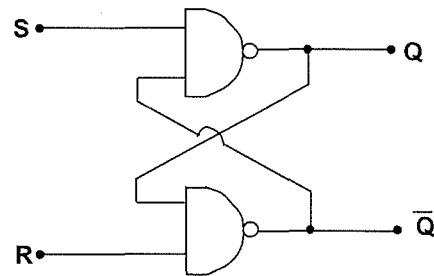
b. Điều khiển rơle dùng BJT và photo DIODE

H NH 3.37 M CH ỨNG DỤNG TRANSISTOR (BJT)

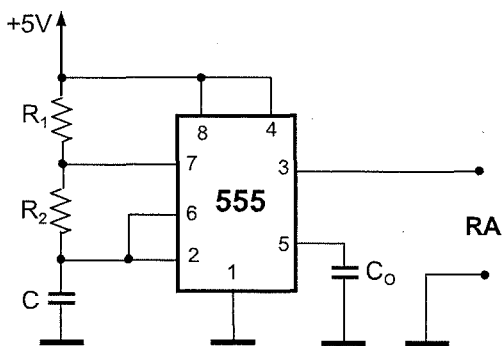
Ví dụ 3.22: Một vài ứng dụng của vi mạch. Sơ đồ nguyên lý 3.38.



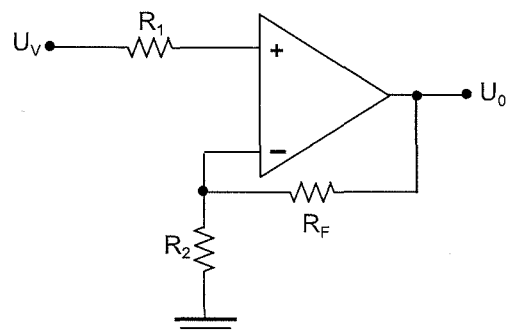
a. Mạch cộng đảo sử dụng OP - AMP



b. FLIP - FLOP RS sử dụng 2 cổng NAND



c. Mạch dao động sử dụng IC 555



d. Mạch khuếch đại không đảo sử dụng OP - AMP

H NH 3.38 MỘT SỐ ỨNG DỤNG C-A VI M CH

3.4 VẼ SƠ ĐỒ ĐƠN TUYẾN

3.4.1 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 ph-ong án đi dây cụ thể thì phải dùng sơ đồ đấu dây kết hợp trên sơ đồ vị trí.

Nh- các ví dụ đã xét: sơ đồ nối dây thể hiện chi tiết ph-ong án đi dây, cách đấu nối cũng nh- thể hiện rõ số dây dẫn trong từng tuyến... Nh-ng nh-ợc 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, ng-ời ta chỉ dùng *1 dây dẫn* để biểu diễn mạng điện, mạch điện gọi là *sơ đồ đơn tuyến*.

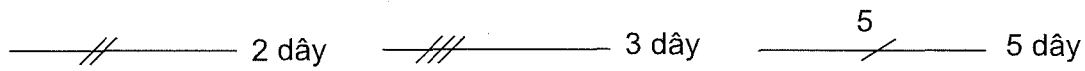
- u điểm của sơ đồ này là số dây dẫn đ-ợc giảm thiểu đến mức tối đa nh-ng vẫn thể hiện đ-ợc nguyên lý cũng nh- ph-ong án đi dây của hệ thống. Mặt khác, sơ đồ đơn tuyến rất thuận tiện biểu diễn trên sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí...

Phần lớn các bản vẽ thiết kế hệ thống điện, mạng điện, mạch điện đều đ-ợc 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).

3.4.2 Nguyên t c thực hiện

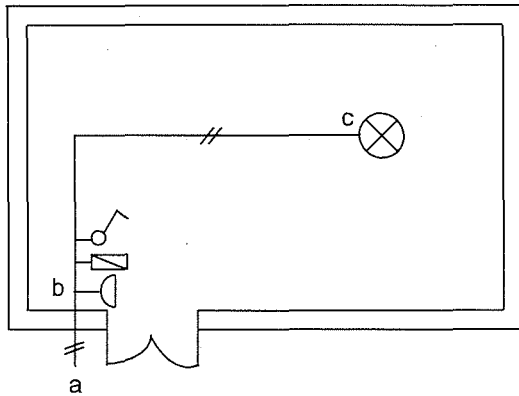
Để thực hiện hoàn chỉnh một mạng điện, mạch điện bằng sơ đồ đơn tuyến, cần tuân thủ trình tự và các nguyên tắc sau đây:

- ❖ **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 ph-ong án đi dây và vẽ phác họa sơ đồ nối dây chi tiết. Đồng thời đề xuất ph-ong 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 đ-ợc thể hiện bằng các gạch xiên song song (hoặc con số) đặt trên tuyến đó (hình 3.49). Điều này sẽ thực hiện đ-ợc 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.

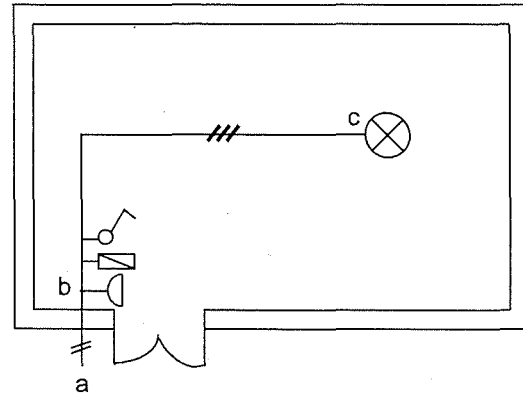


H NH 3.39 BIỂU DIỄN SỐ DÂY DẪN CHO TỪNG ẢO N

Hình 3.40 là sơ đồ đơn tuyến của mạch điện đơn giản. Sơ đồ này có thể giải thích như sau



H NH 3.40a



H NH 3.40b

H NH 3.40 MINH HỌA SƠ ẢO ẶN TUYẾN

❖ H nh 3.40a:

- Đoạn ab có 2 dây nguồn vào (pha và trung tính).
- Bảng điện đặt sát t-ờng bên phải cạnh 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).

❖ H nh 3.40b:

- T-ờng tự hình 3.40a, nh- ng 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 nh- hình 3.40a ở trên.

3.5 NGUYÊN TẮC CHUYỂN ĐỔI CÁC DẠNG SƠ ĐỒ

3.5.1 Nguyên t c chung

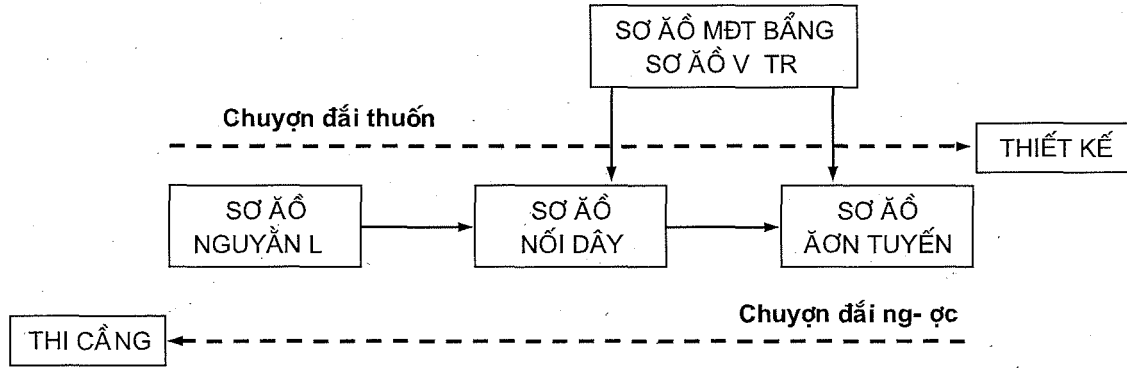
Qua khảo sát các phần đã xét, dễ dàng nhận thấy:

- 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 đ-ợc 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 để thể hiện qua hình 3.41.



HÌNH 3.41 NGUYÊN TẮC CHUYỂN ĐỔI CÁC DẠNG SƠ ĐỒ

3.5.2 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 phức tạp.

Lập bảng kê có dạng như sau:

Bảng 3.1

STT	CHỈ DANH – CH – NG LOẠI	ẢVT	SL	ƠN GIÁ	THÀNH TIỀN	GHI CHÚ
...						

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 CADIVI 30/10 (không ghi là dây điện đơn chung chung)
- CB 1 pha 30A - LG (không ghi là CB 30A hoặc CB 1 pha chung chung)

3.5.3 Vạch phương án thi công

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

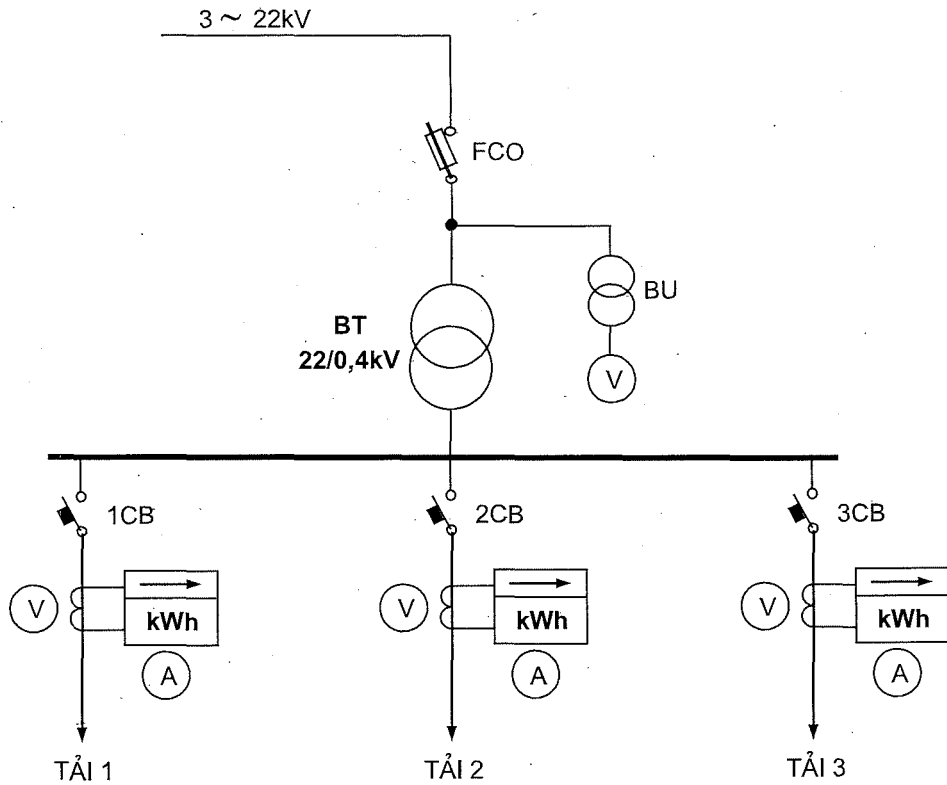
- Nghiên cứu thật kỹ bản vẽ, khảo sát cẩn thận hiện tr- ờng công tác.
- Ph- ơng án khả thi, thuận tiện, hợp lý nhất.
- Ph- ơng án phải đảm bảo thi công đúng với tinh thần của ng- ời thiết kế.
- Đảm bảo an toàn cho ng- ời và thiết bị.
- Nên trừ tính các tình huống phát sinh, để tránh bị động trong quá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

3.5.4 V dụ tổng hợp

a. Vẽ các sơ đồ trong hệ thống cung cấp điện

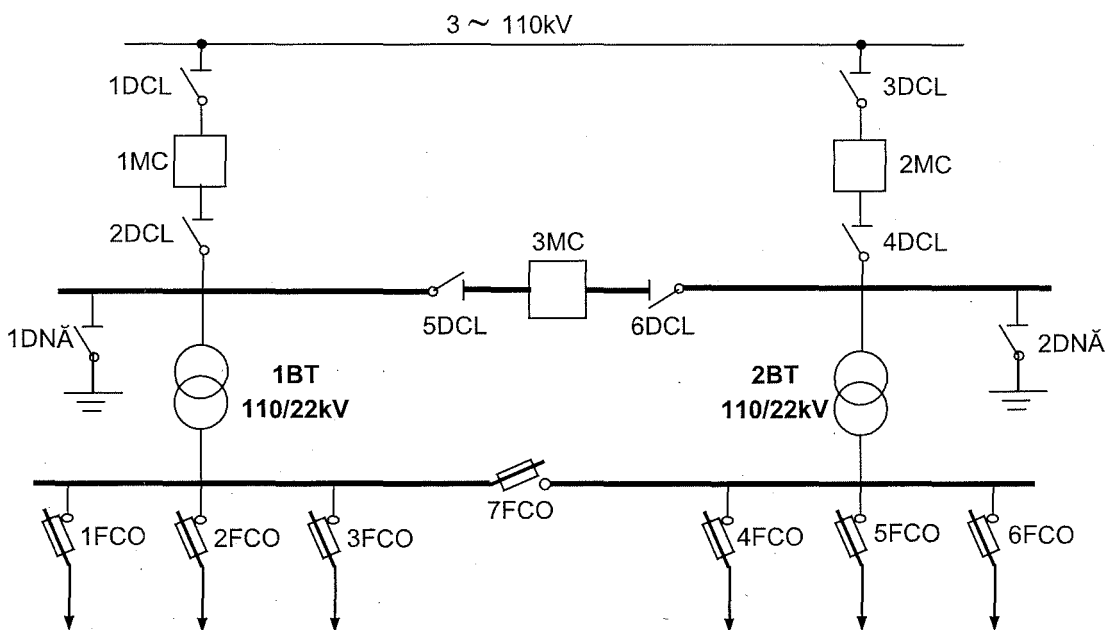
Trong hệ thống cung cấp điện, hầu hết các sơ đồ đều đ- ợc thể hiện bằng sơ đồ đơn tuyến. Trong một số tr- ờng hợp cần thiết thì dùng thêm sơ đồ nguyên lý. Sơ đồ nối dây chi tiết và sơ đồ vị trí ít đ- ợc dùng.

Ví dụ 3.23: Trạm biến áp 22/0,4kV. Sơ đồ đơn tuyến nh- hình 3.42



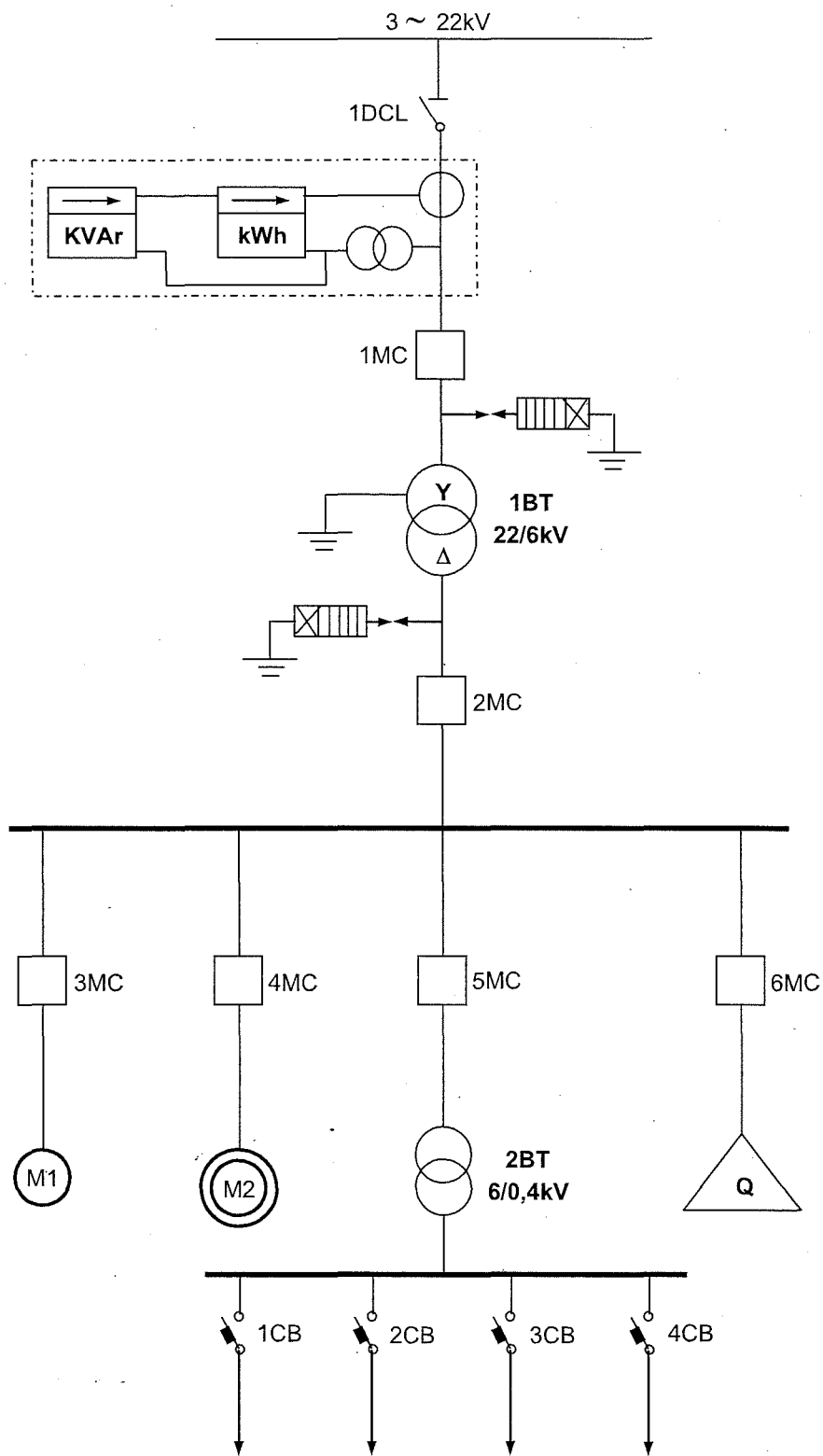
H NH 3.42 TR M BIẾN ÁP 22/0,4kV

Ví dụ 3.24: Trạm biến áp 110/22kV, có dự phòng liên kết. Sơ đồ đơn tuyến nh-
hình 3.43



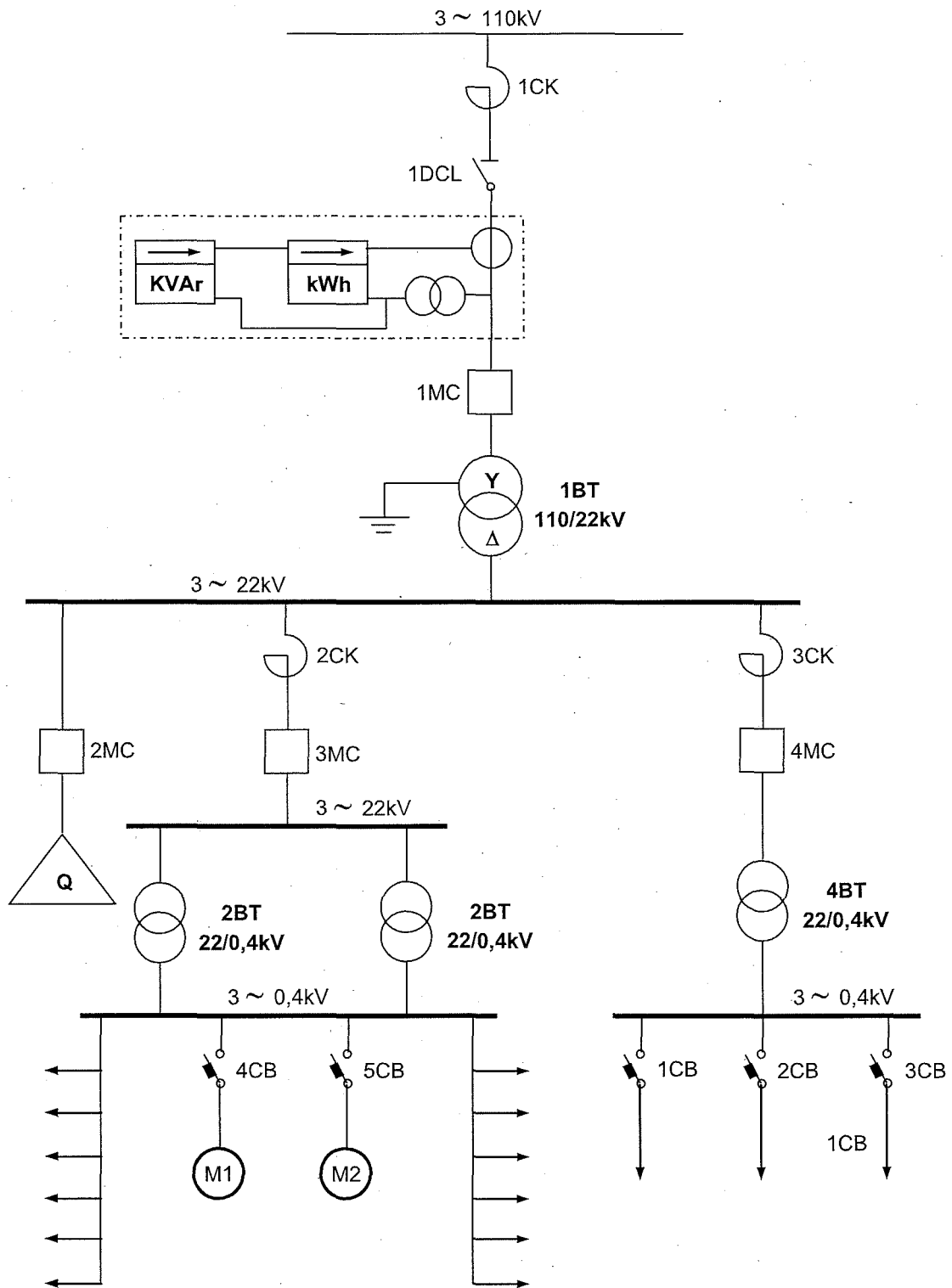
H NH 3.43 TR M BIẾN ÁP 22/0,4kV

Ví dụ 3.25: Trạm biến áp xí nghiệp 22/6/0,4kV. Sơ đồ đơn tuyến nh- hình 3.44



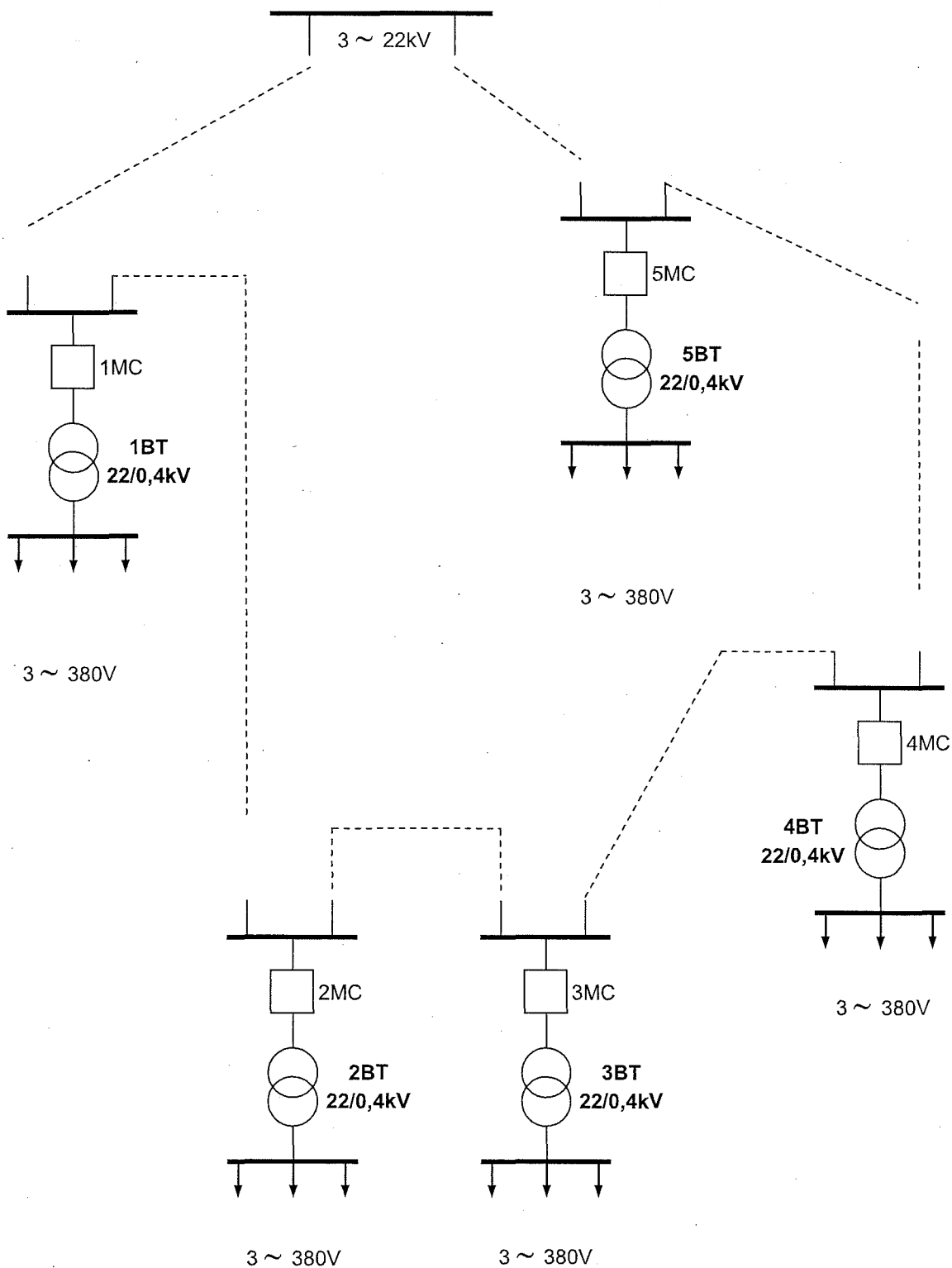
H NH 3.44 TR M BIẾN ÁP X NGHIỆP 22/6/0,4kV

Ví dụ 3.26: Trạm biến áp phân phối 110/22/0,4kV. Sơ đồ đơn tuyến nh- hình 3.45



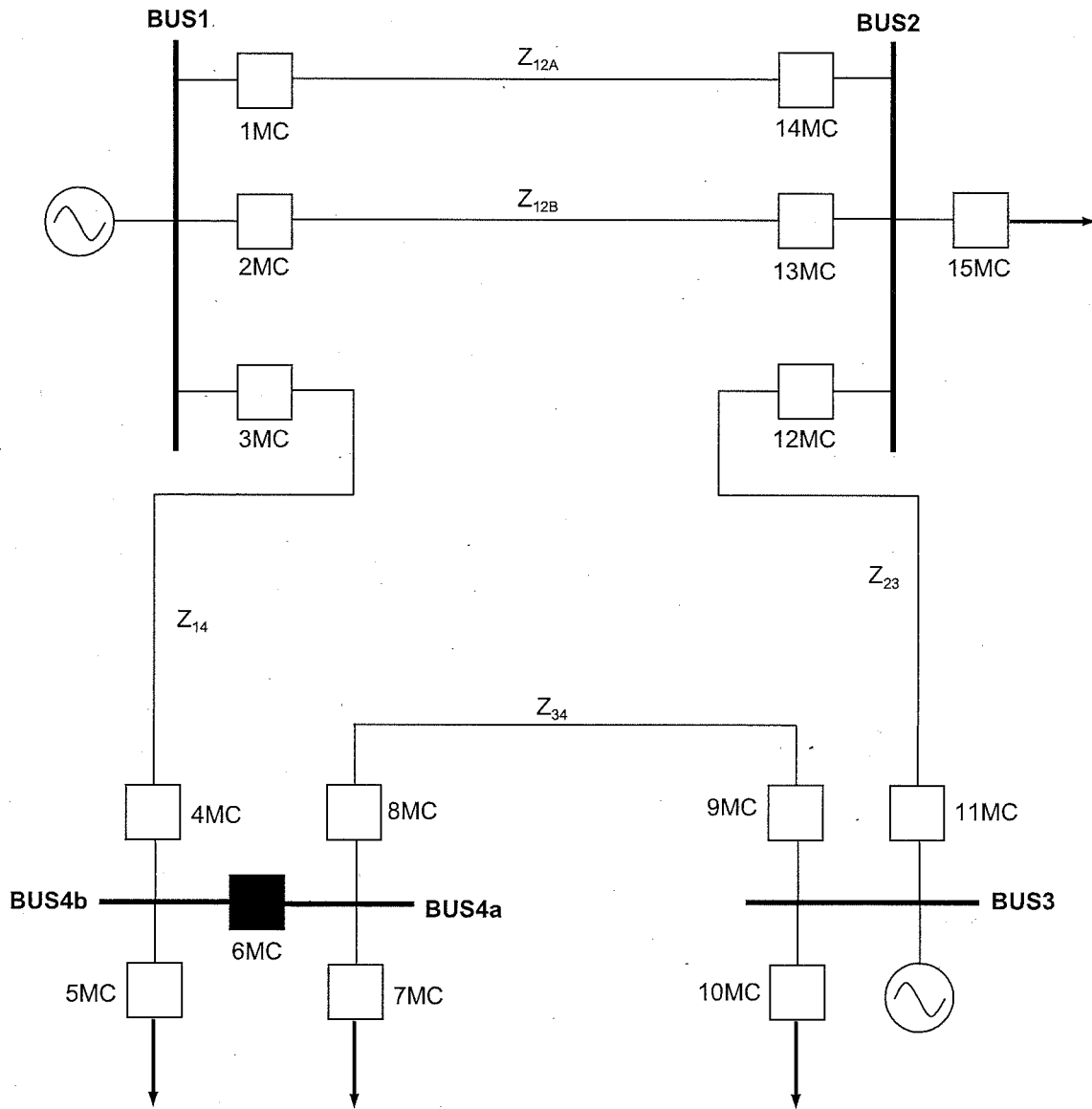
H NH 3.45 TR M BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 110/22/0,4kV

Ví dụ 3.27: Trạm biến áp phân phối 22/0,4kV theo sơ đồ mạch vòng. Sơ đồ đơn tuyến nh- hình 3.46



H NH 3.46 TR M BIẾN ÁP PHÂN PHỐI M CH VÒNG 22/0,4kV

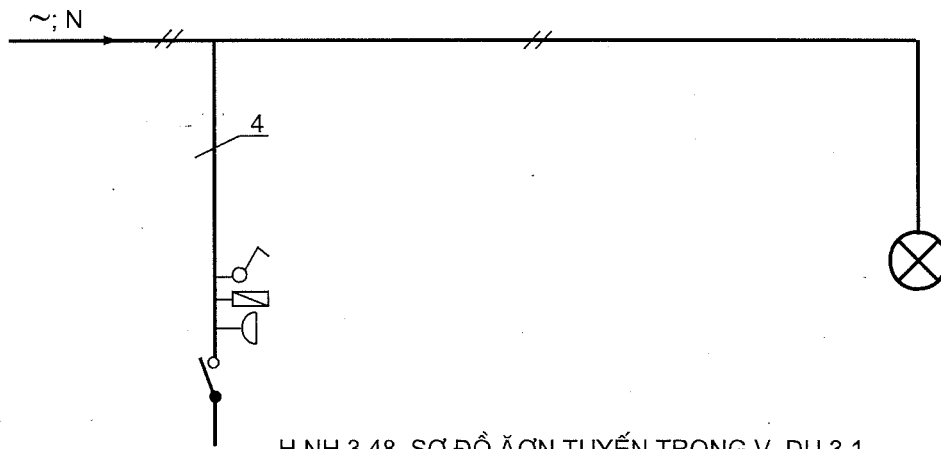
Ví dụ 3.28: Sơ đồ cung cấp điện dùng trong giải tích mạng. Sơ đồ đơn tuyến nh- hình 3.47



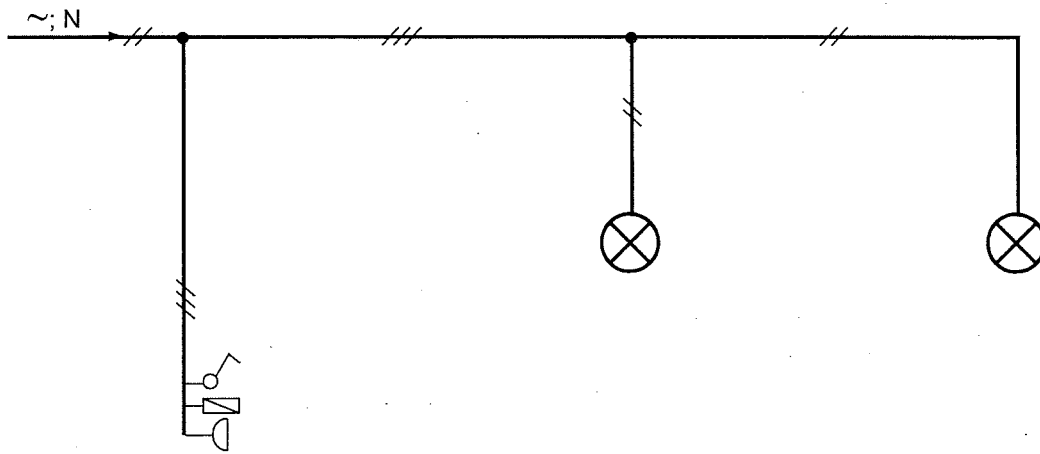
H NH 3.47 SƠ Ồ CUNG CẤP Ầ ĐIỆN DÙNG TRONG GIẢI T CH M NG

b. Chuyển đổi các dạng sơ đồ điện.

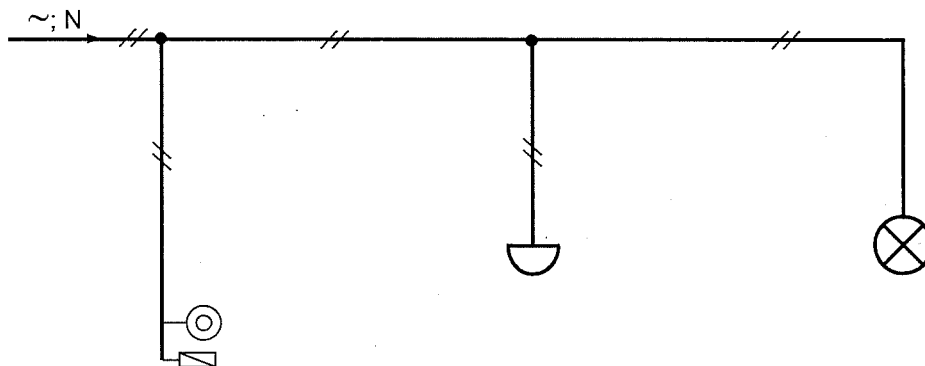
Ví dụ 3.29: Chuyển các sơ đồ nối dây chi tiết ở các ví dụ 3.1 đến 3.7 sang sơ đồ đơn tuyến. Sơ đồ đơn tuyến nh- hình 3.48 đến 3.54



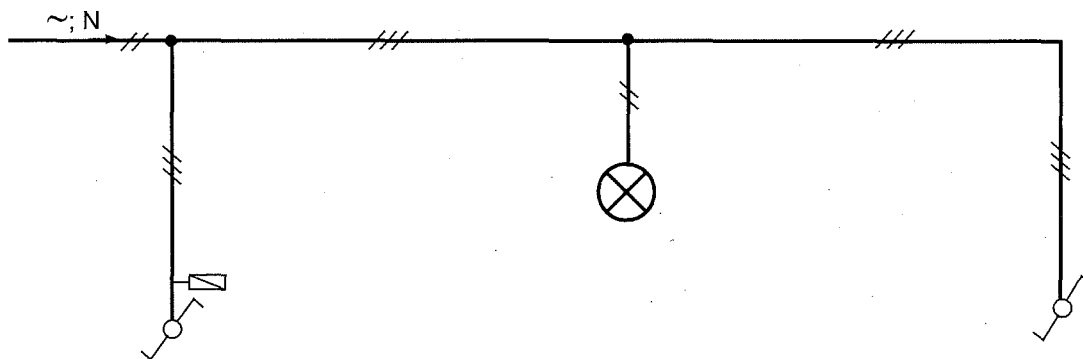
H NH 3.48 SƠ ĐỒ ẮN TUYẾN TRONG V DỤ 3.1



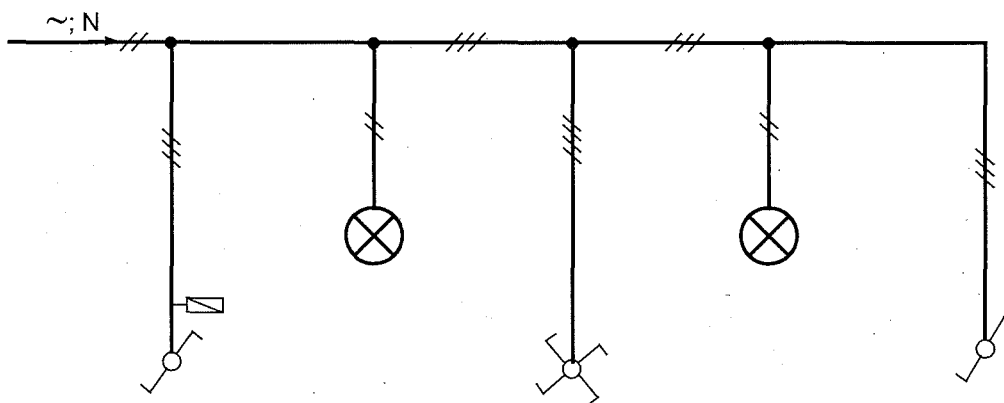
H NH 3.49 SƠ ĐỒ ẮN TUYẾN TRONG V DỤ 3.2



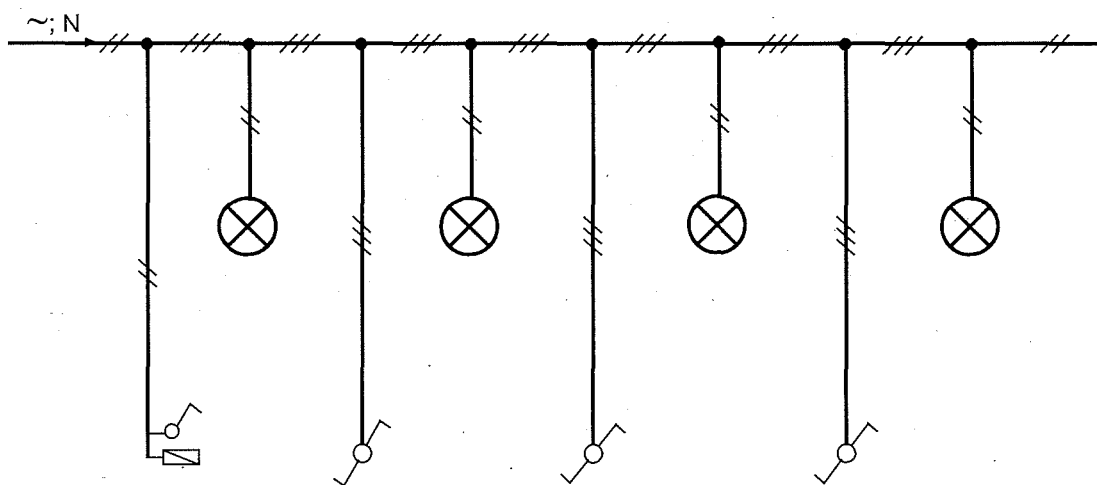
H NH 3.50 SƠ ĐỒ ẮN TUYẾN TRONG V DỤ 3.3



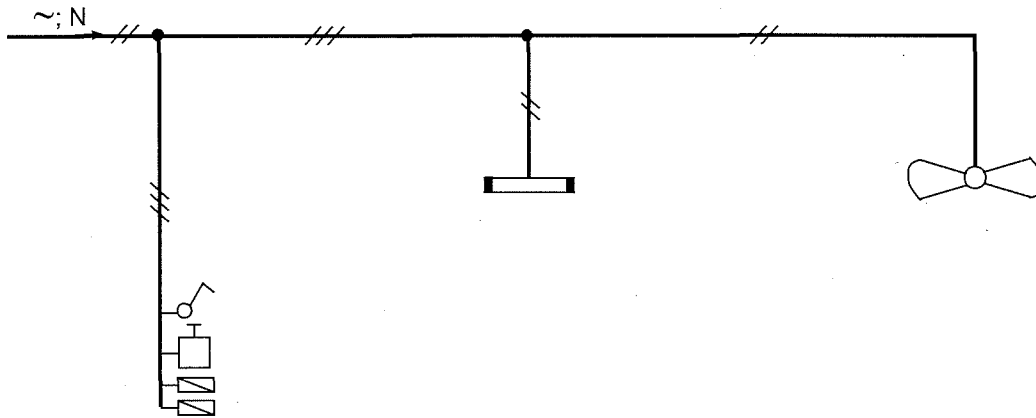
H NH 3.51 SƠ ĐỒ ẮN TUYẾN M CH ẮN CẦU THANG



H NH 3.52 SƠ ĐỒ ẮN TUYẾN M CH ẮN HÀNH LANG

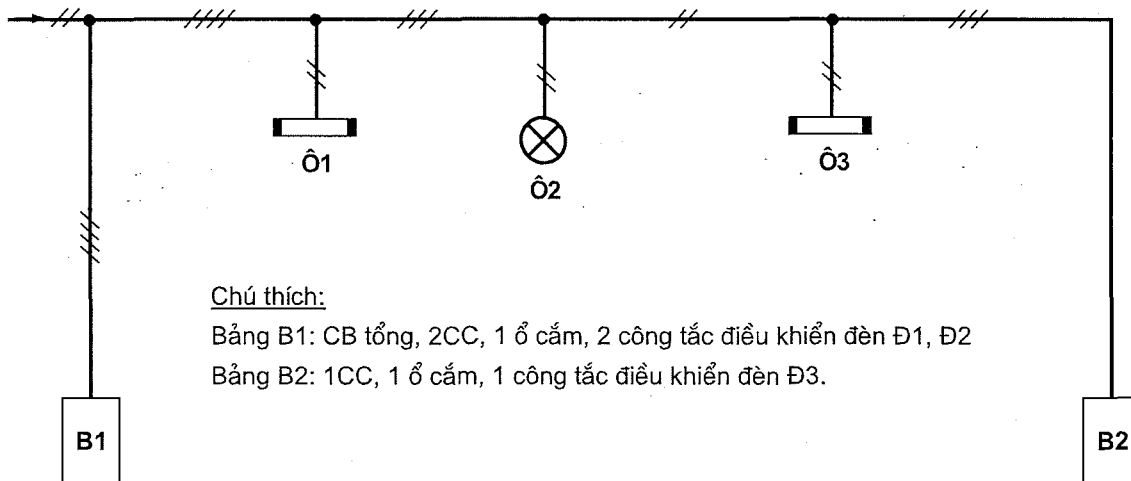


H NH 3.53 SƠ ĐỒ ẮN TUYẾN M CH ẮN NHÀ KHO



HÌNH 3.54 SƠ ĐỒ ẮN TUYẾN MỘT CHỈ ẮN HUYỀN QUANG VÀ QUẠT TRẦN

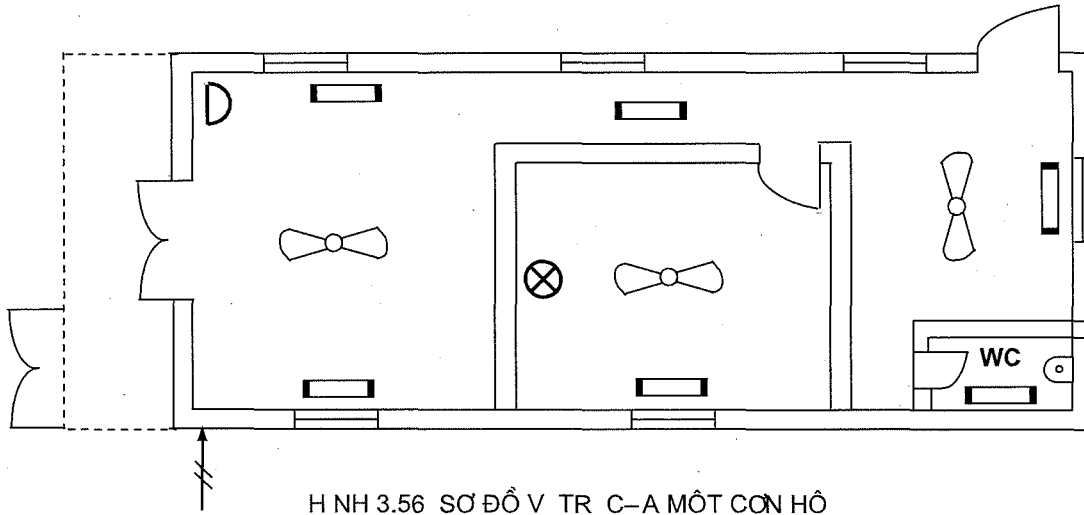
Ví dụ 3.30: Chuyển sơ đồ đơn tuyến trong hình 3.55 sang sơ đồ nối dây chi tiết.



HÌNH 3.55 SƠ Ồ ẮN TUYẾN MỘT CHỈ ẮN SINH HOẠT

Ví dụ 3.31: Sơ đồ vị trí của một căn hộ như hình 3.56. Hãy thực hiện:

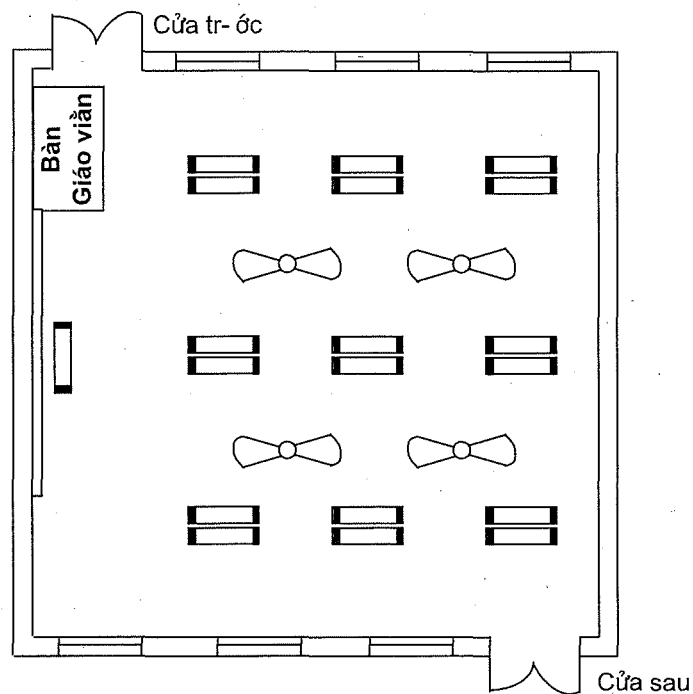
- Vẽ sơ đồ cung cấp điện cho căn hộ đó;
- Thuyết minh phương án đi dây;
- Lập bảng dự trữ vật tư. Biết các kích thước của căn hộ là: chiều dài: 12m; chiều rộng: 4,8m; chiều cao từ la-phông xuống nền là 4m; hàng ba dài 2,5m.



H NH 3.56 SƠ ĐỒ V TR C-A MỘT CĂN HỘ

Ví dụ 3.32: Một phòng học có kích thước (8x8)m; chiều cao 4m. Sơ đồ vị trí như hình 3.57. Hãy thực hiện:

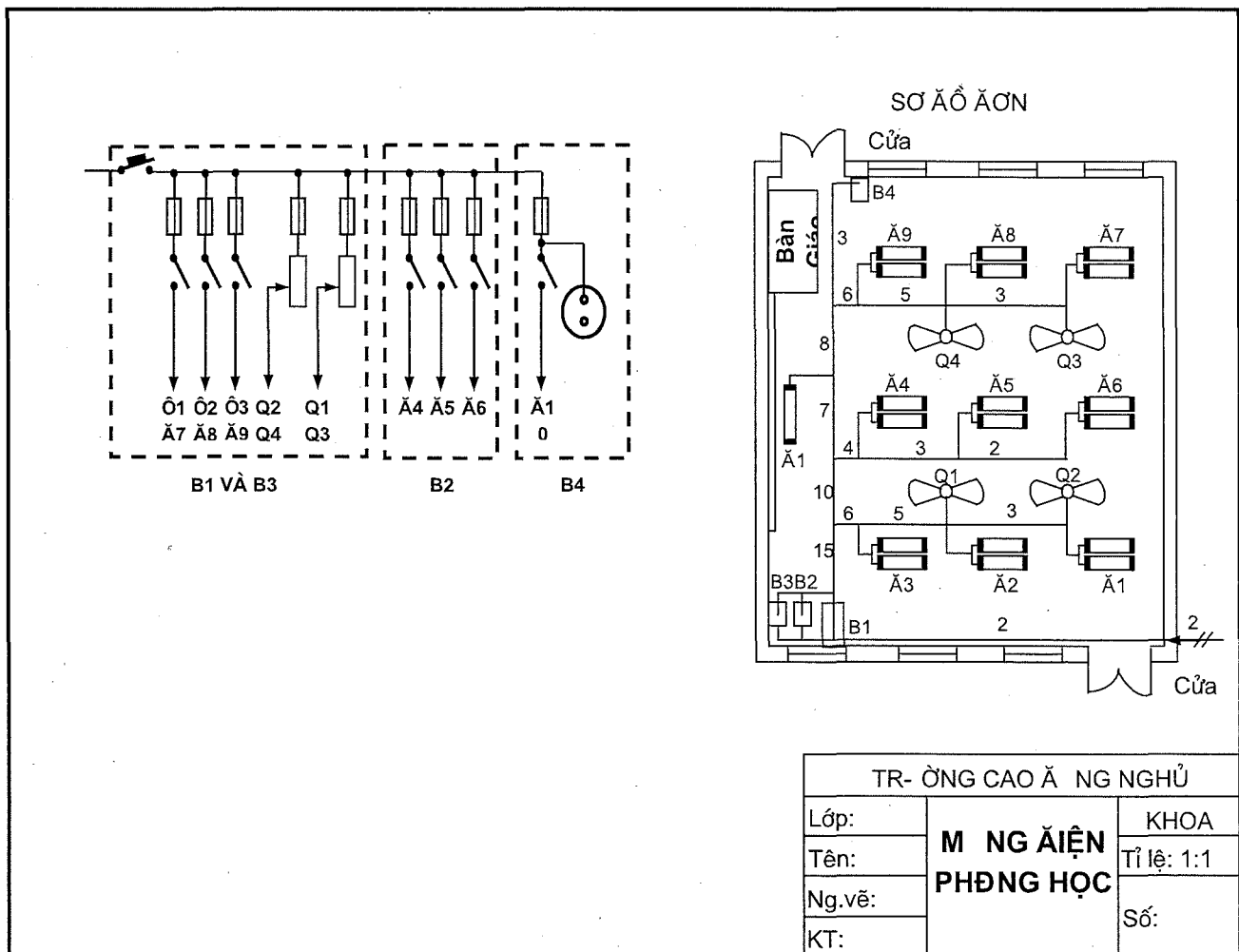
- Vẽ sơ đồ cung cấp điện cho căn hộ đó.
- Thuyết minh phương án đi dây;
- Lập bảng dự trữ vật tư.



H NH 3.57 SƠ ĐỒ V TR C-A MỘT PHÒNG HỌC

11.	Đèn huỳnh quang 40W, 220V (1,2m)	Bộ	04			
12.	Đèn huỳnh quang 20W, 220V (0,6m)	Bộ	02			Đ5; Đ7
13.	Đèn ngủ 5W, 220V	Bộ	01			Đ4
14.	CB 220V, 30A	Cái	01			CB tổng
15.	CB220V, 20A		02			
16.	Cầu chì 250V, 7A	Cái	08			
17.	Công tắc 250V, 7A	Cái	07			
18.	Ắc cắm nhiều lỗ	Cái	03			
19.	Chuông điện 220V	Cái	01			
20.	Nút ấn chuông	Cái	01			
21.	Quạt trần 220V, 120W + Hộp số	Bộ	03			

Giải v dụ 3.32



❖ **Thuyết minh:**

- Trục chính sử dụng dây đơn 30/10 (hoặc cáp M6); lấy từ sau CB tổng đặt tại B1. Dây ra đèn, quạt sử dụng dây đôi 24 (hoặc cáp M1.5).
- Đèn dây đèn đi nổi trong ống dẹp (20x30) và (10x20) trên trần và đèn ở các vị trí tương ứng. Ống đèn cố định bằng vít và tắc kê nhựa 2cm.
- Các đèn, quạt lắp vào trần nhà ở vị trí tương ứng.
- Các bảng điều khiển đặt ở độ cao (1,4 - 1,6)m tính từ nền nhà.
- Vật tư cần thiết đèn dự trù trong bảng 3.3.

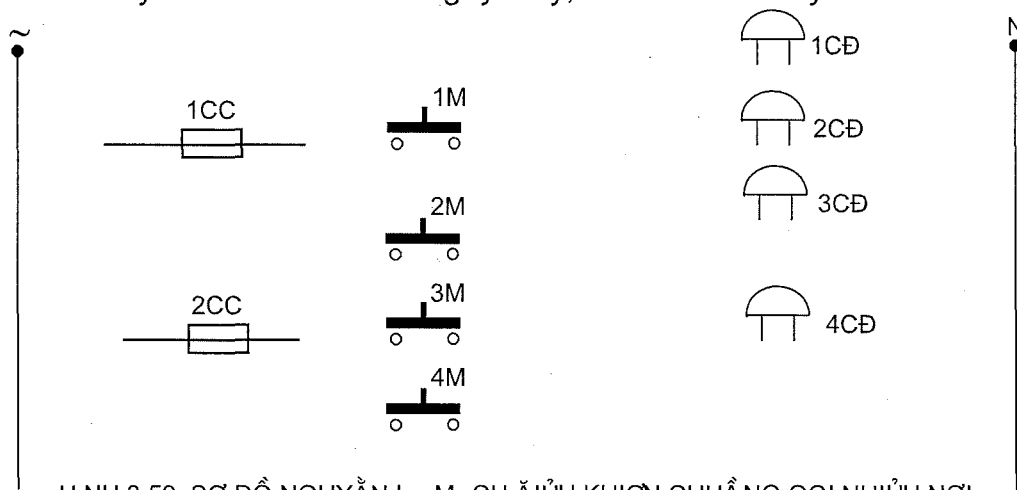
II. Bảng 3.3

STT	CHỈ DANH – CH–NG LO I	ĂVT	SL	ĂƠN 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			Đèn 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.	Ắc cắm nhiều lỗ	Cái	01			Dùng cho thiết bị nghe nhìn

16.	Quạt trần 220V, 120W + Hộp số	Bộ	04			
-----	----------------------------------	----	----	--	--	--

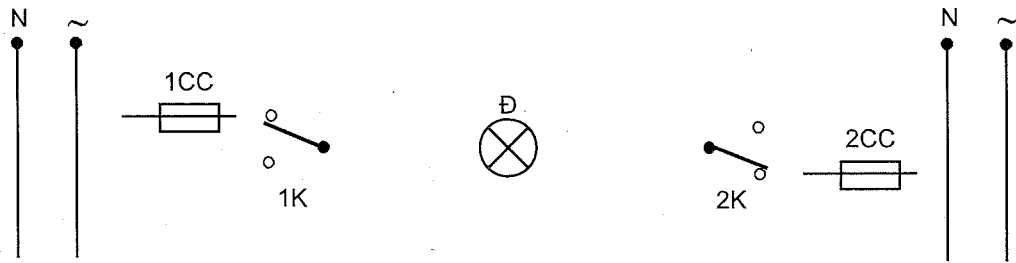
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

- 3.1 Nêu sự khác nhau và mối liên hệ giữa các dạng sơ đồ dùng trong vẽ điện?
- 3.2 Nêu tầm quan trọng và ý nghĩa của sơ đồ nguyên lý?
- 3.3 Nêu tầm quan trọng và ý nghĩa của sơ đồ nối dây?
- 3.4 Nêu các yêu cầu khi vạch một ph-ơng án đi dây chi tiết cho một công trình điện?
- 3.5 Nêu trình tự và nguyên tắc khi chuyển từ sơ đồ nối dây chi tiết sang sơ đồ đơn tuyến?
- 3.6 Phân tích các yêu cầu cần thiết cho việc đọc bản vẽ điện phục vụ công tác thi công?
- 3.7 Mạch gồm 2 cầu chì, 1 ổ cắm, 2 công tắc điều khiển 3 đèn nung sáng (có điện áp giống nhau và bằng với điện áp nguồn). Hãy vẽ sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây và sơ đồ đơn tuyến cho mạch điện trên.
- 3.8 Mạch chuông gọi đến nhiều nơi và từ nhiều nơi gọi đến đ-ợc bố trí nh- hình 3.59. Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý; vẽ sơ đồ nối dây và sơ đồ đơn tuyến.



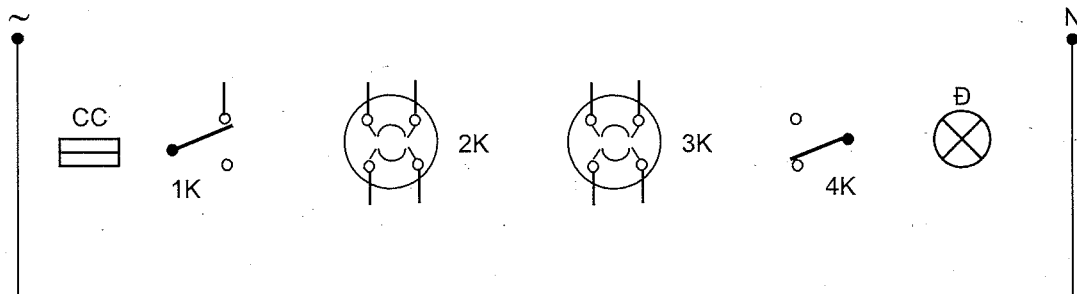
HÌNH 3.59 SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH CHUÔNG GỌI NHIỀU NƠI VÀ NHIỀU NƠI GỌI ĐẾN

- 3.9 Dạng sơ đồ khác của đèn cầu thang đ-ợc bố trí nh- hình 3.60. Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý; vẽ sơ đồ nối dây và sơ đồ đơn tuyến.



H NH 3.60 SƠ ĐỒ NGUYÊN L M CH ẤN CẦU THANG

3.10 Mạch đèn điều khiển ở 4 nơi (đèn chiếu sáng hành lang) đ- ợc bố trí nh- hình 3.61. Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý; vẽ sơ đồ nối dây và sơ đồ đơn tuyến.

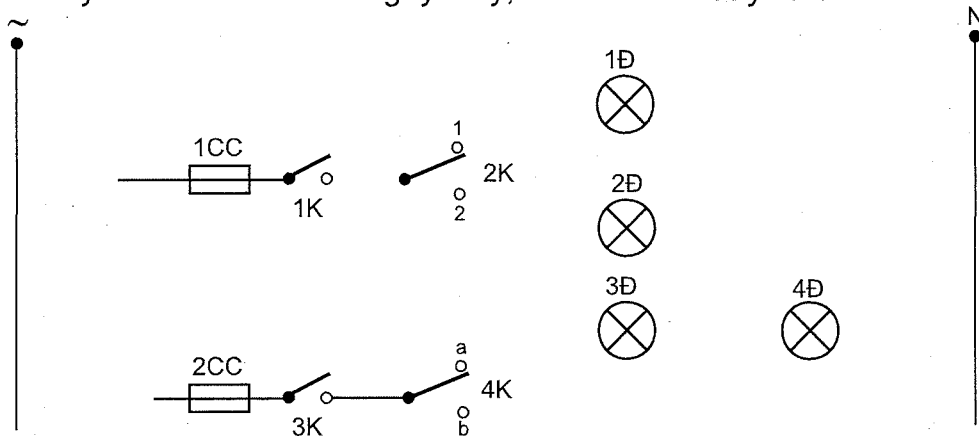


H NH 3.61 SƠ ĐỒ NGUYÊN L M CH ẤN ĐIỀU KHIỂN Ở 4 NƠI

3.11 Mạch đèn sáng luân phiên và đèn sáng tỏ, sáng mờ đ- ợc bố trí nh- hình 3.62:

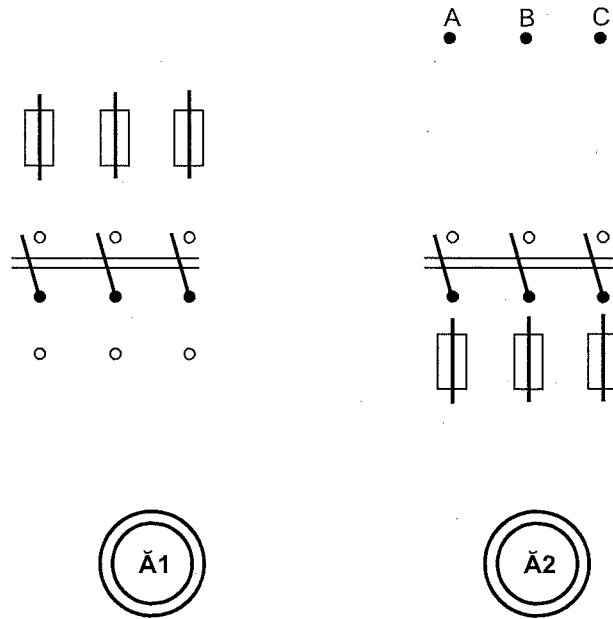
- 2K: bậc về 1: đèn 1Đ sáng; bậc về 2: đèn 2Đ sáng;
- 4K: bậc về a: đèn 3Đ và 4Đ sáng mờ; bậc về b: đèn 4Đ sáng tỏ;

Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý; vẽ sơ đồ nối dây và sơ đồ đơn tuyến.



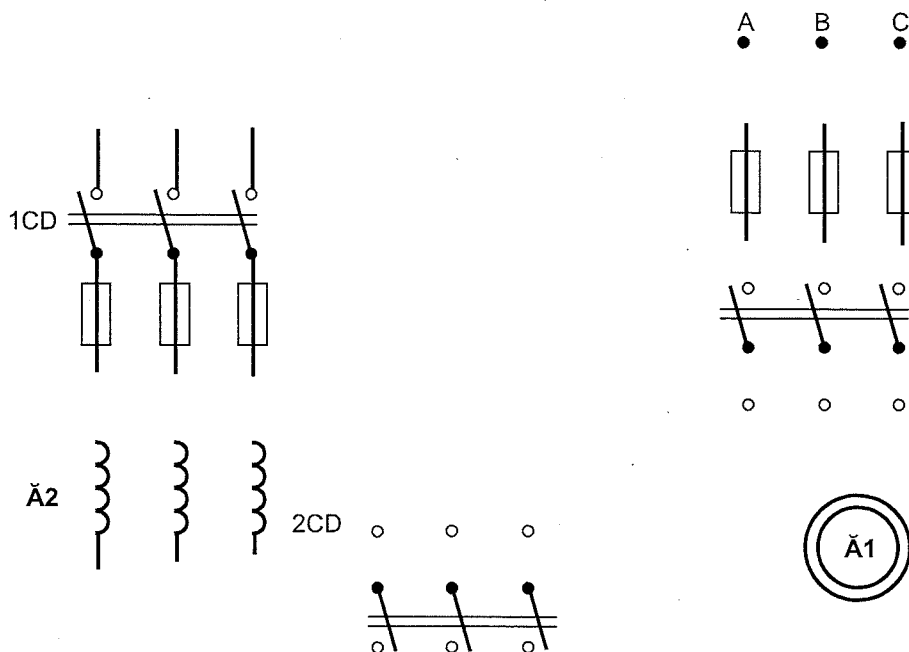
H NH 3.62 SƠ ĐỒ NGUYÊN L M CH ẤN SÁNG LUÂN PHIÊN VÀ ẤN SÁNG TỎ SÁNG MỜ

3.12 Mạch điều khiển động cơ đ-ợc bố trí nh- hình 3.63 Biết Đ1 đảo chiều quay; Đ2 chỉ quay 1 chiều. Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây.



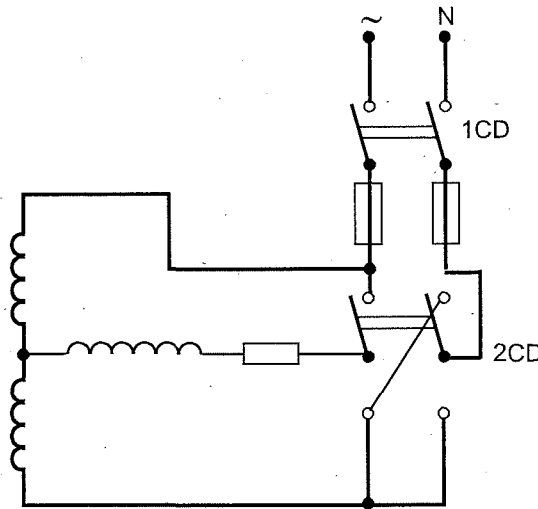
H NH 3.63 ỈU KHỌN ẶNG C 3 PHA

3.13 Mạch điều khiển động cơ đ-ợc bố trí nh- hình 3.64 Biết Đ1 đảo chiều quay; Đ2 mở máy Y – Δ. Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây.



H NH 3.64 ỈU KHỌN ẶNG C 3 PHA

3.14 Mạch đảo chiều quay động cơ 1 pha (kiểu nội trở) đ-ợc bố trí bằng cầu dao 2 ngõ có sơ đồ nguyên lý nh- hình 3.65. Hãy vẽ sơ đồ nối dây chi tiết.



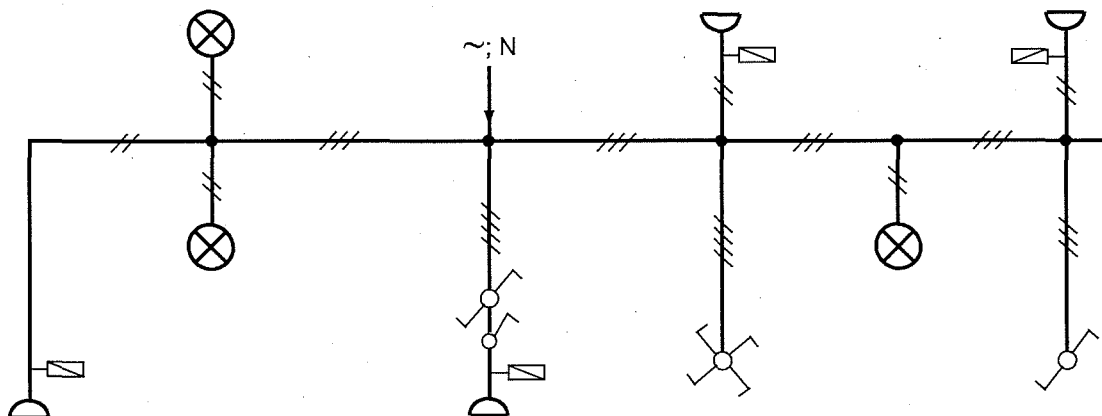
H NH 3.65 SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ M CH ẢO CHIỀU ĐỘNG CƠ 1 PHA BẰNG CẦU DAO 2 NGÕ

3.15 Một căn hộ có 3 phòng; sử dụng các thiết bị sau:

- Phòng khách: 1 đèn huỳnh quang 40W, 1 quạt treo t-ờng, 1 chuông điện và các thiết bị âm thanh.
- Phòng ngủ: 1 đèn huỳnh quang 40W, 1 đèn ngủ, 1 quạt treo t-ờng, 1 bộ máy vi tính để bàn, 1 bàn ủi điện.
- Bếp và nhà vệ sinh: 1 đèn huỳnh quang 40W, 1 đèn huỳnh quang 20W (trong toilet) 1 tủ lạnh, nồi cơm điện.

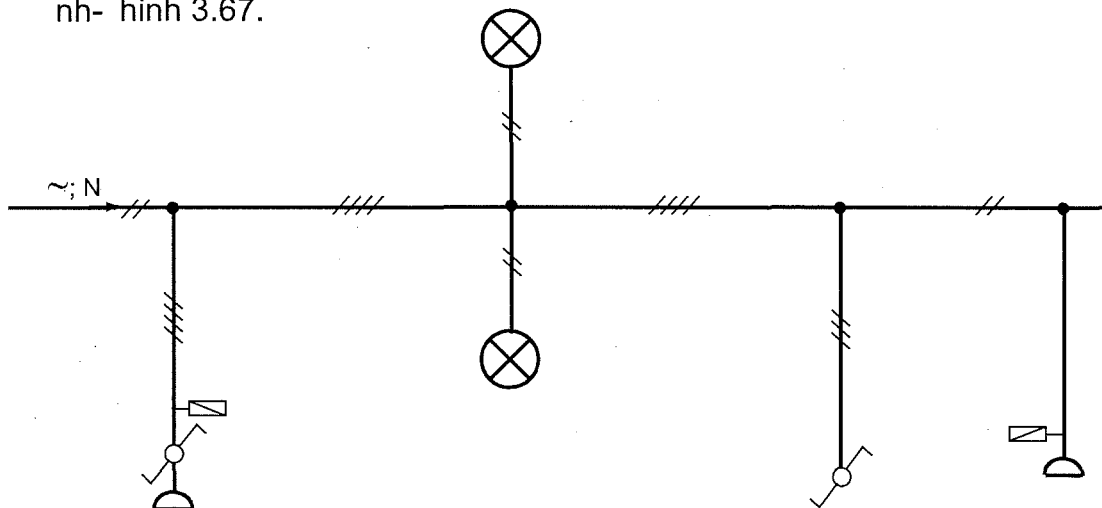
Hãy vẽ sơ đồ cung cấp điện cho căn hộ trên và thuyết minh ph-ơng án.

3.16 Vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây chi tiết cho mạch điện có sơ đồ đơn tuyến nh- hình 3.66.



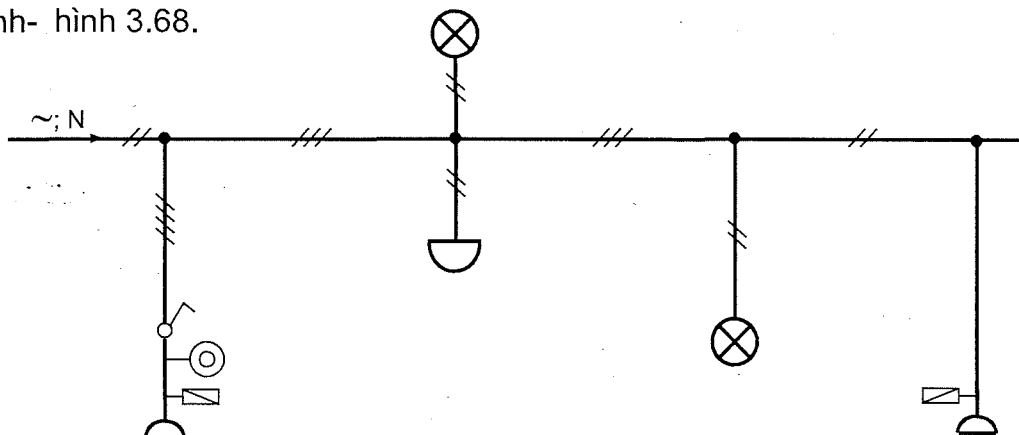
H NH 3.66 SƠ Ồ ƠN TUYẾN M CH IỆN BÀI TỐP 3.16

3.17 Vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây chi tiết cho mạch điện có sơ đồ đơn tuyến nh- hình 3.67.



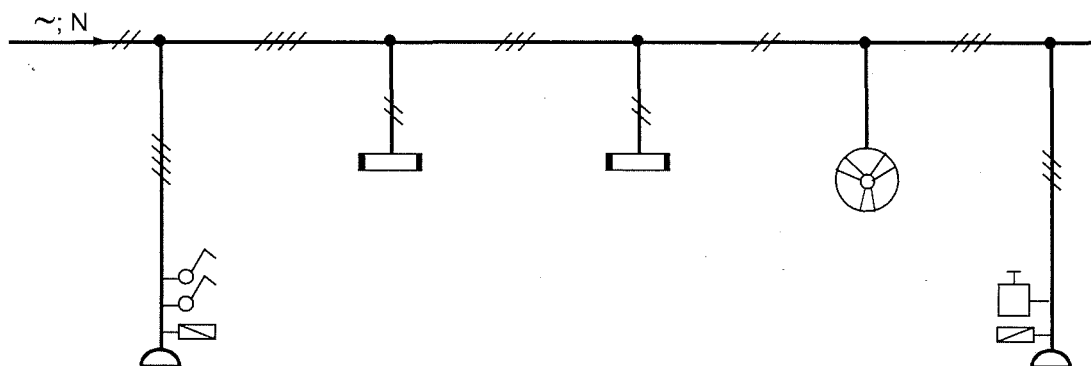
H NH 3.67 SƠ ĐỒ ẮN TUYẾN M CH ẶIỆN BÀI TỐP 3.17

3.18 Vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây chi tiết cho mạch điện có sơ đồ đơn tuyến nh- hình 3.68.



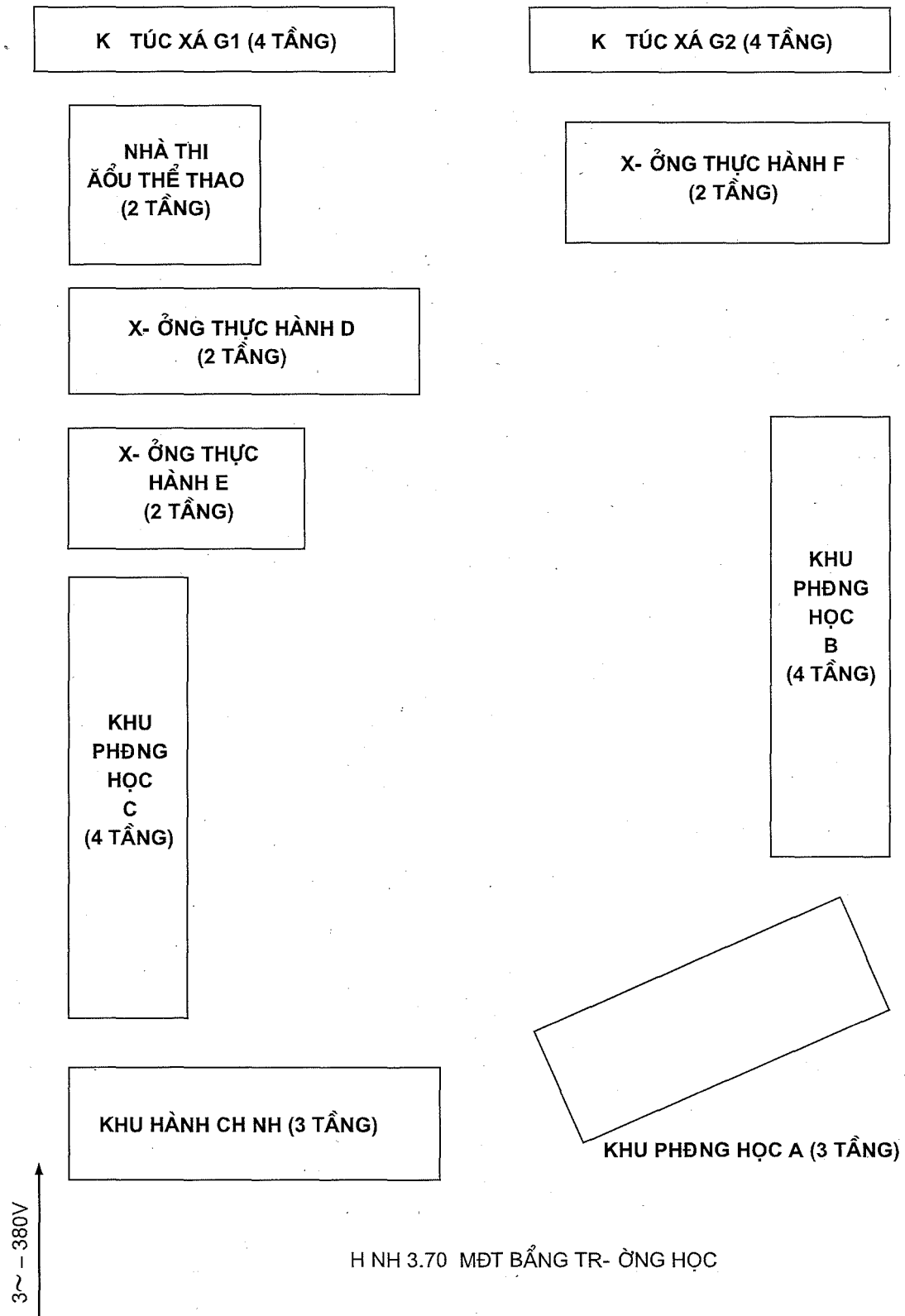
H NH 3.68 SƠ ĐỒ ẮN TUYẾN M CH ẶIỆN BÀI TỐP 3.18

3.19 Vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây chi tiết cho mạch điện có sơ đồ đơn tuyến nh- hình 3.69.



H NH 3.69 SƠ ĐỒ ẮN TUYẾN M CH ẶIỆN BÀI TỐP 3.19

3.20 Mặt bằng của một tr-ờng học nh- hình 3.70. Hãy vẽ sơ đồ cung cấp điện cho các khu vực của tr-ờng và thuyết minh ph-ong án đi dây.



TÀI LIỆU THAM KHẢO

- HƯỚNG DẪN VẼ ĐIỆN (MG), Dự án Giáo dục Kỹ thuật và Dạy nghề.
- GIÁO TRÌNH LÝ THUYẾT, Dự án giáo dục kỹ thuật và dạy nghề.
- Giáo trình Vẽ điện, Lê Công Thành, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM - 1998.
- Tiêu chuẩn nhà nước: Ký hiệu điện; Ký hiệu xây dựng.
- Các tạp chí về điện, giới thiệu sản phẩm của các nhà sản xuất trong, ngoài nước hiện có trên thị trường.

