UBND TỈNH BẮC NINH

TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP BẮC NINH

GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

NGÀNH: KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN TRONG CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

Bắc Ninh, năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình của Trường cao đẳng Công nghiệp Bắc Ninh nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dẫn dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

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

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình Lắp đặt hệ thống chiếu sáng được biên soạn bởi các Giảng viên của Khoa Điện – Điện tử trường Cao đẳng Công nghiệp Bắc Ninh.

Trên cơ sở chương trình khung đào tạo, trường Cao đẳng Công nghiệp Bắc Ninh, dưới sự góp ý của đồng nghiệp, tham khảo ý kiến của các giảng viên có kinh nghiệm của các trường trọng điểm, các giảng viên biên soạn có nhiều kinh nghiệm giảng dạy mô đun này thực hiện biên soạn giáo trình Lắp đặt hệ thống chiếu sáng phục vụ cho công tác giảng dạy ngành Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp trình độ cao đẳng.

Mô đun này được thiết kế gồm 5 bài:

Bài 1: : Chuẩn bị thi công hệ thống chiếu sáng
Bài 2: Kiểm tra thiết bị trong hệ thống chiếu sáng
Bài 3: Lắp đặt cột đèn, giá treo đèn, đèn
Bài 4: Lắp đặt đường dây
Bài 5: Lắp đặt các thiết bị điều khiển, thiết bị bảo vệ

Mặc dù nhóm tác giả đã hết sức cố gắng, song sai sót là khó tránh. Tác giả rất mong nhận được các ý kiến phê bình, nhận xét của bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Bắc Ninh, ngày tháng năm 2017

Tham gia biên soạn

1. Ths. Nguyễn Đức Hạnh (Chủ biên)
2. Thân Văn Dũng

MỤC LỤC

TÊN NỘI DUNG	TRANG
LỜI GIỚI THIỆU	2
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC	4
Bài 1: Chuẩn bị thi công hệ thống chiếu sáng	6
1. Khái niệm chung chiếu sáng	6
2. Lựa chọn được các dụng cụ phương tiện để thi công	6
3. Các ký hiệu và bản vẽ dùng trong chiếu sáng	7
4. Các dụng cụ trang thiết bị dùng trong quá trình lắp đặt hệ thống chiếu sáng	15
Bài 2: Kiểm tra thiết bị trong hệ thống chiếu sáng	33
1. Các loại đèn chiếu sáng.	33
2. Các thiết bị đóng cắt và bảo vệ trong hệ thống chiếu sáng.	38
3. Kiểm tra các thiết bị chiếu sáng đúng kỹ thuật.	52
Bài 3: Lắp đặt cột đèn, giá treo đèn, đèn	58
1. Lắp đặt cột đèn.	58
2. Lắp đặt giá treo đèn.	59
3. Lắp đặt đèn.	60
Bài 4: Lắp đặt đường dây	63
1. Các loại dây dẫn dùng trong hệ thống chiếu sáng.	63
2. Kỹ thuật nối dây.	66
3. Phương pháp đi dây.	70
4. Phương pháp lắp đặt và lắp đặt được hệ thống đường dây đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.	72
Bài 5: Lắp đặt các thiết bị điều khiển, thiết bị bảo vệ	78
1. Lắp đặt các thiết bị điều khiển.	78
2. Lắp đặt các thiết bị bảo vệ.	82
Bài 6: Nghiệm thu bàn giao	90
1. Các bước thực hiện khi bàn giao hệ thống chiếu sáng.	90
2. Thực hành bàn giao hệ thống chiếu sáng.	95
TÀI LIỆU THAM KHẢO	97

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

Mã mô đun: MĐ 21

Thời gian thực hiện mô đun: 120 giờ; (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 78 giờ; Kiểm tra: 12 giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN :

- Vị trí: Đây là mô đun chuyên môn nghề được bố trí sau mô đun sử dụng dụng cụ cầm tay, nâng chuyển thiết bị. Mô đun này thường được bố trí thực tập đầu tiên, trước các mô đun chuyên môn ngành khác.

- Tính chất: Mô đun này trang bị cho học sinh những kiến thức cơ bản, rèn luyện kỹ năng lắp đặt mạch điện về hệ thống chiếu sáng trong sinh hoạt, công nghiệp, chiếu sáng công cộng.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

Học xong mô đun này sinh viên có khả năng:

- Kiến thức:

+ Nêu được cấu tạo, nguyên lý, công dụng của các loại đèn chiếu sáng.

+ Tính toán thiết kế được hệ thông chiếu sáng đơn giản trong sinh hoạt và công nghiệp.

- Kỹ năng:

+ Lắp đặt được các hệ thống đèn chiếu sáng thông dụng trong sinh hoạt, công nghiệp.

+ Sửa chữa được các sự cố thường gặp trong mạch điện chiếu sáng.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

+ Bố trí chỗ làm việc khoa học.

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	**Lý thuyết**	**Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập**	**Kiểm tra**
1	Bài 1: Chuẩn bị thi công hệ thống chiếu sáng	12	4	8	
2	Bài 2: Kiểm tra thiết bị trong hệ thống chiếu sáng	12	3	7	2
3	Bài 3: Lắp đặt cột đèn, giá treo đèn, đèn.	32	8	22	2
4	Bài 4: Lắp đặt đường dây	20	4	14	2
5	Bài 5: Lắp đặt các thiết bị điều khiển, thiết bị bảo vệ.	32	9	21	2
6	Bài 6: Nghiệm thu bàn giao.	8	2	6	
	Kiểm tra kết thúc mô đun	4	0	0	4
	Cộng:	**120**	**30**	**78**	**12**

Bài 1: **Chuẩn bị thi công hệ thống chiếu sáng** Thời gian: 12 giờ

Mục tiêu của bài:

Học xong bài này học viên có khả năng:

- Nêu được khái niệm chung về hệ thống chiếu sáng.
- Phân biệt được các hình thức chiếu sáng, các đơn vị đặc trưng của chiếu sáng.
- Đọc được các ký hiệu bản vẽ bố trí hệ thống chiếu sáng.
- So sánh được mặt bằng thi công và mặt bằng thiết kế.
- Chuẩn bị được đầy đủ dụng cụ thiết bị phục vụ cho quá trình lắp đặt.

Nội dung bài:

1. Khái niệm chung về kỹ thuật lắp đặt điện

Khi xây dựng, lắp đặt các công trình điện lớn, hợp lý nhất là tổ chức các đội, tổ, nhóm lắp đặt theo từng lĩnh vực chuyên môn. Việc chuyên môn hóa các cán bộ và công nhân lắp đặt điện theo từng lĩnh vực công việc có thể tăng năng suất lao động, nâng cao chất lượng, công việc được tiến hành nhịp nhàng không bị ngưng trệ. Các đội nhóm lắp đặt có thể tổ chức theo cơ cấu sau:

+ Bộ phận chuẩn bị tuyến công tác: Khảo sát tuyến, chia khoảng cột, vị trí móng cột theo địa hình cụ thể, đánh dấu, đục lỗ các hộp, tủ điện phân phối, đục rãnh đi dây trên tường, sẻ rãnh đi dây trên nền.

+ Bộ phận lắp đặt đường trục và các trang thiết bị điện, tủ điện, bảng điện.

+ Bộ phận điện lắp đặt trong nhà, ngoài trời.

+ Bộ phận lắp đặt các trang thiết bị điện và mạng điện cho các thiết bị, máy móc cũng như các công trình chuyên dụng…

Thành phần, số lượng các đội, tổ, nhóm được phân chia phụ thuộc vào khối lượng và thời hạn hoàn thành công việc.

2. Lựa chọn được các dụng cụ phương tiện để thi công

Bước 1. Kiểm tra và thống kê chính xác các hạng mục cụng việc cần làm theo thiết kế và các bản vẽ thi công. Lập bảng thống kê tổng hợp các trang thiết bị, vật tư, vật liệu cần thiết cho việc lắp đặt.

Bước 2. Lập biểu đồ tiến độ lắp đặt, bố trí nhân lực phù hợp với trình độ, tay nghề bậc thợ, trình độ chuyên môn theo từng hạng mục, khối lượng và đối tượng công việc. Lập biểu đồ điều động nhân lực, vật tư và các trang thiết bị theo tiến độ lắp đặt.

Bước 3.Soạn thảo các phiếu công nghệ trong đó miêu tả chi tiết công nghệ, công đoạn cho tất cả các dạng công việc lắp đặt được đề ra theo thiết kế.

Bước 4. Chọn và dự định lượng máy móc thi công, các dụng cụ phục vụ cho lắp đặt cũng như các phụ kiện cần thiết để tiến hành công việc lắp đặt.

Bước 5. Xác định số lượng các phương tiện vận chuyển cần thiết.

Bước 6. Soạn thảo hình thức thi công mẫu để thực hiện các công việc lắp đặt điện cho các trạm mẫu hoặc các công trình mẫu.

Bước 7. Soạn thảo các biện pháp an toàn về kỹ thuật.

Việc áp dụng thiết kế tổ chức công việc lắp đặt điện cho phép tiến hành các hạng mục công việc theo biểu đồ và tiến độ thi công cho phép rút ngắn được thời gian lắp đặt, nhanh chóng đưa công trình vào vận hành. Biểu đồ tiến độ lắp đặt điện được thành lập trên cơ sở biểu đồ tiến độ của các công việc lắp đặt và hoàn thiện. Khi biết được khối lượng, thời gian hũan thành cỏc cụng việc lắp đặt và hũan thiện giỳp ta xác định được cường độ công việc theo số giờ - người. Từ đó xác định được số đội, số tổ, số nhóm cần thiết để thực hiện công việc. Tất cả các công việc này được tiến hành theo biểu đồ công nghệ, việc tổ chức được xem xét dựa vào các biện pháp thực hiện công việc lắp đặt.

Việc vận chuyển vật tư, vật liệu phải tiến hành theo đúng kế hoạch và cần phải đặt hàng chế tạo trước các chi tiết về điện đảm bảo sẵn sàng cho việc bắt đầu công việc lắp đặt.

Các trang thiết bị vật tư, vật liệu điện phải được tập kết gần công trình cách nơi làm việc không quá 100m.

Ở mỗi đối tượng công trình, ngoài các trang thiết bị chuyên dụng cần có thêm máy mài, ê tô, hòm dụng cụ và máy hàn cần thiết cho cụng việc lắp đặt điện.

Nguồn điện phục vụ cho các máy móc thi công lấy từ lưới điệntạm thời hoặc các máy phát điện cấp điện tại chỗ.

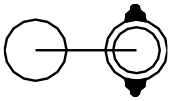
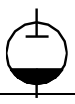
3. Các ký hiệu và bản vẽ dùng trong chiếu sáng.

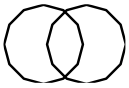
Mục tiêu:

Đọc và vẽ được các ký hiệu của các thiết bị điện

a. Thiết bị điện, trạm biến áp, nhà máy điện. (bảng 1-1)

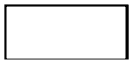
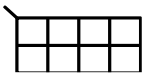
Bảng 1-1. Một số các kí hiệu của các thiết bị điện

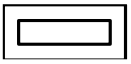
Số TT	Tên gọi	Ký hiệu	**Số TT**	Tên gọi	Ký hiệu
1	Động cơ điện không đồng bộ.		10	Máy đổi điện dùng động cơ điện không đồng bộ và máy phát điện một chiều.	
2	Động cơ điện đồng bộ		11	Nắn điện thuỷ ngân.	

3	Động cơ điện một chiều.		12	Nắn điện bán dẫn.	
4	Máy phát điện đồng bộ.		13	Trạm, tủ, ngăn tụ điện tĩnh.	
5	Máy phát điện một chiều.		14	Thiết bị bảo vệ máy thu vô tuyến chống nhiễu loại công nghiệp.	
6	Một số động cơ tạo thành tổ truyền động.		15	Trạm biến áp.	
7	Máy biến áp.		16	Trạm phân phối điện.	
8	Máy tự biến áp (biến áp tự ngẫu)		17	Trạm đổi điện.	
9	Máy biến áp hợp bộ.		18	Nhà máy điện. A – Loại nhà máy. B – Công suất (MW).	

b.Bảng, bàn tủ điện. (bảng 1-2)

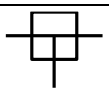
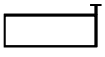
Bảng 1-2. Bảng, bàn tủ điện

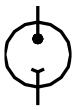
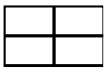
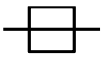
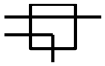
Số TT	Tên gọi	Ký hiệu
1	Bảng, bàn, tủ điều khiển.	
2	Bảng phân phối điện.	

3	Tủ phân phối điện (động lực và ánh sáng).	
4	Hộp hoặc tủ hàng kẹp đấu dây.	
5	Bảng điện dùng cho chiếu sáng làm việc.	
6	Bảng điện dùng cho chiếu sáng sự cố.	
7	Mã hiệu tủ và bảng điện A – số thứ tự trên mặt bằng. B – mã hiệu tủ.	AB
8	Bảng, hộp tín hiệu.	

C.Thiết bị khởi động, đổi nối. (Bảng 1-3)

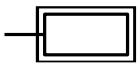
Bảng 1-3. Thiết bị khởi động, đổi nối

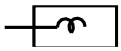
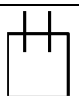
Số TT	Tên gọi	Ký hiệu	**Số TT**	Tên gọi	Ký hiệu
1	Khởi động từ		17	Hộp nối dây rẽ nhánh	
2	Biến trở		18	Nút điều khiển (số chấm tùy theo số nút)	
3	Bộ khống chế		19	Nút điều khiển bằng chân	
4	Bộ khống chế kiểu bàn đạp		20	Hãm điện hành trình	
5	Bộ khống chế kiểu hình trống		21	Hãm điện có cờ hiệu	
6	Điện kháng		22	Hãm điện ly tâm	

7	Hộp đặt máy cắt điện hạ áp(atstomat)		23	Xenxin	
8	Hộp đặt cầu dao		24	Nhiệt ngẫu	
9	Hộp đặt cầu chảy		25	Tế bào quang điện	
10	Hộp có cầu dao và cầu chảy		26	Nhiệt kế thủy ngân có tiếp điểm	
11	Hộp cầu dao đổi nối		27	Nhiệt kế điện trở	
12	Hộp khởi động thiết bị điện cao áp		28	Dụng cụ tự ghi	
13	Hộp đầu dây vào		29	Rơle	
14	Khóa điều khiển		30	Máy đếm điện (Công tơ)	
15	Hộp nối dây hai ngả		31	Chuông điện	
16	Hộp nối dây ba ngả		32	Còi điện	

d.Thiết bị dùng điện.(bảng 1-4)

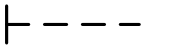
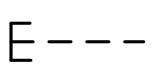
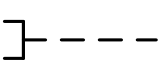
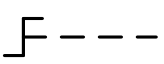
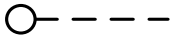
Bảng 1-4. Thiết bị dùng điện

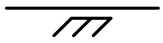
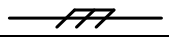
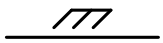
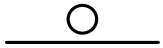
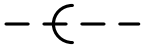
Số TT	Tên gọi	Ký hiệu
1	Lò điện trở	
2	Lò hồ quang	

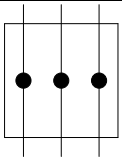
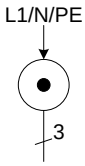
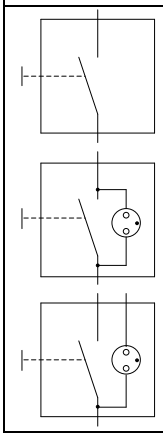
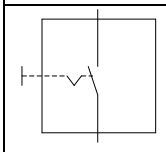
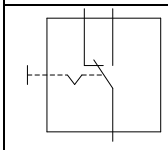
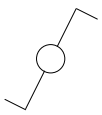
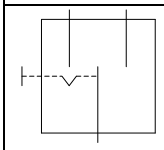
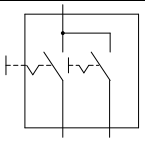
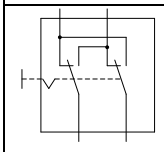
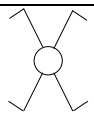
3	Lò cảm ứng	
4	Lò điện phân	
5	Bộ truyền động điện từ (để điều khiển máy nén khí, thủy lực …)	
6	Máy phân ly bằng từ	
7	Bàn nam châm điện	
8	Bộ hãm điện từ	

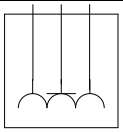
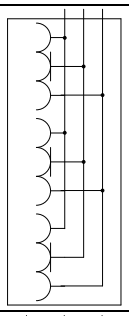
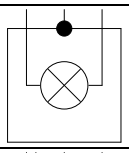
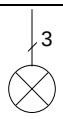
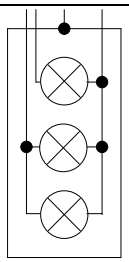
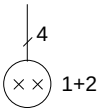
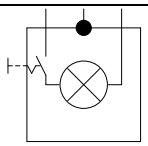
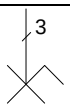
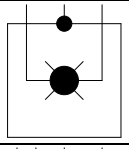
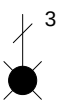
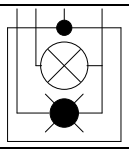
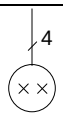
e. Kí hiệu trong lắp đặt điện.(bảng 1-5)

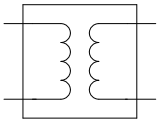
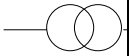
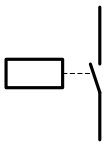
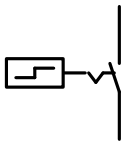
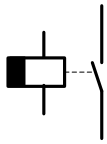
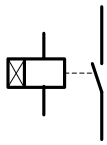
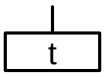
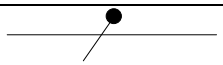
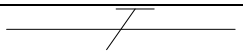
Bảng 1-5. Kí hiệu trong lắp đặt điện

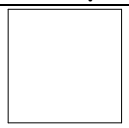
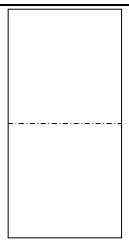
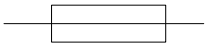
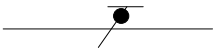
Kí hiệu	Tên gọi
	Nối với nhau về cơ khí
	Vận hành bằng tay
	Vận hành bằng tay, ấn
	Vận hành bằng tay, kéo
	Vận hành bằng tay, xoay
	Vận hành bằng tay, lật
	Cảm biến
	Ở trạng thái nghỉ

Kí hiệu	Tên gọi
	Dây dẫn ngoài lớp trát
	Dây dẫn trong lớp trát
	Dây dẫn dưới lớp trát
	Dây dẫn trong ống lắp đặt
	Cáp nối đất
	Cuộn dây
	Tụ điện
	Mở chậm
	Đóng chậm

Kí hiệu		Tên gọi
Biểu diễn ở dạng nhiều cực	Biểu diễn ở dạng một cực	
		Hộp nối
	 	Nút nhấn không đèn Nút nhấn có đèn Nút nhấn có đèn kiểm tra
		Công tắc hai cực
		Công tắc ba cực
		Công tắc ba cực có điểm giữa
		Công tắc nối tiếp
		Công tắc 4 cực

Kí hiệu		Tên gọi
Biểu diễn ở dạng nhiều cực	Biểu diễn ở dạng một cực	
		Ổ cắm có bảo vệ, 1 cái.
		Ổ cắm có bảo vệ, 3 cái
		Đèn, một cái
		Đèn ở hai mạch điện riêng
		Đèn có công tắc, 1 cái.
		Đèn huỳnh quang
		Đèn báo khẩn cấp
		Đèn và đèn báo khẩn cấp

Kí hiệu		Tên gọi
Biểu diễn ở dạng nhiều cực	Biểu diễn ở dạng một cực	
		Máy biến áp
		Rơle, khởi động từ
		Công tắc dòng điện xung
 		Rơ le thời gian
		Dây trung tính N
		Dây bảo vệ PE

Kí hiệu	Tên gọi
	Vỏ
	Hai khí cụ điện trong một vỏ
	Cầu chì
	Chuông báo
	Kẻng
	Chuông con ve
	Micro
	Ống nghe
	Loa
	Còi
	Khóa cửa
	

4. Các dụng cụ trang thiết bị dùng trong quá trình lắp đặt hệ thống chiếu sáng.

4.1. Các dụng cụ cơ khí

4.1.1. Thước lá

Trong 10 loại dụng cụ cơ khí phổ biến nhất, thước lá phải được nhắc đến đầu tiên. Đây là loại thước chuyên được sử dụng để đo chiều dài khi sản xuất cơ khí. Nó thường được chế tạo từ chất liệu thép không gỉ, không có khả năng đàn hồi.

Hình ảnh thước lá

Các thông số cơ bản của thước lá:

- Dày: Từ 0,9 đến 1,5mm.
- Rộng: Từ 10 đến 25mm.
- Dài: Từ 150 đến 1.000mm.
- Độ chia: 1mm.

4.1.2. Thước cặp

Thước cặp (hay còn gọi là thước cặp cơ khí) là dụng cụ đo đa dụng trong cơ khí, với độ chính xác cao và rất dễ sử dụng.

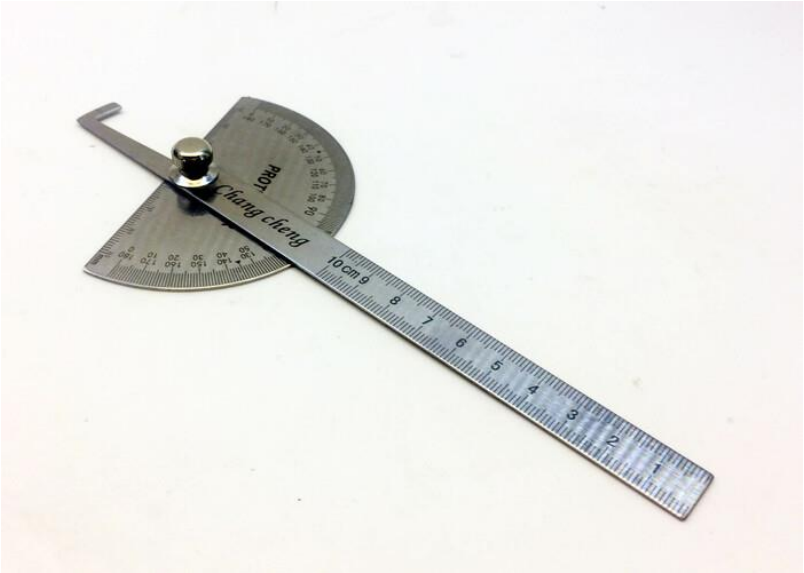
Cấu tạo của loại thước này bao gồm 8 bộ phận được gắn kết với nhau thành một dụng cụ thống nhất. Thước cặp dùng để đo đường kính trong, đường kính ngoài của các sản phẩm với lỗ đường kính không quá lớn.

Thước kẹp hay thước cặp là một dụng cụ quan trọng đối với ngành cơ khí, kỹ thuật

Các loại thước cặp thông thường được làm từ thép hoặc inox. Có các giới hạn của thước đo 150mm, 200mm, 300mm, 500mm, 1000mm. Giá trị trên thân thước chính, khoảng cách mỗi vạch bằng 1 mm. Giá trị trên thân thước phụ bằng độ chính xác của thước. Độ chính xác của thước gồm: 0.1 mm, 0.05 mm, 0.02 mm.

4.1.3. Bộ thước đo góc

Thước đo góc là công cụ đo lường cho phép người dùng tạo ra và nâng rộng các góc độ mong muốn. Nó được ứng dụng để xác định vị trí cắt góc cụ thể của một phôi. Thiết bị này thích hợp để đo góc cạnh các sản phẩm chấn gấp, đúc kim loại và đo góc của các loại máy cơ khí, khuôn, giá đỡ.



Thước đo góc vạn năng

Một số loại dụng cụ đo góc:

- Ê ke.
- Ke vuông góc.
- Thước đo góc vạn năng.
- Thước đo góc nghiêng.
- Thước đo góc bán nguyệt.

4.1.4. Mỏ lết (molet) và cờ lê

Đây là bộ hai sản phẩm thường đi kèm với nhau. Chúng là những thiết bị cầm tay không thể thiếu trong quá trình sửa chữa, gia công cơ khí. Cờ lê, mỏ lết là dụng cụ cung cấp độ bám thông qua việc áp dụng mô men xoắn để tháo ốc vít, bu lông hoặc siết chặt chúng lại.

Dụng cụ Cờ lê mỏ lết

Cờ lê, mỏ lết thường được làm từ những kim loại, hợp kim có độ cứng cao như Crom, Thép, Vanadi… Nhờ đó mà các thiết bị này có độ cứng cao phù hợp với việc nới lỏng, siết chặt các loại ốc vít, bu lông cứng.

Trên thị trường hiện nay có rất nhiều loại cờ lê như: Cờ lê hai đầu mở, cờ lê hai đầu vòng, cờ lê kết hợp… Song song với đó là các loại mỏ lết tương ứng: Mỏ lết thường, mỏ lết răng, mỏ lết xích… Trong gia công cơ khí khí việc sở hữu cả bộ cờ lê mỏ lết là cần thiết. Tuy nhiên tùy theo nhu cầu bạn cũng có thể mua rời từng chiếc. Không chỉ đối với các xưởng gia công, việc sở hữu bộ thiết bị này trong gia đình cũng rất cần thiết khi mà gia đình bạn không thiếu gì các loại máy móc cần sửa chữa

4.1.5. Ê tô

Ê tô là một dụng cụ đặc biệt quan trọng. Nó được sử dụng để kẹp, giữ phôi trong quá trình gia công. Thông thường, ê tô có cấu tạo bao gồm má động, má tĩnh và tay quay. Dựa vào lực kẹp của trục vít, nó có thể dễ dàng giữ cố định sản phẩm cho kỹ sư thực hiện các thao tác gia công. Ê tô thường dùng có 2 loại: ê tô kẹp góc vuông và ê tô xoay 360 độ. Ngoài ra còn có thêm ê tô mini, ê tô bàn.

4.1.6. Cưa – một trong 10 loại dụng cụ cơ khí phổ biến nhất

Cưa thường được dùng để cắt các loại vật liệu sử dụng trong gia công cơ khí. Tùy đặc điểm gia công mà người thực hiện cần lựa chọn cưa sắt, cưa gỗ… sao cho phù hợp.

Thông thường một chiếc cưa gồm có các bộ phận sau:

- Khung.
- Vít điều chỉnh lực cưa.
- Chốt cài lưỡi cưa.
- Lưỡi cưa.
- Tay cầm.

Khi cần cưa, người sử dụng sẽ cầm vào tay cầm sau đó tác động lực tay bằng cách kéo qua kéo lại. Từ đó, cắt rời bề mặt theo đúng mong muốn của mình.

4.1.7. Đục

Đục thường được sử dụng để chặt kim loại. Nó có phần đầu, thân và lưỡi đục được gắn kết với nhau thành một khối thống nhất. Thông thường, dụng cụ này sẽ được sử dụng để chặt đứt, tạo các rãnh đục trên sản phẩm cơ khí.

4.2. Các dụng cụ đo lường điện, lắp đặt điện

4.2.1. Sử dụng đồng hồ đo điện vạn năng

**** Khái quát:***

- Là loại đồng hồ bao gồm nhiều mạch đo các đại lượng điện như Volt, Ohm, miliampe và các mạch đo khác ngoài ra còn có khả năng đo dung lượng tụ

- Các ký hiệu trên đồng hồ:

+ Thang đo, kim đo (bộ phận chỉ thị), trên thang đo chỉ thị có các vạch chia

+ Núm chọn đại lượng đo

+ Ổ cắm que đo có đánh dấu cực dương (que đỏ) cặc âm(que đen)

+ ACV: Điện áp xoay chiều

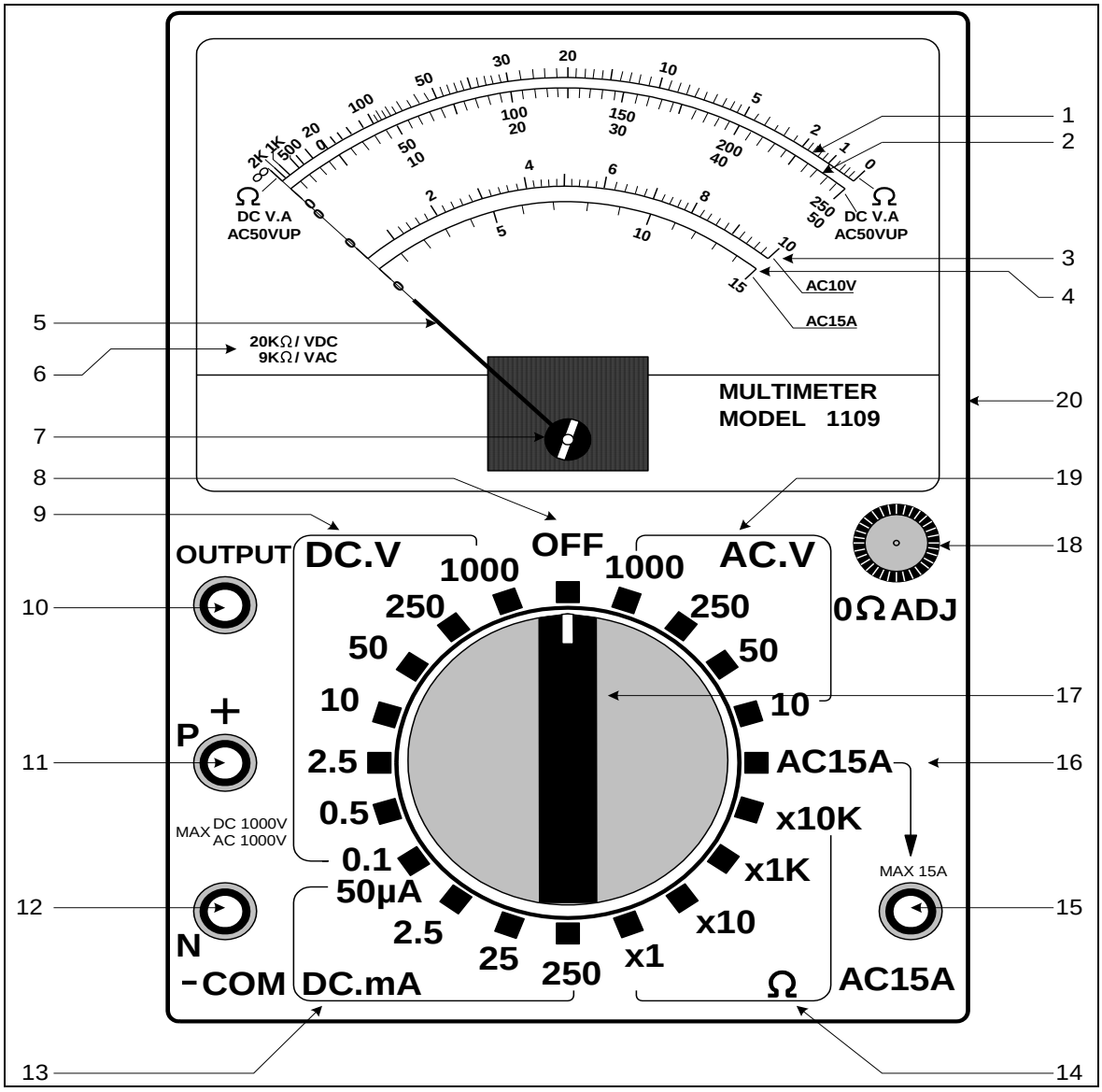
+ DCV: Điện áp một chiều

+ Ω : Thang đo điện trở

+ DCmA: Thang đo dòng điện một chiều

Ngoài ra còn các bộ phận khác

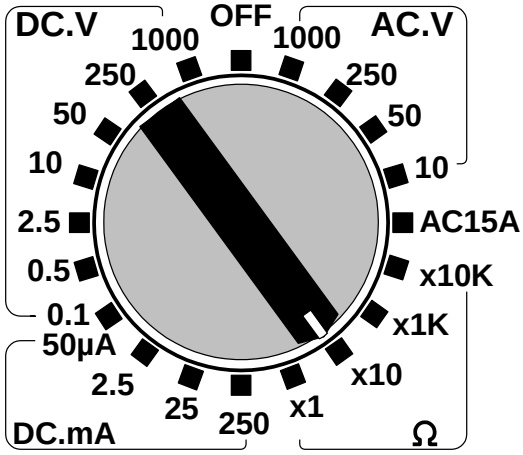
*** *<u>Cách sử dụng đồng hồ vạn năng chỉ thị kim MOEL 1109</u>:***



4.2.1.1. Đo điện trở.

***<u>Thang đo</u>**: Có 4 thang đo*

+ Thang x1: Đo được các điện trở nhỏ.
+ Thang x10:Đo được các điện trở < 2KΩ
+ Thang x1K: Đo được các điện trở < 200KΩ
+ Thang x10K: Đo được các điện trở < 2MΩ



***<u>Cách đo điện trở</u>*:**

+ Xoay núm chọn thang đo (nấc đo) về phía ký hiệu Ω(x1, x10, x1K, x10K)

+ Kiểm tra đồng hồ bằng cách chập 2 que đo với nhau và xoay núm chỉnh kim về 0
+ Đặt 2 que đo vào 2 đầu điện trở cần đo
+ Đọc kết quả đo theo công thức:

Kết quả đo = Trị số kim chỉ x Giới hạn thang đo (nấc đo)

<u>Cách đọc kết quả đo:</u>

+ Thang x1: Kết quả trên thang chia độ được nhân với 1. Đơn vị tính Ω
+ Thang x10: Kết quả trên thang chia độ được nhân với 10. Đơn vị tính Ω
+ Thang x1K: Kết quả trên thang chia độ được nhân với 1K. Đơn vị tính KΩ
+ Thang x10K: Kết quả trên thang chia độ được nhân với 10K. Đơn vị tính KΩ

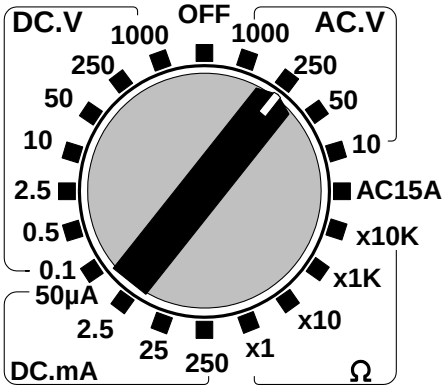
<u>Lưu ý khi đo điện trở</u>

+ Đối với thang đo x1K và thang đo x10K. Không được cầm 2 tay vào 2 đầu que đo
+ Khi chưa biết giá trị điện trở cần để đồng hồ ở thang đo nhỏ nhất

Chọn thang đo càng gần với giá trị đo càng tốt. Giảm được nhiều sai số

4.2.1.2. Đo điện áp xoay chiều:

<u>Thang đo: Có 4 thang đo</u>:



+ Thang 1000: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 1000V.
+ Thang 250: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 250V.
+ Thang 50: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 50V.
+ Thang 10: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 10V.

<u>Cách đo điện áp xoay chiều:</u>

+ Xoay núm chọn giới hạn thang đo về phía có ký hiệu ACV (10v, 50v, 250v, 1000v)
+ Ước lượng trị số điện áp cần đo để đặt núm chọn thang đo ở nấc có giới hạn đo lớn hơn điện áp cần đo
+ Đặt 2 que đo vào 2 điểm cần đo điện áp
+ Đọc kết quả đo theo công thức

$$\textbf{Kết quả đo} = \frac{Tri\ \text{so kim chi} \times Gioi\ han\ thang\ do}{\text{Gioi han vach do}}$$

<u>Cách đọc kết quả đo</u>

+ Với thang 1000: Lấy kết quả trên thang chia độ 250V nhân với 4. Ta được kết quả đo.

+ Với thang 250: Ta lấy trực tiếp kết quả trên thang chia độ 250V.

+ Với thang 50: Ta lấy trực tiếp kết quả trên thang chia độ 50V,

+ Với thang 10: Ta lấy kết quả trên thang chia độ nhân với 0,4. Ta được kết quả đo.

Lưu ý khi đo điện áp xoay chiều:

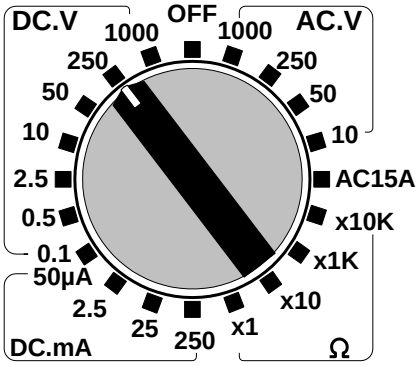
+ Chọn thang đo ở nấc có giới hạn đo lớn hơn điện áp cần đo để tránh kim quay quá giới hạn đập vào chốt hãm làm cong kim và dòng điện vào cơ cấu đo vượt quá giới hạn gây cháy cơ cấu đo của đồng hồ.

+ Nếu không ước lượng được giá trị điện áp cần đo thì chọn thang đo có giới hạn lớn nhất (1000V), sau đó tiến hành đo giá trị điện áp được giá trị nào đó. Ta sẽ lựa chọn lại giới hạn đo lớn hơn và gần với điện áp cần đo nhất để giảm sai số cho kết quả đo.

+ Không chạm tay vào phần kim loại của que đo vì có thể bị điện giật nếu đo ở điện áp trên ngưỡng an toàn.

4.2.1.3. Đo điện áp một chiều:

Thang đo: Có 7 thang đo



+ Thang 1000: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 1000V.
+ Thang 250: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 250V.
+ Thang 50: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 50V.
+ Thang 10: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 10V.
+ Thang đo 2,5: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 2,5V.
+ Thang đo 0,5: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 0,5V.
+ Thang đo 0,1: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 0,1V.

Cách đo điện áp một chiều

+ Xoay núm chọn giới hạn thang đo về phía có ký hiệu DCV (0.1v, 0.5v, 2.5v, 10v, 50v, 250v, 1000v)

+ Ước lượng trị số điện áp cần đo để đặt núm chọn thang đo ở nấc có giới hạn đo lớn hơn và gần trị số điện áp cần đo.

+ Đặt 2 que đo vào 2 điểm cần đo điện áp sao cho đúng cực tính: que đỏ vào cực(+), que đen vào cực (-). Nếu chưa biết cực

+ Đọc kết quả đo theo công thức

$$\textbf{Kết quả đo} = \frac{Tri\ \text{so kim chi} \times Gioi\ han\ thang\ do}{\text{Gioi han vach do}}$$

Cách đọc kết quả đo

+ **Với thang 1000:** Lấy kết quả trên thang chia độ 250V nhân với 4. Ta được kết quả đo.
+ **Với thang 250:** Ta lấy trực tiếp kết quả trên thang chia độ 250V.
+ **Với thang 50:** Ta lấy trực tiếp kết quả trên thang chia độ 50V,
+ **Với thang 10:** Ta lấy kết quả trên thang chia độ nhân với 0,4. Ta được kết quả đo.

- Lưu ý khi đo điện áp một chiều:

+ Chọn thang đo ở nấc có giới hạn đo lớn hơn điện áp cần đo để tránh kim quay quá giới hạn đập vào chốt hãm làm cong kim và dòng điện vào cơ cấu đo vượt quá giới hạn gây cháy cơ cấu đo của đồng hồ.

+ Nếu không ước lượng được giá trị điện áp cần đo thì chọn thang đo có giới hạn lớn nhất (1000V), sau đó tiến hành đo giá trị điện áp được giá trị nào đó. Ta sẽ lựa chọn lại giới hạn đo lớn hơn và gần với điện áp cần đo nhất để giảm sai số cho kết quả đo.

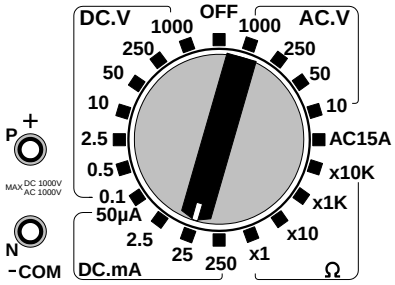
+ Chú ý đặt que đo điện áp một chiều đúng cực tính, nếu đo nhầm cực tính sẽ làm kim quay ngược, khi đo điện áp có giá trị lớn so với giới hạn thang đo sẽ làm kim quay ngược đập mạnh vào chốt hãm, làm cong kim hỏng của đồng hồ. Khi không biết cực tính của nguồn một chiều cần đo thì ta xác định cực tính của nguồn như sau:

- Xoay núm chọn giới hạn thang đo có giới hạn lớn nhất(1000V), để đảm bảo khi ngược cực tính điện áp cần đo không lớn so với giới hạn lớn nhất(1000V) nên sẽ không làm cong, hỏng kim đồng hồ.
- Đặt que đo thứ nhất vào một cực tính của nguồn, que đo thứ hai đặt vào cực còn lại của nguồn rồi đồng thời quan sát chiều quay của kim chỉ của vôn kế: nếu kim quay thuận chiều thì đúng cực tính, kim quay ngược chiều là sai cực tính ta cần đổi lại cực tính cho đúng.

+ Không chạm tay vào phần kim loại của que đo vì có thể bị điện giật nếu đo ở điện áp trên ngưỡng an toàn.

4.2.1.4. Đo dòng điện một chiều (DC.A):

***Thang đo**: Có 4 thang đo.*



+ Thang 250: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 250mA.
+ Thang 25: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 25mA.
+ Thang đo 2,5: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 2,5mA.
+ Thang đo 50: Giá trị lớn nhất có thể đo được là 50μA.

Cách đo dòng điện một chiều

+ Đặt que đo nối tiếp với phụ tải cần đo dòng điện để dòng điện chạy qua đồng hồ.
+ Quan sát và đọc trị số dòng điện trên thang chia độ
+ Đọc kết quả đo theo công thức:

$$\textbf{Kết quả đo} = \frac{Tri\ \text{so kim chi} \times Gioi\ han\ thang\ do}{\text{Gioi han vach do}}$$

Cách đọc kết quả đo

+ Với thang 250: Ta lấy trực tiếp kết quả trên thang chia độ 250 DC.V.A (mA)
+ Với thang 25: Ta lấy kết quả trên thang chia độ 250 DC.V.A chia cho 10 (mA).
+ Với thang 2,5: Ta lấy kết quả trên thang chia độ 250 DC.V.A chia cho 100 (mA).
+ Với thang 50μA: Ta lấy kết quả trên thang chia độ 50 DC.V.A (μA)

Lưu ý khi đo dòng điện 1 chiều:

+ Chọn thang đo ở nấc có giới hạn đo lớn hơn dòng điện cần đo để tránh kim quay quá giới hạn đập vào chốt hãm làm cong kim và dòng điện vào cơ cấu đo vượt quá giới hạn gây cháy cơ cấu đo của đồng hồ.

+ Nếu không ước lượng được giá trị dòng điện cần đo thì chọn thang đo có giới hạn đo lớn nhất (250mA), sau đó tiến hành đo giá trị dòng điện được giá trị nào đó. Ta sẽ lựa chọn lại giới hạn đo lớn hơn và gần với dòng điện cần đo nhất để giảm sai số cho kết quả đo.

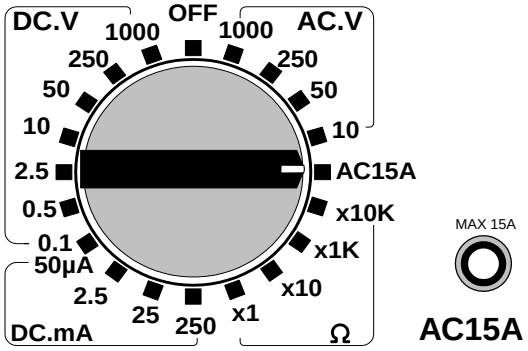
+ Chú ý đặt que đo dòng điện một chiều đúng cực tính, nếu đo nhầm cực tính sẽ làm kim quay ngược, khi đo dòng điện có giá trị lớn so với giới hạn thang đo sẽ làm kim quay ngược đập mạnh vào chốt hãm, làm cong kim hỏng của đồng hồ. Khi không biết cực tính cần đo thì ta xác định cực tính như sau:

- Mắc thêm điện trở phụ để hạn chế dòng điện và xoay núm chọn giới hạn thang đo lớn nhất(250mA) để đảm bảo khi ngược cực tính dòng điện cần đo không lớn so với giới hạn lớn nhất(250mA) nên sẽ không làm cong, hỏng kim đồng hồ.

- Cấp nguồn rồi đồng thời quan sát chiều quay của kim chỉ đồng hồ: nếu kim quay thuận chiều thì đúng cực tính, kim quay ngược chiều là sai cực tính ta cần đổi lại cực tính cho đúng.

+ Không chạm tay vào phần kim loại của que đo vì có thể bị điện giật nếu đo ở điện áp trên ngưỡng an toàn.

4.2.1.5. Đo dòng điện xoay chiều:



Thang đo:

+ Có một thang đo AC15A, đo được dòng điện trị số max là 15A
+ Lúc này que đo màu đỏ được chuyển sang chốt cắm khác ở vị trí (AC15A) như hình vẽ.

Cách đo dòng điện xoay chiều:

+ Cắm lại que đo màu đỏ vào lỗ cắm AC15A, que màu đen vẫn cắm lỗ COM.
+ Đặt que đo nối tiếp với phụ tải cần đo dòng điện để dòng điện chạy qua đồng hồ.
+ Quan sát và đọc trị số dòng điện trên thang chia độ AC15A.
+ Khi đo xong phải cắm lại que đo màu đỏ vào lỗ P(hay +)

***Lưu ý khi đo dòng điện xoay chiều*:**

+ Chỉ đo dòng điện xoay chiều có giá trị không lớn hơn 15A.
+ Khi đo xong phải cắm lại que đo màu đỏ vào lỗ P(hay +) để tránh trường hợp vẫn để nguyên que đo mà đem đo điện áp: Mặc dù đã xoay núm chọn thang đo về phía đo điện áp nhưng vẫn gây ra ngắn mạch rất nguy hiểm. Thực chất hai lỗ que đo dòng điện được nối ngắn mạch với nhau thông qua một dây dẫn điện trở nhỏ. Dòng điện cần đo đi qua dây dẫn này gây ra sụt áp rơi trên dây dẫn tỷ lệ thuận với dòng điện cần đo. ***Như vậy, khi để nguyên que đo khi đo dòng điện mà đo điện áp sẽ gây ra ngắn mạch làm nổ đứt dẫn điện trở mà không có cầu chì bảo vệ nên cần chú ý tránh xảy ra.***

+ Không chạm tay vào phần kim loại của que đo vì có thể bị điện giật nếu đo ở điện áp trên ngưỡng an toàn.

4.2.2. Sử dụng mê gô ôm, am pe kìm

4.2.2.1. Đo điện trở cách điện bằng mê gô ôm.

Đo điện trở cách điện, thường đo điệnt trở cách điện của dây quấn động cơ với vỏ và đo điện trở R ≥ 2 M .

Cách sử dụng: Chập hai que đo sau đó quay M để kim đo chỉ về giá trị 0, sau đó kẹp que đo vào hai đầu vật cần đo. Quay M với tốc độ 120 vòng/ phút. Khi kim chỉ một giá trị không đổi ta tiến hành đọc trực tiếp trên thang đo.

Chú ý: M là máy điện một chiều, có điện áp tương đối lớn, không được cầm đầu que đo khi quay máy phát.

4.2.2.2. Đo dòng điện xoay chiều bằng am pe kìm.

- ***Khái quát:***

+ Là dụng cụ để đo dòng điện xoay chiều tiện dụng nhất

+ Có hai loại: Loại chỉ thị kim và loại chỉ thị số(hiển thị số)

Hình 1-12: Am pe kìm

a) Loại hiển thị số

b) Loại hiển thị kim

- ***Cách sử dụng Am pe kìm hiển thị số nhãn hiệu Kyoritsu***

+ Ước lượng trị số dòng điện cần đo để đặt núm chọn thang đo ở nấc có giới hạn đo lớn hơn dòng điện cần đo.

+ Xoay núm chọn giới hạn thang đo 400A hoặc 2000A (chọn giới hạn gần dòng điện cần đo)

+ Bóp mở gọng kìm và cho dây dẫn cần đo dòng điện nằm trong gọng kìm

+ Đọc kết quả đo hiển thị dạng số

- ***Lưu ý:***

+ Trị số dòng điện cần đo phải nhỏ hơn giới hạn đo của am pe kìm.

+ Để kết quả đo chính xác Am pe kìm tránh đặt trong từ trường: Chẳng hạn đo dòng điện của động cơ thì tránh để am pe kìm gần động cơ vì từ trường của động cơ sẽ làm ảnh hưởng.

+ Không kẹp dây dẫn mắc ở miệng gọng kìm khiến gọng kìm không kín gây ra kết quả đo không chính xác.

4.2.3. Sử dụng dụng cụ lắp đặt điện

4.2.3.1. Máy vặn vít (nguồn pin điện)

**** Khái quát:***

Hình 1-9: **Máy vặn vít**

- Dùng để vặn vít rất tiện lợi, nhanh thay thế cho tuốc nơ vít.
- Dùng để lắp đặt, đấu dây cho các tủ điện, các mạch điện, ..
- Công tắc điều khiển đảo chiều quay để vặn hoặc tháo vít có ba vị trí: ở vị trí giữa thì không thể bấm (bóp) công tắc điều khiển quay; gạt công tắc sang vị trí trái khi bấm công tắc điều khiển quay mũi theo chiều vặn vào (thuận chiều kim đồng hồ); gạt công tắc sang vị trí phải khi bấm công tắc điều khiển quay mũi theo chiều nới vít ra (ngược chiều kim đồng hồ)

- Vòng điều chỉnh lực vặn vít giúp máy khi vặn chặt sẽ tự trượt cá không quay mũi vặn gây toét rãnh vít hoặc toét thân ren của bu lông.

- Công tắc chọn tốc độ quay: Đây là công tắc dạng cơ, thay đổi tốc độ dựa vào việc thay đổi tỷ số truyền các bánh răng, có hai vị trí:

+ Vị trí LOW: Ứng với tốc độ quay thấp, mô men lớn sử dụng vặn vào các vít gỗ bắt thẳng, vặn vào các vít cực đấu dây hoặc tạo mô mem vặn ra ban đầu lớn để tháo vít.

+ Vị trí HIGH: Ứng với tốc độ quay cao, mô men nhỏ hơn thích ứng với trường hợp nới lỏng vít hoặc lắp mũi khoan, mũi khoét.

**** Cách sử dụng:***

- Lắp mũi vặn vít, mũi khoan, mũi khoét tùy thuộc vào mục đích sử dụng.
- Lựa chọn chiều quay cho mũi là chiều vặn vào hay vặn ra bằng công tắc gạt sang trái hay phải
- Lựa chọn tốc độ quay thích hợp tốc đô cao (HIGH) hay tốc độ thấp (LOW).
- Lựa chọn mô men vặn vào trên vòng điều chỉnh sao cho thích hợp: Khi vặn chặt sẽ trượt cá bên trong làm mũi vặn vít không quay nữa.
- Tay thuận cầm máy vặn vít, đặt đầu mũi vặn vào rãnh vít theo phương thẳng đứng.

- Dùng ngón tay trỏ của tay thuận bóp công tắc để điều khiển mũi vặn quay theo chiều đã chọn đồng thời phải duy trì lực ấn của máy vặn vít để mũi vít tỳ chặt lên rãnh

**** Lưu ý:***

- Khi sử dụng máy vặn vít để đấu dây cần chú ý lựa chọn mô men vặn vào trên vòng điều chỉnh sao cho hợp lý:

+ Nếu mô men nhỏ thì vặn vít cực đấu dây không chặt gây ra tiếp xúc không tốt và dễ tuột dây đấu.

+ Nếu mô men lớn gây ra trượt mũi làm toét rãnh vít, sau này rất khó tháo hoặc có thể gây ra toét thân bu lông.

- Chú ý sạc pin trước khi dùng.

4.2.3.2. Kìm ép đầu cốt:

**** Khái quát:***

Hình 1-7: Kìm ép cốt

Hình 1-8: Các dạng đầu cốt điện

Kìm ép cốt còn gọi là kìm bấm cốt có tác dụng:

- Dùng để ép (bấm) cốt cho đầu dây điện đơn mềm lõi nhiều sợi nhằm đảm bảo tiếp xúc điện cho phần đầu dây này khi đấu vào các vít trên thiết bị điện hoặc các cầu đấu trên các tủ điện công nghiệp các máy, dây truyền sản xuất.
- Dùng để ép (bấm) cốt cho đầu cáp điện lõi nhiều sợi nhằm đảm bảo tiếp xúc điện cho phần đầu dây này khi đấu vào các vít trên thiết bị điện(Áp tô mát, công tắc tơ,..) hoặc các cầu đấu trên tủ điện, cầu đấu hộp cực động cơ, thanh cái của các tủ phân phối, tủ động lực.
- Có rất nhiều loại kìm ép cốt để ép các loại cốt khác nhau như: Kìm ép cốt kim, kìm ép cốt chẻ, kìm ép cốt tròn. Ngoài ra, khi ép cốt có kích thước lớn như cốt các đầu dây cáp điện hạ áp thì thường dùng kim ép cốt thủy lực

**** Cách sử dụng:***

- Tuốt cách điện đầu dây điện (cáp điện)
- Làm sạch phần đầu lõi dây tiếp xúc với cốt bằng giấy ráp mịn
- Tay không thuận cầm dây, tay thuận lồng cốt vào đâu dây cần ép cốt
- Tay thuận cầm kìm mở gọng kìm, tay không thuận đưa đầu dây có cốt vào lỗ bấm cốt tương ứng với kích thước cốt.
- Tay thuận bóp gọng chuôi kìm để bấm, khi bóp hết hành trình (hết cữ) thì gọng kìm tự động nhả, ta lấy dây đã ép cốt ra

**** Lưu ý:***

- Lựa chọn lỗ ép cốt đúng với kích thước của cốt: Nếu chọn lỗ ép cốt nhỏ hơn cốt cần ép sẽ làm biến dạng cốt và mắc cốt ở lỗ ép. Nếu chọn lỗ ép cốt lớn hơn cốt cần ép thì cốt không chặt vào lõi dây gây ra tiếp xúc không tốt, dễ tuột cốt khỏi đầu dây.

- Cần bảo quản kìm cẩn thận, tránh tác động cơ học làm hỏng.

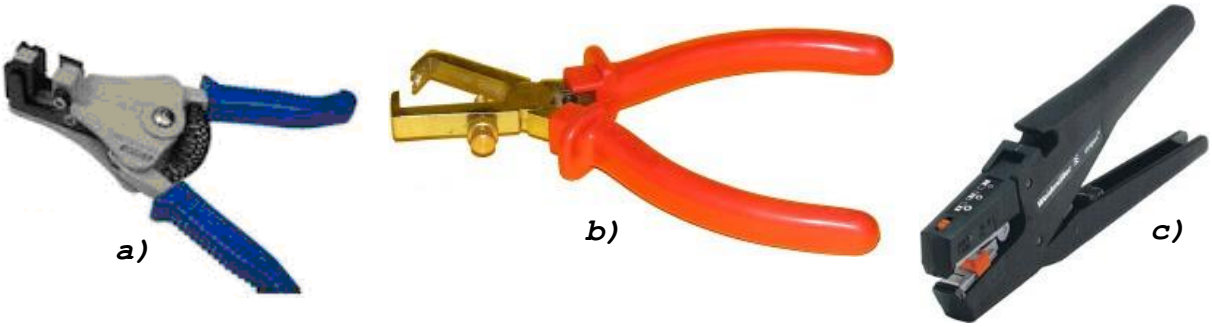
4.2.3.3. Kìm ép cốt thủy lực

Kìm ép cốt thủy lực là dụng cụ chuyên dùng để bấm đầu cốt, ép đầu cốt điện kích thước lớn có độ cứng cao bằng hệ thống thủy lực, có tay bơm tích hợp và khóa xả thủy lực.

4.2.3.4. Kìm tuốt vỏ dây

- Khái quát:

+ Dùng để tuốt vỏ dây điện của phần đầu của sợi dây. Phần đầu của sợi dây điện mềm sau khi tuốt bỏ cách điện sẽ được bấm cốt để đấu dây.



Hình 1-5: Kìm tuốt vỏ dây

a) Kìm tuốt vỏ dây (lớp cách điện) có nhiều kích cỡ lỗ tuốt lớp cách điện bằng tay.
b) Kìm tuốt vỏ dây (lớp cách điện) có điều chỉnh kích cỡ lớp cách điện bằng tay.
c) Kìm tuốt vỏ dây (lớp cách điện) tự điều chỉnh kích cỡ lớp cách điện

- Cách sử dụng:

+ Dùng tay thuận cầm phần chuôi kìm (phần này có bọc cách điện)
+ Mở gọng kìm tuốt

+ Tay không thuận đưa đầu sợi dây điện cần tuốt đặt vào phần nửa miệng lỗ có đường kính phù hợp với lõi của sợi dây, phần sợi dây điện từ nửa miệng lỗ đến đầu sợi dây chính là phần cần tuốt bỏ cách điện nên ta đặt sợi dây cần tuốt sao cho hợp lý (tuốt bỏ cách điện cho dây đơn mềm để bấm cốt dài khoảng 5 mm, tuốt bỏ cách điện cho dây đơn cứng 1 lõi để đấu dây trực tiếp vào cực đấu dây dài khoảng (5÷ 10)mm

+ Tay thuận bóp kìm để tuốt đối với kìm hình a tích hợp cả chức năng cắt và tuốt bỏ cách điện khi bóp kìm, còn kìm ở hình b, c ta bóp kìm để cắt phần vỏ bọc cách điện sau đó phải rút kìm để tuốt bỏ cách điện

- Lưu ý:

+ Lựa chọn lỗ tuốt dây đúng với đường kính lõi dây cần tuốt: Nếu chọn lỗ tuốt nhỏ hơn đường kính lõi dây cần tuốt thì kìm sẽ cắt vào lõi làm đứt một số sợi dây đồng nhỏ hoặc tạo vết cắt ở lõi dây cứng gây ra gãy đứt ở vết cắt này. Nếu chọn lỗ tuốt lớn hơn đường kính lõi dây cần tuốt thì kìm sẽ không cắt đứt lớp cách điện nên không tuốt được lớp vỏ cách điện.

+ Cần bảo quản kìm cẩn thận, tránh tác động cơ học làm lệch, hỏng lưỡi cắt(miệng lỗ tuốt).

4.2.3.5. Tua vít

Một số loại tua vít phổ biến

Tua vít là dụng cụ có thiết kế đơn giản với phần đầu và phần cán. Phần đầu thường có dạng dẹp, chữ thập, hoa thị 6 cạnh… tùy từng loại. Phần cán thiết kế dạng tay cầm giúp người dùng dễ dàng cầm cố định sản phẩm. Nó chuyên được sử dụng trong tháo lắp các loại ốc vít khác nhau.

4.2.3.6. Kìm

Kìm là một trong những dụng cụ cầm tay phổ biến. Kìm có nhiều loại và kích cỡ khác nhau. Nhưng nó thường có cấu trúc đơn giản với mỏ và cán kìm. Công dụng của chúng dùng để kẹp chặt các vật, bề mặt có tiết diện nhỏ với lực của bàn tay. Từ đó, thực hiện các thao tác liên quan trong khi gia công.

4.2.3.7. Búa

Búa được sử dụng bằng cách vung tay, từ đó tạo được lực đóng lên các bề mặt mà nó tác động. Thông thường búa được sử dụng để đóng đinh lên gỗ và các vật liệu liên quan. Từ đó, tạo các mối kết nối cũng như gắn kết các bề mặt lại với nhau.

Một chiếc búa thường dùng

Một chiếc búa có cấu trúc rất đơn giản. Trước đây nó được làm bằng sắt với phần cán bằng gỗ. Tuy nhiên, hiện tại búa thường được đúc liền với tay cầm cao su bọc ngoài để tăng ma sát cũng như mang lại sự thuận tiện cho người dùng.

Bài 2: Kiểm tra thiết bị trong hệ thống chiếu sáng Thời gian: 12 giờ

Mục tiêu của bài:

Học xong bài này học viên có khả năng:

- Mô tả được nguyên lý cấu tạo, công dụng của các thiết bị được dùng trong hệ thống chiếu sáng.
- Phân biệt được tầm quan trọng của các thiết bị.
- Kiểm tra được các thiết bị đúng theo yêu cầu.
- Đọc được các thông số định mức ghi trên thiết bị.

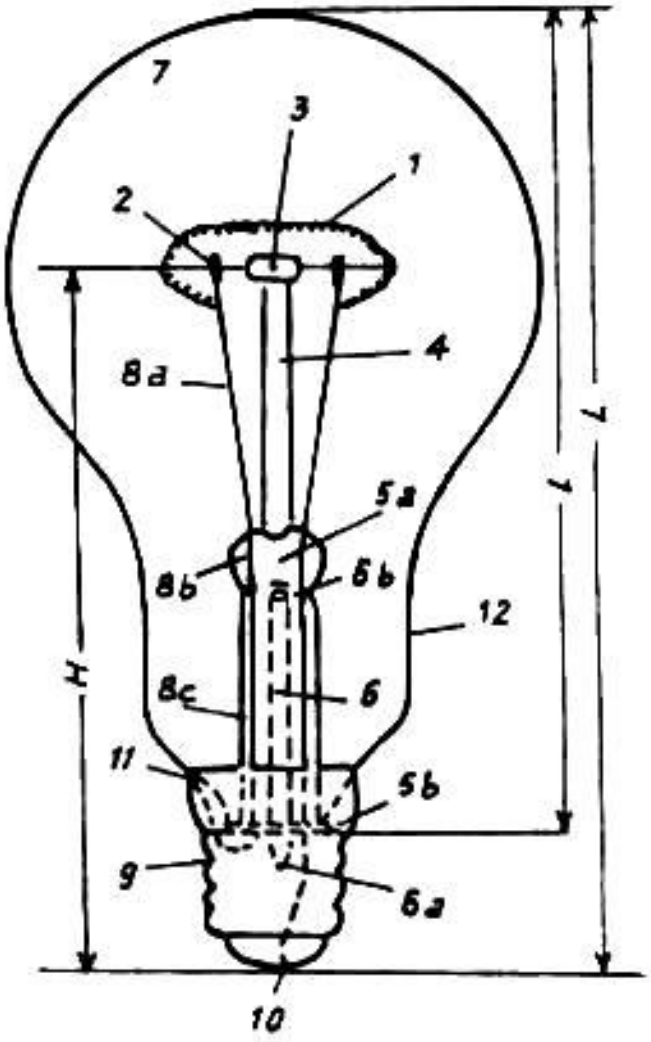
Nội dung bài:

1. Các loại đèn chiếu sáng.

1.1. Đèn sợi đốt.

a. Cấu tạo:

1 - Dây tóc.
2 – Móc đỡ dây tóc.
3 - Thấu kính.
4 – Thanh thuỷ tinh.
5 - Đĩa thuỷ tinh.
6 – Ống thuỷ tinh.
7 - Bóng thuỷ tinh.
8 - Điện cực dẫn dòng điện đến dây tóc.
9 - Đui đèn.
10 - Điện cực.
11- Vật liệu dính kết đui và bầu thuỷ tinh.



* Dây tóc là vật thể nóng sáng được làm bằng wolfram, có nhiệt độ nóng chảy cao (3650^{o} C), chịu được nhiệt độ cao, độ bền cơ cao, độ bền điện tốt, khả năng phát xạ tốt. Dây tóc được chế tạo dạng xoắn đơn, xoắn đôi hoặc xoắn ba. Hai đầu dây tóc nối với hai điện cực dẫn dòng điện đến xuyên qua trụ thuỷ tinh đưa ra ngoài điện cực.

* Bóng thuỷ tinh: Được làm bằng thuỷ tinh trong suốt hoặc mờ. Bên trong hút hết không khí, tạo thành chân không. Sau đó cho vào một ít khí trơ (Trước đây là nitơ, argon, nay thường là kripton). Để chống sự bay hơi của dây tóc, tăng tuổi thọ cho đèn.

* Điện cực dẫn dòng điện đến dây tóc làm bằng đồng (đối với môi trường trong bóng là chân không) hay bằng niken (đối với môi trường trong bóng là khí).

* Đui đèn và điện cực được tiếp xúc bằng cách hàn đồng (hay thiếc).

b. Nguyên lý hoạt động

Khi có dòng điện chạy qua đèn, do tác dụng nhiệt sợi dây tóc wolfram bị nóng đỏ đến nhiệt dộ rất cao, khoảng 2700^0C ÷ 3100^0 C nên đèn phát sáng. Ánh sáng phát ra kèm theo rất nhiều nhiệt, phần lớn là tia hồng ngoại nên ánh sáng gần giống như ánh sáng tự nhiên. Loại đèn này phát nhiều nhiệt, chỉ chuyển một phần nhỏ điện năng thành ánh sáng.

c. Các thông số định mức:

+ Công suất định mức: Ký hiệu $P_{đm}$, đơn vị oát (W)

Thường chế tạo các cỡ: 5W, 15, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 200, 300, 500, 1000, 1500W.

+ Điện áp định mức: Ký hiệu $U_{đm}$, đơn vị vôn (V)

Thường chế tạo các cỡ: 220V, 110,

+ Quang thông: Ký hiệu $\Phi_{đm}$, đơn vị lumen (lm)

+ Tuổi thọ của đèn: khoảng 1000 h

d. Đặc điểm:

+ Đèn sợi đốt phát ra ánh sáng liên tục, chỉ số thể hiện màu tốt, cho phép chiếu sáng chất lượng cao. Đèn sợi đốt mắc trực tiếp vào lưới điện, kích thước nhỏ, dễ bố trí, dễ lắp đặt, dễ sử dụng. Bật sáng tức thời, giá thàng thấp.

+ Đèn sợi đốt hiệu suất phát quang thấp, gây phát nóng. Sử dụng đèn sợi đốt chiếu sáng không tiết kiệm điện.

+ Đèn sợi đốt thường dùng để chiếu sáng trong nhà với mức chiếu sáng thấp như: đèn học, phòng ngủ, quán cà phê, phòng tắm vv…

1.2. Đèn huỳnh quang.

a. Cấu tạo:

1- Màn huỳnh quang.

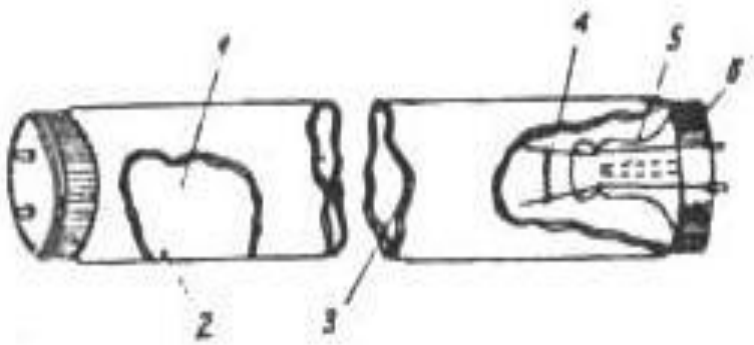
2- Thuỷ ngân.

3- Ống thuỷ tinh.

4- Catốt.

5- Điện cực dẫn dòng tới catốt.

6- Đui.



Hình vẽ cấu tạo của bóng đèn huỳnh quang

**** Bóng đèn***:

- Nhiệm vụ: Bóng đèn phát ra ánh sáng khi đèn làm việc.

- Cấu tạo: Bóng đèn làm bằng thuỷ tinh có dạng hình trụ tròn. Sát với thành ống có phủ một lớp bột biến sóng. Tuỳ theo lớp bột này mà đèn có thể cho ta nhiều màu sắc ánh sáng khác nhau.

Ví dụ:

Bột huỳnh quang cho ánh sáng màu trắng

Canxi- vonphat cho ánh sáng màu lam

Kẽm- silicat cho ánh sáng màu lục

Cadmiđi- borat cho ánh sáng màu hồng vv…

Kích thước tuỳ theo công suất của bóng, thường có các cỡ chiều dài: 0,6 m, 1,2m, 1,5m, 2,4m. Đường kính ống 38mm. Ngày nay người ta chế tạo lớp bột huỳnh quang mịn, phát xạ tốt, hiệu suất phát quang tăng, vì vậy đường kính ống giảm xuống 32mm, 26mm.

Bên trong bóng hút hết không khí, tạo chân không, sau đó cho một ít khí trơ (nêong, acgong) và cho mấy miligam thuỷ ngân. Khí trơ để làm mồi phóng điệ ban đầu, thuỷ ngân bốc hơi thành chất khí để duy trì sự phóng điện.

Hai đầu bóng có 2 dây tóc làm bằng vôn-fram xoắn dạng lò xo, đưa ra ngoài ở các cực tiếp xúc. Trên bề mặt dây tóc có phủ 1 lớn oxit bari (Ba0), để tăng cường sự phát xạ các điện tử.

**** Cuộn kháng :(Ballast) chấn lưu:***

Khi đèn phóng điện, do các điện trở của đèn có đặc tính âm ngày càng giảm xuống khi cường độ dòng điện của đèn gia tăng sẽ làm hỏng đèn vì thế mà người ta mắc thêm vào đèn huỳnh quang một cuộn kháng (để ổn định dòng điện qua đèn) gọi là Ballast và tạo điện thế cao khởi động cho đèn .

**** Tắc te (Starter) .***

Tắc te làm việc với điện thế thích hợp và thực chất là loại công tắc tự động , cấu tạo bởi một thanh lưỡng kim nhiệt được đặt trong 1 bóng thuỷ tinh có chứa khí nêon. Bình thường thì hai điện cực này hở mạch. Để triệt tiêu tia lửa điện ở hai điện cực nhờ một tụ điện 0,2μF mắc giữa hai điện cực này và cũng có tác dụng làm cho đèn khởi động nhanh.

b. Nguyên lý làm việc:

- Khi cho dòng điện vào đèn, điện áp lưới đặt hoàn toàn lên tắc te, tại thời điểm ban đầu các tiếp điểm của tắc te mở và trong đó xuất hiện sự phóng điện qua khí trơ ở áp suất thấp (nêon) và tạo ra ánh sáng nhìn thấy là màu đỏ, trong mạch có một dòng điện nhỏ 20-25mA chạy qua, nhờ có dòng điện này làm cho lưỡng kim giãn nở và nối kín dẫn dòng qua hai tim đèn làm nung tim và sãn sàng phát xạ điện tử

- Khi các cực của tắc te được đóng kín thì chúng bắt đàu nguội dần đi và sau một thời gian xác định các điện cực này được tách ra. Dòng điện qua cuộn cảm mất đột ngột làm cảm ứng trên cuộn cảm suất điện điện động tự cảm có giá trị lớn (hàng ngàn vôn), suất điện điện động tự cảm này phóng qua hai điện cực của đèn và làm ion hoá chất khí trong bóng làm các chất khí dẫn điện. Khi đó các điện tử bay đập vào lớp huỳnh quang ở thành bóng làm phát sáng. Bóng đèn được mắc nối tiếp với cuộn dây chấn lưu nên điện áp đặt vào bóng (cũng chính là điện áp đặt vào tắc te) không đủ lớn để phóng điện trên tiếp điểm của tắc te, tắc te ngừng hoạt động.

c. Ưu điểm và nhược điểm

Ưu điểm :

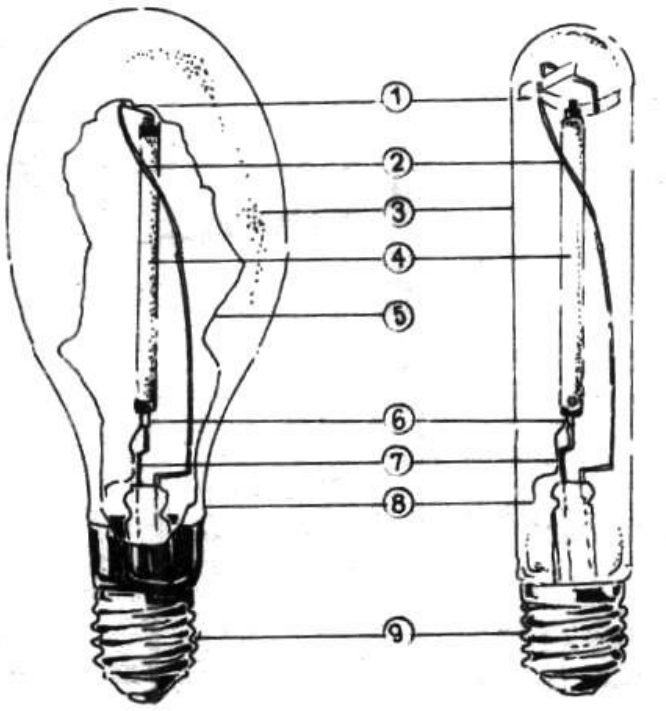
- Cosφ thấp , chế tạo phức tạp giá thành đắt
- Quang thông thay đổi gây cảm giác khó chụi, mỏi mắt .

Nhược điểm :

- Khi điện áp giảm quá 10% thì có khởi động , khi giảm 30% thì không khởi động được .
- Quang thông phụ thuộc vào nhiệt độ
- Khi đóng điện thì không sáng ngay mà lúc sáng , lúc tối
- Khi nhiệt độ thấp hơn 50c thì đèn rất khó khởi động.

1.3. Đèn cao áp.

a. Cấu tạo:



1- Giá đỡ giữ ống đèn.

2- Đầu điện vào.

3- Bóng elíp hay ống thuỷ tinh hình trụ (bên phải).

4- Ống phóng điện ôxit nhôm để có hiệu suất cao.

5- Lớp phủ bên trong.

6- Thiết bị giãn nở để khử ứng suất nhiệt trên mối hàn và ống phóng điện.

7- Giá đỡ đưa dòng điện vào.

8- Chất hút khí để giữ chân không cao, đảm bảo hiệu quả ánh sáng cực đại.

9- Đui xoáy

* Ống thuỷ tinh hình elip (3), mặt trong có phủ một lớp phát quang số (5). Để lớp phát quang này khỏi bị bong thì người ta đặt cho vào trong ống thuỷ tinh (3) khí CO_2,

trong bầu ống có đặt một ống phóng điện ôxit nhôm để có hiệu suất cao (4) , bên trong ống thuỷ tinh thạch anh có chứa hai điện cực và một lượng thuỷ ngân đủ để bốc hơi khi vận hành

b. Nguyên lý làm việc

- Đèn được nối với chấn lưu (cuộn dây của lõi thép có điện cảm lớn). Khi đóng điện vào đèn giữa hai điện cực có sự phóng điện ở chế độ toả sáng. Nhiệt độ trong ống số (4) bốc hơi, áp suất hơi thuỷ ngân bị ôxy hoá.
- Khi có dòng điện chạy qua cực thì điện áp trên hai cực chính giảm xuống, sự phóng điện giữa hai điện cực này có tính chất chập chờn, chấn lưu sẽ cảm ứng một sức điện động tự cảm có tác dụng cưỡng bức sự lệch pha giữa dòng điện và điện áp, do đó dòng điện phóng điện liên tục hơn vì vậy dòng ánh sáng cũng liên tục hơn .
- Khi đèn làm việc chấn lưu có tác dụng hạn chế dòng điện chạy qua đèn đến trị số nhất định . Sự phóng điện của đèn tạo ra ánh sáng và bức xạ tia tử ngoại kết hợp với lớn bột huỳnh quang bức xạ ra ánh sáng nhìn thấy có màu trắng đục.

c. Ưu điểm và nhược điểm

**** Ưu điểm :***

- Tuổi thọ của đèn cao vì không có dây tóc
- Hiệu xuất phát quang lớn
- Ánh sáng của đèn có độ xuyên thấu qua sương mù và buị khói cao lên đèn thuỷ ngân thường dùng chiếu sáng ngoài trời , các xưởng.

*** Nhược điểm:**

- Ánh sáng không thích hợp với công tác
- Thời gian khởi động lớn
- Khi điện áp giảm quá mức thì không khởi động được

1.4. Đèn halozen.

Đèn halogen là một bóng đèn sợi đốt bao gồm một dây tóc Wolfram được bọc kín trong một bóng đèn nhỏ gọn với một hỗn hợp của một khí trơ và một lượng nhỏ chất halogen như iod hoặc brom. Sự kết hợp của khí halogen và sợi Wolfram tạo ra phản ứng hóa học chu trình halogen làm bổ sung Wolfram cho dây tóc, tăng tuổi thọ và duy trì độ trong suốt của vỏ bóng đèn. Do đó, bóng đèn halogen có thể hoạt động ở nhiệt độ cao hơn so với đèn chứa khí thông thường có công suất và tuổi thọ hoạt động tương tự, tạo ra ánh sáng có hiệu suất chiếu sáng và nhiệt độ màu cao hơn. Kích thước nhỏ của đèn halogen cho phép sử dụng nó trong các hệ thống quang học nhỏ gọn như máy chiếu và đèn chiếu sáng.

Đèn halogen sinh nhiệt cao nên dễ bị ảnh hưởng đến hiệu suất chiếu sáng khi chỉ lẫn một lượng nhỏ hơi ẩm, đặc biệt là khi thay bóng đèn.

Ưu điểm của đèn pha halogen là chi phí thay thế thấp và tuổi thọ cao. Trung bình đèn halogen có thời gian hoạt động trung bình khoảng 1000 giờ, và có công suất khoảng 55 W. Đa số năng lượng này bị biến thành nhiệt năng vô ích thay vì quang năng.

Theo CNN, đèn halogen được đánh giá hiệu quả năng lượng ở mức D - mức xếp hạng thấp nhất theo tiêu chuẩn châu Âu. Các nước thành viên EU đã quyết định ngưng sử dụng loại bóng đèn này vào năm 2016. Ủy ban châu Âu về khí hậu và năng lượng cho biết, việc loại bỏ các bóng đèn không hiệu quả sẽ hạn chế được 15,2 triệu tấn khí thải cacbon dioxide vào năm 2025.

Nghiên cứu của Trường Đại học Harvard cho biết ánh sáng ở đèn halogen còn có thể làm thoái hóa điểm vàng, võng mạc, cườm nước ở mắt, làm giảm thị lực dẫn đến mù lòa. Việc tiếp xúc thường xuyên với ánh sáng này cũng sẽ làm gia tăng nguy cơ rối loạn nhịp độ sinh hoạt, ảnh hưởng khả năng ngủ và thức dậy đúng giờ của con người, đồng thời tác động lên các quá trình chuyển hóa của cơ thể.

2. Các thiết bị đóng cắt và bảo vệ trong hệ thống chiếu sáng.

2.1. Cầu dao

2.1.1. Khái quát và công dụng

Cầu dao là một loại khí cụ điện đóng, cắt bằng tay đơn giản nhất được sử dụng trong các mạch điện có điện áp nguồn cung cấp đến 220V điện một chiều, 380V điện xoay chiều. Cầu dao thường dùng để đóng ngắt mạch điện có công suất nhỏ và khi làm việc không cần thao tác nhiều lần. Nếu điện áp cao hơn hoặc mạch điện có công suất trung bình và lớn thì cầu dao làm nhiệm vụ đóng ngắt không tải. Vì trong trường hợp nếu có tải khi ngắt sẽ sinh ra hồ quang lớn, tiếp xúc sẽ bị phá huỷ trong thời gian ngắn.

Cầu dao cần đảm bảo ngắt điện tin cậy các thiết bị dùng điện ra khỏi nguồn điện áp. Do đó khoảng cách giữa tiếp xúc điện đến và đi, tức chiều dài của lưỡi dao $\geq 50mm$

2.1.2. Phân loại

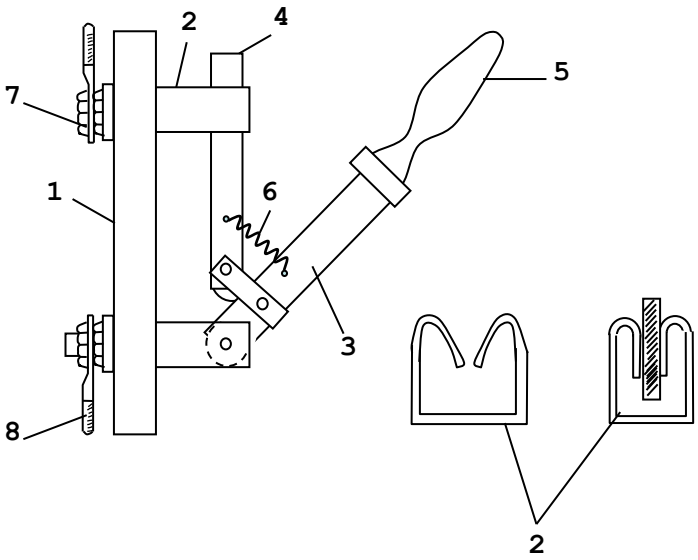
- Phân loại theo theo kết cấu (số cực): cú loại 1 cực, 2 cực, 3 cực, 4 cực. Cầu dao có tay nắm ở giữa hay tay nắm ở bàn. Cầu dao một ngả và cầu dao hai ngả.

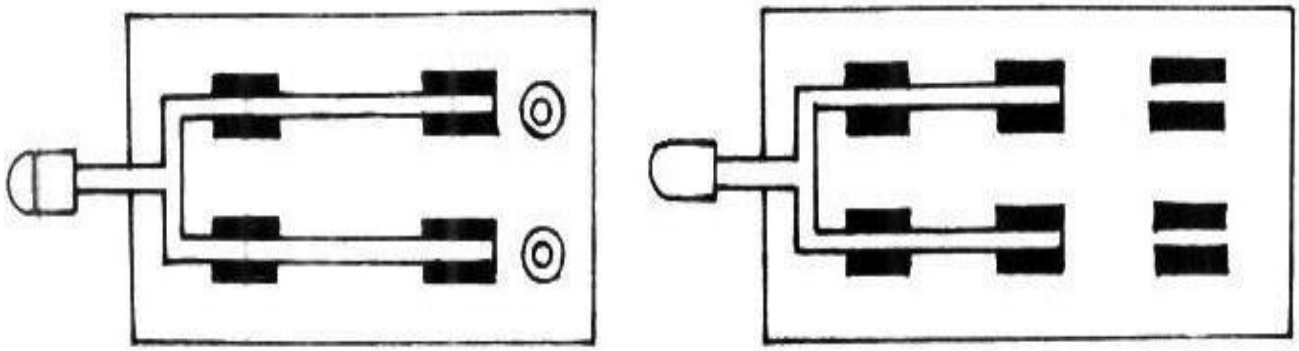
- Phân loại theo điện áp định mức: 250V, 500V
- Phân loại theo dũng điện định mức:15A, 25A, 30A(40), 6Â, 75A, 100A, 150A, 200A, 300A, 350A, 600A, 1000A.
- Phân loại theo điều kiện bảo vệ: loại có hộp, loại không có hộp che chắn (nắp nhựa, nắp gang, nắp sắt vv…).
- Phân loại theo vật liệu cách điện: loại đế sứ, đế nhựa, đá, bakêlit.
- Phân loại theo yờu cầu sử dụng: Cầu dao có cầu chì bảo vệ và cầu dao không có cầu chì bảo vệ.

2.1.3. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động

Cấu tạo chung của cầu dao:

1. Đế
2. Ngàm tĩnh(Tiếp xúc tĩnh)
3. Lưỡi dao chính
4. Lưỡi dao phụ
5. Tay nắm
6. Lò xo
7. Cực đấu dây
8. Dây dẫn





Cầu dao một pha và cầu dao đối nối

- Đóng mạch: Khi đưa tay nắm 5 lên sao cho dao 3 tiếp xúc với tiếp xúc tĩnh 2, lúc đó mạch điện được đóng
- Ngắt mạch: Khi kéo tay nắm 5 xuống đưa lưỡi dao chính ra khỏi ngàm 2, lò xo 6 sẽ bật nhanh lưỡi dao phụ ra khỏi ngàm, dòng điện được ngắt đồng thời hồ quang được dập tắt ngay.

2.1.4. Lựa chọn cầu dao

+ Cầu dao hạ áp được lựa chọn theo 2 điều kiện:

$U_{đmCD} \geq U_{đmLĐ}$

$I_{đmCD} \geq I_{tt}$

Trong đó: $U_{đmCD}$ - Điện áp định mức của cầu dao, thường chế tạo các cỡ: 220V, , 250V, 380V, 440V, 600V.

$U_{đmLĐ}$ - Điện áp định mức của lưới điện hạ áp, có trị số 220V hoặc 380V

+ Ngoài ra còn phải chỳ ý đến số pha, số cực, khả năng cắt tải, trong nhà, ngoài trời…

Ví dụ 1:

Yêu cầu chọn bộ cầu dao - cầu chì tổng cho 1 căn hộ gia đình có công suất đặt 4 .

Giải

Phụ tảI tính toán căn hộ gia đình khi biết $P_đ$:

$$P_{tt} = K_{đt}.P_đ = 0,8.4 = 3,2 \text{ (kW)}$$

Dũng điện tính toán căn hộ:

$$Itt = \frac{P_{dm}}{U_{dm}.\cos\varphi} = \frac{3,2}{0,22.0,85} = 17,1(A)$$

Chọn dựng bộ CD-CC 30 (A), cú:

$$I_{đmCD} = I_{vỏCC} = 30 \text{ (A)}, I_{dc} = 20 \text{ (A)}$$

2.2. Át tô mát

- Công dụng

+ Áptômat là khí cụ điện đóng mạch điện bằng tay và cắt mạch điện tự động khi có sự cố như quá tải, ngắn mạch, sụt áp…

+ Đôi khi trong kỹ thuật sử dụng aptômat để đóng cắt không thường xuyên các mạch điện làm việc ở chế độ bình thường.

- Phân loại

+ Dựa vào số cực: áp tô mát một cực, áp tô mát hai cực và áp tô mát ba cực.

+ Dựa vào công dụng: áp tô mát vạn năng, áp tô mát bảo vệ quá dòng điện, áp tô mát bảo vệ quá điện áp.

- Các yêu cầu của áp tô mát

+ Chế độ làm việc ở định mức phải là chế độ dài hạn.+Áptômat phải ngắt được trị số dòng điện ngắn mạch cao, có thể đến vài chục kA. Sau khi ngắt dòng ngắn mạch, áp tô mát đảm bảo làm việc tốt ở chế độ dòng định mức.

+ Áptômat phải có thời gian cắt bé để nâng cao tính ổn định nhiệt và điện động.

+ Chế độ làm việc định mức của áp tô mát phải là chế độ làm việc dài hạn (tức là cho dòng I=Iđm qua dài hạn). Mặt khác mạch dòng điện phải chịu được dòng điện lớn (khi ngắn mạch) lúc các tiếp điểm đã hay đang đóng.

+ Phải cắt được dòng ngắn mạch lớn vài chục kA và sau khi ngắt phải đảm bảo làm việc tốt khi I = $I_{đm}$.

+ Yêu cầu thời gian cắt áptômát nhỏ để bảo vệ các thiết bị khác. Muốn vậy phải kết hợp lực thao tác cơ học với thiết bị dập hồ quang trong áptômát. Để thực hiện yêu cầu thao tác chọn lọc bảo vệ, áp tô mát phải có khả năng hiệu chỉnh dòng tác động và thời gian tác động .

+ Thời gian tác động của áp tô mát : $t = t_0 + t_1 + t_2$. Trong đó:

- t_0 là thời gian tính từ lúc sự cố xảy ra đến khi i tăng đến i=Ikđ phụ thuộc di/dt.
- t_1 là thời gian từ khi i=Ikđ đến khi tiếp điểm áptômát bắt đầu chuyển động, thời gian này phụ thuộc vào cơ cấu ngắt.
- t_2 là thời gian cháy của hồ quang (phụ thuộc bộ phận dập hồ quang và trị dòng điện ngắt).

- Thông số cơ bản của áp tô mát:

+ $U_{đm}$: là giá trị điện áp đặt vào ATM ở trạng thái mở với thời gian vô cùng lớn mà không làm ATM hỏng do phóng điện .

+ $I_{đm}$: là giá trị dòng điện đi qua ATM ở trạng thái đóng với thời gian dài vô hạn mà không làm cho hệ thống mạch vòng dẫn điện ATM hỏng do nhiệt .

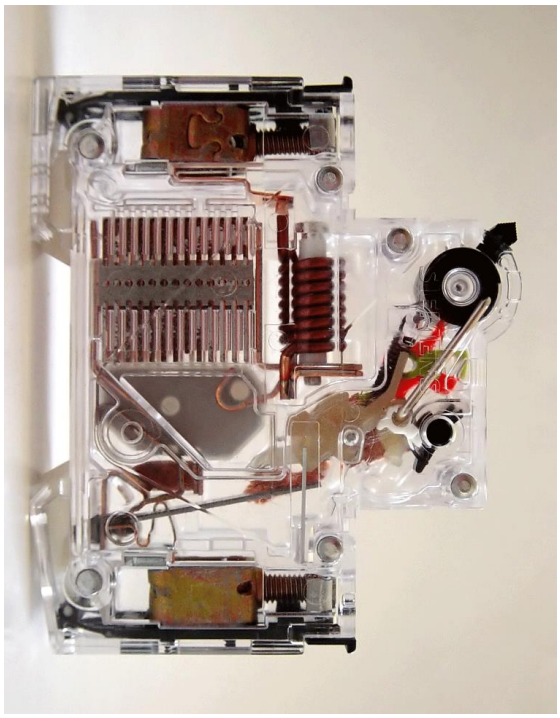
+ $I_{ngđm}$: là giá trị dòng điện max mà ATM có thể cắt được mà không làm hư hỏng ATM.

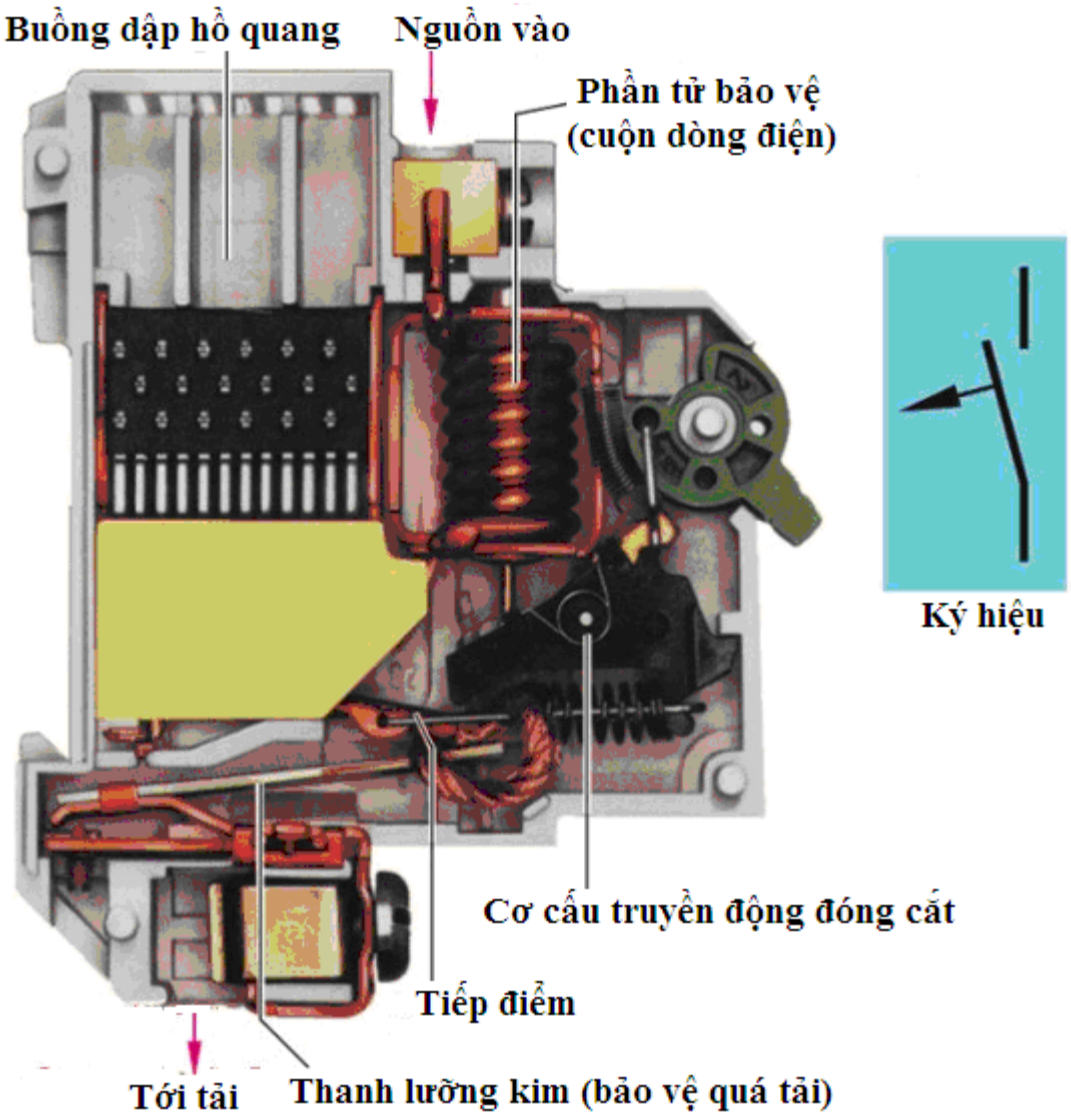
+ Thông số bảo vệ :U, f , I , ρ …..và phạm vi điều chỉnh

+ Thời gian tác động: là khoảng thời gian sự cố cho đến khi tắt hồ quang hoàn toàn.

- ***Cấu tạo***

Hình dáng của Aptomat 3 pha và 1 pha





Áp tô mát gồm có các bộ phận chính: Hệ thống tiếp điểm, hệ thống dập hồ quang, cơ cấu truyền động đóng cắt áp tô mát và các phần tử bảo vệ.

+ ***Hệ thống tiếp điểm***:

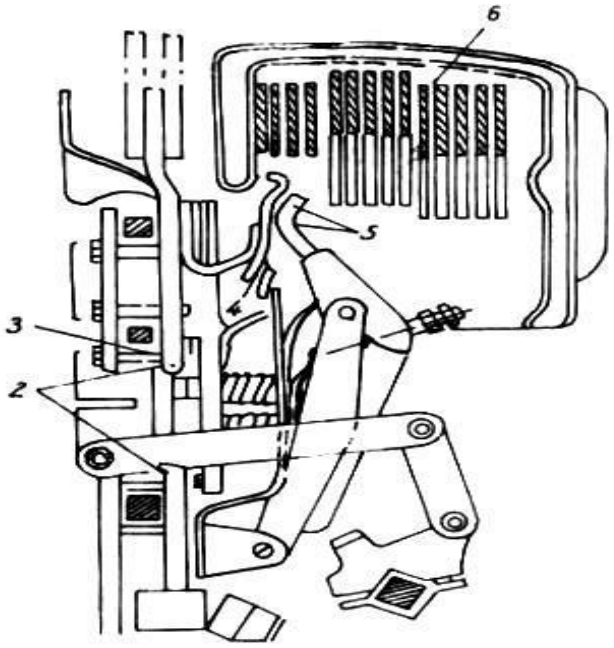
- Hệ thống tiếp điểm của áp tô mát gồm có má tiếp điểm tĩnh và má tiếp điểm động. Yêu cầu của tiếp điểm là ở trạng thái đóng, điện trở tiếp xúc phải nhỏ để giảm tổn hao do tiếp xúc và đỡ sinh nhiệt ở tiếp xúc của tiếp điểm. Khi ngắt, dòng điện lớn, các tiếp điểm phải có đủ độ bền nhiệt, độ bền điện động để không bị hư hỏng do dòng điện ngắt gây nên.
- Hệ thống tiếp điểm của áp tô mát thường chế tạo hai cấp tiếp điểm (tiếp điểm chính và tiếp điểm hồ quang) hoặc ba cấp tiếp điểm (tiếp điểm chính, tiếp điểm trung gian và tiếp điểm hồ quang). Khi đóng, tiếp điểm hồ quang đóng trước, tiếp theo là tiếp điểm trung gian, cuối cùng là tiếp điểm tiếp điểm chính. Khi cắt mạch thì thứ tự ngược lại. Như vậy hồ quang chỉ cháy trên tiếp điểm hồ quang do đó tiếp điểm chính ít bị hư hỏng và dẫn điện tốt.

- Tiếp điểm của áp tô mát được làm bằng hợp kim gốm chịu được hồ quang như: Bạc - Vônfram, Đồng- Vônfram, Bạc – Niken – Graphít…
- Trong các áp tô mát tác động nhanh, để giảm thời gian tác động người ta sử dụng tiếp điểm đối diện, có cánh tay đòn nhỏ. Tiếp điểm được chế tạo bằng đồng có phủ lớp bạc.

- Hệ thống dập hồ quang:

- Có nhiệm vụ nhanh chóng dập tắt hồ quang khi ngắt, không cho nó cháy lặp lại.
- Hệ thống dập hồ quang được làm bằng những tấm thép xếp hành lưới ngắn đề hân chia hồ quang thành nhiều đoạn ngắn thuận lợi cho việc dập tắt hồ quang và nhiều đoạn ngắn thuận lợi cho việc dập tắt đồ quang và những tấm thép này được gắn trên 1 hộp cách điện như hình vẽ:

2,3- Các tiếp điểm chính
4- Tiếp điểm trung gian.
5- Tiếp điểm dập hồ quang
6- Buồng dập hồ quang



- Cơ cấu truyền động đóng cắt:

- Cơ cấu truyền động đóng cắt của áp tô mát gồm cơ cấu đóng cắt và khâu truyền động trung gian.
- Cơ cấu truyền động đóng cắt của áp tô mát thường có hai dạng: bằng tay và bằng cơ điện. Điều khiển bằng tay thực hiện với các áp tô mát có dòng điện định mức không lớn hơn 600A. Điều khiển bằng cơ điện (nam châm điện, động cơ điện hoặc hệ thống thuỷ lực) thường dùng đóng cắt từ xa và được ứng dụng ở áp tô mát có dòng điện định mức lớn hơn 600A.
- Khâu truyền động trung gian dùng phổ biến trong các áp tô mát là cơ cấu tự do trượt khớp.

- Phần tử bảo vệ (móc bảo vệ):

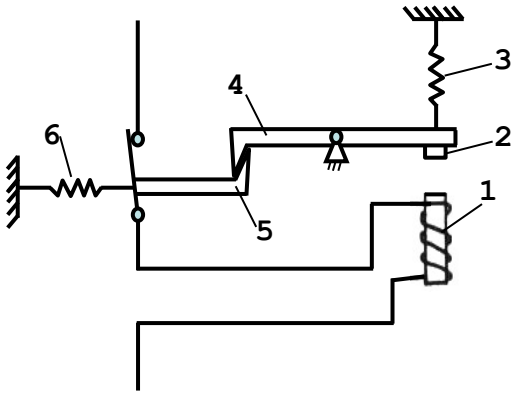
- Các phần tử bảo vệ áp tô mát gồm: Bảo vệ quá tải, bảo vệ ngắn mạch, bảo vệ sụt áp, phần tử bảo vệ dòng điện dư (chống dòng điện dò, chống giật).

- Để bảo vệ quá tải (quá dòng điện) trong áp tô mát thường có phần tử bảo vệ quá tải, kết cấu của nó tương tự như một rơ le nhiệt, phần tử phát nóng là thanh kim loại kép của rơ le nhiệt được đấu nối tiếp với mạch điện chính. Khi quá tải thanh kim loại kép giãn nở làm nhả khớp tự do để mở tiếp điểm của áp tô mát.
- Phần tử bảo vệ ngắn mạch trong áp tô mát có kết cấu tương tự như một rơ le dòng điện, có cuộn dây mắc nối tiếp với mạch điện chính (hoặc một phần dòng điện chính đi qua hoặc sử dụng biến dòng). Khi dòng điện vượt quá trị số cho phép thì phần ứng bị hút, làm nhả khớp tự do và mở tiếp điểm của áp tô mát. Điều chỉnh vít để thay đổi lực phản kháng của lò xo ta có thể điều chỉnh được dòng điện tác động.
- Phần tử bảo vệ sụt áp có kết cấu tương tự như một rơ le bảo vệ điện áp thấp, cuộn dây của rơ le được mắc vào điện áp nguồn, khi có sư cố sụt áp hay mất điện áp, lực hút điện từ không đủ sức hút phần ứng, lò xo phản kháng tác động làm nhả khớp tự do, mở các tiếp điểm của áp tô mát.
- Phần tử bảo vệ dòng điện dư (chống dòng điện dò, chống giật) được cấu tạo bởi các mạch vi điện tử, gồm các khối đo lường, so sánh, khuếch đại và chấp hành.

- ***Nguyên lý hoạt động***

+ ***Áptômát bảo vệ quá dòng điện:***

- ***Nguyên lý cấu tạo***



1- Nam châm điện.

2- Phần ứng.

3, 6- Lò xo.

4- Móc răng.

5- Cần răng.

- ***Nguyên lý làm việc***

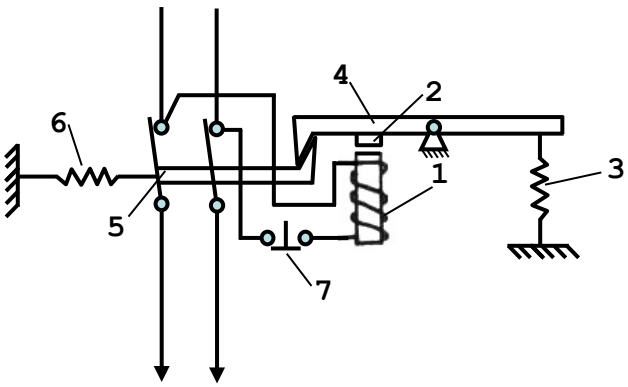
Trạng thái bình thường sau khi đóng điện, áp tô mát được giữ ở trạng thái đóng tiếm điểm nhờ móc răng (4) ăn khớp với cần răng (5) nên phụ tải làm việc bình thường.

Khi mạch điện quá tải hay ngắn mạch: Dòng điện trong mạch vượt quá trị số cho phép thì cuộn dây nam châm điện (1) sẽ hút phần ứng (2) xuống làm nhả móc răng (4), cần răng (5) được tự do. Kết quả các tiếp điểm của áp tô mát được mở ra dưới tác dụng của lực đàn hồi lò xo (6), dòng điện bị ngắt.

Muốn đóng áp tô mát trở lại ta gạt áp tô mat xuống vị trí ngắt sau đó đóng trở lại (áp tô mát tác động bằng tay).

+ ***Áptômát bảo vệ kém điện áp.***

- ***Nguyên lý cấu tạo***



1- Nam châm điện.

2- Phần ứng.

3, 6- Lò xo.

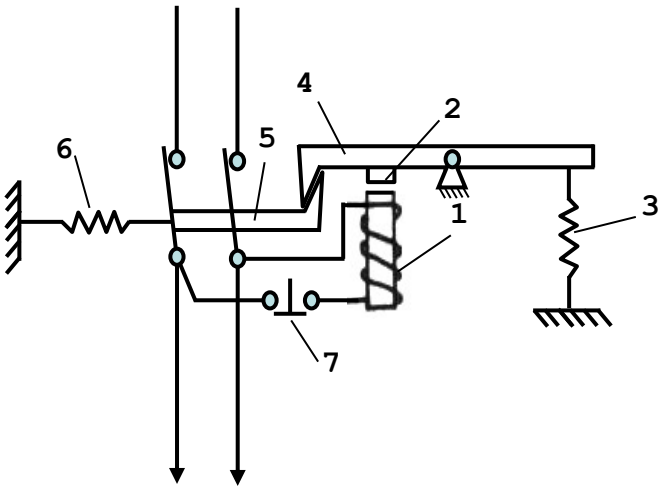
4- Móc răng.

5- Cần răng.

7- Nút ấn cắt nhanh

Cuộn dây nam châm điện (1) có thể đấu phía trước tiếp điểm.

1- Nam châm điện.
2- Phần ứng.
3, 6- Lò xo.
4- Móc răng.
5- Cần răng.
7- Nút ấn cắt nhanh



- ***Nguyên lý làm việc:***

Ở trong trạng thái bình thường lực hút nam châm (1) với phần ứng cân bằng với lực đàn hồi của lò xo (3), móc răng (4) ăn khớp với cần răng (5), giữ tiếp điểm ở vị trí đóng.

Khi sụt áp quá thấp, mất điện thì nam châm không đủ lực để thắng lò xo (3) nên lò xo (3) kéo mở móc răng khỏi cần răng. Tiếp điểm bị mở ra, cắt dòng điện.

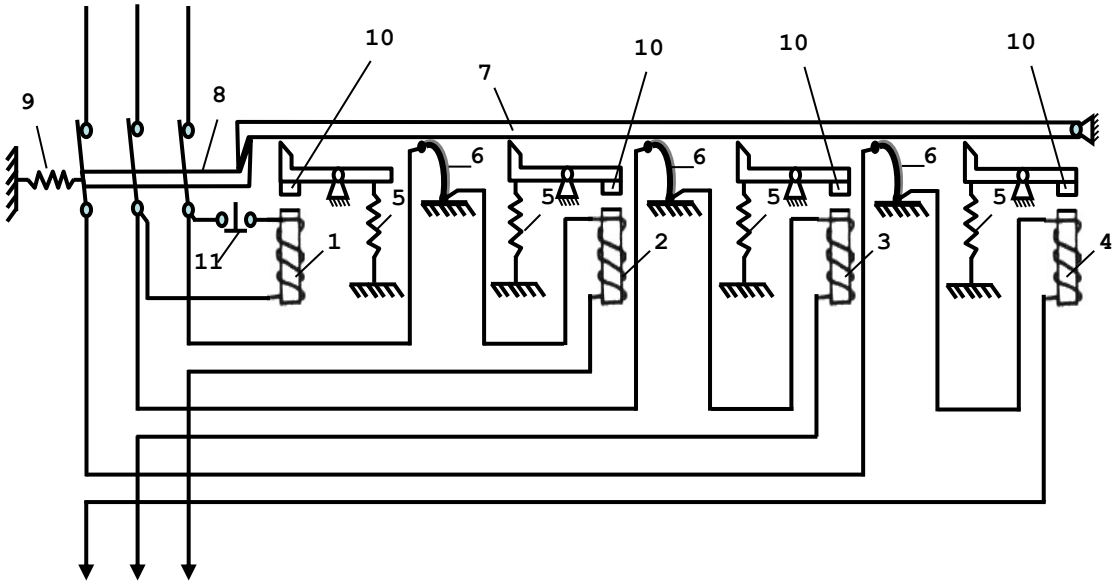
Khi cần cắt nhanh bằng tay ta ấn nút ấn (7) cuộn dây nam châm (1) mất điện, lực đàn hồi của lò xo (3) kéo mở móc răng khỏi cần răng. Tiếp điểm bị mở ra, cắt dòng điện.

Muốn đóng áp tô mát trở lại ta gạt áp tô mat xuống vị trí ngắt sau đó đóng trở lại (áp tô mát tác động bằng tay).

+ Áp tô mát vạn năng

Áp tô mát loại này chế tạo cho các mạch điện có công suất lớn, có thể chỉnh định được các thông số bảo vệ tương đối rộng. Loại này thường có bảo vệ quá dòng và bảo vệ kém điện áp.

- ***Nguyên lý cấu tạo***



Trong đó:

1- Cuộn dây nam châm điện bảo vệ điện áp thấp.

2,3,4- Cuộn dây nam châm điện bảo vệ quá dòng điện (Bảo vệ ngắn mạch).

5,9- Lò xo.

6-Phần tử phát nhiệt (phần tử đốt nóng)

7-Móc răng.

8- Cần răng.

10- Phần ứng

11-Nút ấn an toàn (Cắt điện nhanh).

- ***Nguyên lý hoạt động:***

Ở trạng thái bình thường

Điện áp đặt và cuộn dây nam châm điện bảo vệ điện áp thấp đủ lớn thắng lực đàn hồi của lò xo (5) nên hút phần ứng nên đòn bẩy không tác động lên móc răng (7) nên tiếp điểm vẫn duy trì ở trạng thái đóng. Dòng điện qua các cuộn dây nam châm điện bảo vệ quá dòng điện (2,3,4) và phần tử đốt nóng(6) vẫn nhỏ hơn dòng điện tác động của áp tô mát nên đòn bẩy và phần tử đốt nóng không tác động lên móc răng (7) nên tiếp điểm vẫn duy trì ở trạng thái đóng

Khi xảy ra sự cố:

Sự cố ngắn mạch: Dòng điện qua các cuộn dây nam châm điện bảo vệ quá dòng điện (2,3,4) tăng vọt, vượt quá trị số cho phép của cuộn dây nam châm điện bảo vệ quá dòng điện (2,3,4), lực hút của cuộn dây nam châm điện bảo vệ quá dòng điện (2,3,4) tăng thắng lực đàn hồi của lò xo (5) tác động ngay lập tức đòn bẩy tác động vào móc răng (7) làm mở các tiếp điểm, mạch điện được bảo vệ.

Sự cố quá tải: Dòng điện qua các phần tử đốt nóng tăng vượt quá trị số cho phép, nhiệt lượng toả ra trên phần tử đốt nóng tăng, sau một khoảng thời gian nhất

định thanh lưỡng kim giãn nở tác động vào móc răng (7) làm mở các tiếp điểm, mạch điện được bảo vệ khỏi sự cố quá tải.

Sự cố sụt áp, mất điện: Khi điện áp giảm quá mức hoặc mất điện lực hút cuộn dây nam châm điện bảo vệ điện áp thấp (1) giảm không thắng nổi lực lò xo (5), đòn bẩy tác động vào móc răng (7) làm mở các tiếp điểm, mạch điện được bảo vệ khỏi sự cố sụt áp, mất điện.

Muốn đóng áp tô mát trở lại ta gạt áp tô mát xuống vị trí ngắt, sau đó đóng trở lại (áp tô mát tác động bằng tay).

- ***Lựa chọn áp tô mát***

Việc lựa chọn áptômát chủ yếu dựa vào :

+ Dòng điện tính toán đi trong mạch.
+ Dòng điện quá tải
+ Tính thao tác có chọn lọc

Ngoài ra lựa chọn áptômát còn phải căn cứ vào đặc tính làm việc của phụ tải là áptômát không được phép cắt khi có dòng quá tải ngắn hạn thường xảy ra trong điều kiện làm việc bình thường như dòng điện khởi động, dòng điện đỉnh nhọn của phụ tải công nghệ.

Yêu cầu chung là dòng điện định mức của móc bảo vệ không được bé hơn dòng điện tính toán của mạch. $I_{áptômát} > I_{tt}$

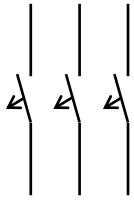
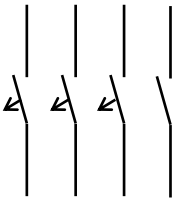
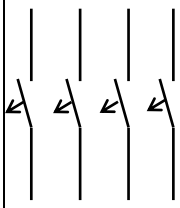
Áptô mát là thiết bị đóng cắt hạ áp có chức năng bảo vệ quá tảI và ngắn mạch.

Do có ưu điểm hơn hẳn cầu chì là khả năng làm việc chắc chắn, tin cậy, an toàn, đóng cắt đồng thời 3 pha và có khả năng tự động hóa cao nên áptômát mặc dù có giá đắt hơn vẫn ngày càng được dùng rộng rãI trong lưới điện hạ áp công nghiệp, dịch vụ cũng như lưới điện sinh hoạt.

Áp tô mát được chế tạo với điện áp khác nhau: 400 (V), 440 (V), 500 (V), 600 (V), 690 (V)

Người ta cũng chế tạo các loại áptômát 1 pha, 2 pha, 3 pha với số cực khác nhau: 1 cực, 2 cực, 3 cực, 4 cực.

Ký hiệu của áptômát cho ở bảng dưới đây:

Ký hiệu						
Số cực	1 cực	1 cực + TT	2 cực	3cực	3 cực + TT	4 cực

- Ngoài áp tô mát thông thường, người ta còn chế tạo loại áp tô mát chống rò điện. Nếu thiết bị dùng điện có sự hư hỏng cách điện (dây có điện áp tiếp xúc với phần kim loại của vỏ thiết bị) thì người ta nói rằng thiết bị, bị chạm mát.. Người nào chạm vào thiết bị này sẽ có nguy cơ bị điện giật rất nguy hiểm. Áp tô mát và cầu dao có bảo vệ so lệch sẽ cho phép ta tránh được tai nạn đó vì Áp tô mát hay cầu dao loại này sẽ cắt ngay khi dòng điện rò. Áp tô mát chống rò tự động cắt mạch điện nếu dòng rò có trị số 30 mA, 100 mA hoặc 300 mA tùy loại:

+ ***Áp tô mát so lệch:***

- *Công dụng:*

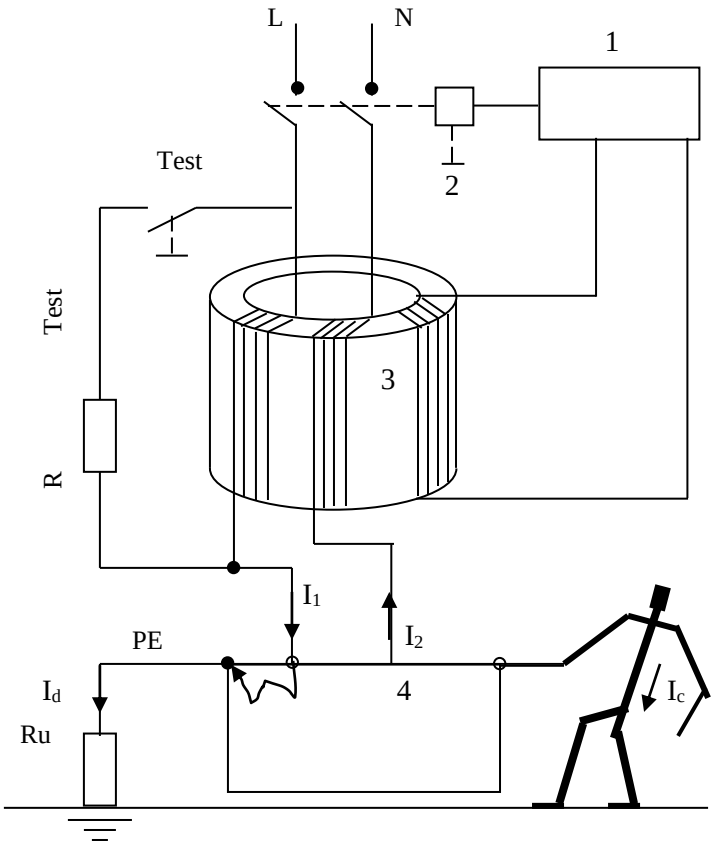
Là loại Áp tô mát có cuộn dây để phát hiện dòng so lệch, người ta còn gọi là áptômát bảo vệ so lệch hay áptômát dòng điện so lệch dư hoặc DDR. Đó là loại áptômát dùng vào mục đích chính là bảo vệ an toàn điện đối với người tiếp xúc gián tiếp với vỏ thiết bị dùng điện, khi thiết bị này bị chạm mát. Ngoài nhiệm vụ nêu trên loại áptômát so lệch này còn có thêm hai Rơle: điện từ–nhiệtn, đó là hai Rơle nhằm bảo vệ đối với quá tải và ngắn mạch của lưới điện hay mạch điện được mắc ở sau nó.

- *Cấu tạo*:

Các phần tử chính cấu tạo nên DDR là

Mạch từ có dạng hình xuyến mà trên đó được quấn các cuộn dây phần công suất (Dây có tiết diện lớn), dòng điện cung cấp cho hộ tiêu thụ điện sẽ chạy qua cuộn dây này.

Rơle mở mạch cung cấp được điều khiển bởi cuộn dây đo lường (Dây có tiết diện bé), cũng được đặt trên mạch từ hình xuyến, nó tác dụng trên các cực cắt.



Cấu tạo của Aptomat so lệch

1. Đo lường sự cân bằng .

2. Cơ cấu nhả.

3. Mạch từ hình xuyến

4. Thiết bị điện

- Nguyên lý l**àm việc**:

Từ hình trên, trong trường hợp sự cố ta có:

$I_1 = I_2 + I_d$, do đó: $I_1 > I_2$

Trong đó: I_1 là dòng điện đi vào thiết bị tiêu thụ điện

I_2 là dòng điện đi từ thiết bị tiêu thụ điện ra.

I_d là dòng điện sự cố .

I_c là dòng điện đi qua cơ thể người.

Do vậy mất cân bằng trong mạch từ hình xuyến, dẫn đến một dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dò tìm đưa đến tác động rơle và kết quả làm mở mạch điện.

+ Cầu dao so lệch:

Là loại cầu dao cũng chỉ có cuộn dây để phát hiện dòng so lệch mà thôi, người ta còn gọi nó là cầu dao bảo vệ so lệch hay ID (Nó chỉ có nhiệm vụ duy nhất là bảo vệ an toàn điện khi có hiện tượng rò điện hay chạm điện vỏ thiết bị. Nó sẽ tác động ở dòng điện nhỏ hơn nhiều so với Áptômát so lệch (DDR).

- Áp tô mát được chọn theo 3 điều kiện:

$U_{đmA} \geq U_{đmLĐ}$

$U_{đmA} \geq I_{tt}$

$I_{cđm} \geq I_N$

Ví dụ:

Yêu cầu chọn áptômát tổng cho căn hộ gia đình có công suất đặt là 6 (kW).

GIẢI

Phụ tải tính toán căn hộ

$$P_{tt} = K_{đt}. P_đ = 0,8 . 6 = 4,8 \text{ (kW)}$$

Căn hộ dùng điện áp 220 (V), cosφ = 0,85

$$I_{tt} = \frac{4,8}{0,22.0,85} = 25,66 \text{ (A)}$$

Có thể chọn áptômát 32(A), ở đây dự phòng phát triển phụ tải, chọn dòng áptômát 1 pha G4CB 1040C do Clipsal chế tạo có Iđm = 40 (A), Icđm = 6 (kA)

Không cần kiểm ta điều kiện cắt ngắn mạch vì xa nguồn.

3. Kiểm tra các thiết bị chiếu sáng đúng kỹ thuật.

3.1. Các yêu cầu cơ bản khi thiết kế chiếu sáng.

- Không lóa mắt: Vì với cường độ ánh sáng mạnh mẽ làm cho mắt có cảm giác lóa, thần kinh bị căng phẳng, thị giác mất chính xác.
- Không lóa do phản xạ: ở một số vật công tác có các tia phản xạ khá mạnh và trực tiếp, do đó khi bố trí đèn cần chú ý tránh.
- Không có bóng tối: ở nơi sản xuất, các phân xưởng không nên có bóng tối mà phải sáng đồng đều để có thể quan sát được toàn bộ phân xưởng. Muốn khử các bóng tối cục bộ, thường sử dụng bóng mờ và treo cao đèn.
- Độ rọi yêu cầu phải đồng đều: Nhằm mục đính khi quan sát từ vị trí này sang vị trí khác mắt người không phải điều tiết quá nhiều, gây mỏi mắt.
- Phải tạo được ánh sáng giống ánh sáng ban ngày: Để thị giác đánh giá được chính xác.

3.2. Các hình thức chiếu sáng.

Căn cứ vào đối thượng cần chiếu sáng chia ra chiếu sáng dân dụng và chiếu sáng công nghiệp. Chiếu sáng dân dụng bao gồm chiếu sáng cho căn hộ giá đình, các cơ quan, trường học, bệnh viện, khách sạn… Chiếu sáng công nghiệp nhằm cung cấp ánh sáng cho các khu vực sản xuất như nhà xưởng, kho bãi…

Căn cứ vào mục đích chiếu sáng chia ra chiếu sáng chung, chiếu sáng cục bộ, chiếu sáng sự cố, chiếu sáng chung tạo nên độ sáng đồng đều trên toàn bộ diện tích cần chiếu sáng (phòng khách, hội trường, nhà hàng, phân xưởng…). Chiếu sáng cục

bộ là hình thức tập trung ánh sáng vào 1 điểm hoặc 1 diện tích hẹp (bàn làm việc, chi tiết cần gia công chính xác như tiện, khoan, đường chỉ máy khâu…). Chiếu sáng sự cố là hình thức chiếu sáng dự phòng khi xảy ra mất điện lưới nhằm mcụ đích an toàn cho con người trong các khu vực sản xuất hoặc nơi tập trung đông người (nhà hát, hội trường…).

Ngoài ra còn chia ra chiếu sáng trong nhà, ngoài trời, chiếu sáng trang trí, chiếu sáng bảo vệ…

Mỗi hình thức chiếu sáng có yêu cầu riêng, đặc điểm riêng, dẫn tới phương pháp tính toán, cách sử dung loại đèn, bố trí đèn khác nhau.

3.3. Một số đại lượng dùng trong tính toán chiếu sáng

**** Quang thông***

Mắt người có cảm giác rất khác nhau với ánh sáng có cùng công suất nhưng có bước sóng khác nhau. Mắt trung bình nhạy cảm nhất với ánh sáng màu xanh lá cây có bước sóng 555.10^{-6} m. Đối với các bước sóng lệch khỏi 555.10^{-6} m về hai phía, độ cảm quang của mắt giảm đi và ra ngoài khoảng bước sóng 760.10^{-6} m và 380.10^{-6} m thì mắt không cảm nhận thấy nữa. Nếu coi độ nhạy cảm của mắt với các bước sóng 555.10^{-6} m là 1, rồi tính độ nhạy cảm của mắt với bước sóng còn lại theo bước sóng này ta sẽ được độ nhạy tương đối Kλ. Đối với mắt người quan trọng không phải là công suất của các tia sáng mà chính là cảm giác về ánh sáng mà các tia sáng gây ra trong mắt. Để phản ánh điều này, ta quy chuyển ánh sáng có bước sóng λ bất kỳ về ánh sáng xanh lá cây bằng công thức:

$$Fx = F\lambda.K\lambda$$

Trong đó:

Fλ: là công suất của ánh sáng có bước sóng λ.

Kλ: là độ nhạy của mắt đối với bước sóng λ.

Fx: là công suất của ánh sáng có bước sóng λ đã quy đổi về bước sóng 555.10^{-6}m.

Đại lượng Fx viết gọn là F và được gọi là quang thông.

Nếu ánh sáng bao gồm bước sóng từ λ_1 - λ_2 thì quang thông được tính như sau:

$$F = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} F\lambda.K\lambda.d\lambda$$

Như vậy quang thông chính là công suất của ánh sáng (công suất phát sáng), được đánh giá bằng cảm giác với mắt thường của người có thể hấp thụ được lượng bức xạ.

Đơn vị quang thông: là lumen (lm), là quang thông do một nguồn sáng điểm có cường độ 1 can đê la phát đều trong góc khối 1 Stê ra đi an (sr)

1lm = 1cd X 1gãc khèi

Cũng có khi dùng đơn vị là W, với:

$$1\text{lm} = \frac{1}{683}\text{W}$$

**** Cường độ sáng (I).*** là mật độ phân bố trong không gian.

Đơn vị đo cường độ ánh sáng là can đê la (cd), là đơn vị cơ bản dùng để chỉ cường độ ánh sáng trên mặt phẳng vuông góc với nguồn sáng có diện tích 1/600.000 m^2 và bức xạ toàn phần ở nhiệt độ đông đặc của platin dưới áp suất 101.325 N/m^2 (theo định nghĩa năm 1921 1cd = 0,995 nến quốc tế).

**** Độ chói B.*** Là mật độ phân bố I trên bề mặt theo một phương cho trước.

Đơn vị đo độ chói: cd/m^2 (hoặc nít) là độ chói của mặt phẳng có diện tích $1m^2$ và có cường độ ánh sáng 1cd theo phương thẳng góc với nguồn sáng.

Trường hợp theo phương tạo với pháp tuyến của bề mặt nguồn sáng một góc f thì độ chói được tính theo công thức:

$$B = I/ S.\cos f$$

Trong đó: S là diện tích bề mặt được chiếu sáng.

**** Độ chiếu sáng E (độ rọi):*** Là mật độ phân bố (Φ) trên bề mặt được chiếu sáng.

Đơn vị đo độ rọi: Lux là độ rọi khi Φ phân bố đồng đều một lumen (1lm) chiếu vuông góc lên một mặt phẳng diện tích $1m^2$.

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

Như vậy:

$$1\text{lux} = 1\text{lm}/1m^2 = 1\text{cd}/1m^2$$

**** Độ trưng (M) là mật độ phân bố Φ trên bề mặt do một mặt khác phát ra.***

Đơn vị đo độ trưng lm/m^2 là độ trưng của một nguồn hình cầu có diện tích mặt ngoài $1m^2$ phát ra một quang thông cầu một lumen phân bố đều theo mọi phương.

$$M = \frac{\Phi}{S}$$

Đối với bề mặt được chiếu sáng, độ chói và độ trưng phụ thuộc vào hệ số phản xạ (ρ), còn độ rọi không phụ thuộc vào hệ số này.

3.4. Nội dung thiết kế chiếu sáng

Nội dung một bản thiết kế chiếu sáng bao gồm:

a. Lựa chọn loại đèn, công suất, số lượng bóng đèn

* Các loại đèn

Để tạo nguồn sáng người ta thường dùng các loại đèn điện, thông dụng nhất là đèn sợi đốt và đèn tuýp.

- Đèn sợi đốt

Đèn sợi đốt còn gọi là đèn dây tóc được dùng rộng rãi trong các lĩnh vực do cấu tạo đơn giản, lắp đặt dễ dàng. Nguyên tắc làm việc của đèn sợi đốt dựa trên cơ sở bức xạ nhiệt. Khi dòng điện đi qua sợi dây tóc, dây tóc sẽ phát sáng và phát quang. Vật liệu làm dây tóc là Vônfram, Tungsten vặn xoắn ốc hoặc để thẳng mắc dích dắc trên các cực phụ và hai cực chính trong bóng đèn. Nhiệt độ của dây tóc trong bóng có thể lên tới 200 – 3000oC. Trong bóng có thể chứa khí trơ hoặc chân không. Thường bong công suất nhỏ thì hút chân không, bóng công suất lớn (trên 75W) thì nạp khí trơ.

Ưu điểm của đèn sợi đốt:

- Nối trực tiếp vào lưới điện
- Kích thước nhỏ
- Rẻ tiền
- Bật sáng ngay
- Tạo ra màu sắc ấm áp

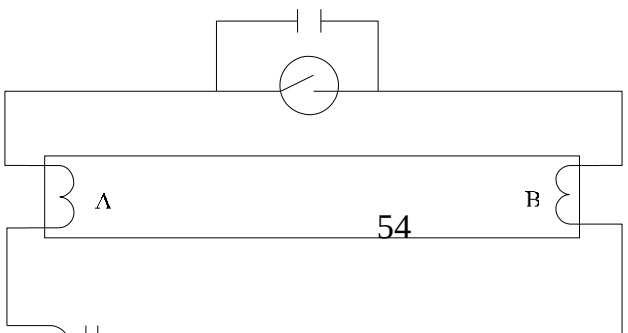
Nhược điểm chủ yếu là tốn điện và phát nóng. Ngoài ra, tính năng của đèn thay đổi đáng kể theo biến thiên điện áp nguồn. Mọi biến thiên điện dẫn tới biến thiên dòng điện và do đó biến thiên sợi đốt nóng là ảnh hưởng đến quan thông và tuổi thọ của đèn. Ví dụ, nếu điện áp giảm đi 10% tuổi thọ đèn là 3700h, khi quá điện áp 5% tuổi thọ của đèn nhỏ hơn 500h.

- Đèn tuýp

Đèn tuýp còn gọi là đèn huỳnh quang. Nguyên tắc phát quang của loại đèn này dựa trên cơ sở phóng điện của các chất khí. Sau khi rút chân không người ta nạp vào trong bóng một ít khí argon và thuỷ ngân. Phía mặt trong ống bôi một ít bột huỳnh quang. Hai điện cực đặt ở hai đầu ống. Hai điện cực đặt ở hai đầu ống. Sơ đồ nối dây đèn tuýp cho trên hình 5.2. Khi dòng điện hai đầu cực của Stắc-te có điện thế khá lớn làm cho Stắcte phóng điện, mạch điện được nối liền. Hai điện cực A và B của bóng được đốt nóng. Sự đốt nóng này là cần thiết cho sự phóng điện trong đèn. Khi stắcte đã phóng điện thì điện thế trên hai cực của nó giảm xuống, nhiệt lượng trên stắcte cũng giảm, tiếp điểm của stắcte mở ra. Hiện tượng quá độ trong mạch điện xảy ra làm cho đèn phóng điện từ cực A sang cực B. Các sóng điện từ phóng từ A sang B và ngược lại có tần số lớn, các bước song này đập vào màn huỳnh quang ở vách bóng và phát ra các tia bức xạ thứ

cấp lần 2 ở các bước sóng này mắt ngới ta mới cảm thấy được.

3



1

Sơ đồ nối dây đèn tuýp

1. bóng đèn; 2. chấn lưu; 3. Stắcte; 4. tụ điện bù cosϕ

Vai trò của cuộn dây chấn lưu (chấn lưu điện cảm)

Chấn lưu điện cảm cho phép san bằng dạng song dòng điện. Dòng điện không còn hình sin nữa

Chấn lưu điện tử

Do sự phát triển của kỹ thuật điện tử nên người ta đã nghiên cứu và thay thế các chấn lưu kiểu cuộn dây – lõi thép bằng một mạch bán dẫn nhẹ hơn và tiêu thụ điện năng ít hơn.

Vấn đề cơ bản ở ddaay là biến đổi tần số từ 50Hz lên khoảng 20kHz bằng bộ chỉnh lưu - nghịch lưu. Chấn lưu điện tử có kích thước nhỏ hơn nhiều so với các loại chấn lưu cuộn dây lõi thép và loại trừ được hiệu ứng nhấp nháy

Ưu điểm đèn tuýp:

- Hiệu suất ánh sáng lớn, dùng ở nơi cần độ rọi lớn.
- Tuổi thọ cao
- Diện tích phát quang lớn
- Khi điện áp thay đổi trong phạm vi cho phép, quang thông giảm ít(1%)

Nhược điểm:

- Chế tạo phức tạp, giá thành cao
- Quang thông phụ thuộc vào nhiệt độ, pham vi phát quang cũng phụ thuộc nhiệt độ. Khi nhiệt độ dưới 15oC thì stắcte làm việc khó khăn.
- Khi đóng điện đèn không sáng ngay.

Ngoài hai loại đèn sợi đốt và huỳnh quang còn dùng các đèn khác như:

đèn khí natri áp suất thấp, đèn khí natri áp suất cao, đèn halogen kim loại…

- Các loại chao đèn

Chao đèn là bộ phận bao bọc ngoài bóng đèn. Nó được dùng để phân phối lại quang thông của bóng đèn một cách hợp lý và theo yêu cầu nhất định.

Chao đèn còn có tác dụng làm cho mắt khỏi bị chói, bảo vệ cho bóng khỏi va đập, bụi bẩn hoặc khỏi phá huỷ bởi các khí ăn mòn…

Theo cách phân bố quang thông, chao đèn được chia ra làm 3 loại: chao đèn chiếu trực tiếp, chao đèn phản xạ và chao đèn khuếch tán. Chao đèn chiếu trực tiếp có thể tập trung hơn 90% quang thông của nguồn sáng xuống phía dưới. Ngược lại, chao đèn phản xạ tập trung ghơn 90% quang thông của nguồn sáng lên phía trên rồi phản xạ trở xuống. Chao đèn khuếch tán tạo ra ánh sáng khuếch tán chứ không thiếu ánh sáng trực tiếp.

Bài 3: Lắp đặt cột đèn, giá treo đèn, đèn Thời gian: 32 giờ

Mục tiêu của bài:

Học xong bài này học viên có khả năng:

- Nêu được các dạng cột đèn, các dạng, kiểu dáng của các loại giá treo đèn, kết cấu chung các dạng đèn thường dùng trong hệ thống chiếu sáng.
- Trình bày được phương pháp lắp đặt.
- Lắp đặt được các thiết bị đúng vị trí và yêu cầu kỹ thuật.

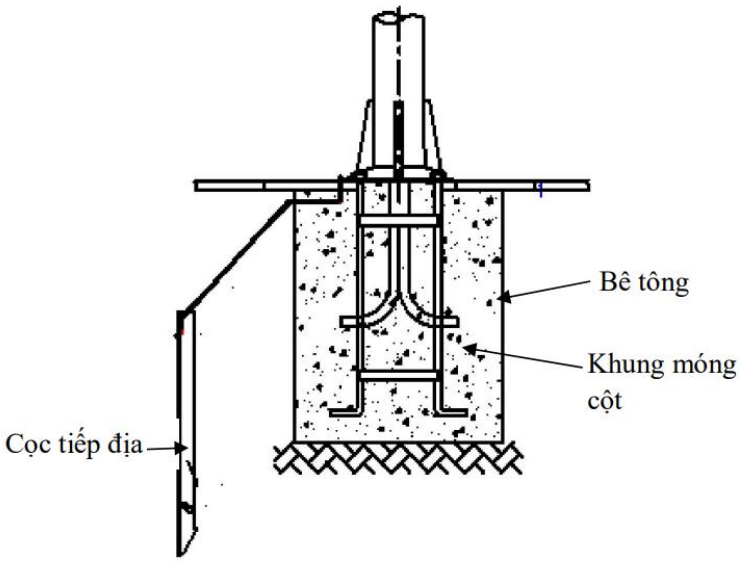
Nội dung của bài:

1. Lắp đặt cột đèn

Trong hệ thống chiếu sáng ngoài ta thường sử dụng cột thép bát giác côn để lắp đặt các chao đèn vì nó đảm bảo tính thẩm mĩ, thuận tiện cho việc lắp đặt. Để lắp đặt cột chiếu sáng ta cần phải tiến hành các bước cơ bản sau:

- Cần tuân thủ khối lượng bê tông theo đúng thiết kế, đúng quy định với từng loại móng đạt đến cốt mặt quy định. Không thừa và cũng không thiếu để đảm sự an toàn sau khi cột được hoàn thành và tiết kiệm được chi phí khi thi công. Một chú ý rằng, bạn cần để bê tông đông cứng đủ 72 tiếng trở lên mới được lắp đặt các thiết bị khác lên trên, đảm bảo an toàn tuyệt đối.

- Xây dựng các móng cột tại các vị trí trong khu vực chiếu sáng theo bản vẽ chiếu sáng. Các móng cột phải đảm bảo chắc chắn và chịu được trọng lượng của cột. Với các khung móng cột ta phải làm bằng thép và được trôn dưới đất chỉ để nhô các đầu bu lông lên trên mặt. Móng cột cần được đổ bê tông tùy thuộc vào trọng lượng của cột mà khối lượng bê tông lớn hay nhỏ. Bên cạnh móng cột ta đóng một cọc sắt tròn được mạ kẽm để bắt dây tiếp địa.

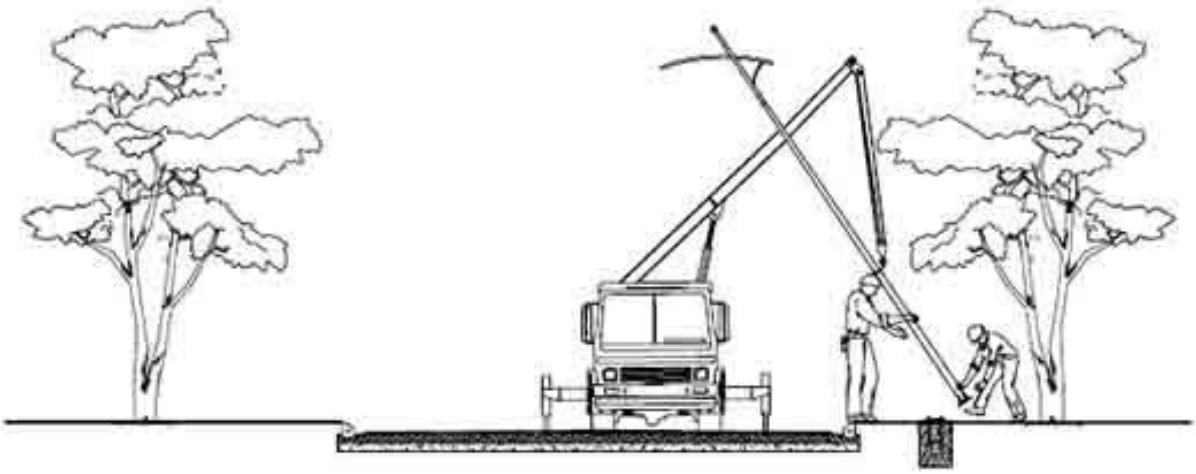


Hình 3.1. Móng cột thép

+ Dựng cột:

Sử dụng cần cẩu để đưa cột váo vị trí.

Công tác lắp dựng cột thép



Khi cột đã vào vị trí ta tiến hành điều chỉnh cho cột điện thẳng đứng trước khi bắt bu lông để cố định cột vào móng cột.

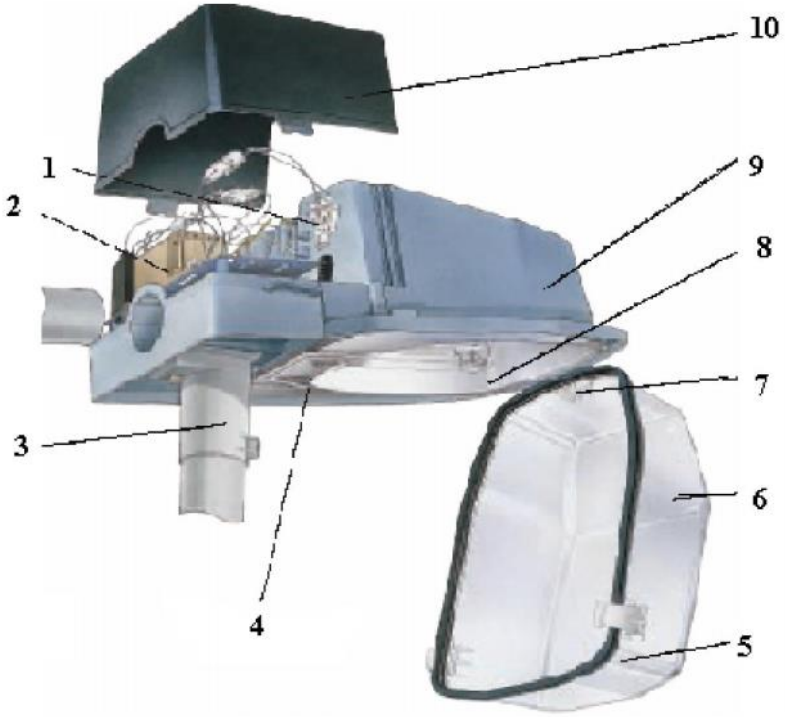
2. Lắp đặt giá treo đèn

Để sử dụng cho việc chiếu sáng ngoài ta thương dung loại đèn cao áp thủy ngân. Dưới đây là hình ảnh của một số loại chao đèn cao áp thủy ngân thông dụng:

Hình 3.4 là hình ảnh của một số chao đèn sử dụng để chiếu sáng từ trên cao xuống, thường dùng để chiếu sáng nhà xưởng, kho, sân thể thao và chiếu sáng đường phố

Hình 3.4: Hình dạng một số loại chao đèn cao áp thủy ngân

3. Lắp đặt đèn



Hình 3.5. Cấu tạo bộ đèn chiếu sáng công cộng

1: Dầu dây điện vào đèn.

2: Tấm đế lắp linh kiện có thể tháo rời.

3: Lỗ để lắp cần đèn.

4: Đui đèn.

5: Roăng cao su.

6: Kính bảo vệ thủy tinh.

7: Bản lề.

8: Tấm phản quang.

9: vỏ đèn.

10: Nắp bảo vệ ngăn điện

Khi lắp đặt đèn ta phải chú ý tới các biện pháp an toàn khi lắp đặt. Do vị trí đèn ở tên cao lên ta phải sử dụng xe nâng chuyên dụng để lắp.

Để lắp đặt chao đèn ta thực hiện các bước sau:

+ Đưa chao đèn lên vị trí cần lắp.

+ Cắm đèn vào cần đèn.

+ Bắt vít cố định chao đèn.

+ Lắp bóng đèn.

+ Tháo lắp bảo vệ ngăn điện và đấu dây vào cầu đấu.

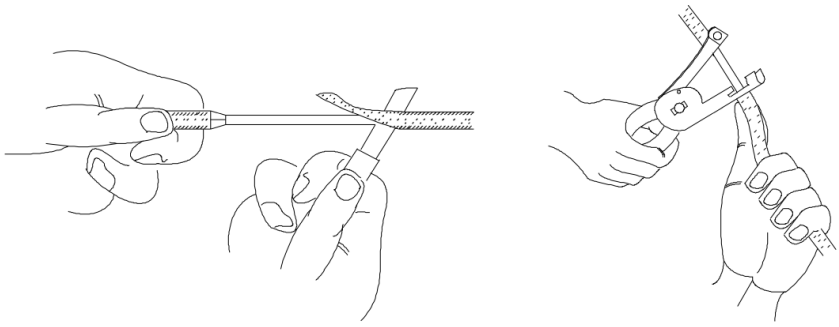
**** Đấu nối đường dây cấp nguồn*.**

Đường dây cấp nguồn cho các cột đèn đã được chạy từ các tủ điện chiếu sáng tới các cột đèn và được chờ ở các hộp đấu dây dưới chân cột. Công việc đấu nối được tiến hành khi đã lắp xong các chao đèn, đầu dây của bóng đèn đã được đấu và chờ sẵn ở cầu đấu của cột đèn.

Để đấu nối đường dây cấp nguồn ta thực hiện theo các bước sau:

- Bước 1: Bóc tách đầu dây.

Khi thực hiện thao tác bóc lớp vỏ cách điện không nên cắt thẳng góc quanh sợi dây điện, vì làm như thế vết cắt trên dây dễ bị gãy khi có lực bên ngoài tác động. Nên dùng dao gọt nghiêng một góc 300. Đối với dây có tiết diện nhỏ (dưới 2,5 mm2) có thể dùng kìm để tuốt dây.

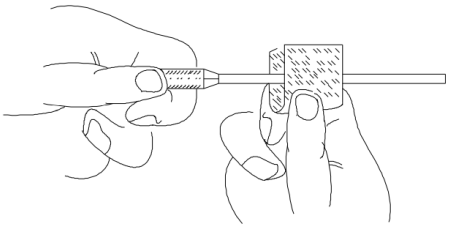


a) b)

Hình 3.8: Bóc vỏ cách điện

- Bước 2: Làm sạch ruột dây dẫn.

Làm sạch ruột dây dẫn bằng vải sợi thuỷ tinh hoặc giấy, lau nhẹ cho đến khi thấy ánh kim.



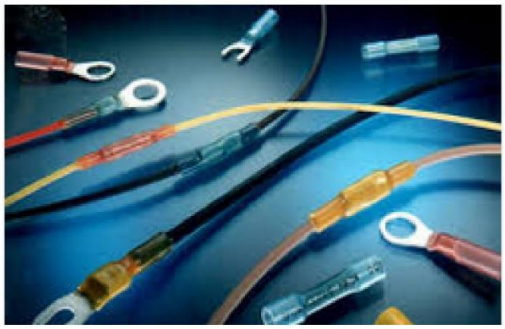
Hình 3.9. Làm sạch lõi dây

- Bước 3: Bấm đầu cốt.

Hình 3.10. Một số đầu cốt dùng để đấu dây

Luồn phần lõi dây đã được chuẩn bị vào đầu cốt, dùng kìm ép cốt bóp chặt phần tiếp xúc giữa đầu cốt và dây dẫn. Ở phần gắn chặt được bọc một vỏ nhựa cách điện hay băng cách điện.

Hình 3.11. Bấm đầu cốt



Hình 3.12. Dây điện sau khi đã được bấm cốt

- Bước 4: Đấu dây vào cầu đấu.

Tháo vít ở cầu đấu sau đó đưa dây đã được bấm đầu cốt vào vị trí cần đấu, siết vít để cố định đầu dây.

Sau khi đấu xong đầu dây ở chân cột ta tiến hành đấu đầu dây ở tủ cấp nguồn để chờ đưa vào sử dụng.

Việc đấu đầu dây cấp nguồn tại tủ điện cũng được tiến hành tương tự như cách đấu các đầu dây khác.

Bài 4: Lắp đặt đường dây Thời gian: 20 giờ

Mục tiêu của bài:

Học xong bài này học viên có khả năng:

- Nêu được cấu tạo các loại dây dẫn thường dùng trong hệ thống chiếu sáng và phương pháp lựa chọn.
- Nêu dược các phương pháp nối dây.
- Nêu được cấu tạo các linh kiện dùng để lắp đặt đường dây.
- Trình bày được phương pháp lắp đặt dây.
- Lắp đặt được hệ thống dây dẫn đúng vị trí và yêu cầu kỹ thuật.

Nội dung của bài:

1. Các loại dây dẫn dùng trong hệ thống chiếu sáng.

Hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại dây dẫn điện và cũng có nhiều cách phân loại khác nhau. Nhưng nhìn chung, đều dựa trên đặc tính của dây điện mà phân loại. Ví dụ như:

Phân loại dây dẫn điện theo đặc tính lõi dẫn:

- Dây dẫn điện cứng (một lõi hoặc nhiều lõi)
- Dây dẫn điện mềm (nhiều sợi mềm xếp lại với nhau)

Phân loại dây dẫn điện theo số lõi:

- Dây dẫn điện đơn
- Dây dẫn điện đôi
- Dây dẫn điện ba lõi dẫn

Phân loại theo tiết diện dây:

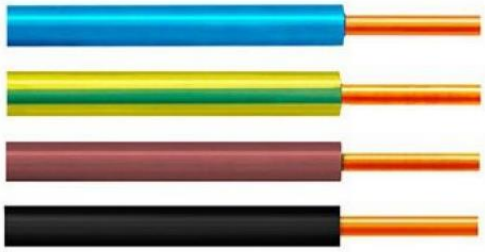
- Loại tiết diện lõi Cu/PVC 1x….mm2
- Loại tiết diện Cu/PVC/PVC 2x….mm2
- Loại lõi Cu/PVC/PVC 3x….mm2

Theo hình dạng vỏ bọc:

- Dây dẫn điện bọc tròn
- Dây dẫn điện dạng oval

1.1. Dây dẫn đơn.

Dây dẫn điện đơn là loại dây có cấu tạo chỉ là một lõi. Có chất liệu bằng đồng hoặc nhôm, vỏ bọc được làm từ PVC. Chúng ta thường thấy dây dẫn điện đơn được sử dùng nhiều trong dân dụng hơn là trong nhà máy. Lý do là loại dây này có tiết diện dây khá nhỏ. Vì thế, công suất dẫn điện kém, ít được dùng trong công nghiệp.



Dây dẫn điện đơn lõi mềm nhiều sợi

Dây dẫn điện đơn lõi cứng 1 sợi

1.2. Dây dẫn nhiều lõi.

*** Dây dẫn điện đôi**

Dây dẫn điện đôi là loại dây dẫn có hai lõi. Có cấu tạo từ những sợi đồng hoặc nhôm. Các lõi dây đều được cách điện với nhau. Lớp vỏ bên ngoài có chất liệu là PVC. Trong dân dụng cũng như trong môi trường công nghiệp, dây dẫn điện đôi hay được dùng để lắp bóng đèn chiếu sáng. Ngoài ra, dây dẫn điện đôi còn thấy trên các thiết bị điện như: tủ lạnh, quạt máy, tủ lạnh, tivi,…

*** Dây dẫn điện xoắn**

Cấu tạo của dây dẫn điện xoắn có từ hai đến nhiều lớp dây dẫn được cách điện với nhau.

Lõi trong cùng là tập hợp của nhiều dây đồng với tiết diện nhỏ. Nhờ thế mà dây dẫn điện xoắn có độ mềm dẻo hơn so với dây đôi.

Bọc bên ngoài lớp ruột đồng nhiều sợi là lớp cao su có khả năng chịu nhiệt.
Kế đến là lớp sợi bện cotton.
Cuối cùng là lớp vải bọc cotton có khả năng chịu sự tiếp xúc nhiệt, …
Dây dẫn điện xoắn chúng ta thường bắt gặp nhất là trên các bàn ủi, bếp từ…

***Dây cáp điện**

Dây cáp điện là loại dây dẫn có thể tải được dòng điện lớn, lõi có rất nhiều dây đồng. Cũng giống như những loại dây điện khác, vỏ cách điện của dây cáp điện được làm từ cao su lưu hóa hoặc chất dẻo nhựa PVC.

Thông thường, khi được lắp đặt trong ống, dòng điện qua dây cáp sẽ giảm đi. Dây cáp điện được dùng làm đường dây tải điện chính, đi trong đường ống, đặt trên buli hay trong các nhà máy sản xuất…

*** Dây cáp điện có bọc giáp**

Dây cáp điện có bọc giáp là dây cáp điện có bọc thêm sắt, kẽm, nhôm hay ruban… ở lớp ngoài. Chúng thường hay dùng trong truyền tải điện, trong xí nghiệp,

nhà máy… Điểm quan trọng là phải chọn mật độ dòng hợp lý để không làm tổn hao năng lượng hay gây nóng dây, sụt áp…

2. Kỹ thuật nối dây.

2.1. Mạch thẳng

a. Nối thẳng một sợi

Thứ tự thực hiện

- Bóc vỏ cách điện

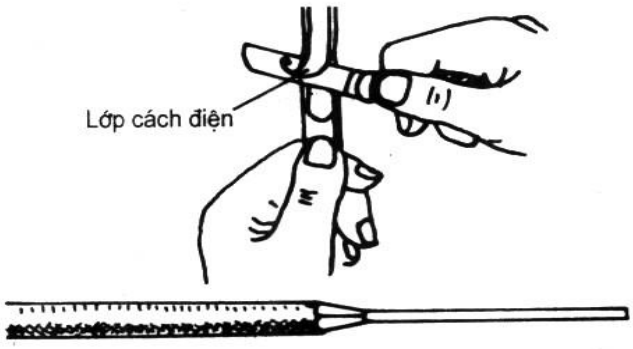
Có thể bóc vỏ cách điện bằng kìm hoặc dao nhưng không được cắt vào lõi. Độ dài lớp vỏ cách điện cần bóc phụ thuộc vào đương kính dây dẫn(khoảng từ 15- 20 lần đường kính dây dẫn) để mối nối đủ chắc.

+ Bóc cắt lệch (h.3.5)

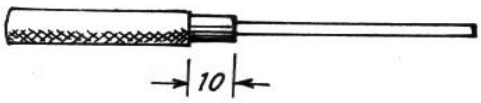
Cầm dao theo tư thế gọt bút chì, đặt dao vào điểm cắt và gọt lớp vỏ bọc cách điện với một góc 30^0. Đối với dây có tiết diện nhỏ(dưới 2,6 mm^2), nên dùng kìm tuốt dây để bóc vỏ cách điện.

+ Bóc phân đoạn (h.3.6)

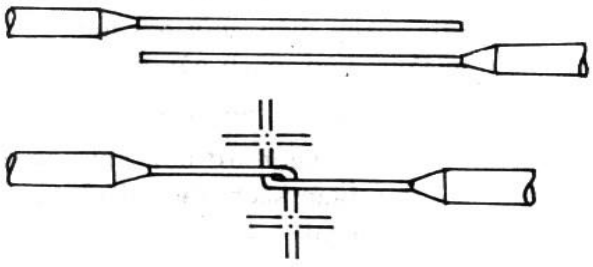
Dùng cho loại dây có hai lớp cách điện. Lớp cách điện ngoài được cắt lệch với lớp trong khoảng 8- 10mm.



HÌNH 3.5 - *Bóc cắt lệch*

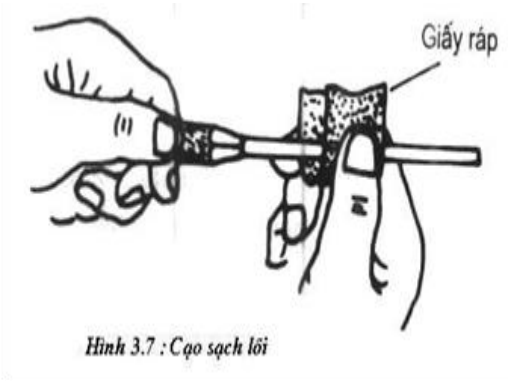


HÌNH 3.6 - *Bóc phân đoạn*



- Cạo sạch lõi (h.3.7)

Dùng dây ráp cạo sạch lớp men đến khi they ánh kim để mối nối tiếp xúc tốt.



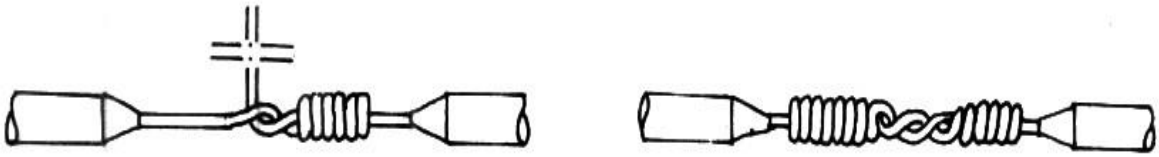
Hình 3.7 : Cạo sạch lõi

- Uốn gập lõi

Chỗ uốn phải có bán kính cong thích hợp và chia đoạn lõi thành hai phần : phần trong chứa khoảng 6 vòng , phần ngoài đủ quấn từ 5- 6 vòng

- Vặn xoắn

Móc hai đoạn lõi vào nhau tại chỗ uốn gập, giữ đúng vị trí rồi xoắn dây vào nhau 2-3 vòng, sau đó vặn xoắn lần lượt đầu dây này vào thân dây kia khoảng từ 5-6 vòng chặt và đều

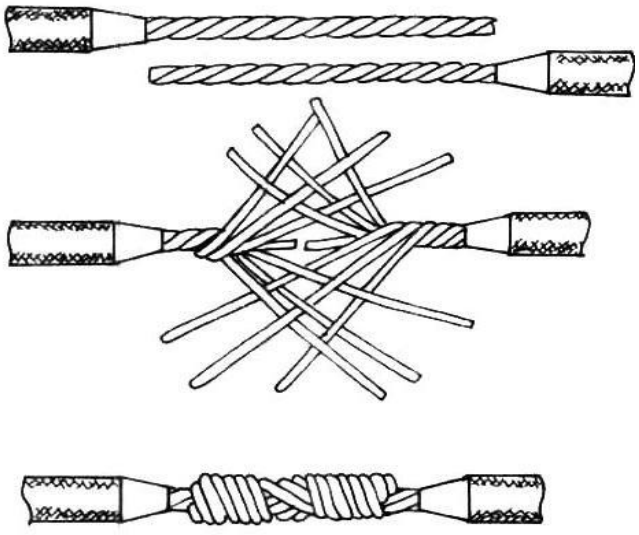


- Xiết chặt

Dùng hai kìm cặp các vòng ngoài cùng và vặn ngược chiều nhau (h.3.10). Sau đó mối nối phải được quấn băng cách điện để đảm bảo an toàn.

b. Nối thẳng nhiều sợi

Thứ tự tiến hành như nối thẳng 1 sợi, nhưng khi bóc vỏ cách điện cần hết sức cẩn then để không làm đứt một sợi dây nhỏ nào, khi cạo sạch lõi phải làm sạch tong sợi.



- Lồng lõi

Xoè đều hai đoạn lõi thành nan quạt, cắt sợi dây trung tâm khoảng 40mm, lồng hai lõi vào nhau để cho các sợi đan chéo nhau (h.3.12)

- Vặn xoắn

Lần lượt quấn và miết đều những sợi lõi của dây này lên lõi của dây kia, quấn khoảng 3

vòng thì cắt bỏ đoạn dây thừa. Trong lúc quấn phảIi chú ý về mặt kỹ thuật vì nối không đều hoặc lỏng thì sẽ không sửa chữa được.

2.2. Mạch rẽ (một sợi và nhiều sợi)

a. Nối rẽ 1 sợi

Dây dẫn điện nối từ đường dây trục chính ra gọi là dây nhánh, chỗ nối giữa đường dây trục chính và dây nhánh gọi là mối nối phân nhánh, ở mối nối phân nhánh tiết diện dây chính và dây nhánh có thể khác nhau.

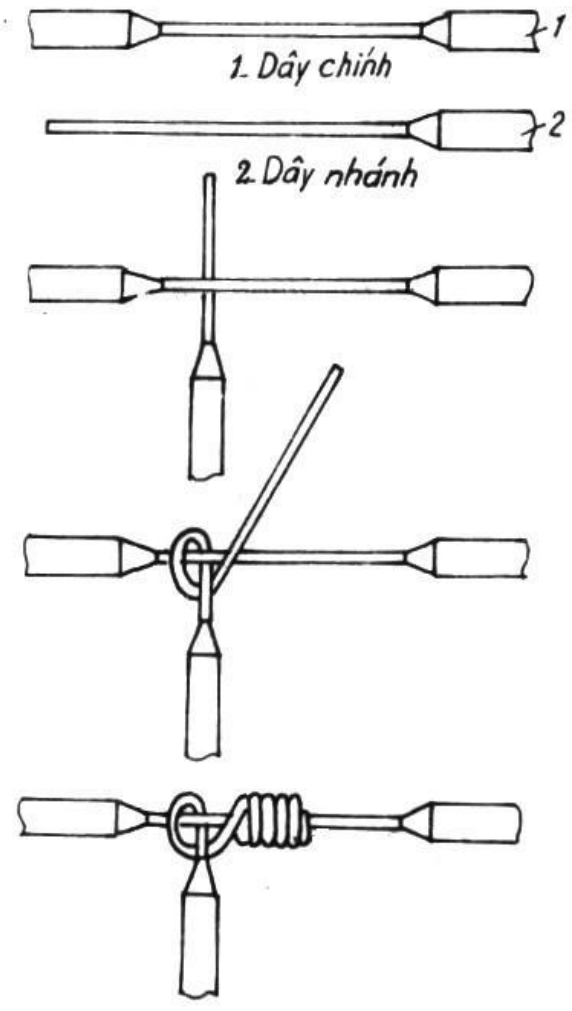
- Thứ tự thực hiện các bước bóc vỏ cách điện, cạo sạch lõi như trương hợp nối thẳng 1 sợi

Sau đó đặt dây chính và dây nhánh vuông góc với nhau.

Dùng tay quấn dây nhánh lên dây chính.

Dùng kìm xoắn tiếp khoảng 7 vòng rồi cắt bỏ dây thừa. Mối nối đã hoàn thành.

- Kiểm tra sản phẩm

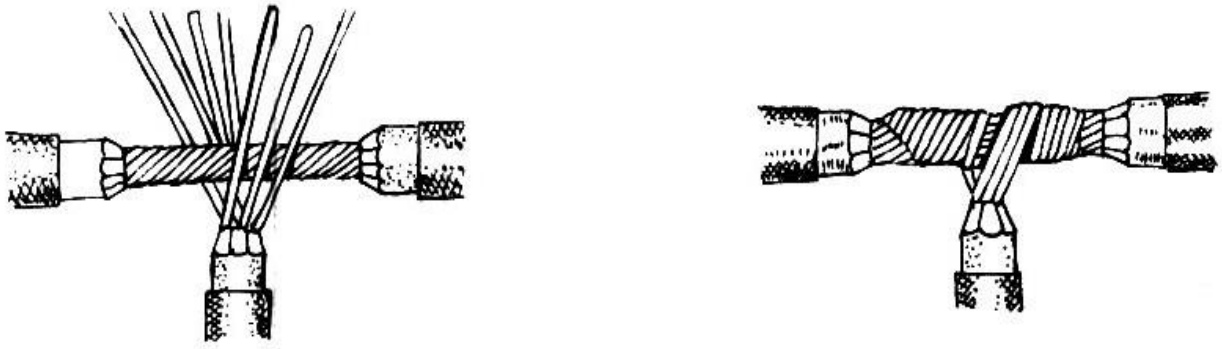


Nối phân nhánh dây lõi một sợi
1. Dây chính: 2. Dây nhánh

b. Nối rẽ nhiều sợi

- Thứ tự thực hiện các bước bóc vỏ cách điện và làm sạch lõi như trên.

- Nối dây: tách lõi dây nhánh làm hai phần bằng nhau. Đặt lõi dây nhánh vào giữa đoạn lõi dây chính và lần lượt vặn xoắn tong nửa lõi dây nhánh về hai phía của dây chính khoảng từ 3- 4 vòng, cắt bỏ phần dây thừa. Chiều quấn của hai phía ngược nhau.



Nối phân nhánh dây lõi nhiều sợi

*** Uốn khuyết:**

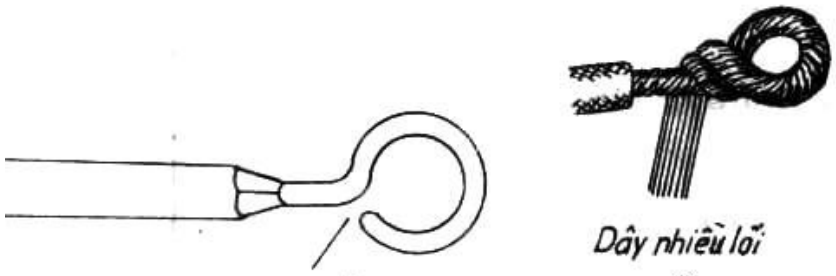
- Làm đầu khuyết dây điện đơn, dây mềm nhiều sợi

+ Cắt bỏ lớp cách điện của đầu dây đơn một sợi 1 đoạn từ 6-8cm, làm sạch bằng giấy giáp

+ Dùng kìm mỏ tròn uốn khuyết, đường kính khuyết phụ thuộc vào đường kính ốc vít

+ Sau đó quấn đầu dây thừa lên thân lõi dây từ 2-4 vòng , các vòng ép sát nhau (nếu là dây mềm)

+ Hàn mối nối bằng thiếc



a) Khuyết hở
b) Khuyết kín

3. Phương pháp đi dây.

3.1. Yêu cầu chung

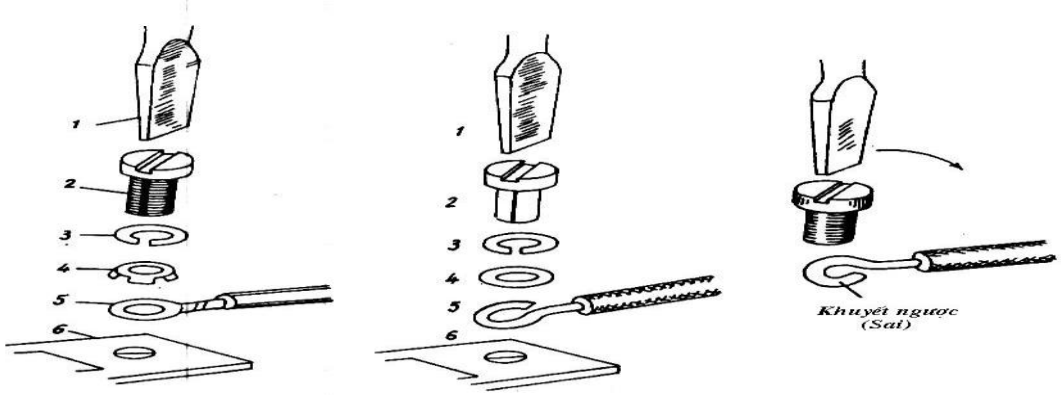
- Cách điện và các phụ kiện mắc dây phải đảm bảo phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật Nhà nước hiện hành và yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo.
- Lựa chọn cách điện và phụ kiện mắc dây phải tiến hành từ trước khi chuyển ra tuyến. Mỗi lỗ cách điện phải có tài liệu chứng chỉ kỹ thuật xuất xưởng của nhà máy chế tạo.
- Trước khi lắp ráp cách điện và phụ kiện mắc dây phải kiểm tra xem xét cẩn thận để lựa chọn chính xác. Sứ cách điện phải đảm bảo, không có vết nứt, vỡ, và phải lau sạch sơn, xi măng cũng như bụi bẩn khác bằng dẻ lau với xăng, cấm dùng bản chải sắt để làm vệ sinh cách điện. Độ cách điện của vật cách điện phải được kiểm tra bằng mêgômét 2500 V và trong đó độ cách điện của mỗi cái cách điện treo hoặc đứng không được nhỏ hơn 300 Mêga Ôm.
- Thông thường lắp đặt xà tiến hành trong giai đoạn lắp ráp cột và lắp cách điện trong giai đoạn dựng cột hoặc giải căng dây.
- Chân cách điện đứng phải lắp đặt chắc chắn vào xà hoặc cột, và phải đảm bảo thẳng đứng các loại cách điện đứng lắp trên xà và cột phải ngay thẳng, loại cách điện có chân ren thì phải vặn chân ren đến hết ren. Loại không có chân ren phải chèn chân bằng xi măng Poóclăng mác không nhỏ hơn 400 - 500 và 60% cát vàng sạch, không nên để vữa xi măng cát chèn chân cách điện quá dày.
- Sau khi vữa xi măng cát chèn chân cách điện đã đông kết chắc chắn thì phải sơn phủ một lớp bitum mỏng 0,1 mm. Trục của chân cách điện đứng phải bố trí thẳng đứng chỉ cho phép lắp đặt cách điện đứng với góc nghiêng 450 ở những chỗ mắc dây thả trùng.
- Những chi tiết phụ kiện mắc dây nối cách điện, kiểu treo phải dùng chốt chẻ và ở mộng ghép nối phải dùng khoá M chốt chẻ và khoá M phải bằng thép và được sản xuất tại nhà máy chế tạo phụ kiện mắc dây, cấm không được thay bằng đồng.
- Tất cả chốt chẻ và khoá M phải bố trí trên một đường thẳng hướng về phía mặt cột nếu là cột đỡ còn đối với chuôi néo thì phải nằm về phía dưới.

3.2. Các phương pháp đi dây

3. 2.1. Đi dây trên sứ

3. 2.1.1. Đi dây trên puli sứ

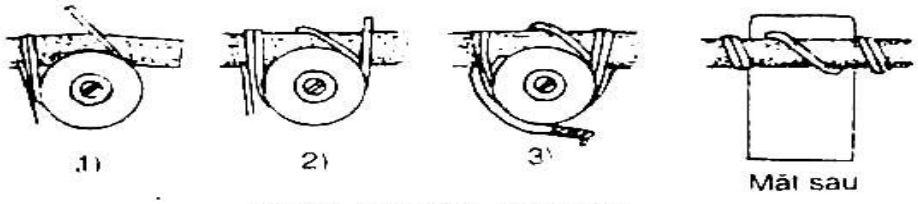
Được bắt đầu từ một phía, thường từ bảng điện. Dây dẫn được cố định trên puli đầu tiên, sau đó căng thẳng và cố định ở puli tiếp theo. Tiếp tục như thế cho tới puli cuối cùng.



1. Tuavít ; 2. Vít ; 3. Vòng đệm xẻ đàn hồi;
4. Vòng đệm ; 5. Khuyên ; 6. Đầu nối dây.

Để dây dẫn được ổn định, nhười ta buộc dây dẫn điện vào puli bằng một dây đòng hoặc dây thép nhỏ. Có hai cách buộc :

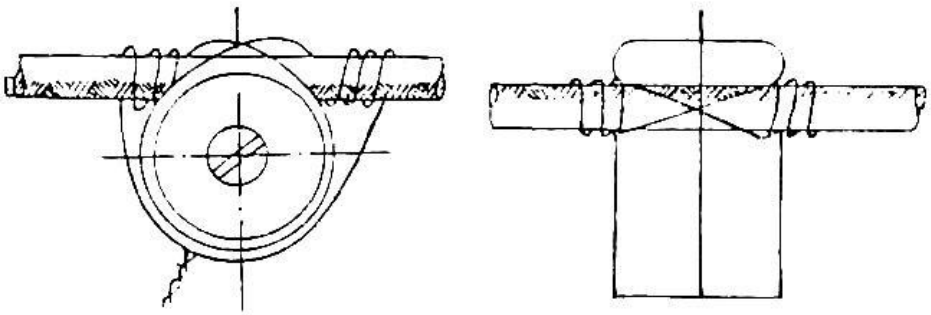
- Buộc đơn (h.3.32)



Hình 3. 32: Cách buộc đơn

Đặt dây dẫn lên cổ sứ, dùng dây buộc quấn 3-4 vòng lên dây dẫn, vòng qua puli một vòng, quấn qua dây dẫn beeb kia puli hai vòng. Xoắn hai đầu dây buộc với nhau, cắt bỏ phần đầu thừa

- Buộc kép (h.3.33)



Hình 3. 33: Cách buộc kép

Cách tiến hành như buộc đơn, nhưng quàng thêm một vòng qua cổ sứ tạo thành hình dấu nhân

3.2.1.2. Đi dây trên kẹp sứ

Kẹp sứ có loại hai rãnh và loại ba rãnh, cách đi dây này đơn giản, dễ thực hiện nhưng hiện nay phương pháp đi dây trên kẹp sứ ít thông dụng. Cho dây dẫn vào rãnh đặt dây, dùng tuavít vặn chặt đinh vít. Dùng cán tuavít vuốt thẳng dây dẫn, lắp tiếp vào kẹp sứ thứ 4, sau đó quay lại lắp tiếp vào kẹp sứ thứ 2 và thứ 3, làm như vậy việc lắp đặt sẽ nhanh, đường dây thẳng.

4. Phương pháp lắp đặt và lắp đặt được hệ thống đường dây đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

4.1. Chuẩn bị dụng cụ, vật tư

+ Thang chữ A:
- Cách lắp đặt
- Cách sử dụng

+ Dây an toàn:
- Cách đai dây
- Cách sử dụng

+ Guốc trèo cột điện
- Cách sử dụng

+ Cọc trèo cột điện
- Các thao tác

+ Ủng, găng tay cao su
- Cách sử dụng

+ Khoan điện cầm tay
- Cách sử dụng

+ Tời cáp
- Cách sử dụng

+ Cóc cáp
- Cách sử dụng

+ Ghíp cáp
- Cách sử dụng

4.2. Lắp xà trên cột

4.2.1. Chuẩn bị

- Trước khi lắp đặt xà vào vị trí của cột ta phải vận chuyển xà và các phụ kiện liên quan lên đầu cột. Đây là công việc đòi hỏi có tính linh hoạt cẩn thận và tuyệt đối an toàn. Tuỳ theo tính chất, trọng lượng của xà mà người thợ điện vận chuyển lên đầu cột bằng trực tiếp hoặc vận chuyển gián tiếp thông qua ròng dọc hay pu ly. Khi trèo cột điện người thợ điện có thể trèo bằng guốc hoặc bằng cọc sắt, nhưng bắt buộc phải đeo dây an toàn.

- Công việc lắp ráp xà vào vị trí của cột phải có hai người thực hiện và phải thao tác đúng quy trình, đúng vị trí. Khi xiết êcu giữa đai cột với xà yêu cầu phải xiết đều hai bên, trước khi xiết chặt phải điều chỉnh cho đúng vị trí, cân đối ngay ngắn. Tuyệt đối chấp hành theo sự hướng dẫn của giáo viên hay cán bộ giám sát kỹ thuật.

4.2.2. Trình tự thực hiện:

TT	Nội dung công việc	Cách thực hiện	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1	Kiểm tra thiết	- Kiểm tra xà và sứ	- Đúng yêu cầu kỹ thuật

	bị	- Kiểm tra đai xà và bu lông - Kiểm tra vật tư, dụng cụ đồ nghề	- Đủ, đúng chủng loại - Đầy đủ, đúng yêu cầu
Bước 2	Vận chuyển xà và thiết bị dụng cụ lên vị trí cột điện	- Đeo dây an toàn - Trèo cột bằng guốc hoặc cọc sắt - Vận chuyển xà trực tiếp hoặc gián tiếp bằng puly chão	- Đúng kỹ thuật an toàn - Cẩn thận, chắc chắn, chính xác - An toàn, chắc chắn
Bước 3	Lắp đặt	- Đặt xà vào vị cột điện và giữ xà - ốp xà và luồn bu lông nối giưã xà và cột - Bắt êcu bu lông và xiết chặt	- Đúng vị trí cột điện - Chính xác, đúng kỹ thuật - Kiểm tra độ chính xác trước khi xiết chặt êcu
Bước 4	Hoàn chỉnh	- Kiểm tra bằng mắt, bằng ống nhòm	- Đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật
Bước 5	Xuống tiếp đất	- Thu gọn dụng cụ, đồ nghề - Thực hiện trình tự xuống tiếp đất	- Cẩn thận, chắc chắn, an toàn

4.2.3. Một số sự cố thương gặp và cách khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	-Làm rơi dụng cụ đồ nghề hoặc có thể rơi xà	- Các thao động tác chưa đúng	- Thao tác, sử lý đúng động tác
2	-Vặn êcu bu lông không chặt	- Xà và ốp cột không đồng bộ	- Kiểm tra, chọn lại
3	- Giữa xà và tâm cột không vuông góc,	- Lỗ khoan bắt bu lông ở xà không thẳng nhau - Kích thước lỗ khoan quá lớn so với kích thước bu lông	- Kiểm tra - Đề nghị sử lý bằng cơ khí

4.3. Lắp đặt sứ trên xà

4.3.1. Chuẩn bị

- Công việc đầu tiên là lắp ti sứ vào sứ. Khi vặn sứ vào ti cần lưu ý là không được vặn quá sâu và tránh làm rạn nứt hư hỏng sứ. Cần phải đánh dấu độ sâu vặn sứ trên ti.

Để đảm bảo lắp chặt sứ với ty, trước hết cần quấn sợi lanh hoặc gai vào đoạn có ren của ty sứ hoặc chèn xi măng cát giữa ty và sứ. Các sợi lanh hoặc gai được bôi trơn bằng bột minium (Pb_3O_4) tẩm dầu trùng hợp ocxon pha ở trạng thái lỏng (hay dùng sợi amiăng tẩm mỡ CN), các sợi cần quấn đều thành lớp.

Khi lắp sứ vào xà phải giữ cho ti sứ ở vị trí thẳng đứng và kẹp chặt bằng cách vặn êcu có vòng đệm xiết chặt ti sứ với xà

4.3.2. Trình tự thực hiện:

TT	Nội dung công việc	Cách thực hiện	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1	Kiểm tra thiết bị	- Kiểm tra sứ - Kiểm tra ti sứ và xà sứ - Kiểm tra vật tư, dụng cụ đồ nghề	- Đúng chủng loại, không rạn, nứt,vỡ - Đủ, đúng chủng loại
Bước 2	Lắp sứ vào xà sứ	- Quấn sợi amiăng tẩm mỡ vào ti sứ rồi lắp ti vào sứ - Đo kích thước của sứ và xà sau đó đánh dấu ở ti sứ - Vặn êcu ti bắt nối giữa sứ với xà	- Quấn từng lớp, đủ, đúng kỹ thuật - Cẩn thận, chính xác - Vừa đủ chặt, tới vị trí đánh dấu
Bước 3	Hoàn chỉnh	- Kiểm tra độ vuông góc, ngay thẳng, chắc chắn giữa sứ – ti – xà bằng mắt và thước	- Đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật

4.3.3. Một số sự cố thương gặp và cách khắc phục*:*

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	-Mặt sứ bị dạn, nứt sau khi hoàn chỉnh	- Xiết êcu quá chặt do đo kích thước chưa chính xác	- Tháo êcu ti ra - Kiểm tra đo lại kích thước ti
2	-Vặn êcu mãi không chặt	- ren ti hoặc ren êcu bị nhờn	- Kiểm tra, thay mới
3	- Giữa sứ và xà không vuông góc, sứ với sứ không song song	- Lỗ khoan bắt ti ở xà không thẳng nhau - Kích thước lỗ khoan quá lớn so với kích thước ti	- Kiểm tra - Đề nghị sử lý bằng cơ khí

4.4. Lắp các loại néo.

- Dây nhôm và dây nhôm lõi thép khi lắp ráp vào khoá đỡ hoặc néo (khoá bu lông hoặc khoá nêm) phải có tấm đệm lót bằng nhôm để bảo vệ, nếu là dây đồng phải có tấm đệm lót bằng đồng.

- Cố định dây dẫn vào cách điện đứng bằng cách dùng sợi dây dẫn quấn buộc theo sơ đồ công nghệ lắp đặt dây do thiết kế quy định.Đường kính sợi dây dẫn dùng để quấn bện cố định dây dẫn vào cách điện đứng phải tuân theo bảng VIII-6.Bảng VIII-6

Vật liệu dây và dây buộc	Mặt cắt dây dẫn	Đường kính sợi dâu buộc mm
Thép	bất kỳ	2 + 2,7 mm
Nhôm	bất kỳ	2,5 + 3,5 mm

Mã hiệu và mặt cắt dây dẫn và dây chống sét phải theo đúng thiết kế.

Khi tiến hành nối dây dẫn phải thực hiện như sau:

+ Dây giằng của cột néo: Dùng khoá néo bulông, khoá nêm, khoá néo ép, đầu cót ép, pin hàn nhiệt.

- Khi dây nhôm lõi thép từ 95 - 240 mm thì nối dây trong dây giằng dùng pin hàn nhiệt.

- Khi dây nhôm lõi thép mặt cắt từ 300 mm trở lên dùng đầu nối ép.

+ Trong khoảng cột: Bằng ống nối kiểu xoắn, kiểu ép khấc và ép toàn thân.

- Đối với dây nhôm mặt cắt từ 95 mm. Dây nhôm lõi thép mặt cắt tới 180 mm và dây cáp thép mặt cắt tới 50 mm thì bằng ống nối ô van kiểu xoắn.

- Đối với dây nhôm mặt từ 120 đến 185 mm và dây dẫn bằng thép mặt cắt từ 70

- 95 mm bằng ống nối ô van xoắn hoặc ép khấc và hàn pin nhiệt bổ sung.

- Dây nhôm và dây nhôm lõi thép mặt cắt từ 240 mm trở lên bằng khoá nối ép toàn thân.

+ Trong mỗi khoảng cột chỉ cho phép không nhiều hơn 1 mối nối.

Không cho phép nối dây dẫn và chống sét trong những khoảng vượt giao chéo với đường phố đông đúc người qua lại. Đường dây không lớn hơn 1000 V, đường dây thông tin, đường ô tô, đường sắt, đường cáp ... cho các loại dây dẫn mặt cắt nhỏ hơn 240mm.

Chỉ cho phép một mối nối ở các đoạn giao chéo kể trên cho các loại dây dẫn mặt cắt lớn hơn 240mm. Khoảng cách nhỏ nhất từ mối nối đến khoá đỡ kiểu trượt phải không nhỏ hơn 25 m. Độ bền kẹp chặt dây dẫn trong ống nối và khoá néo không được nhỏ hơn 90% độ bền giới hạn của dây dẫn và dây chống sét được nối. Sai lệch

kích thước ống nối không được vượt quá sai số cho phép của nhà chế tạo, sau khi ép hoặc xoắn nếu ống nối xuất hiện vết nứt thì phải loại bỏ.

Ống nối và khoá néo cũng như hàm ép phải phù hợp với mã hiệu của dây. Trong 1 bộ hàm từ cả hai nửa phải cùng thống nhất 1 mã hiệu, đường kính hàm ép phải phù hợp với quy trình ép đổi dây, sai số cho phép về đường kính tiêu chuẩn của hàm ép không được vượt quá 0,2 mm và đường kính của khoá sau khi ép không được vượt quá đường kính của hàm ép tiêu chuẩn là 0,3 mm, nếu sau khi ép không thoả mãn được điều kiện kể trên thì phải ép lại theo một bộ hàm ép mới cùng loại. Nếu sau khi ép lại vẫn không thực hiện được theo đường kính yêu cầu thì phải cắt bỏ thay bằng khoá néo hoặc ống nối mới. Những yêu cầu cơ bản đối với ống nối và khoá néo bao gồm:

- Kích thước hình học phải phù hợp với yêu cầu quy trình lắp ráp của kiểu khoá.
- Trên bề mặtcủa ống nối hoặc khoá néo không được có vết nứt, han gỉ đáng kể và hư hỏng phần cơ khía chịu lực.
- Độ cong vênh của khoá sau khi ép không được lớn hơn 3% so với chiều dài của khoá.
- Ống thép của ống nối ép phải bố trí cân đối trong vỏ nhôm.
- Trị số sụt áp hoặc điện trở ở trong khoá hay ống nối, không được vượt quá 1,2 lần trị số sụt áp hoặc điện trở của đoạn dây dẫn có cùng chiều dài.

Những ống nối và khoá néo, khoá đỡ không được nghiệm thu kỹ thuật, không có chứng chỉ xuất xưởng, phải loại bỏ không được dùng.

Hàn pin nhiệt nối dây phải thực hiện theo đúng quy trình kỹ thuật. Khi thực hiện mối hàn pin nhiệt phải tuân theo các yêu cầu sau đây:

Không được đốt cháy các sợi dây dẫn, rỗ ở chỗ hàn phải đảm bảo không có độ sâu bằng 1/3 đường kính của sợi dây dẫn, ngoài ra không được làm cho dây bị uốn cong ở chỗ hàn. Nếu mối hàn không đạt yêu cầu kể trên thì phải loại bỏ.

Khi dây dẫn nhiều sợi bị hư hỏng (đứt một số sợi) phải tiến hành xem xét nếu trong phạm vị cho phép thì quấn bảo dưỡng hoặc lắp đặt ống và nếu không còn trong phạm vi cho phép phải cắt nối bằng ống nối.

Các dạng sửa chữa dây dẫn hư hỏng phải tuân theo bảng VIII-7 sau đây:

Số lượng sợi dây đứt	Số sợi dây đứt hoặc thiếu trên độ dài 15 m	Dạng sửa chữa
6 - 19 24 - 30 37 - 54 61 - 96	1 tới 3 - 4 - 5	Chỗ sợi đứt quấn đai bảo dưỡng bù vào chỗ thiếu và đặt ống vá

6 - 7 18 - 19 24 - 30 37 - 54 61 - 96	2 3 - 5 4 - 8 5 - 10 6 - 13	Chỗ sợi đứt và chỗ thiếu sợi phải quấn đai bảo dưỡng bù vào chỗ thiếu hoặc đặt ống vá
6 - 7 18 - 19 24 - 30 37 - 54 61 - 96	3 6 9 11 14	Phần hư hỏng phải cắt bỏ và đặt một ống nối để nối dây

Đối với chỗ hư hỏng cục bộ của dây dẫn (chỗ lõm có chiều sâu vượt quá bán kính của sợi dây) thì dạng sửa chữa cũng theo bảng VIII-7 và tính với 3 sợi hư hỏng cục bộ tương ứng với hai sợi đứt. Khi trên dây dẫn có lớp dây phía ngoài bị phồng một đoạn L mm thì ở chỗ hư hỏng đó sẽ đặt một ống vá có chiều dài L + 100 mm, hoặc đặt hai ống vá có chiều dài nhỏ hơn đặt cách nhau một đoạn 20 mm.

Bài 5: Lắp đặt các thiết bị điều khiển, thiết bị bảo vệ. Thời gian: 32 giờ

Mục tiêu của bài:

Học xong bài này học viên có khả năng:

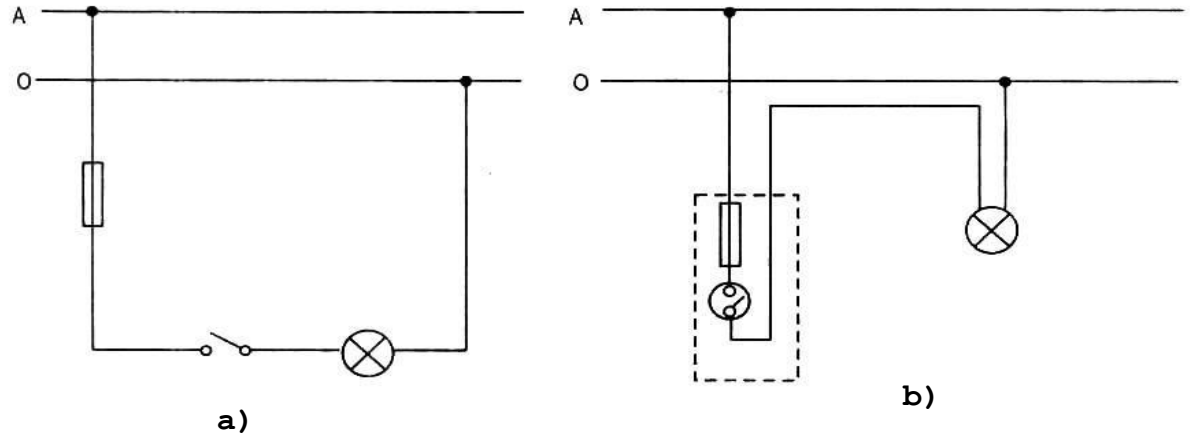
- Nêu được cấu tạo và công dụng của các thiết bị điều khiển, các thiết bị bảo vệ hệ thống chiếu sáng.
- Trình bày được phương pháp lắp đặt.
- Lắp đặt được các thiết bị đúng vị trí và yêu cầu kỹ thuật

Nội dung của bài:

1. Lắp đặt các thiết bị điều khiển

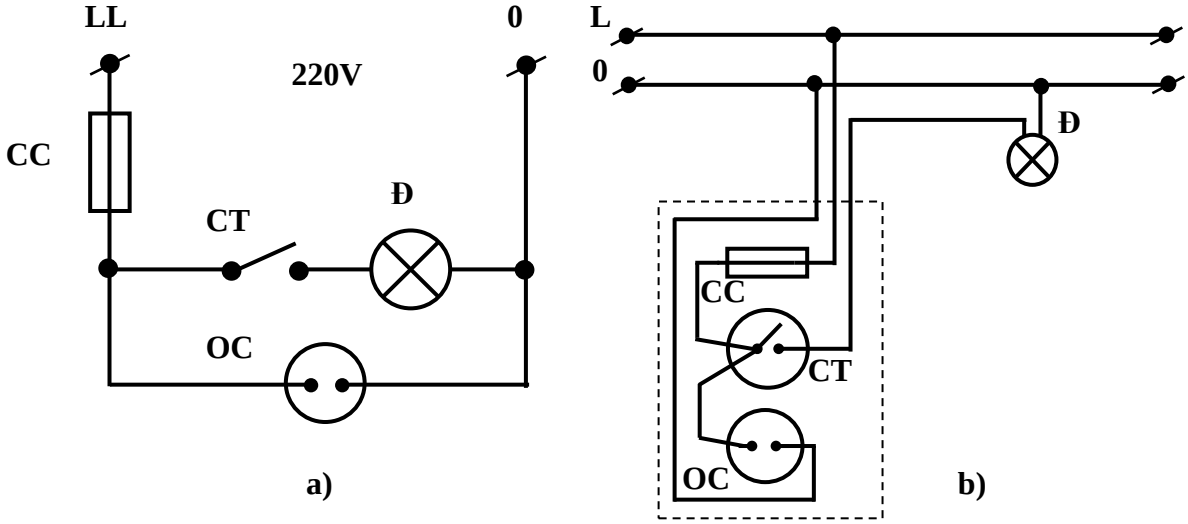
1.1. Sơ đồ mạch điện chiếu sáng

1.1.1. Mạch điện gồm một cầu chì, một công tắc điều khiển một đèn sợi đốt



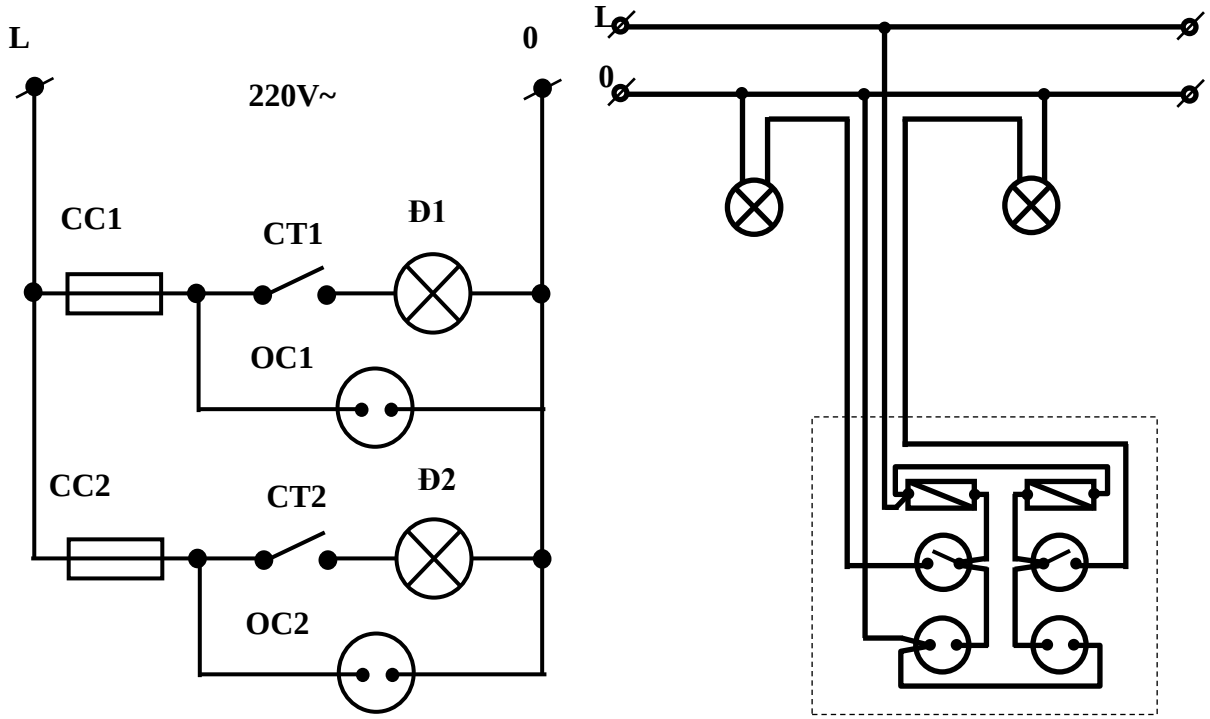
a) Sơ đồ nguyên lý *b) Sơ đồ đi dây*

1.1.1.2. Mạch điện gồm một cầu chì, một công tắc điều khiển một đèn sợi đốt và một ổ cắm



a) Sơ đồ nguyên lý *b) Sơ đồ đi dây*

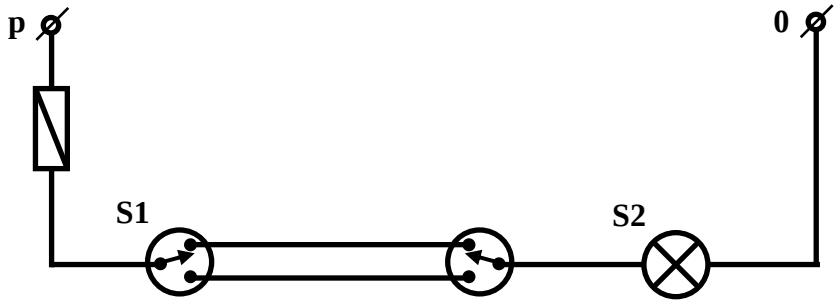
1.1.1.3. Mạch điện gồm hai cầu chì, hai công tắc điều khiển hai đèn sợi đốt và hai ổ cắm:



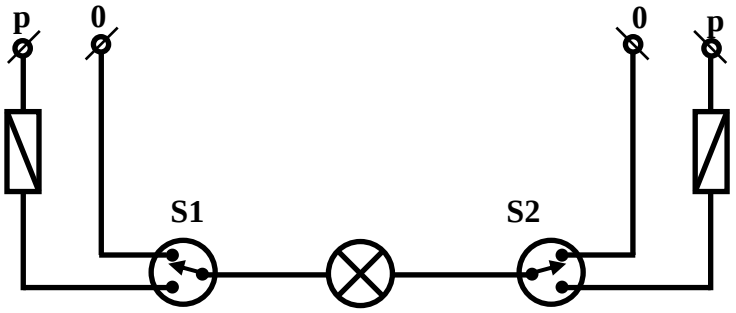
1.2.1.4. Mạch điện đèn cầu thang

*** Sơ đồ nguyên lý:**

- *Khi có 1 nguồn cung cấp*

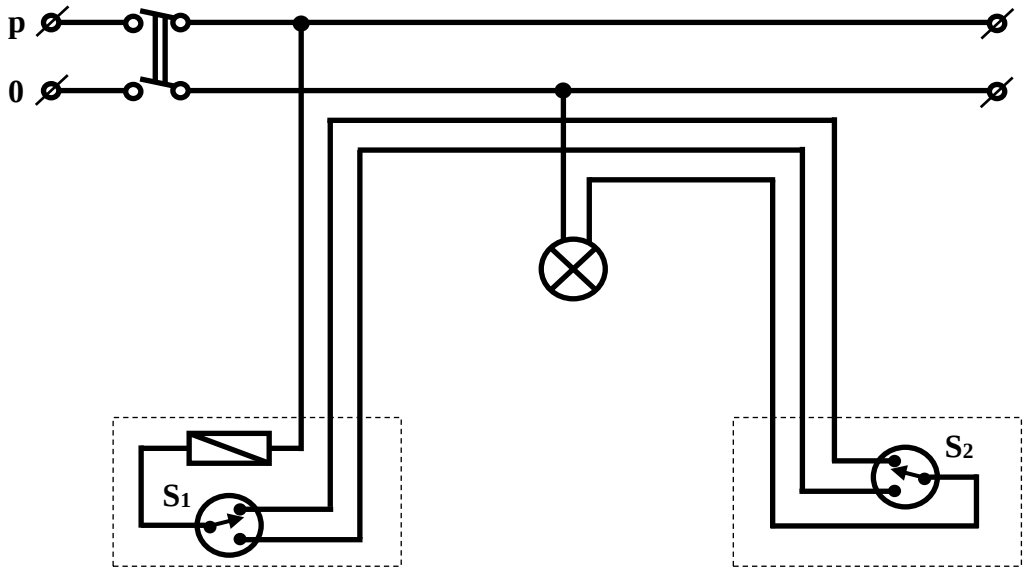


- *Khi có 2 nguồn cung cấp*

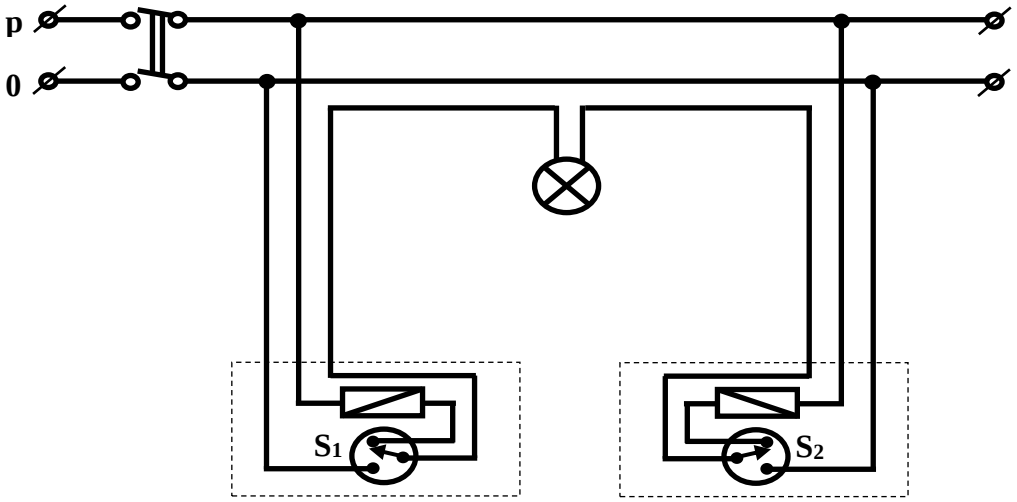


*** Sơ đồ đi dây**

- *Khi có 1 nguồn cung cấp*

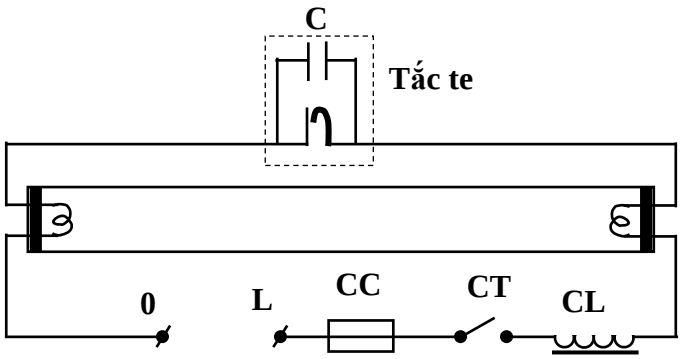


- *khi có 2 nguồn cung cấp*

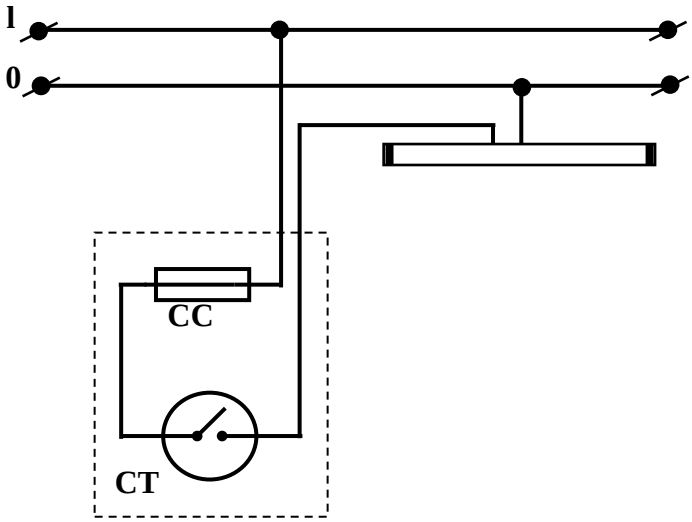


1.1.1.5. Mạch điện đèn huỳnh quang

*** Sơ đồ nguyên lý**

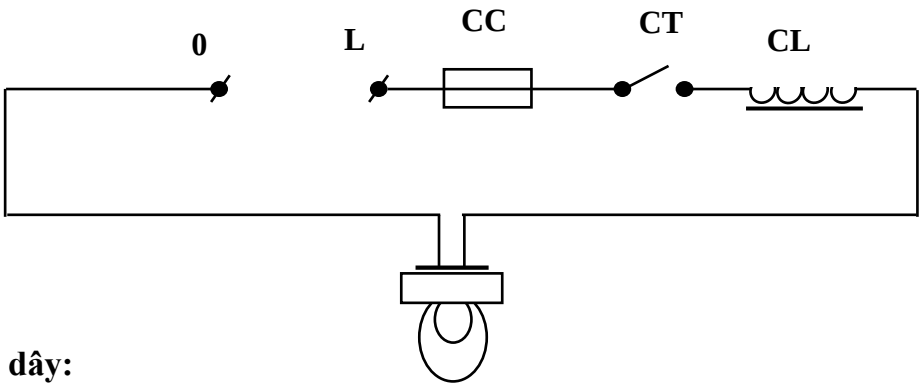


*** Sơ đồ đi dây:**

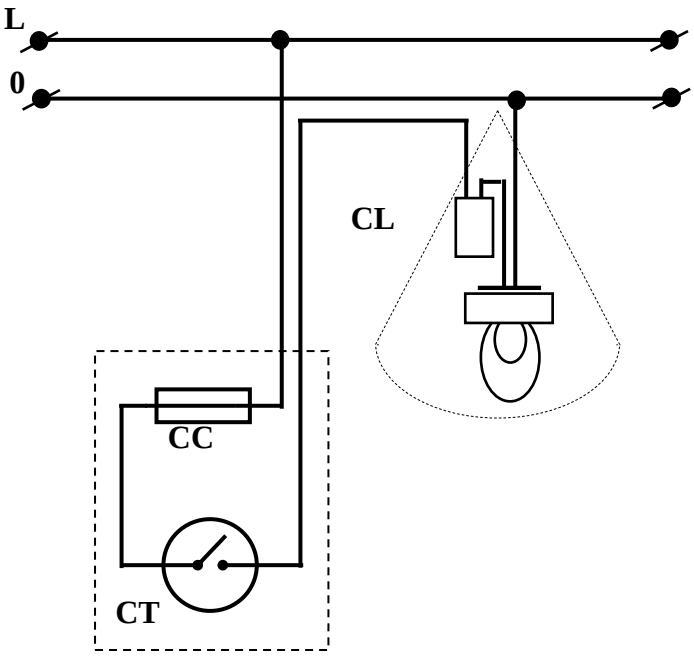


1.1.1.6. Mạch điện đèn cao áp

*** Sơ đồ nguyên lý**



*** Sơ đồ đi dây:**



2. Lắp đặt các thiết bị bảo vệ

2.1. Lắp đặt mạch điện gồm 1 cầu chì, 1 công tắc, 1 ổ cắm và một bóng đèn sợi đốt

2.1.1. Chuẩn bị:

*** Thiết bị:**

- Nguồn điện 220v/380v
- 01 cầu chì, 01 công tắc, 01 bóng đèn 220v-40w, 01 đui đèn, 01 bảng điện.
- Đồng hồ vạn năng

*** Dụng cụ:** Bộ đồ nghề người thợ điện.

***Vật tư:** Bảng điện (20x25cm), dây súp mềm 0,75mm^2.

2.1.2. Trình tự thực hiện :

TT	Nội dung công việc	Cách thực hiện	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1	Kiểm tra thiết bị	Kiểm tra cd, cc, ct, ổ cắm, đèn	Các thiết bị hoạt động tốt
Bước 2	Lấy dấu các thiết bị lên bảng cấp nguồn và bảng điện	- Tạm thời đặt các thiết bị lên bảng điện - Lấy dấu thiết bị và khoan lỗ - Lấy dấu đặt ống ghen cấp nguồn	- Vị trí lấy dấu phải chính xác, hợp lý - Lỗ khoan đẹp và phù hợp ốc vít - Các ống ghen đi phải thẳng và vuông góc
Bước 3	Gá lắp thiết bị lên bảng điện	- Gá lắp cầu dao cấp nguồn - Gá lắp cd, ct, ổ cắm lên bảng điện	- Các thiết bị phía gá lắp chắc chắn, ngay ngắn
Bước 4	Đấu dây cho các thiết bị	- Đấu 2 dây(p,0) từ cầu dao cấp nguồn cho bảng điện - Đấu dây p - cực1(cc) cực 2(cc)- cực 1(ct) - cực 1(oc), cực 2(oc)-– dây 0 cực2(ct)- cực1(đ) cực2(đ)- dây 0 - Đấu dây nguồn từ cd tổng hoặc từ tủ phân phối đến đầu vào của cầu dao	- Đấu dây đúng sơ đồ, các đầu bắt vít phải chặt - Các đường dây đảm bảo song song, không chồng chéo lên nhau - Điểm đấu phải tiếp xúc tốt
Bước 5	Kiểm tra lại	- Dùng đồng hồ vạn năng	- Mạch hoạt động tốt

	mạch điện và vận hành mạch	kiểm tra thông mạch - Đóng cầu dao, vận hành mạch	- Ổ cắm phải có điện áp

2.1.3. Một số sự cố thường gặp, nguyên nhân và biện pháp khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Bpkp
1	- Bật công tăc đèn không sáng	- Chưa cấp nguồn hoặc tiếp xúc từ nguồn vào, cầu dao lỏng. - Chưa có dây từ cầu chì xuống công tắc hoặc từ công tắc ra đèn - Các tiếp xúc bị lỏng.	- cCp nguồn và vặn kiểm tra lại ốc vít. - Đấu thêm dây. - Kiểm tra vặn lại ốc vít.
2	- Cấp nguồn đèn sáng ngay.	- Đấu nhầm dây từ cc vào đèn.	- Đấu lại.
3	- Bóng không sáng và khi dùng bút thử điện thấy chỗ nào cũng có nguồn dương.	- Mất dây mát. - Tiếp xúc của các đường dây mát bị hỏng.	- Cấp nguồn mát - Kiểm tra lại các tiếp xúc của đèn ,dây mát vào ổ cắm đèn.

2.2. Lắp đặt mạch điện gồm 2 cầu chì, 2 ổ cắm, 2 công tắc điều khiển 2 bóng đèn sợi đốt

2.2.1. Chuẩn bị*:*

*** Thiết bị:** 02 cầu chì, **0**2 công tắc, 02 ổ cắm, 02 đèn sợi đốt 220v-40w, 01 bảng điện (20x25cm).

*** Dụng cụ:** Bộ đồ nghề thợ điện

***Vật tư:** Dây súp mềm 0,75 mm^2

2.2.2. Trình tự thực hiện:

TT	Nội dung công việc	Cách thực hiện	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1	Kiểm tra thiết bị	Kiểm tra cd, cc, ct, ổ cắm, đèn	Các thiết bị hoạt động tốt
Bước 2	Lấy dấu các thiết bị lên	- Tạm thời đặt các thiết bị lên bảng điện	- Vị trí lấy dấu phải chính xác, hợp lý

	bảng cấp nguồn và bảng điện	- Lấy dấu thiết bị và khoan lỗ -Lấy dấu đặt ống ghen cấp nguồn	- Lỗ khoan đẹp và phù hợp ốc vít - Các ống ghen đi phải thẳng và vuông góc
Bước 3	Gá lắp thiết bị lên bảng điện	- Gá lắp cầu dao cấp nguồn - Gá lắp cd, ct, ổ cắm lên bảng điện	- Các thiết bị phía gá lắp chắc chắn, ngay ngắn
Bước 4	Đấu dây cho các thiết bị	- Đấu 2 dây từ cầu dao cấp nguồn cho bảng điện - Đấu dây p - cực1(cc_1) -Cực 2(cc_1)- cực 1(ct_1) cực 1(oc_1) – cực 2(ct1)-cực 1($đ_1$),cực 2($đ_1$) – dâyô cực2(oc_1)- dâyo -Cực1(cc_1) – cực 1(cc_2), cực 2(cc_2)- cực1(ct_2)-cực1(oc_2), cực2(ct_2)-cực1($đ_2$), cực 2($đ_2$)- dây o cực 2(oc_2)- cực 2(oc_1)	- Đấu dây đúng sơ đồ, các đầu bắt vít phải chặt - Các đường dây đảm bảo song song, không chồng chéo lên nhau
Bước 5	Kiểm tra lại mạch điện và vận hành mạch	- Dùng đồng hồ vạn năng kiểm tra thông mạch - Đóng cầu dao, vận hành mạch	- Mạch hoạt động tốt - Ổ cắm phải có điện áp

2.2.3. Một số sự cố thường gặp, nguyên nhân và biện pháp khắc phục

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Bpkp
1	Bật công tắc đèn không sáng	- Chưa cấp nguồn hoặc tiếp xúc từ nguồn vào cầu dao lỏng - Chưa có dây từ cầu chì xuống công tắc hoặc từ công tắc ra đèn - Các tiếp xúc bị lỏng	- Cấp nguồn và kiểm tra lại ốc vít - Đấu thêm dây - Kiểm tra vặn lại ốc
2	Đấp nguồn đèn	Đấu nhầm dây từ cầu chì	Đấu lại dây

	sáng ngay	vào đèn	
3	Đật 2 công tắc nhưng chỉ có 1 bóng sáng	- Chưa có nguồn vào 1 trong 2 công tắc - Tiếp xúc từ công tắc ra đèn bị lỏng	- Kiểm tra lại dây nốitừ nguồn đến công tắc và từ công tắc đến đèn
4	Bật 2 công tắc cả 2 đèn đều không sáng nhưng trong mạch luôn có nguồn dương	- Mất dây mát - Tiếp xúc đường dây mát bị lỏng	-Kiểm tra lại mạch

2.3. Lắp đặt mạch điện đèn cầu thang

2.3.1. Chuẩn bị:

*** Thiết bị: 0**2 công tắc 3 cực, 02 cầu chì, 01 đèn sợi đốt 220v-40w, 02 bảng điện (10x15cm)

*** Dụng cụ:** Bộ đồ nghề thợ điện

*** Vật tư:** Dây súp mềm 0,75 mm^2

2.3.3. Trình tự thực hiện:

2.3.3.1. Mạch điện cầu thang dùng một nguồn cung cấp:

- Đặt cầu chì, công tắc 3 cực vào 2 bảng điện chứa công tắc s_1, s_2
- Theo sơ đồ đấu dây ta đấu dây pha qua cầu chì vào cực chung của công tắc s_1
- Hai cực ngoài của s_1 đi dây nối với 2 cực ngoài của công tắc s_2
- Từ cực chung của s_2 đi dây đến đèn, cực còn lại của đèn nối vào dây trung tính
- Kiểm tra lại mạch điện trước khi đóng điện vận hành

2.3.3.2. Mạch điện cầu thang dùng hai nguồn cung cấp:

- Đặt cầu chì, công tắc S_1,S_2 vào 2 bảng điện
- Theo sơ đồ đi dây:

+ Bảng 1: Mắc dây pha và dây trung tính vào 2 cực ngoài của s_1,s_2 cực chung đi dây đến đèn

+ Bảng 2: Tương tự bảng 1

- Kiểm tra lại mạch trước khi cho hoạt động

2.3.3. Một số sự cố thường gặp, nguyên nhân và biện pháp khắc phục

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Bpkp

1	Bật 2 công tắc đèn đều không sáng	- Chưa cấp nguồn hoặc tiếp xúc từ nguồn vào cầu dao lỏng - Chưa có dây từ cầu chì xuống công tắc hoặc từ công tắc ra đèn - Các tiếp xúc bị lỏng	- Cấp nguồn và kiểm tra lại ốc vít - Đấu thêm dây - Xem lại các dây nối vào các chấu của công tắc
2	Bật tắt 1 công tắc đèn hoạt động, bật tắt công tắc thứ 2 đèn không hoạt động	- Các chấu của 1 công tắc bị hỏng - Tiếp xúc chấu với đui đèn không tốt	Kiểm tra lại công tắc
3	Bật 2 công tắc đèn sáng nhưng tắt 1 trong 2 công tắc đèn vẫn sáng	Dính tiếp điểm của công tắc	Cạo sạch tiếp điểm của công tắc

2. 4. Lắp đặt mạch điện đèn huỳnh quang

2.4.1. Chuẩn bị

*** Thiết bị:** Bộ đèn huỳnh quang có chấn lưu cuộn cảm.

*** Dụng cụ:** Bộ đồ nghề thợ điện

*** Vật tư:** Dây súp mềm 0,75mm^2

2.4.2. Trình tự thực hiện

Bước1: Kiểm tra các thiết bị

* Kiểm tra các thành phần trong bộ đèn huỳnh quang

- Kiểm tra bóng đèn

+ Nếu 2 đầu bóng đèn không bị nám đe, đuôi đèn không bị lỏng chứng tỏ bóng đèn còn tốt

+ Dùng đồng hồ đo điện vạn năng đo thông mạch dây tóc bóng đèn(tim đèn)

- Kiểm tra chấn lưu:

+ Đo thông mạch: dùng đồng hồ vao đặt ở mức ×1k sau đó tiến hành đo. nếu thấy kim chỉ từ vô cùng đén 0, kết luận cuộn dây của chấn lưu còn liền mạch.

+ Đo điện trở: dùng ômkế đặt ở nấc ×10 sau đó tiến hành đo, thường cho ra kết quả đo = 50Ω. kết luận chấn lưu còn tốt

+ Đo kiểm tra chạm vỏ: đặt ômkế ở nấc ×1k. đặt một đầu que đo vào 1 điện cực của chấn lưu, que đo thứ 2 đặt vào phần vỏ(không có cách điện), quan sát nếu thấy kim chỉ từ vô cùng đến 0 thì kết luận có sự chạm vỏ.

- Kiểm tra stacte: lắp đặt stacte với bộ đèn hoàn chỉnh hoạt động tốt. nếu thấy stacte nhấp nháy khi đã cấp nguồn điện vào đèn thì kết luận stacte còn tốt.

Bước 2: Lắp ráp các thiết bị vào máng đèn

Bước 3: Đấu dây cho mạch điện

dựa vào sơ đồ đi dây đã vẽ ta tiến hành đấu dây cho mạch điện:

đấu dây pha - cực 1 (cc), cực 2 (cc)- cực 1(ct), cực2(ct)- cực 1(chấn lưu), cực 2(chấn lưu)- cực1(đ), cực2(đ)- cực1(stắcte).đầu thứ hai của đèn, cực1(đèn)- trung tính, cực 2(đèn)-cực 2(stắcte).

2.4.3. Một số hư hỏng thường gặp- nguyên nhân, biện pháp khắc phục

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Bpkp
1	Bật công tắc đèn không sáng	- Bóng đèn tiếp xúc không tốt - Đui của stăcte và các mối nối dây tiếp xúc không tốt	- Dùng bút thử điện kiểm tra từ nguồn vào theo sơ đồ
2	Bật tắt công tắc đèn nhấp nháy không sáng hẳn	- Stắcte không duy trì vì điện áp lưới thấp - Bóng đèn để quá thời hạn sử dụng	- Kiểm tra lại nguồn và stắcte - Thay bóng mới
3	Bật công tắc hai đầu bóng đèn sáng nhưng bóng không sáng hẳn được	- Stăcte bị chập - Đấu nhầm dây	- Kiểm tra lại stăcte và Cách đấu dây
4	Tắt công tắc nhưng hai đầu bóng vẫn sáng mở	Đấu nhầm dây pha không qua công tắc	Đấu lại
5	Bật công tắc đèn sáng lại tắt ngay	- Nguồn điện không ổn định - Stắcte bị dính	Kiểm tra lại nguồn và stắcte

6	Đèn làm việc nhưng hai đầu đèn bị đen	- Điện áp nguồn thấp, hơi thuỷ ngân lớp bột huỳnh quang trong bóng bị cháy	Nâng điện áp nguồn
7	Đèn làm việc nhưng dọc thân đèn có nhiều chấm đen	- Đèn làm việc có điện áp nguồn quá cao	Giảm điện áp nguồn

2.5. Lắp đặt mạch điện đèn cao áp thuỷ ngân

2.5.1. Chuẩn bị:

*** Thiết bị**: 01 bộ đèn cao áp thuỷ ngân có chấn lưu ngoài, 01bảng điện (20x25cm), 01 cầu chì, 01 công tắc.

*** Dụng cụ**: Bộ đồ nghề thợ điện

*** Vật tư**: Dây súp mềm 0,75mm^2

2.5.2. Trình tự thực hiện :

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ- vật tư	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1	- Kiểm tra chất lượng của bóng và ballat. - Kiểm tra chấn lưu	- Dùng mắt quan sát nếu bóng đèn không bị nứt ngoài thì bóng trong sẽ còn tốt - Dùng đồng hồ avo	- Bóng trong vững chắc - Thông mạch r= 30Ω
Bước 2	- Lắp đặt các thiết bị	- Bảng mô hình	- Chắc chắn, ngay ngắn,
Bước 3	- Đấu dây pha vào cc→ct→cl→đ→0	- Dùng tô vít, dây mềm nhiều sợi	- Đấu đúng sơ đồ.
Bước 4	- Kiểm tra lại mạch	- Trực quan, bút thử điện	- Đúng sơ dồ
Bước 5	- Vận hành mạch	-Thao tác bằng tay	- Hoạt động đúng nguyên lý

2.5.3. Một số sự cố thường gặp, nguyên nhân và biện pháp khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Bpkp
1	Bật công tắc đèn không sáng	- Chưa cấp nguồn hoặc tiếp xúc từ nguồn vào cầu dao	- Cấp nguồn và kiểm tra lại ốc vít

		lỏng - Chưa có dây từ cầu chì xuống công tắc hoặc từ công tắc ra đèn - Các tiếp xúc bị lỏng	- Đấu thêm dây - Kiểm tra vặn lại ốc
2	Cấp nguồn đèn sáng ngay	- Đấu nhầm dây từ cầu chì vào đèn	Đấu lại dây

Bài 6: **Nghiệm thu bàn giao** Thời gian: 8 giờ

Mục tiêu của bài:

Học xong bài này học viên có khả năng:

- Trình bày được các bước khi thực hiện bàn giao hệ thống chiếu sáng.
- Viết được các loại biên bản bàn giao.
- Kiểm tra được các thông số kỹ thuật khi nghiệm thu bàn giao.
- Thực hiện các bước nghiệm thu và bàn giao đúng theo quy định.

Nội dung của bài:

1. Các bước thực hiện khi bàn giao hệ thống chiếu sáng.

1.1. Kiểm tra hệ thống trước khi bàn giao

1.1.1. Tiêu chuẩn áp dụng thi công, kiểm tra và nghiệm thu

- 11TCN - 18-2006: Quy phạm thiết bị điện - Phần I - Quy định chung.
- 11TCN - 19 – 2006: Quy phạm trang bị điện - Phần II - Hệ thống đường dẫn điện.
- 11TCN –20-2006: Quy phạm trang bị điện - Phần III- Trang bị phân phối và trạm biến áp.
- 11TCN –21-2006: Quy phạm trang bị điện - phần IV - Bảo vệ và tự động.
- TCVN 3715:1981 Trạm biến áp trọn bộ công suất đến 1000KVA, Điện áp đến 20KV- Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4086:1985 - Quy phạm an toàn lưới điện trong xây dựng.
- TCVN 46:2007 “Chống sét cho các công trình xây dựng”.
- TCXDVN 263:2002 “Lắp đặt cáp và dây điện cho các công trình công nhiệp”
- TCXDVN 319 : 2004 “ Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp”
- Hướng dẫn trình tự, thủ tục đóng điện lần đầu và chạy thử nghiệm thu đối với các công trình điện – Tập đoàn Điện lực Việt Nam
- Quy trình vận hành và sửa chữa máy biến áp – Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

1.1.2. Dụng cụ chuẩn bị

- Thước kẹp, thước mét, thước dây.
- Li vô, và các thiết bị đo thăng bằng khác.
- Thiết bị đo điện trở nối đất.
- Đồng hồ MΩ đo cách điện.
- Đồng hồ vạn năng.
- Bản vẽ thiết kế được chủ đầu tư phê duyệt và các sửa đổi được chấp nhận.

Ngoài ra, người mua nên yêu cầu chủ đầu tư cung cấp bản vẽ hệ thống điện nước và danh sách nội thất căn hộ để tiện kiểm tra.

Khu vực bảng điện trung tâm thường được bố trí ngay gần cửa chính của căn hộ, trong đó có 01 aptomat (cầu dao) tổng và các aptomat kiểm soát hệ thống đèn

chiếu sáng, ổ cắm… Người mua cần kiểm tra số lượng aptomat có đủ không, các aptomat phải ở tình trạng giật xuống là tắt, kéo lên là bật.

Kiểm tra đèn chiếu sáng: Bật cầu dao tổng, bật cầu dao đèn, bật tất cả các công tắc đèn tại các khu vực phòng khách, phòng ngủ, khu vực bếp, nhà vệ sinh và logia. Bật tắt 3 lần liên tục, nếu các đèn đều sáng đều, không nháy, chủng loại như trong bảng mô tả, công tắc dễ bật/tắt là đạt yêu cầu. Ngoài ra, cũng nên để ý xem các bóng đèn có bị nứt, vỡ hay bị sơn che phủ hay không?

Bật tất cả các cầu dao khác, dùng đèn ngủ, bút thử điện hoặc sạc điện thoại cắm từng ổ để đánh giá tình trạng có điện của các ổ cắm. Yêu cầu các ổ cắm phải mất điện khi đóng aptomat, nếu ổ nào có điện tức là đấu nhầm. Kiểm tra cách bố trí ổ điện có hợp lý không, nếu chưa hợp lý có thể yêu cầu bố trí lại.

Với đầu mạng, tivi do chưa có thiết bị nên chưa kiểm tra được, người mua chỉ có thể kiểm tra xem các vị trí đó đã có sẵn đầu chờ chưa.

Kiểm tra tình trạng có điện của các ổ cắm bằng bút thử điện hoặc sạc điện thoại.

Đối với căn hộ có thêm máy hút mùi, bếp điện, điều hòa, bình nóng lạnh trong tiêu chuẩn bàn giao thì người mua cũng cần kiểm tra chức năng của từng thiết bị.

Kiểm tra hệ thống hút mùi: Xé một tờ giấy hoặc châm điếu thuốc lá, hít một hơi rồi phả khói gần quạt để theo dõi tốc độ hút.

Kiểm tra hệ thống điều hòa: Với hệ thống điều hòa, bạn cần đếm số lượng điều hòa, số lượng cục nóng và xác định xem điều hòa có mát không, có hoạt động ổn định, có bị rò nước hay đường ống có nhô ra ngoài gây mất thẩm mỹ không?

Kiểm tra an toàn bình nóng lạnh: Người mua cần kiểm tra thêm phần đường ống và xem đường điện đã có dây mát chống giật hay chưa?

Cuối cùng, dùng bút thử điện kiểm tra ngẫu hứng trên tường, khu vực xung quanh ổ điện và công tắc xem có tình trạng rò điện không?

1.2. Cách viết biên bản khi bàn giao.

1.2.1. Cách viết biên bản khi bàn giao

Trong quy trình của hợp đồng lao động chắc chắn sẽ có một thủ tục bắt buộc là quy trình bàn giao công việc khi người lao động muốn nghỉ việc hoặc chuyển công tác sang đơn vị khác. Trong đó, quy trình bàn giao công việc cần được tiến hành một cách kỹ lưỡng, cẩn trọng và có sự tham gia của các bên liên quan, có thể bao gồm cả người lập biên bản giao nhận cũng như người tiếp nhận lại công việc trong tương lai.

Đối với những nhân viên mới sẽ đảm nhiệm vị trí của bạn mà chưa quen với công việc trước đây bạn từng quản lý thì ngoài việc bàn giao theo các mẫu biên bản giao nhận công việc, bạn cũng cần dành thời gian để hướng dẫn cho họ về công việc đó nhằm đảm bảo không bị gián đoạn. Việc hướng dẫn cho nhân viên mới có thể đảm nhiệm được công việc mà bạn để lại không chỉ thể hiện được tinh thần trách nhiệm của bạn mà nó còn là yêu cầu cần thực hiện trước khi nghỉ việc trong các hợp đồng công việc đã có.

Trong các mẫu biên bản bàn giao công việc, bạn cần thống kê một cách thực sự chi tiết và đầy đủ tất cả các khoản mục công việc theo một trình tự rõ ràng thì người tiếp nhận mới dễ dàng có được hình dung cụ thể nhất trong quá trình thực hiện các công việc sau này.

Bên cạnh đó, đối với những khoản mục công việc có tính chất nghề nghiệp rất đặc thù như kế toán thì các mẫu biên bản bàn giao công việc kế toán còn phải đi kèm với các chứng từ, sổ sách và các biểu mẫu kế toán hiện tại để chuyển giao cho người kế nhiệm quản lý.

Để viết biên bản bàn giao một cách đầy đủ và chính xác nhất, bạn có thể tham khảo các mẫu biên bản giao nhậncông việc trong phần tiếp theo của chúng tôi. Bên cạnh đó, bạn còn cần lưu ý những điểm sau:

Quá trình tiến hành bàn giao công việc cho người kế nhiệm cần phải được diễn ra một cách công khai và minh bạch. Theo đó, mọi công việc và chức năng cần phải được liệt kê rõ ràng, bởi nếu có xảy ra những sai sót ngoài dự kiến trong quá trình thực hiện công việc bàn giao thì biên bản bàn giao công việc được lập chính là căn cứ truy cứu trách nhiệm của các bên có liên quan. Vì vậy, khi lập biên bản giao nhận công

việc, bạn cần ghi chi tiết và đầy đủ thông tin người được bàn giao và cả người bàn giao, kèm theo đó là nội dung công việc cụ thể và thời gian bàn giao… để có được căn cứ chính xác quy kết trách nhiệm khi có xảy ra sai sót.

Đối với các mẫu biên bản bàn giao tiền quỹ phải ghi chính xác thông tin của bên giao và thông tin của bên nhận. Về họ tên, địa chỉ, số chứng minh thư nhân dân, ngày cấp, nơi cấp, chỗ ở hiện tại…Người viết văn bản cần phải chú ý đến những thông tin này để ghi chính xác, đầy đủ và kịp thời sửa chữa nếu như có sai sót. Kèm theo đó là số tiền bàn giao được ghi bằng cả chữ và số; mục đích sử dụng tiền và các điều khoản đi kèm.

Biên bản bàn giao phải có dấu xác nhận hoặc chữ ký của các bên liên quan để đảm bảo tính pháp lý và là căn cứ khi có vấn đề.

Với những mẫu biên bản bàn giao tài sản cố định có giá trị lớn, cần có ít nhất một người thứ ba làm chứng. Mục đích là giúp hai bên có thể xác minh và chứng thực thông tin một cách chính xác và đáng tin cậy nhất. Tài chính là một vấn đề rất nhạy cảm nhưng cũng đồng thời rất cần tới sự minh bạch và rõ ràng, nếu như không có bên thứ ba làm chứng thì ngay cả những chữ ký hoặc con dấu cũng có thể giả mạo được và hoàn toàn không đáng tin với sự chính xác và độ an toàn về thông tin không hề cao. Và người làm chứng cũng cần ghi rõ chữ ký xác nhận và cam kết những thông tin được ghi trong biên bản là đúng sự thật. Khi có tranh chấp xảy ra, người làm chứng sẽ phải làm nhân chứng xác minh sự việc. Bất kì sự thông đồng hoặc xuyên tạc sự thật giữa các bên đều sẽ bị xử lý theo quy định của pháp luật và công ty.

1.2.2. Mẫu biên bản bàn giao máy móc thiết bị

Mẫu số 1

Công ty.....

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

....., ngày ....tháng ....năm .....

BIÊN BẢN

Vv. bàn giao thiết bị.

Hôm nay, ngày ....tháng .....năm ...., tại .....chúng tôi gồm có:

BÊN GIAO: Công ty A.....

1. Ông/bà: .....
2. Ông/bà: .....
3. Ông/bà: .....

BÊN NHẬN: Công ty B.....

1. Ông/bà: .....
2. Ông/bà: .....
3. Ông/bà: .....

Công ty A..... bàn giáo số thiết bị sau:

STT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật, Mã thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Hiện trạng	Ghi chú
1.						
2.						
3.						

Công ty A..... giao cho Công ty B....., trong thời gian……....., để Công ty B (sửa chữa, thi công lắp đặt.....) theo hợp đồng số.../HĐKT ngày...tháng...năm....., mọi hư hỏng, mất không có lý do chính đáng Công ty B (ông/bà:…….) hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Hai bên thống nhất lập Biên bản bàn giao theo những nội dung như trên và Biên bản Bàn giao được lập thành 02 bản giống nhau, mỗi bên giữ một bản có giá trị tương đương nhau.

Bên giao Bên nhận

2. Mẫu biên bản bàn giao máy móc thiết bị số 2

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

BIÊN BẢN BÀN GIAO MÁY MÓC, THIẾT BỊ

Căn cứ hợp đồng kinh tế số…… ngày…. tháng…. năm về việc thuê thiết bị phục vụ thi công…….giữa bên cho thuê là…… và bên đi thuê là…….

Hôm nay, ngày…..tháng…..năm……, tại…….. chúng tôi gồm:

BÊN CHO THUÊ (Bên A):

Địa chỉ:.....

Đại diện:.....

BÊN NHẬN (Bên B):

Địa chỉ:.....

Đại diện:.....

STT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật, Mã thiết bị	Số lượng	Hiện trạng
1.				
2.				
3.				

Biên bản này làm thành cơ sở để 2 bên thực hiện và quyết toán hợp đồng kinh tế số…….. ngày…… tháng…… năm…….

Hai bên thống nhất lập Biên bản bàn giao theo những nội dung như trên và Biên bản Bàn giao được lập thành 02 bản giống nhau, mỗi bên giữ một bản có giá trị tương đương nhau.

Đại diện bên giao **Đại diện bên nhận**

2. Thực hành bàn giao hệ thống chiếu sáng.

Kiểm tra đèn chiếu sáng: Bật cầu dao tổng, bật cầu dao đèn, bật tất cả các công tắc đèn tại các khu vực phòng khách, phòng ngủ, khu vực bếp, nhà vệ sinh và logia. Bật tắt 3 lần liên tục, nếu các đèn đều sáng đều, không nháy, chủng loại như trong bảng mô tả, công tắc dễ bật/tắt là đạt yêu cầu. Ngoài ra, cũng nên để ý xem các bóng đèn có bị nứt, vỡ hay bị sơn che phủ hay không?

Bật tất cả các cầu dao khác, dùng đèn ngủ, bút thử điện hoặc sạc điện thoại cắm từng ổ để đánh giá tình trạng có điện của các ổ cắm. Yêu cầu các ổ cắm phải mất điện khi đóng aptomat, nếu ổ nào có điện tức là đấu nhầm. Kiểm tra cách bố trí ổ điện có hợp lý không, nếu chưa hợp lý có thể yêu cầu bố trí lại.

Nếu kiểm tra hệ thống chiếu sáng đảm bảo đúng thông số kỹ thuật, đúng số lượng, đúng hợp đồng đã ký thì lập biên bản bàn giao, các bên ký nhận và nhận bàn giao đem vào sử dụng, Các phát sinh hư hỏng sẽ liên quan đến điều khoản bảo hành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Trung Tâm Việt - Đức, *Tài liệu giảng dạy Kỹ thuật lắp đặt điện*, Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.Hồ Chí Minh.

[2] Phan Đăng Khải, *Giáo trình kỹ thuật lắp đặt điện*, NXB Giáo dục 2002.

[3] *Technical Drawing for Electrical Engineering 1 Basic Course* .

[4] *Technical Drawing for Electrical Engineering 1 Basic Course (workbook*

[5] Ngọc Thạch,hướng dẫn thực hành lắp đặt điện, Đại học quốc gia Tp. Hồ Chí Minh,1998

[6] TS. Phan Đăng Khải ,Giáo trình lắp đặt điện, Nhà xuất bản Giáo dục,1999

[7] Schneider Electric,hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện, NXB khoa học và kỹ thuật,2001

[8] Nguyễn Xuân Phú ,Vật liệu điện, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật, 1998.

[9] Kỹ Thuật Điện - Đặng Văn Đào, NXB Giáo Dục, 1999.

[10] Đặng Văn Đà,Cung cấp điện , NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1998.

[11] K.B. Raina, s.k.bhattcharya (Phạm Văn Niên dịch),Thiết kế điện và dự toán giá thành , NXB Khoa và Học Kỹ Thuật, 1996.

[12] Đỗ Xuân Khôi ,Tính toán phân tích hệ thống điện, NXB Khoa học và Kỹ thuật , 2001.