

**BỘ LAO ĐỘNG THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI  
TỔNG CỤC DẠY NGHỀ  
.....&.....**

## **ĐỀ CƯƠNG**

**Mô đun: Thực tập tốt nghiệp**

**NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP**

**TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP NGHỀ**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 120/QĐ-TCDN ngày 25 tháng 02 năm  
2013 của Tổng cục trưởng Tổng cục dạy nghề)*

**Hà nội, năm 2013**

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Tài liệu này thuộc sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích đúng 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

Tài liệu Thực tập tốt nghiệp là kết quả của Dự án “Thí điểm xây dựng chương trình và giáo trình dạy nghề năm 2011-2012”.Được thực hiện bởi sự tham gia của các giảng viên của trường Cao đẳng nghề công nghiệp Hải Phòng thực hiện

Trên cơ sở chương trình khung đào tạo, trường Cao đẳng nghề công nghiệp Hải phòng, cùng với các trường trong điểm trên toàn quốc, các giáo viên có nhiều kinh nghiệm thực hiện biên soạn tài liệu Thực tập tốt nghiệp phục vụ cho công tác dạy nghề

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Trường Cao nghề Bách nghệ Hải Phòng, trường Cao đẳng nghề giao thông vận tải Trung ương II, Trường Cao đẳng nghề cơ điện Hà Nội đã góp nhiều công sức để nội dung tài liệu được hoàn thành

Tài liệu này được thiết kế theo mô đun thuộc hệ thống mô đun/ môn học của chương trình đào tạo nghề Điện công nghiệp ở cấp trình độ Trung cấp nghề và được dùng làm giáo trình cho học viên trong các khóa đào tạo

Tài liệu được kết cấu theo 3 nội dung :

- 1.Thực hiện các biện pháp an toàn và vệ sinh lao động
- 2.Thực tập tại doanh nghiệp
3. Báo cáo kết quả thực tập

Thời gian trải nghiệm là 440 giờ. Mỗi tiêu đề, tiểu tiêu đề của từng nội dung được biên soạn theo các bước thực hiện công việc, với những kiến thức và kỹ năng được hình thành và rèn luyện sau khi trải nghiệm thực tế xong, sinh viên sẽ thực hiện tốt nhiệm vụ của mình.

Mặc dù 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

Hải Phòng, ngày....tháng....năm 2013

Tham gia biên soạn

1.Nguyễn Văn Hùng

2.Nguyễn Thị Loan

3.Trần Văn Quỳnh

## MỤC LỤC

	TRANG
1. Lời giới thiệu	3
2. Mục lục	4
3. Giới thiệu về mô đun	7
4. Bài mở đầu	7
5. 1. Phổ biến nội quy thực tập, qui định an toàn lao động	8
6. 2. Chuẩn bị các điều kiện cần thiết cho thực tập tại doanh nghiệp	8
7. <b>Nội dung 1: Thực hiện các biện pháp an toàn, vệ sinh lao động và hệ thống tổ chức quản lý trong doanh nghiệp công nghiệp</b>	8
8. 1. Sử dụng, bảo quản dụng cụ và vệ sinh môi trường lao động	9
9. 2. Sơ cứu nạn nhân tai nạn lao động và điện giật	9
10. 3. Sinh viên tự tìm hiểu khái quát về hệ thống tổ chức quản lý trong doanh nghiệp công nghiệp nơi mà sinh viên được phép đến thực tập	9
11. <b>Nội dung 2: Thực tập tại doanh nghiệp</b>	9
12. 1.1. Sửa chữa thiết bị điện	10
13. 1.1.1. Xác định các hư hỏng của linh kiện, thiết bị điện đóng cắt	10
14. 1.1.2. Tháo lắp, kiểm tra, sửa chữa và thay thế các phần tử bảo vệ	11
15. 1.2. Tìm hiểu lắp đặt tủ điện phân phối	12
16. 1.2.1. Lắp thanh cái trong tủ điện	14
17. 1.2.2. Lắp đặt khí cụ điện đóng cắt	15
18. 1.2.3. Lắp đặt khí cụ điện bảo vệ	16
19. 1.2.4. Kết nối các khí cụ điện	16
20. 1.2.5. Kiểm tra nguội và hiệu chỉnh tủ điện phân phối	17
21. 1.3. Tìm hiểu, lắp đặt bộ điều khiển dùng rơ le, công tắc tơ	18
22. 1.3.1. Nhận và kiểm tra khí cụ điện	18
23. 1.3.2. Lắp đặt mạch điều khiển theo sơ đồ	19
24. 1.3.4. Vận hành thử bộ điều khiển không tải và có tải	20
25. 1.4. Tìm hiểu, lắp đặt hệ thống cung cấp điện	22
26. 1.4.1. Lắp dựng cột điện	22
27. 1.4.2. Lắp đặt phụ kiện đường dây	23
28. 1.4.3. Rải dây	25
29. 1.4.4. Căng dây lấy độ võng	29
30. 1.4.5. Đi dây ngầm	31

31.	1.4.6. Lắp đặt thiết bị tiếp đất	32
32.	1.4.7.Lắp đặt tụ bù	36
33.	1.4.8.Lắp đặt chống sét	36
34.	1.4.9.Kết nối đường dây vào trạm và tủ phân phối	39
35.	1.5.Tìm hiểu bảo dưỡng mạng động lực	40
36.	1.5.1.Kiểm tra đường dây mạng động lực	40
37.	1.5.2.Kiểm tra thiết bị đo lường	42
38.	1.5.3.Kiểm tra cách điện và tiếp đất	43
39.	1.5.4.Vận hành thử mạng động lực và tủ điện phân phối	44
40.	1.6.Tìm hiểu,lắp đặt mạng điện chiếu sáng	45
41.	1.6.1.Đi dây trong hộp nối mạng điện chiếu sáng	45
42.	1.6.2.Đi dây ngầm mạng điện chiếu sáng	46
43.	1.6.3.Lắp bảng hoặc tủ điều khiển chiếu sáng	47
44.	1.6.4.Lắp thiết bị chiếu sáng	48
45.	1.6.5.Kiểm tra nguội và hiệu chỉnh mạng điện chiếu sáng	49
46.	1.7.Tìm hiểu,lắp đặt động cơ điện	50
47.	1.7.1.Kiểm tra động cơ trước khi lắp đặt	50
48.	1.7.2.Lắp đặt động cơ điện	51
49.	7.1.3.Kiểm tra và hiệu chỉnh động cơ sau khi lắp đặt	51
50.	1.8.Tìm hiểu,bảo dưỡng động cơ điện xoay chiều	52
51.	1.8.1.Làm sạch vỏ động cơ và môi trường xung quanh	52
52.	1.8.2.Bảo dưỡng động cơ điện xoay chiều	53
53.	1.8.3.Xác định hư hỏng động cơ điện xoay chiều	54
54.	1.8.4.Sửa chữa động cơ điện xoay chiều	55
55.	1.8.5.Tắm xấy tăng cường cách điện	56
56.	1.9.Tìm hiểu , sửa chữa động cơ một chiều	57
57.	1.9.1.Xác định hư hỏng động cơ điện một chiều	57
58.	1.9.2.Sửa chữa phần cơ động cơ điện một chiều	58
59.	1.9.3.Quấn lại cuộn kích từ	60
60.	1.9.4.Sửa chữa chổi than và cổ góp	61
61.	1.9.5.Tắm xấy tăng cường cách điện	62
62.	1.10.Tìm hiểu,sửa chữa máy biến áp công suất nhỏ	63
63.	1.10.1.Xác định hư hỏng ở máy biến áp	63
64.	1.10.2.Sửa chữa điện áp sơ cấp, thứ cấp của máy biến áp	63
65.	1.10.3.Sửa chữa cuộn dây của máy biến áp	64
66.	1.10.4.Làm khuôn máy biến áp	65

67.	1.10.5.Đầu dây máy biến áp	66
68.	1.10.6.Thử không tải máy biến áp	67
69.	1.10.7.Thử có tải máy biến áp	70
70.	<b>Nội dung 3: Báo cáo kết quả thực tập</b>	71
71.	1.Báo cáo tuần và tháng	71
72.	2.Báo cáo kết thúc	72
73.	<i>Mẫu báo cáo thực tập tốt nghiệp</i>	74

## **MÔ ĐUN: THỰC TẬP TỐT NGHIỆP**

**Mã số mô đun: MĐ 36**

### Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò mô đun:

- Vị trí: Trước khi học mô đun này phải hoàn thành tất cả các môn học, mô đun trong chương trình đào tạo.

- Tính chất: Là mô đun kỹ thuật chuyên môn trải nghiệm tại doanh nghiệp.

- Ý nghĩa và vai trò của mô đun:

Mô đun thực tập tốt nghiệp có một vị trí, vai trò rất quan trọng trong công tác đào tạo, nhằm gắn kết giữa lý thuyết-tay nghề và thực tiễn. Với những kiến thức và kỹ năng được hình thành và rèn luyện sau khi trải nghiệm thực tế xong, học viên sẽ thực hiện tốt nhiệm vụ của mình.

### Mục tiêu của mô đun:

- Tổng hợp các kiến thức lý thuyết, trải nghiệm kỹ năng thực hành.
- Nâng cao kỹ năng nghề nghiệp, rèn luyện kỹ năng giải quyết công việc độc lập, kỹ năng làm việc nhóm.
- Vận dụng các kiến thức đã học vào thực tế, kỹ năng tự trau dồi bổ sung kiến thức nhằm giải quyết công việc kỹ thuật cụ thể, mở rộng mối quan hệ với các nghề liên quan
- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác, tác phong công nghiệp trong lao động sản xuất.

### Nội dung của mô đun:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Bài mở đầu Nội quy, qui định và công tác chuẩn bị cho sinh viên đi thực tập tại doanh nghiệp	2		2	
2	Nội dung 1: Thực hiện các biện pháp an toàn, vệ sinh lao động và hệ thống tổ chức quản lý trong doanh nghiệp công nghiệp	28		28	
3	Nội dung 2: Thực tập tại doanh nghiệp	360		310	50
4	Nội dung 3: Báo cáo kết quả thực tập	50		30	20
	<b>Cộng</b>	<b>440</b>		<b>370</b>	<b>70</b>

**Bài mở đầu**  
**Nội quy, qui định và công tác chuẩn bị**  
**cho sinh viên đi thực tập tại doanh nghiệp**

*Mục tiêu.*

- Thực hiện đúng nội qui, qui định an toàn lao động cho quá trình thực tập tại doanh nghiệp
- Chuẩn bị được các điều kiện cần thiết cho thực tập tại doanh nghiệp

**1. Phổ biến nội quy thực tập, qui định an toàn lao động**

1.1. Nội qui thực tập

1.2. Qui định an toàn lao động

**2. Chuẩn bị các điều kiện cần thiết cho thực tập tại doanh nghiệp**

2.1. Điều kiện về tài liệu, hồ sơ thực tập

2.2. Điều kiện đảm bảo an toàn lao động

**Nội dung1: Thực hiện các biện pháp an toàn, vệ sinh lao động và hệ thống tổ chức quản lý trong doanh nghiệp công nghiệp**

**Mục tiêu:**

- Trình bày được các biện pháp an toàn và quy trình phòng chống cháy nổ
- Thực hiện được các biện pháp sơ cứu nạn nhân tai nạn lao động và điện giật.
- Thực hiện đúng nội quy, quy định về bảo quản dụng cụ và vệ sinh công nghiệp

*Nội dung:*

1. Sử dụng, bảo quản dụng cụ và vệ sinh môi trường lao động

1.1. Sử dụng, bảo quản dụng cụ

- Dụng cụ cơ khí cầm tay
- Dụng cụ, trang bị điện

1.2. Vệ sinh môi trường lao động

- Phòng chống nhiễm độc
- Phòng chống bụi
- Thông gió công nghiệp

2. Sơ cứu nạn nhân tai nạn lao động và điện giật

2.1. Sơ cứu nạn nhân tai nạn lao động



- Để nạn nhân nơi thoáng mát
- Hô hấp nhân tạo
- Sơ cứu vết thương

## 2.2. Sơ cứu nạn nhân tai nạn do điện giật

- Tách nạn nhân ra khỏi lưới điện
- Để nạn nhân nơi thoáng mát
- Hô hấp nhân tạo
- Xoa bóp tim ngoài lồng ngực

## 3. Sinh viên tự tìm hiểu khái quát về hệ thống tổ chức quản lý trong doanh nghiệp công nghiệp nơi mà sinh viên được phép đến thực tập

### 3.1. Hệ thống tổ chức quản lý trong doanh nghiệp

#### 3.1.1. Chế độ quản lý doanh nghiệp công nghiệp

- Sự lãnh đạo của tổ chức cơ sở Đảng
- Thi hành chế độ một thủ trưởng
- Thực hiện quyền làm chủ tập thể của người lao động trong doanh nghiệp

#### 3.1.2. Cơ cấu tổ chức bộ máy quản lý sản xuất trong doanh nghiệp

- Các tổ chức quản lý sản xuất
  - + Quản lý tiến độ
  - + Quản lý năng lực dôi dư
  - + Quản lý sản phẩm hiện có
  - + Quản lý tài liệu về kết quả thực tế
  - + Quản lý thông tin
  - + Quản lý thời điểm sản xuất
- Các mối liên hệ trong cơ cấu tổ chức quản lý sản xuất

#### 3.1.3. Cơ cấu tổ chức sản xuất trong doanh nghiệp

- Các bộ phận của cơ cấu sản xuất
- Các cấp sản xuất trong doanh nghiệp
- Các kiểu cơ cấu sản xuất
- Các nhân tố ảnh hưởng đến cơ cấu sản xuất

### 3.2. Công tác kế hoạch hoá trong doanh nghiệp

- Kế hoạch sản xuất tiêu thụ sản phẩm
- Kế hoạch khoa học- kỹ thuật
- Kế hoạch xây dựng cơ bản và sửa chữa lớn
- Kế hoạch cung ứng vật tư
- Kế hoạch lao động tiền lương
- Kế hoạch tài chính

### 3.3. Biện pháp chủ yếu để tăng năng suất lao động

- Định mức lao động
- Tăng cường kỷ luật lao động
  - + Kỷ luật về thời gian
  - + Kỷ luật về công nghệ
  - + Kỷ luật sản xuất
  - + Kỷ luật về an toàn lao động

### 3.4. Công tác quản lý kỹ thuật

- Quản lý chất lượng sản phẩm
- Công tác kiểm tra chất lượng sản phẩm

### 3.5. Giá thành sản phẩm và biện pháp hạ giá thành sản phẩm

- Cấu tạo giá thành sản phẩm
- Tính biến động của giá thành
- Những biện pháp chủ yếu hạ giá thành sản phẩm

## **Nội dung 2: Thực tập tại doanh nghiệp**

Mục tiêu:

- Tìm hiểu được công nghệ, đối tượng sản xuất và các công đoạn của quá trình sản xuất của Công ty, Xí nghiệp mà học viên đến thực tập.
- Xác định được nhiệm vụ của học viên thực tập.
- Rèn luyện, nâng cao được tay nghề, đảm bảo an toàn, vệ sinh, tác phong công nghiệp.

### 1. Tham gia trực tiếp vào quá trình sản xuất

#### 1.1. Sửa chữa thiết bị điện

##### **1.1.1. Xác định các hư hỏng của linh kiện, thiết bị điện đóng cắt**

Mục tiêu:

- Xác định được phần tử, thiết bị hư hỏng.
- Tháo phần tử, thiết bị hư hỏng an toàn không ảnh hưởng đến các thiết bị khác
- Bàn giao kết quả công việc thực hiện đúng yêu cầu.

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Cắt nguồn điện: Thiết bị đóng cắt tổng phải cắt, khoá chốt an toàn tại tay dao

*Bước 2.* Quan sát bên ngoài và bên trong: Nhận biết vị trí cần thiết cho tháo lắp

*Bước 3.* Khoanh vùng hư hỏng: Xác định được phần tử, thiết bị hư hỏng

*Bước 4.* Tháo phần tử, thiết bị hư hỏng để sửa chữa: Tháo thiết bị an toàn không ảnh hưởng đến các thiết bị khác

*Bước 5.* Nghiệm thu bàn giao: Bàn giao kết quả công việc theo yêu cầu

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Dụng cụ đo điện
- Dụng cụ cơ khí cầm tay : Kìm, búa, clê, mỏ lết...
- Giấy, bút, sổ ghi chép.

c. Tiêu chí đánh giá

- Thiết bị đóng cắt tổng phải cắt
- Không có điện áp trên thiết bị
- Khoá chốt an toàn tại tay dao cách ly
- Xác định được phần tử, thiết bị hư hỏng
- Tháo phần tử, thiết bị an toàn không ảnh hưởng đến các thiết bị khác
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị

d. Cách thức đánh giá

- Quan sát, so sánh, đánh giá theo quy trình

### **1.1.2. Tháo lắp, kiểm tra, sửa chữa và thay thế các phần tử bảo vệ**

*Mục tiêu:*

- Phát hiện được tình trạng hư hỏng của tiếp điểm, lưỡi dao tiếp xúc, cuộn hút
- Tiếp điểm, lưỡi dao cuộn hút thay thế phải tiếp xúc tốt, phải đảm bảo các đặc tính, yêu cầu kỹ thuật
- Bàn giao kết quả công việc cho nhóm sau thực hiện đúng yêu cầu

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Tháo các chi tiết của thiết bị bảo vệ hư hỏng: Tháo phải an toàn, không ảnh hưởng đến các chi tiết còn lại

*Bước 2.* Kiểm tra tình trạng và xử lý hư hỏng của các tiếp điểm, cầu chì: Phát hiện được tình trạng hư hỏng

*Bước 3.* Kiểm tra tình trạng và xử lý hư hỏng của cuộn hút: Cuộn hút phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật,

*Bước 4.* Kiểm tra và xử lý hư hỏng của hệ thống truyền động: Hệ thống truyền động phải trơn, không bị kẹt

*Bước 5.* Kiểm tra và xử lý hư hỏng của ngăn dập hồ quang: Hồ quang phải được dập tắt hoàn toàn

*Bước 6.* Thay thế dây chảy: Dây chảy có dòng điện định mức phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị.

*Bước 7.* Thay thế role nhiệt, role dòng :Role nhiệt thay thế phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị.

*Bước 8.* Thay thế mới: Thiết bị thay thế phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.

*Bước 9.* Nghiệm thu bàn giao: Bàn giao kết quả công việc đúng yêu cầu

b. Các điều kiện thực hiện công việc:

- Dụng cụ đo điện
- Dụng cụ tháo lắp cơ khí cầm tay
- Bản vẽ sơ đồ, giấy, bút, sổ ghi chép, tra cứu

c. Tiêu chí đánh giá

- Không ảnh hưởng đến bộ phận khác của thiết bị
- Tiếp điểm và lưỡi dao tiếp xúc phải tiếp xúc tốt
- Cuộn hút thay thế phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
- Thiết bị thay thế phải đảm bảo các đặc tính, yêu cầu kỹ thuật
- Đảm bảo an toàn

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, so sánh.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ, dụng cụ chuyên dùng.

1.2. Tìm hiểu lắp đặt tủ điện phân phối

Tất cả hệ thống điện công nghiệp và dân dụng đều cần được bảo vệ đầy đủ và có thể điều khiển mạch. Tủ phân phối chính là nơi nguồn cung cấp đi vào và được chia ra thành các mạch nhánh, mỗi mạch nhánh được điều khiển và bảo vệ bởi cầu chì hoặc máy cắt. Nói chung nguồn điện được nối vào thanh cái qua một thiết bị đóng cắt chính là Áptomát hoặc bộ cầu dao, cầu chì. Các mạch riêng lẻ thường được nhóm lại theo chức năng: Động lực, chiếu sáng, sưởi ấm (hoặc làm lạnh) ... được nuôi từ các thanh cái. Một số mạch được mắc thẳng vào tủ phân phối khu vực nơi diễn ra sự phân chia nhánh. Ở những mạng hạ áp lớn đôi khi cần có tủ phân phối phụ, do đó ta có 3 mức phân phối.

Hiện tại người ta thường dùng các tủ phân phối có vỏ là kim loại hoặc nhựa tổng hợp, nhằm để:

Bảo vệ người tránh bị điện giật.

Bảo vệ máy cắt, đồng hồ chỉ thị, rơ le, cầu chì, chống va đập cơ học, rung và những tác động ngoại lai ảnh hưởng tới hoạt động của hệ như: Nhiễu, bắn, bụi..

Các tủ phân phối hoặc một tập hợp các thiết bị đóng cắt hạ thế sẽ khác nhau theo loại ứng dụng và nguyên tắc thiết kế (đặc biệt theo sự bố trí của thanh cái), được phân loại dựa theo yêu cầu của tải. Các loại tủ phân phối chính tiêu biểu là:

- Tủ phân phối chính
- Tủ phân phối khu vực
- Tủ phân phối phụ

Tủ điều khiển công nghệ hay tủ chức năng. Ví dụ như tủ điều khiển động cơ, tủ điều khiển sưởi ấm...

Các tủ khu vực và tủ phụ nằm rải rác ở khắp lưới điện. Các tủ điều khiển công nghệ có thể nằm gần tủ phân phối chính hoặc gần với dây chuyên công nghệ được kiểm soát.

- Các thành phần cơ bản của tủ phân phối

Tùy theo chức năng, yêu cầu cần bảo vệ của tải mà tủ phân phối có các thành phần sau:

- + Vỏ tủ điều khiển và phân phối.
- + Đầu kết nối: Cầu dao tự động (Áptômát) đầu vào.
- + Bảo vệ chống sét: Bộ bảo vệ chống sét.
- + Bảo vệ quá dòng và cách ly: Cầu chì ống, CB, ELCB.
- + Điều khiển từ xa: bộ định thời...
- + Quản lý năng lượng.

Tủ cần đặt ở độ cao với tới được từ 1÷1,8m. Độ cao 1,3m giành cho người tàn tật và lớn tuổi.

Người ta phân biệt:

+ Tủ phân phối thông dụng trong đó công tắc và cầu chì được gắn vào một khung nằm bên trong.

+ Tủ phân phối chức năng cho những ứng dụng đặc thù.

- Các tủ phân phối thông dụng:

Áptômát và cầu chì thường nằm trên một giàn khung lui về phía sau của tủ. Các thiết bị hiển thị và điều khiển: Đồng hồ đo, đèn, nút ấn... được lắp ở mặt trước hoặc hông của tủ. Việc đặt các dụng cụ bên trong tủ cần được nghiên cứu cẩn thận có xét đến kích thước của mỗi vật, các chỗ đấu nối và khoảng trống cần thiết đảm bảo hoạt động an toàn và thuận lợi. Để dự đoán tổng diện tích cần thiết, có thể nhân tổng diện tích các thiết bị với 2,5.

- Các tủ phân phối chức năng

Tủ này giành cho các chức năng đặc biệt và sử dụng các mô đun chức năng bao gồm máy cắt và các thiết bị cùng các phụ kiện để lắp đặt và đấu nối. Ví dụ như các đơn vị điều khiển động cơ dạng ô kéo bao gồm công tắc tơ, cầu chì, cầu dao, nút nhấn, đèn báo... Thiết kế các tủ loại này thường không tốn thời gian, vì chỉ cần cộng một số mô đun cần thiết cùng với khoảng trống để thêm vào sau này nếu cần. Dùng các bộ phân tiền chế để lắp tủ được dễ dàng hơn.

- Kỹ thuật lắp ráp tủ phân phối chức năng:

+ Các đơn vị chức năng cố định: Tủ bao gồm nhiều đơn vị chức năng cố định như: Khởi động từ và các rơ le liên quan tùy theo chức năng. Các đơn vị này

không thích hợp cho việc cô lập thanh cái. Do đó bất kỳ một sự can thiệp nào để bảo trợ, sửa chữa, thay đổi...đều phải cắt điện toàn tủ. Sử dụng các đơn vị tháo lắp được để giảm tối thiểu thời gian cắt điện.

+ Các đơn vị chức năng có thể cô lập: Mỗi đơn vị chức năng được đặt trên một panel tháo lắp được, có kèm theo thiết bị cô lập phía đầu vào (thanh cái) và ngắt điện phía lộ ra. Một đơn vị như vậy có thể rút ra để bảo trì mà không cần ngắt điện toàn bộ.+ Các đơn vị chức năng dạng ngăn kéo: Máy cắt và phụ kiện được lắp trên một khung dạng ô kéo nằm ngang rút ra được. Chức năng này phức tạp và thường được dùng để điều khiển động cơ. Cách ly được cả phía vào và phía ra bằng các ô kéo.

### 1.2.1.Lắp thanh cái trong tủ điện

*Mục tiêu:*

- Xác định đúng chủng loại, chất lượng của tủ phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.
- Xác định đúng vị trí đặt thanh cái và vạch dấu chính xác vị trí cần lắp.Ốc hãm được siết chắc chắn, chịu đựng được các va chạm cơ học, cách điện phải đạt yêu cầu kỹ thuật.
- An toàn cho người và thiết bị.
- Bàn giao đúng các thủ tục theo yêu cầu công việc.

a.Các bước thực hiện

*Bước 1.* Kiểm tra tủ : Xác định đúng chủng loại, chất lượng của tủ phù hợp với yêu cầu kỹ thuật

*Bước 2.*Xác định vị trí đặt thanh cái theo bản vẽ: Xác định đúng vị trí đặt thanh cái.

*Bước 3.*Vạch dấu :Vạch dấu chính xác vị trí cần lắp.

*Bước 4 .*Khoan lỗ: Khoan lỗ chính xác vị trí cần lắp

*Bước 5.* Đặt cách điện, thực hiện công tác lấy dấu thanh cái

*Bước 6.* Đưa thanh cái vào vị trí.

*Bước 7.* Xiết các ốc hãm.

*Bước 8.* Kiểm tra độ chắc chắn, cách điện

*Bước 9.* Nghiệm thu/bàn giao:Đúng, đủ thủ tục bàn giao

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Dụng cụ nghề điện:VOM; Mêgômét.
- Dụng cụ cơ khí cầm tay: Kim, búa, giũa, khoan điện clê, mỏ lết;
- Giấy, bút, sổ tay ghi chép.

c.Tiêu chí đánh giá

- Xác định đúng vị trí đặt thanh cái.

- Khoan lỗ chính xác vị trí cần lắp.
- Đặt cách điện đúng vị trí và đúng qui cách.
- Đưa thanh cái vào vị trí an toàn và chính xác.

#### d.Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ , dụng cụ chuyên dùng.

### 1.2.2.Lắp đặt khí cụ điện đóng cắt

#### *Mục tiêu:*

- Khoan lỗ, lắp thiết bị đóng cắt đúng vị trí và đúng qui cách, chịu đựng được các chấn động cơ học, cách điện phải đạt yêu cầu kỹ thuật.

- An toàn cho người và thiết bị.

#### a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Xác định vị trí cần lắp: Xác định chính xác vị trí cần lắp.

*Bước 2.* Vạch dấu: Vạch dấu chính xác vị trí cần lắp

*Bước 3.* Khoan lỗ, kiểm tra khí cụ trước khi lắp

*Bước 4.* Lắp thiết bị đóng cắt điện: Lắp thiết bị đóng cắt. đúng vị trí và đúng qui cách.

*Bước 5.* Lắp thiết bị chống rò: Lắp thiết bị chống rò đúng vị trí và đúng qui cách.

*Bước 6.* Kiểm tra độ chắc chắn: Chịu đựng được các chấn động cơ học.

*Bước 7.* Kiểm tra cách điện với tủ: Cách điện phải đạt yêu cầu kỹ thuật

*Bước 8.* Nghiệm thu/bàn giao: Đúng, đủ thủ tục bàn giao

#### b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Khí cụ điện đóng cắt
- Dụng cụ đo điện: Mêgômét.Role dò
- Dụng cụ cơ khí cầm tay
- Bản vẽ, giấy, bút sỏ tay.

#### c.Tiêu chí đánh giá

- Xác định chính xác vị trí cần lắp.
- Vạch dấu chính xác vị trí cần lắp
- Lắp thiết bị đóng cắt đúng vị trí và đúng qui cách.

#### e.Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ, dụng cụ đo, Mêgômét..

### 1.2.3.Lắp đặt khí cụ điện bảo vệ

*Mục tiêu:*

- Xác định vị trí, vạch dấu, khoan lỗ chính xác
- Lắp cầu chì, role nhiệt đúng vị trí và đúng qui cách.
- Lắp Role nhiệt, role dòng điện, role điện áp đúng vị trí và đúng qui cách.
- Chịu được các va chạm cơ học, điện trở cách điện phải đạt yêu cầu.
- An toàn cho người và thiết bị.
- Bàn giao và nghiệm thu đúng thủ tục

## a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Xác định vị trí cần lắp: Xác định chính xác vị trí cần lắp

*Bước 2.* Vạch dấu: Vạch dấu chính xác vị trí cần lắp

*Bước 3.* Khoan lỗ, kiểm tra khí cụ trước khi lắp: Khoan lỗ chính xác vị trí cần lắp

*Bước 4.* Lắp role nhiệt: Lắp role nhiệt đúng vị trí và đúng qui cách

*Bước 5.* Lắp role dòng điện: Lắp role dòng điện đúng vị trí và đúng qui cách

*Bước 6.* Lắp role điện áp: Lắp role điện áp đúng vị trí và đúng qui cách

*Bước 7.* Kiểm tra độ chắc chắn: Chịu đựng được các va chạm cơ học

*Bước 8.* Kiểm tra cách điện với tủ: Điện trở cách điện phải đạt yêu cầu kỹ thuật.

*Bước 9.* Nghiệm thu/bàn giao

## d Các điều kiện thực hiện công việc

- Khí cụ điện bảo vệ
- Dụng cụ đo điện : VOM; mêgômét;
- Dụng cụ cơ khí cầm tay ;mũi khoan..
- Bản vẽ, bút; sổ ghi chép

## c. Tiêu chí đánh giá

- Xác định chính xác vị trí cần lắp.
- Lắp đặt các loại các role đúng vị trí và đúng qui cách.
- Điện trở cách điện phải đạt yêu cầu kỹ thuật.

## e. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: VOM; mêgômét, thước dài

**1.2.4. Kết nối các khí cụ điện***Mục tiêu:*

- Đo điện áp trên các cực của cùng một thiết bị/khí cụ điện bằng 0.
- Đo điện áp giữa các cực của thiết bị/khí cụ và đất phải bằng 0.
- An toàn cho người và thiết bị.



- Điện trở cách điện tối thiểu là 0,5M.

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Xác định loại dây dẫn cần kết nối :Xác định đúng loại dây dẫn cần kết nối, căn cứ vào bản vẽ, thực tế

*Bước 2.* Xác định khoảng cách cần kết nối: Xác định đúng khoảng cách cần kết nối.

*Bước 3.* Cắt dây : đúng kích thước

*Bước 4.* Uốn dây: Uốn dây chính xác theo đường đi của dây

*Bước 5.* Đặt đầu dây vào cực đầu nối, làm đầu cáp: Phần dẫn điện phải nằm hoàn toàn trong cực đầu nối

*Bước 6.* Xiết ốc hãm hoặc bắt vít chặt: Các đầu dây phải chắc chắn, không di lệch.

*Bước 7.* Cố định dây: Dây dẫn phải cố định lại thành bó, chắc chắn

*Bước 8.* Kiểm tra độ chắc chắn: Chịu đựng được các chấn động cơ học.

*Bước 9.* Kiểm tra cách điện với tủ: Điện trở cách điện phải đạt yêu cầu kỹ thuật

*Bước 10.* Bàn giao và nghiệm thu: Bàn giao và nghiệm thu đúng thủ tục

b. Điều kiện thực hiện công việc

- Dụng cụ : Nẹp, bó dây; VOM; mêgômét;
- Dụng cụ cơ khí cầm tay,
- Bản vẽ, bút, sổ ghi chép

c. Tiêu chí đánh giá

- Uốn dây chính xác theo đường đi của dây.  
Dây dẫn phải cố định lại thành bó, chắc chắn.
- Điện trở cách điện phải đạt yêu cầu kỹ thuật.

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Thước đo các loại, dụng cụ đo VOM; mêgômét.

### **1.2.5. Kiểm tra nguội và hiệu chỉnh tủ điện phân phối**

*Mục tiêu:*

- Xác định tủ điện không có điện áp.
- Kiểm tra thông mạch giữa các dây nối kết; cách điện giữa các khí cụ/thiết bị với nhau và với vỏ; độ chắc chắn của các thiết bị, khí cụ điện với tủ
- Nghiệm thu/bàn giao đúng thủ tục

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Xác định tử điện không có điện áp :Điện áp đo trên các cực của cùng một thiết bị/khí cụ điện là bằng không.,điện áp đo giữa các cực của thiết bị/khí cụ và đất phải bằng không

*Bước 2.*Kiểm tra thông mạch giữa các dây kết nối:Điện trở đo được ở hai đầu của một dây nối bằng không.

*Bước 3.*Kiểm tra cách điện giữa các khí cụ/thiết bị với nhau và với vỏ:Điện trở cách điện đo được tối thiểu là 0,5 MΩ

*Bước 4.*Kiểm tra độ chắc chắn của các thiết bị, khí cụ điện với tủ:Chịu đựng được các chấn động cơ học

*Bước 5.*Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao và nghiệm thu đúng thủ tục

b. Điều kiện thực hiện công việc

- Dụng cụ nghề điện: VOM; mêgômét;
- Dụng cụ cơ khí cầm tay,
- Bản vẽ, bút, sổ ghi chép

c.Tiêu chí đánh giá

- Kiểm tra thông mạch giữa các dây kết nối.
- Kiểm tra cách điện giữa các khí cụ/thiết bị với nhau và với vỏ.
- Kiểm tra độ chắc chắn của các thiết bị, khí cụ điện với tủ.

d.Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: VOM; Mêgômét; dụng cụ tháo lắp cơ

khí.

1.3.Tìm hiểu, lắp đặt bộ điều khiển dùng rơ le, công tắc tơ

### **1.3.1.Nhận và kiểm tra khí cụ điện**

*Mục tiêu:*

- Xác định đúng số lượng theo thiết kế.
- Nhận đầy đủ các phụ kiện đi kèm.
- Khí cụ điện: Không bị vỡ, hư hỏng nào khác; tác động đúng với các thông số điện áp, dòng điện định mức.
- Độ tiếp xúc, độ cách điện của khí cụ điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật (thông mạch; RTX không đáng kể).
- Các thông số chỉnh định đúng thiết kế.
- An toàn cho người và thiết bị

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.*Nhận và kiểm tra số lượng và tình trạng tổng quát bên ngoài của khí cụ điện:Xác định đúng số lượng theo thiết kế.đầy đủ các phụ kiện đi kèm. không bị vỡ, bể hay hư hỏng nào khác.

*Bước 2.* Kiểm tra tiếp xúc điện: Tiếp xúc đạt tiêu chuẩn kỹ thuật (thông mạch;  $R_{TX}$  không đáng kể).

*Bước 3.* Kiểm tra độ cách điện: Độ cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật

*Bước 4.* Kiểm tra các thông số của khí cụ điện: Tác động đúng với các thông số điện áp, dòng điện định mức. các thông số chỉnh định đúng thiết kế.

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bảng kê các thiết bị.
- Bộ đồ nghề tháo lắp.
- Máy đo VOM hoặc máy đo chuyên dùng.

c. Tiêu chí đánh giá

- Xác định đúng số lượng theo thiết
- Khí cụ điện: Không bị vỡ, bể hay hư hỏng nào khác; tác động đúng với các thông số điện áp, dòng điện định mức.

- Độ cách điện của thiết bị đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, đo kiểm.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bảng kê các thiết bị, bản vẽ chi tiết, bút, sổ tay, máy đo VOM hoặc máy đo chuyên dùng để đo điện áp, dòng điện, điện trở cách điện.

### **1.3.2. Lắp đặt mạch điều khiển theo sơ đồ**

*Mục tiêu:*

- Các khí cụ điện, các kẹp nối dây được lắp đặt chắc chắn, không rung lắc dao động.

- Cách điện giữa các khí cụ điện với tủ điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Định vị các khí cụ điện đúng yêu cầu kỹ thuật về tín hiệu, bảo vệ.

- Độ cách điện: Giữa các đầu nối dây và tủ điện; ở các đầu nối không liên hệ đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Các đầu nối dây đúng theo yêu cầu của sơ đồ đi dây, mạch điều khiển hoạt động đúng nguyên lý, đảm bảo thông số kỹ thuật

- Mạch tín hiệu, bảo vệ tác động đúng yêu cầu.

- Tủ điện lắp đặt đúng vị trí theo thiết kế, chắc chắn, đảm bảo độ bền cơ học.

- An toàn cho người và thiết bị.

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Định vị các khí cụ điện điều khiển chính: Các khí cụ điện được lắp đặt chắc chắn, không rung lắc dao động, cách điện giữa các khí

cụ điện với tủ điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

*Bước 2.* Định vị các khí cụ điện đo lường, tín hiệu, bảo vệ: Các khí cụ điện được lắp đặt chắc chắn, không rung lắc dao động, cách điện giữa các khí cụ điện với tủ điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, đúng yêu cầu kỹ thuật về tín hiệu, bảo vệ.

*Bước 3.* Lắp các kẹp nối dây: Các kẹp nối dây đảm bảo chắc chắn, không rung lắc dao động, độ cách điện giữa các đầu nối dây và tủ điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật. các đầu nối dây đúng theo yêu cầu của sơ đồ đi dây.

*Bước 4.* Kết nối mạch điện chính theo sơ đồ :Kết nối mạch đảm bảo đúng sơ đồ đi dây, đúng số thứ tự.độ cách điện ở các đầu nối không liên hệ đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.tiếp xúc điện giữa các phần tử đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

*Bước 5.* Kết nối từ mạch điện chính đến các kẹp nối dây: Kết nối từ mạch điện chính đến các đầu nối đúng sơ đồ đi dây, đúng thứ tự.cách điện tốt ở các đầu nối không liên hệ,đảm bảo tiếp xúc tốt.

*Bước 6.* Kiểm tra cách điện, kiểm tra điện trở tiếp xúc: Điện trở tiếp xúc và độ điện trở cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật

*Bước 7.* Vận hành thử: Mạch điều khiển hoạt động đúng nguyên lý, cơ cấu đo lường chỉ thị đúng thông số,mạch tín hiệu, bảo vệ tác động đúng yêu cầu.

*Bước 8.* Định vị tủ điện : Đúng vị trí theo thiết kế, chắc chắn, đảm bảo độ bền cơ học

*Bước 9.* Kiểm tra hoàn chỉnh : Đúng sơ đồ thiết kế

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.
- Các máy đo chuyên dùng, VOM, Mêgômét
- Công cụ hỗ trợ khác.

c.Tiêu chí đánh giá:

- Kết nối mạch đảm bảo đúng sơ đồ đi dây, đúng số thứ tự, cách điện tốt.
- Cơ cấu đo lường chỉ thị đúng thông số.
- Mạch điều khiển hoạt động đúng nguyên lý.

d.Cách thức đánh giá

- Trực quan, đo kiểm.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Sơ đồ đi dây, bản vẽ chi tiết, bảng kê các thiết bị, máy đo VOM hoặc máy đo chuyên dùng.

### **1.3.3. Kiểm tra và hiệu chỉnh bộ điều khiển và tải**

*Mục tiêu:*

- Bộ điều khiển chắc chắn, không rung lắc dao động.

- Đường dây động lực đúng vị trí theo thiết kế, không cản trở giao thông, không rò rỉ, chạm chập.

- Độ cách điện, độ tiếp xúc đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Hệ thống hoạt động theo sơ đồ thiết kế.

- An toàn cho người và thiết bị

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Kiểm tra độ bền cơ khí của tủ điện: Chắc chắn, không rung lắc dao động. đúng vị trí theo thiết kế

*Bước 2.* Kiểm tra độ chắc chắn, an toàn của đường dây động lực: Chắc chắn, không rung lắc dao động. đúng vị trí theo thiết kế, độ cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

*Bước 3.* Kiểm tra tiếp xúc điện: Độ tiếp xúc đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, không rò rỉ, chạm chập

*Bước 4.* Kiểm tra cách điện: Độ cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, không rò chạm chập

*Bước 5.* Kiểm tra hoàn chỉnh: Đúng sơ đồ thiết kế

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bộ đồ nghề lắp đặt điện, bộ đồ nghề điện cầm tay, đồ nghề cơ khí cần thiết.

- Các máy đo chuyên dùng; dụng cụ hỗ trợ khác.

c. Tiêu chí đánh giá

- Hệ thống chắc chắn, không rung lắc dao động.

- Lắp đặt đúng vị trí theo thiết kế.

- Độ cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Độ tiếp xúc đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Đường dây động lực không rò rỉ, chạm chập

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, đo kiểm

- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ thiết kế, máy đo điện trở chuyên dùng.

### **1.3.4. Vận hành thử bộ điều khiển không tải và có tải**

*Mục tiêu:*

- Điện áp của tủ điều khiển và tải đúng định mức.

- Thao tác đúng trình tự.

- Sự cố được mô phỏng đúng thiết kế, có tín hiệu, bảo vệ đúng yêu cầu.

- Bộ phận chưa vận hành phải không có điện áp, không được truyền động.

- Bộ phận được vận hành có điện áp cung cấp đúng định mức.

- Bộ phận vận hành được kết nối với bộ truyền động.
- Các thông số có tải của hệ thống đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Hệ thống có tín hiệu, bảo vệ đúng yêu cầu kỹ thuật.
- An toàn cho người và thiết bị

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Vận hành không tải

- Cấp nguồn cho tủ điều khiển và tải: Điện áp đúng định mức
- Thao tác: Thao tác đúng trình tự
- Mô phỏng sự cố: Sự cố được mô phỏng có tín hiệu, bảo vệ đúng yêu cầu

*Bước 2.* Vận hành có tải từng phần: Bộ phận chưa vận hành phải không có điện áp.

- Cô lập bộ phận chưa vận hành: Bộ phận chưa vận hành không được truyền động

- Cấp nguồn cho các bộ phận được vận hành: Bộ phận được vận hành có điện áp cung cấp đúng định mức
- Thao tác: Thao tác đúng trình tự
- Mô phỏng sự cố: Sự cố được mô phỏng đúng thiết kế có tín hiệu, bảo vệ đúng yêu cầu kỹ thuật

*Bước 3.* Vận hành có tải toàn hệ thống: Các thông số có tải của hệ thống đúng thiết kế, yêu cầu kỹ thuật, có tín hiệu, bảo vệ đúng yêu cầu kỹ thuật.

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bản vẽ thiết kế; các thiết bị đo lường; công cụ hỗ trợ cần thiết.

c. Tiêu chí đánh giá

- Thao tác đúng trình tự.
- Sự cố được mô phỏng đúng thiết kế, có tín hiệu, bảo vệ đúng yêu cầu.
- Bộ phận chưa vận hành phải không có điện áp, không được truyền động.
- Các thông số có tải của hệ thống đúng yêu cầu kỹ thuật.

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, đo kiểm.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Phương tiện để kiểm tra: Bản vẽ thiết kế, máy đo chuyên dùng

1.4. Tìm hiểu, lắp đặt hệ thống cung cấp điện

#### **1.4.1. Lắp dựng cột điện**

*Mục tiêu:*

- Xác định chính xác vị trí lắp dựng cột điện; đào hố cột theo qui cách bản vẽ; dựng cột đúng theo qui cách.

- Lắp đà cản hoặc đổ bê tông móng cột; lắp đất hố cột đúng theo qui cách và an toàn.

- Bàn giao được công việc đã thi công đúng thủ tục.

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Xác định vị trí lắp dựng cột điện :Xác định chính xác vị trí lắp dựng cột điện

*Bước 2.* Vận chuyển cột đến vị trí, tập kết vật tư phù hợp với mặt bằng thi công , vận chuyển cột đến vị trí một cách chính xác và an toàn.

*Bước 3.* Đào hố móng cột: Đào hố cột theo qui cách bản vẽ

*Bước 4.* Dựng cột điện:Dựng cột đúng qui trình, an toàn.

*Bước 5.* Đổ bê tông móng cột.Đúng qui cách, an toàn

*Bước 6.* Lắp đất hố cột:Lắp và nén chặt đất hố cột.

*Bước 7.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao được công việc đã thi công đúng thủ tục.

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Các dụng cụ trắc địa

- Phương tiện đào đất,vận chuyển: Cuốc, xẻng, cuốc chim...

- Trang thiết bị chuyên dùng lắp đặt đường dây: Palăng, ròng rọc, tó, trang bị bảo hộ lao động.

- Các dụng cụ cơ khí cầm tay: kìm, tuốc nơ vít, búa...

- Phương tiện làm thủ tục bàn giao: Máy tính, giấy bút, sổ tay ghi chép..

c. Tiêu chí đánh giá

- Xác định chính xác vị trí lắp dựng cột điện.

- Đào hố cột theo qui cách bản vẽ.

- Dựng cột đúng theo qui cách và an toàn.

- Lắp đà cản hoặc đổ bê tông móng cột đúng qui cách và an toàn.

d.Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát.

- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ, dụng cụ trắc địa, Palăng, ròng rọc, tó.

### 1.4.2. Lắp đặt phụ kiện đường dây

*Mục tiêu:*

- Xác định được phương pháp lắp đặt phụ kiện.

- Đưa xà và sứ lên cột an toàn.

- Lắp đặt được: Xà, sứ, các loại néo chắc chắn

- An toàn cho người và thiết bị.

- Bàn giao công việc đã thi công theo đúng thủ tục.

### a. Nội dung và các bước thực hiện

- Nội dung:

\*Dây truyền tải.

Đối với đường dây truyền tải điện thường dùng dây trần không bọc cách điện. Dây dẫn trong quá trình vận hành phải chịu đựng được các tác động của khí hậu, thời tiết khác nhau như sự dao động của nhiệt độ môi trường, gió bão, độ ẩm..., tác động hóa học do độ ẩm của môi trường, tác động của hơi muối biển, chất thải công nghiệp...

Những yêu cầu cơ bản đối với dây dẫn khi xét tới các tác động trên là dây dẫn phải có độ dẫn điện cao, đủ độ bền cơ học, chịu đựng được tác động hóa học và tác động của môi trường và phải rẻ tiền.

Vật liệu chính để làm dây dẫn là đồng, nhôm và thép.

\* Sứ:

Sứ là phụ kiện của đường dây phụ thuộc vào điện áp và giá trị của đường dây. Sứ được dùng để kẹp giữ dây dẫn và cách điện với xà và cột. Sứ kỹ thuật điện được chế tạo từ nguyên liệu loại tốt nhất cao lanh, cát, ... Để nâng cao đặc tính vận hành của sứ, mặt ngoài sứ được phủ một lớp men. Các mép không được tráng men là chỗ kê sứ khi nung và những chỗ có ren để vặn sứ vào ti sứ. Ngoài sứ làm từ cao lanh và cát, ngày nay người ta còn sản xuất sứ bằng thủy tinh. Tùy theo cấp điện áp mà sử dụng sứ:

Khi cần tăng cường về lực căng như cách điện, số bát sứ có thể tăng lên từ một đến hai bát. Việc kẹp dây dẫn vào sứ đứng được thực hiện bằng cách quấn dây hoặc bằng các ghíp kẹp dây chuyên dụng. Việc kẹp dây vào sứ treo được thực hiện bằng các khóa kẹp dây chuyên dụng.

\*Ti sứ:

Ti sứ là chi tiết được gắn vào sứ bằng cách vặn ren và chèn xi măng cát được dùng làm trụ để kẹp chặt sứ với xà trên cột điện. Ti sứ được làm bằng thép, được sơn phủ hoặc mạ để chống rỉ.

\* Ống nối dây:

Việc nối dây vặn xoắn nhiều sợi được thực hiện bằng các ống nối dây. Các ống nối phải chịu được lực căng kéo của dây dẫn khi làm việc, đồng thời cũng là vật dẫn điện từ đầu nối này sang đầu nối kia của dây dẫn. Các ống nối phải đảm bảo được cả độ bền cơ học lẫn độ bền về điện cho mỗi nối.

\* Ghíp nối dây:

Ghíp nối dây được dùng để nối giữa các dây dẫn với nhau. Cấu tạo của ghíp gồm hai mảnh nhôm hình chữ nhật (thân ghíp) có khoan lỗ và các bu lông xiết. Thân ghíp có hai hình máng song song để đặt dây dẫn được nối. Các dây dẫn được



đặt vào thân ghíp và được kẹp chặt bằng các bu lông xiết có ê cu và vòng đệm. Các ghíp nối dây được chế tạo từ nhôm hoặc hợp kim nhôm dùng cho dây nhôm hoặc nhôm lõi thép.

\* Bộ chống rung:

Sự rung của dây dẫn thường diễn ra khi tốc độ gió trung bình và yếu do tác động xoáy tạo nên do dây dẫn. Thông thường những hư hỏng dây dẫn xảy ra gần nơi kẹp dây dẫn trên cột. Để bảo vệ dây dẫn tránh hư hỏng: gãy đứt các sợi của dây dẫn do rung, người ta dùng bộ chống rung ở dạng quả tạ chống rung.

Bộ chống rung gồm một đoạn dây thép, hai đầu đoạn dây này kẹp hai quả tạ bằng gang. Đoạn giữa của phần cáp thép dùng ghíp kẹp treo vào dây dẫn.

- Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Xác định khối lượng công việc của lắp đặt phụ kiện: Xác định được khối lượng công việc lắp đặt phụ kiện theo đúng định mức

*Bước 2.* Xác định phương pháp lắp đặt phụ kiện: Xác định được phương pháp lắp đặt phụ kiện

*Bước 3.* Leo lên cột: Leo được lên cột ,an toàn cho người,

*Bước 4.* Đưa xà lên cột: Đưa xà lên cột an toàn

*Bước 5.* Lắp đặt xà: Lắp đặt được xà an toàn, chắc chắn. đảm bảo an toàn

*Bước 6.* Đưa sứ lên xà:

*Bước 7.* Lắp đặt xú: Lắp được xú đúng kỹ thuật , đảm bảo an toàn.

*Bước 8.* Lắp các loại néo, lắp tiếp địa cột: Đúng kỹ thuật , đảm bảo an toàn

*Bước 9.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao được công việc đã thi công đúng thủ

tục

b. Điều kiện thực hiện công việc:

- Các dụng cụ cơ khí cầm tay
- Trang bị chuyên dùng lắp đặt đường dây: Palăng, ròng rọc, tó, thang ...
- Giấy bút, sổ tay ghi chép
- Trang bị bảo hộ lao động

c. Tiêu chí đánh giá:

- Xác định được phương pháp lắp đặt phụ kiện.
- Leo lên cột và an toàn cho người  
Đưa xà lên cột an toàn.
- Lắp đặt được xà an toàn, chắc chắn.
- Đưa được sứ lên xà và đảm bảo an toàn.

d. Cách thức đánh giá:

- Trực quan, quan sát, so sánh.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ, dụng cụ chuyên dùng.

### 1.4.3.Rải dây

#### *Mục tiêu:*

- Xác định được: Loại dây cần lắp, kiểu đường dây, phương pháp rải dây
- Cuộn dây phải quay tự do quanh trục; đầu dây kéo ra phải không rời, không vướng.
- Kéo dây theo tuyến; không để dây chạm đất; mỗi buộc phải chắc chắn; dây được đặt trên puli xà, không được chạm xà; dây dẫn được cố định chắc chắn trên puli xà.
- An toàn cho người và thiết bị.
- Bàn giao được công việc đã thi công.

#### a. Nội dung và các bước thực hiện:

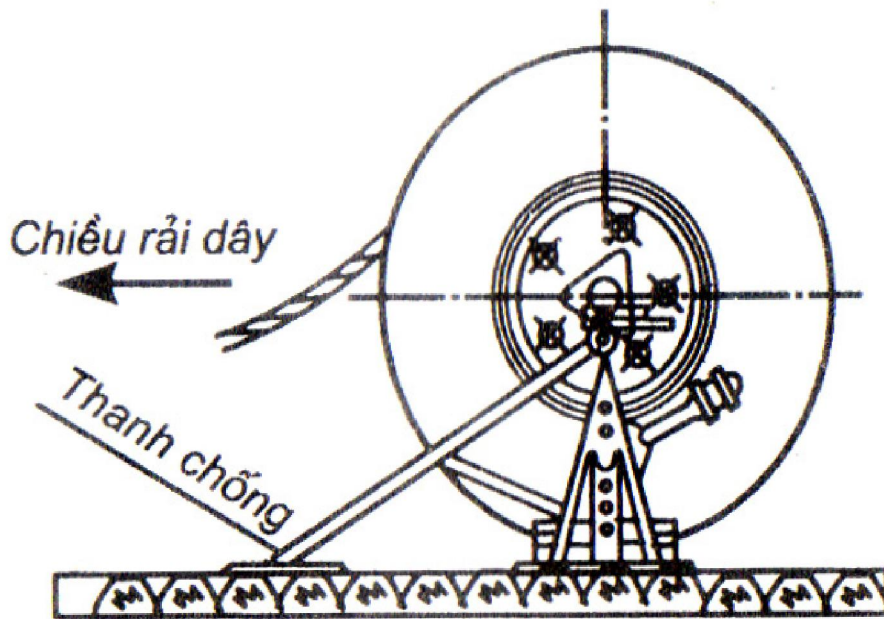
##### - Nội dung:

Rải dây dẫn theo dọc tuyến có trụ điện hoặc hệ thống cung cấp điện ngầm.

Xác định được: Loại dây cần lắp, kiểu đường dây, phương pháp rải dây, tập kết vật tư; phương pháp định ru lô theo hướng rải dây.

Đặt cuộn dây vào trục tháo dây; tháo đầu dây ra khỏi cuộn dây; kéo đầu dây theo tuyến. Việc rải dây được tiến hành bằng cách tháo dây dẫn ra khỏi tang trống của lô dây khi quay tang trống quanh trục treo lô dây đặt trên các kích hoặc các giá đỡ rải dây chuyên dụng. Để kéo rải dây thường dùng máy kéo, ô tô. Trong điều kiện không có đường cho ô tô đi, thường dùng biện pháp thủ công bằng tời quay tay hay trực tiếp bằng sức người. Khi rải dây bằng sức người cần tính toán sao cho mỗi công nhân chịu lực không quá 50kg dây dẫn.

Sau khi đặt tang lô dây vào vị trí bắt đầu kéo dây. Trục thép được lắp vào lỗ của tang lô dây, vòng đệm bằng kim loại cần được đặt chắc chắn vào hai má của tang trống quanh lỗ để phòng khi kéo rải dây tang trống bị hư hỏng. Hai giá đỡ rải dây được đặt từ hai phía của tang trống dưới trục quay của tang. Thanh chống của giá đỡ được đặt về phía kéo rải dây. (Hình 1.4.3)



Hình 1.4.3 .Đặt lô dây trên giá đỡ rải dây.

Bệ của giá đỡ phải đặt trên toàn bộ mặt phẳng của đất được san bằng. Khi đất yếu phải kê bệ trên tấm lót để chống lún. Khi đặt xong giá đỡ ta dùng kích nâng đều tang trống lên. Việc nâng kết thúc khi giới hạn dưới của má tang trống được nâng cao hơn mặt đất 10÷15cm. Tang trống được đặt vào giá sao cho đầu dây tự do của dây dẫn nằm ở phía trên tang và quay về phía kéo rải dây.

Khi không có giá đỡ dây có thể đào hố trong đất sâu quá nửa đường kính của má tang trống và bề ngang lớn hơn bề ngang của tang. Trục tang trống được đặt trên tấm gỗ ,việc rải dây có thể được tiến hành bằng cách kéo trượt trên mặt đất hoặc trượt theo các pu li đặt trên xà cột điện Các pu li có má kiểu bản lề được treo và mở sẵn trên các cột, khi rải dây đến đâu thì nâng dây cài vào puli và khóa má puli lại, sau đó lại tiếp tục kéo rải dây. Phương pháp rải dây theo puli nhẹ nhàng và ít tổn lực hơn phương pháp kéo rải trực tiếp trên mặt đất và không làm hư hại dây dẫn.

Khi rải dây qua các chướng ngại vật mà không sử dụng được phương tiện kéo (sông, suối, ao, hồ,...) ta dùng dây cáp hoặc chảo để kéo rải dây sẽ nhẹ nhàng hơn. Khi rải dây qua đường sắt, đường ô tô, đường cao tốc, đường dây thông tin liên lạc, ....Phải lưu ý các yêu cầu đặc biệt như dây dẫn không được chạm vào đường dây thông tin, không được làm cản trở việc đi lại của đường sắt, đường ô tô. Phải dựng các cột tạm để đỡ dây khi rải kéo dây qua đường sắt, đường ô tô và đường dây thông tin. Cột tạm phải cao hơn đường dây thông tin 1m.Để rải, kéo dây

vượt đường sắt, đường giao thông và các đường điện cao thế khác cần phải xin phép cơ quan quản lý vận hành và điều khiển các đối tượng này. Việc rải, kéo dây chỉ được tiến hành khi được giấy phép của các cơ quan chủ quản này.

- Các bước thực hiện

*Bước 1.* Xác định loại dây cần lắp: Xác định được loại dây cần lắp.

*Bước 2.* Xác định kiểu đường dây cần lắp: Xác định được kiểu đường dây cần lắp

*Bước 3.* Xác định phương pháp rải dây, tập kết vật tư, phương pháp định ru lô theo hướng rải dây: Xác định được phương pháp rải dây

*Bước 4.* Đặt cuộn dây vào trục tháo dây: Cuộn dây phải quay tự do quanh trục

*Bước 5.* Tháo đầu dây ra khỏi cuộn dây: Đầu dây kéo ra phải không rối, không vướng

*Bước 6.* Kéo đầu dây theo tuyến: Kéo dây theo tuyến, không để dây chạm đất

*Bước 7.* Buộc thùng vào dây điệ: Mỗi buộc phải chắc chắn

*Bước 8.* Cố định dây trên xà: Dây dẫn được cố định chắc chắn trên bu li xà.

*Bước 9.* Bàn giao công việc: Bàn giao đúng thủ tục

b. Điều kiện thực hiện công việc

- Các dụng cụ cơ khí cầm tay
- Trang bị chuyên dùng lắp đặt đường dây: Palăng, ròng rọc, tó, thang ...
- Giấy bút, sổ tay ghi chép
- Trang bị bảo hộ lao động

c. Tiêu chí đánh giá

- Xác định được loại dây cần lắp, kiểu đường dây, phương pháp rải dây
- Cuộn dây phải quay tự do quanh trục; đầu dây kéo ra phải không rối, không vướng.

- Kéo dây theo tuyến; không để dây chạm đất; mỗi buộc phải chắc chắn; dây được đặt trên puli xà, không được chạm xà; dây dẫn được cố định chắc chắn trên puli xà.

- Bàn giao được công việc đã thi công.
- An toàn cho người và thiết bị.

d. Cách thức đánh giá:

- Trực quan, quan sát, so sánh.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ, qui trình thực hiện, dụng cụ chuyên dùng lắp đặt đường dây: Palăng, ròng rọc, tó, dụng cụ đo kiểm.

#### 1.4.4.Căng dây lấy độ võng

*Mục tiêu:*

- Đặt được dây vào sứ hoặc pu li; Căng lại dây néo cho đến khi cột không còn độ nghiêng.

- Buộc (hãm) dây vào sứ chắc chắn.
- An toàn cho người và thiết bị.
- Bàn giao được công việc đã thi công.

##### a. Nội dung và các bước thực hiện

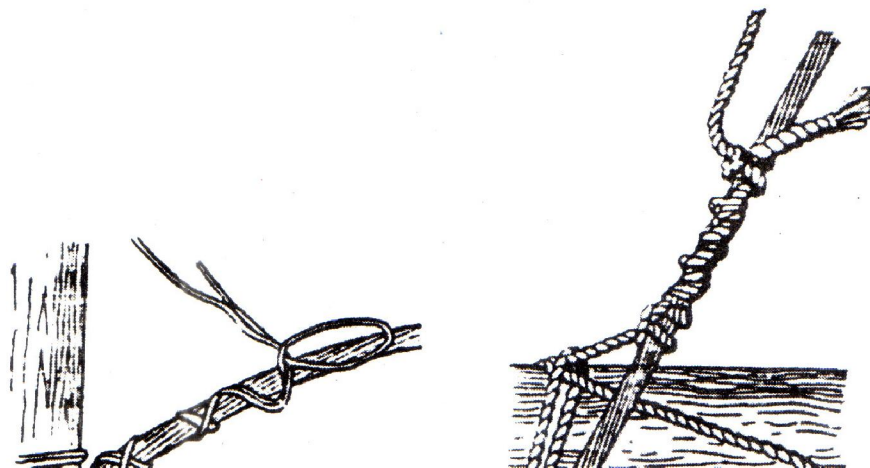
Nội dung:

Các dây dẫn được nối với nhau và nâng lên cột cần phải được kéo căng đủ lực để giữ chúng ở độ cao cách mặt đất .

Dây dẫn căng giữa các cột có trọng lượng được đặc trưng bởi độ võng treo dây. Giá trị độ võng treo dây phụ thuộc vào mã hiệu dây dẫn, khối lượng của nó và độ dài khoảng vượt. Dây dẫn kéo càng căng thì độ võng càng nhỏ. Cùng một lực căng nhưng độ võng sẽ lớn hơn khi khoảng cách giữa các cột lớn hơn. Nhiệt độ thay đổi làm chiều dài dây dẫn thay đổi khiến cho độ võng cũng thay đổi.

Độ võng treo dây được tính toán trong bảng đối với các mã hiệu dây và được giao cho công nhân kéo căng dây thực hiện.

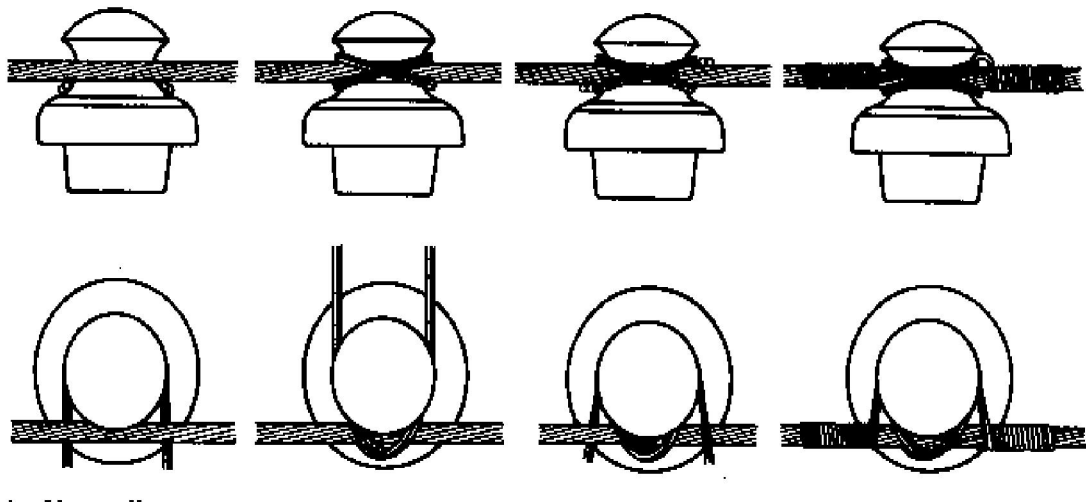
Trong thời gian căng dây, tổ trưởng thi công phải ngắm bằng mắt qua ống nhòm và dấu của thước đo treo trên cột bên cạnh. Khi đạt được độ võng yêu cầu thì ra lệnh ngừng kéo và cố định dây. Việc kéo căng dây có thể thực hiện bằng máy kéo, ô tô, tời thủ công hoặc sức người. Cố định dây tạm thời bằng dây thép hoặc dây chèo (Hình 1.4.4a) *Bước 2*



Hình 1.4.4a. Buộc dây tạm thời.

Dây dẫn được căng với độ võng đã cho được kẹp chặt trên sứ đường dây. Dây dẫn ở các cột trung gian thường được kẹp trên đầu sứ đứng, còn ở các cột góc và cột móc được cố định trên sứ treo hoặc cổ sứ đứng. Ở cột góc, dây dẫn được đặt ở cạnh ngoài sứ so với góc quay của đường dây. Khi kẹp không được cho dây dẫn uốn quá do lực kéo của dây buộc. Dây buộc nên dùng dây cùng vật liệu với dây dẫn. Để kẹp dây vào sứ có thể dùng dây buộc, ghíp hoặc ống nối ovan.

Hình 1.4.4b Giới thiệu một cách buộc dây thông dụng.



Hình 1.4.4b .Một cách cố định dây trên sứ

- Các bước thực hiện

*Bước 1.* Đặt dây vào sứ hoặc bu li: Đặt được dây vào sứ hoặc bu li

*Bước 2.* Căng lại dây néo: Căng lại dây néo cho đến khi cột không còn độ nghiêng

*Bước 3.* Căng dây: Căng dây với độ võng phù hợp tiêu chuẩn kỹ thuật.

*Bước 4.* Buộc (hãm) dây vào sứ, kiểm tra đo  $R_{cd}$  của tuyến dây lắp đặt.  $R_{cd}$  dây với cột, R tiếp địa: Buộc (hãm) dây vào sứ chắc chắn

*Bước 5.* Nghiệm thu/ bàn giao: Bàn giao được công việc đã thi công

b. Điều kiện thực hiện:

- Các dụng cụ cơ khí cầm tay
- Trang bị chuyên dùng lắp đặt đường dây: Palăng, ròng rọc, tó, kích căng dây, giấy bút sổ tay ghi chép
- Trang bị bảo hộ lao động

c. Tiêu chí đánh giá

- Đặt được dây vào sứ hoặc ròng rọc
- Buộc (hãm) được dây vào sứ.
- Kiểm tra: Đo  $R_{cd}$  của tuyến dây lắp đặt,  $R_{cd}$  dây dẫn với cột, R tiếp địa
- Nghiệm thu/bàn giao

d. Cách thức đánh giá:

- Trực quan, so sánh.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Dụng cụ chuyên dùng lắp đặt đường dây: Palăng, ròng rọc, tó, dụng cụ đo kiểm

#### 1.4.5. Đi dây ngầm

*Mục tiêu:*

- Xác định: Đúng loại dây, chiều dài đường dây cần lắp theo yêu cầu.
- Độ sâu theo thiết kế, thành hầm phải chắc chắn, không sạt lở, cát phải phủ đều lên đáy hào, độ dày cát tối thiểu 0,2m.
- Dây dẫn luôn trong ống phải thẳng, không xoắn vò đẽ; ống rải đều dọc theo đường hào, các ống đặt vào hào không được chông chéo lên nhau.
- Thao tác nối dây trong các hộp nối phải dễ dàng; cát phải lèn chặt ống hoặc dây dẫn, băng phải phủ kín hào.
- Bàn giao công việc đã thi công theo đúng các thủ tục.
- An toàn cho người và thiết bị.

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Xác định loại dây cần lắp: Xác định đúng loại dây cần lắp theo yêu cầu.

*Bước 2.* Xác định chiều dài đường dây cần lắp: Xác định đúng chiều dài đường dây cần lắp.

*Bước 3.* Đào hầm (hào) đường dây: Độ sâu đạt yêu cầu theo thiết kế.

*Bước 4.* Gia cố lại hào (hầm): Thành hầm phải chắc chắn, không sạt lở.

*Bước 5.* Phủ cát lên đáy hào: Cát phải phủ đều lên đáy hào, độ dày cát tối thiểu 2m

*Bước 6.* Luôn dây dẫn vào ống: Dây dẫn luôn trong ống phải thẳng, không xoắn vò đẽ.

*Bước 7.* Rải ống: Ống rải đều dọc theo đường hào.

*Bước 8.* Đặt ống vào hào: Các ống đặt vào hào không được chồng chéo lên nhau

*Bước 9:* Đặt các hộp nối dây: Thao tác nối dây trong các hộp nối phải dễ dàng

*Bước 10.* Phủ cát: Cát phải lèn chặt ống hoặc dây dẫn, độ dày của cát tối thiểu là 0,2 m.

*Bước 11.* Phủ băng vải cao su màu.

*Bước 12.* Lấp đất: Đất phải được nện kín.

*Bước 13.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao được công việc

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bản vẽ, sổ, bút, dụng cụ đào đất...
- Trang bị bảo hộ lao động;
- Trang bị chuyên dùng lấp đặt đường dây.

c. Tiêu chí đánh giá:

- Xác định đúng loại dây cần lắp.
- Xác định đúng chiều dài đường dây cần lắp.
- Độ sâu theo thiết kế.
- Dây dẫn luôn trong ống phải thẳng, không xoắn vò đố.

d. Cách thức đánh giá:

- Trực quan, quan sát.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ, dụng cụ chuyên dùng lấp đặt đường dây, dụng cụ kiểm tra độ xoắn của dây

#### **1.4.6. Lắp đặt thiết bị tiếp đất**

*Mục tiêu:*

- Đào rãnh đặt thanh tiếp đất đúng bản vẽ.
- Cọc tiếp đất: Được đóng đạt độ sâu theo yêu cầu kỹ thuật, điện trở tiếp xúc trong phạm vi cho phép, có độ chắc chắn về mặt cơ, đất phải được lấp đầy rãnh tiếp đất;  $R_{td} \leq 4\Omega$ , điện trở tiếp xúc bằng không.
- An toàn cho người và thiết bị.
- Bàn giao công việc đã thi công đúng thủ tục.

a. Nội dung và các bước thực hiện

- Nội dung

Nối đất và nối dây trung hòa thực hiện chức năng bảo vệ cho người khỏi bị điện giật, nghĩa là bảo đảm cho thiết bị điện hay các dụng cụ điện làm việc bình thường.



Nối đất và nối dây trung hòa chỉ là một trong những biện pháp bảo vệ an toàn về điện. Ngoài hai phương pháp kể trên người ta còn có một số cách khác: cân bằng điện tích, dùng điện áp thấp, cách điện và thường xuyên kiểm tra cách điện, cắt điện tự động, biến áp phân chia, rào chắn bảo vệ, và các biện pháp khác.

Nối đất và nối dây trung hòa là những biện pháp bảo vệ chủ yếu. Nối đất là tạo nên giữa vỏ máy cần bảo vệ và đất một mạch điện an toàn với điện trở đủ nhỏ để khi điện rò do cách điện hỏng, dòng điện sẽ đi qua vỏ máy xuống đất, còn nếu có người chạm phải vỏ máy, dòng điện đi qua người sẽ nhỏ nhất không gây nguy hiểm cho người. Xong đôi khi dòng điện chập khá lớn, nên dòng điện qua người trong trường hợp này có thể gây nguy hiểm. Vì vậy người ta còn áp dụng các biện pháp đặc biệt khác để tránh khỏi sự nguy hiểm đó, thí dụ dùng biện pháp cân bằng điện thế tại vùng dòng điện chập đi qua.

Nối đất và nối dây trung hòa là tạo nên một mạch điện an toàn giữa tất cả vỏ máy hay kết cấu bằng kim loại với dây trung hòa nối đất của máy biến áp qua một dây dẫn bảo vệ đặc biệt gọi là dây trung hòa, dây trung hòa còn có thể nối đất lặp lại. Chính nhờ biện pháp này tất cả các dòng điện rò ra vỏ đều trở thành dòng ngắn mạch, chúng được chuyển qua dây bảo vệ, dây trung hòa làm cắt cầu chì hay cắt tự động đoạn sự cố được bảo vệ.

Thực hiện nối đất thường có hai loại: Nối đất tự nhiên và nối đất nhân tạo.

- Nối đất tự nhiên bao gồm:

+ Các đường ống nước, các đường ống bằng kim loại trừ các đường ống dẫn khí đốt hóa lỏng cũng như những đường dẫn khí đốt và các khí dễ cháy dễ nổ.

+ Các ống chôn sâu trong đất của giếng khoan.

+ Kết cấu kim loại và bê tông cốt thép nằm dưới đất của các nhà ở và công trình xây dựng

+ Các đường ống kim loại của công trình thủy lợi.

+ Vỏ chì của các đường cáp chôn trong đất.

Khi xây dựng trang bị nối đất cần phải tận dụng các vật liệu tự nhiên sẵn có. Điện trở nối đất này được xác định bằng cách đo thực tế tại chỗ hay dựa theo các tài liệu để tính.

- Nối đất nhân tạo :

Thường sử dụng các cọc thép tròn, thanh thép dẹt hình chữ nhật hay hình thép góc dài từ (2 ÷ 3) m đóng sâu vào đất sao cho đầu trên của chúng cách mặt đất khoảng (0,5 ÷ 0,7)m.

Các loại nối đất nhân tạo:

+ Các cọc thép tròn hoặc thép góc, thép ống đóng thẳng đứng xuống đất.

+ Các thanh thép dẹt, thép tròn đặt nằm ngang trong đất.

Kích thước tối thiểu các điện cực nối đất (các cọc, ống, thanh) cho trong bảng 5.1. Kích thước nhỏ nhất của các cọc thép nối đất và dây nối đất

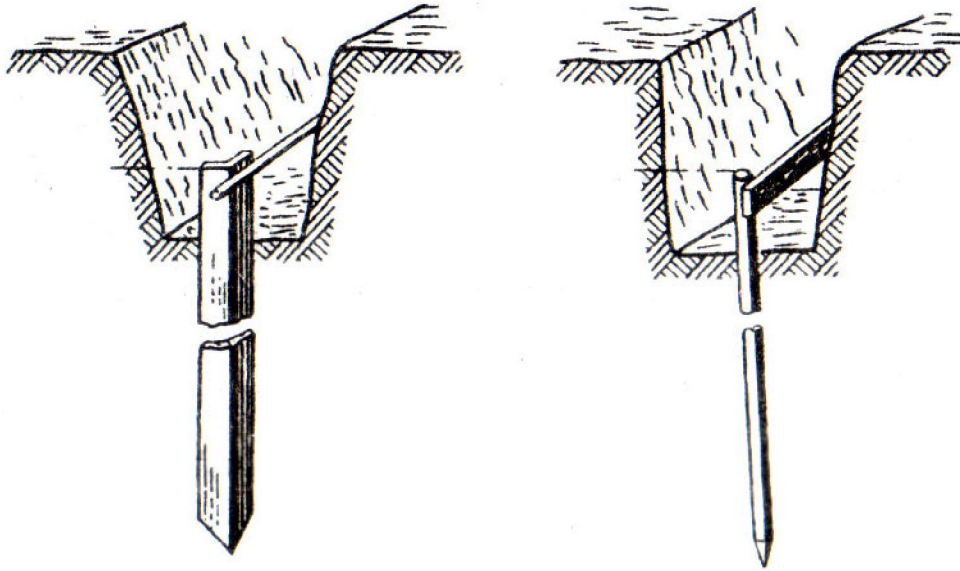
Tên gọi cực nối đất	Trong nhà	Thiết bị đặt ngoài trời	Trong đất
Dây dẫn tròn, đường kính, mm	5	6	
Thanh dẫn hình chữ nhật			
Tiết diện mm <sup>2</sup>	24	48	
Bề dày mm <sup>2</sup>	3	4	
Thép góc, bề dày của cạnh, mm	2	2,5	4
Thép ống, bề dày của ống, mm	2,5	2,5	3,5

Đối với mạng điện áp dưới 1000V, điện trở nối đất tại mọi thời điểm trong năm không được vượt quá 4 Ω. Riêng đối với các thiết bị nhỏ, công suất tổng của máy phát điện và máy biến áp không quá 100kVA thì cho phép đến 10 Ω. Nối đất lặp lại của dây trung tính trong mạng 380/220V phải có điện trở không được quá 10 Ω. Đối với thiết bị điện áp cao hơn 1000V có dòng điện chạm đất nhỏ và các thiết bị có điện áp đến 100V nên sử dụng nối đất tự nhiên sẵn có.

Đối với đường dây tải điện trên không, cần nối đất các cột bê tông cốt thép và cốt sắt của tất cả các đường dây tải điện 35kV, còn các đường dây 3-20kV chỉ cần nối đất ở khu vực có dân cư. Trên các đường dây ba pha bốn dây 380/220V có điểm trung tính trực tiếp nối đất, các cột sắt, xà sắt của cột bê tông cốt thép cần phải được bố trí nối với dây trung tính. Trong các mạng điện có điện áp dưới 1000V, có điểm trung tính cách điện, các cột sắt và bê tông cốt thép cần có điện trở nối đất không quá 50 Ω.

Cọc tiếp đất làm bằng thép với các kích thước sau:

- + Hình tròn, đường kính 10mm,
- + Hình chữ nhật tiết diện 48mm<sup>2</sup>, dày 4mm.
- + Thép góc dày 4 mm.
- + Thép dạng ống, dày 3,5 mm (hình 5.1)
- + Chiều dài các thanh dẫn dài (2 ÷ 3)m.



Hình 1.4.6a. Cấu tạo của thiết bị tiếp đất.

Trước khi đóng điện cực xuống đất, tất cả các điện cực đều phải cạo sạch sơn, gỉ, dầu mỡ...

Nếu môi trường đóng có tính xâm thực cao, thì tiết diện điện cực có thể tăng lên hay bề mặt của nó được tráng kẽm.

Để đóng các thiết bị tiếp đất, trước hết người ta đào một đường rãnh sâu  $500 \div 700\text{mm}$  và đóng ép hay đóng xoắn các điện cực xuống đáy rãnh. Để làm việc đó người ta thường dùng búa tạ, máy ép rung, máy ép thủy lực hay bằng các máy khoan chuyên dùng. Đầu điện cực thò lên trên rãnh đào khoảng  $100 \div 200\text{mm}$ . Các điện cực ngang được đặt trực tiếp trên đáy rãnh, nếu các điện cực bằng thép dẹt thì người ta đặt nó theo chiều dẹt áp với thành rãnh.

Dây nối đất chung đấu với thiết bị tiếp đất ở hai điểm. Việc nối các thiết bị nối đất, các đường dây tiếp đất chính và mạng nối đất bên trong thường thực hiện bằng cách hàn điện và phải bảo đảm tiếp xúc điện tốt nhất. Chất lượng mối hàn phải kiểm tra kỹ trước khi lấp đất và độ bền của chúng có thể dùng búa nặng gần 1 kg gõ nhẹ vào mối hàn. Cho phép dùng mối nối bu lông, nếu như không làm giảm tiếp xúc điện.

- Các bước thực hiện

*Bước 1.* Đào rãnh đặt thanh tiếp đất : Đào rãnh đặt thanh tiếp đất đúng bản vẽ

*Bước 2.* Đóng cọc tiếp đất : Cọc tiếp đất được đóng đạt độ sâu theo yêu cầu kỹ thuật.

*Bước 3.* Nối dây tiếp đất vào cọc tiếp đất: Điện trở tiếp xúc trong phạm vi cho phép, có độ chắc chắn về mặt cơ khí.

*Bước 4.* Lắp đất: Đất phải được lắp đầy rãnh tiếp đất.

*Bước 5.* Kiểm tra điện trở tiếp đất:  $R_{td} \leq 4\Omega$ .

*Bước 6.* Nối dây tiếp đất vào thiết bị: Điện trở tiếp xúc bằng không

*Bước 7.* Nghiệm thu/ bàn giao: Bàn giao công việc đã thi công theo đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Dụng cụ đóng cọc, dụng cụ cơ khí cầm tay
- Trang bị chuyên dùng lắp đặt đường dây.
- Dụng cụ đo điện: Máy đo điện trở đất; VOM
- Giấy, bút, sổ tay ghi chép

c. Tiêu chí đánh giá:

- Điện trở tiếp xúc trong phạm vi cho phép.
- Đất phải được lắp đầy rãnh tiếp đất.
- Điện trở tiếp xúc bằng không

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Dụng cụ đo điện trở tiếp đất vào thiết bị.

### **1.4.7. Lắp đặt tụ bù**

*Mục tiêu:*

- Xác định chính xác vị trí lắp tụ.
- Tụ bù đạt yêu cầu kỹ thuật; lắp chính xác vị trí tụ bù theo bản vẽ; nối tụ vào mạng đúng qui cách theo bản vẽ nối dây; chịu được các va chạm cơ học; điện trở cách điện đảm bảo theo yêu cầu
- An toàn điện, an toàn lao động.
- Bàn giao được công việc đã thi công.

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Xác định vị trí lắp tụ theo bản vẽ: Xác định chính xác vị trí lắp tụ

*Bước 2.* Kiểm tra tụ bù: Tụ bù đạt yêu cầu kỹ thuật

*Bước 3.* Lắp tụ bù: Lắp chính xác vị trí tụ bù theo bản vẽ

*Bước 4.* Kiểm tra lại độ chắc chắn của tụ bù: Chịu được các va chạm cơ học

*Bước 5.* Nghiệm thu/ bàn giao: Bàn giao công việc đã thi công theo đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện

- Bản vẽ; bút sỗ tay
- Dụng cụ cơ khí cầm tay
- Dụng cụ đo :VOM; Mêgômét.

#### c. Tiêu chí đánh giá

- Xác định chính xác vị trí lắp tụ.
- Tụ bù đạt yêu cầu kỹ thuật.
- Lắp chính xác vị trí tụ bù theo bản vẽ.
- Điện trở cách điện đảm bảo theo yêu cầu
- An toàn cho người, thiết bị

#### d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát, đo kiểm.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Thiết bị máy đo VOM, đồng hồ vạn năng.

### 1.4.8. Lắp đặt chống sét

#### *Mục tiêu:*

- Xác định chính xác vị trí lắp chống sét.
- Đưa phụ kiện vào vị trí lắp đặt; lắp đúng qui cách theo bản vẽ lắp; chịu được các va chạm cơ học như rung, lắc.
- Điện trở tiếp đất, điện trở tiếp xúc đạt tiêu chuẩn.
- An toàn cho người và thiết bị.
- Bàn giao công việc đã thi công theo đúng thủ tục.

#### a. Nội dung và các bước thực hiện

##### - Nội dung :

Sét là sự phóng điện trong khí quyển giữa đám mây và đất, hay giữa các đám mây mang điện khác dấu. Trước khi có sự phóng điện của sét đó có sự phân chia và tích lũy rất mạnh điện tích trong các đám mây giông do tác dụng của các luồng không khí nóng bốc lên và hơi nước ngưng tụ trong các đám mây. Các đám mây mang điện là do kết quả của sự phân tích các điện tích trái dấu và tập trung chúng trong các phần tử khác nhau của đám mây.

Phần dưới của đám mây giông thường tích điện tích âm. Các đám mây cùng với đất hình thành các tụ điện mây đất. Ở phần trên đám mây thường tích lũy điện tích dương. Cường độ điện trường của tụ điện mây – đất tăng dần lên và nếu tại chỗ nào đó cường độ đạt tới trị số giới hạn 25-30 kV/cm thì không khí bị ion hóa và bắt đầu trở nên dẫn điện. Sự phóng điện của sét chia làm ba giai đoạn:

Phóng điện giữa đám mây và đất được bắt đầu bằng sự xuất hiện một dòng sáng chuyển xuống đất, chuyển động từng đợt với tốc độ  $100 \div 1000$  km/s. Dòng này

mang phần lớn điện tích của đám mây, tạo nên ở đầu cực của nó một điện thế rất cao hàng triệu vôn. Giai đoạn này gọi là giai đoạn phóng điện tiên đạo từng bậc.

Khi dòng tiên đạo vừa mới phát triển đến đất hay các vật dẫn điện nối đến đất thì giai đoạn thứ hai bắt đầu, đó là giai đoạn phóng điện chủ yếu của sét. Trong giai đoạn này, các điện tích dương của đất di chuyển có hướng từ đất theo dòng tiên đạo với tốc độ lớn ( $6 \cdot 10^4 \div 10^5$ ) km/s chạy lên và trung hòa các điện tích âm của dòng tiên đạo.

Sự phóng điện chủ yếu được đặc trưng bởi dòng điện lớn qua chỗ sét đánh gọi là dòng điện sét và lóe sáng mạnh của dòng điện phóng. Không khí trong dòng phóng được nung nóng đến nhiệt độ khoảng  $10.000^{\circ}\text{C}$  và giãn nở rất nhanh tạo thành dòng điện âm thanh. Ở giai đoạn thứ ba của sét sẽ kết thúc sự di chuyển các điện tích của mây và từ đó bắt đầu phóng điện, và sự lóe sáng dần dần biến mất.

Bảo vệ chống sét cho nhiều đối tượng khác nhau cũng khác nhau:

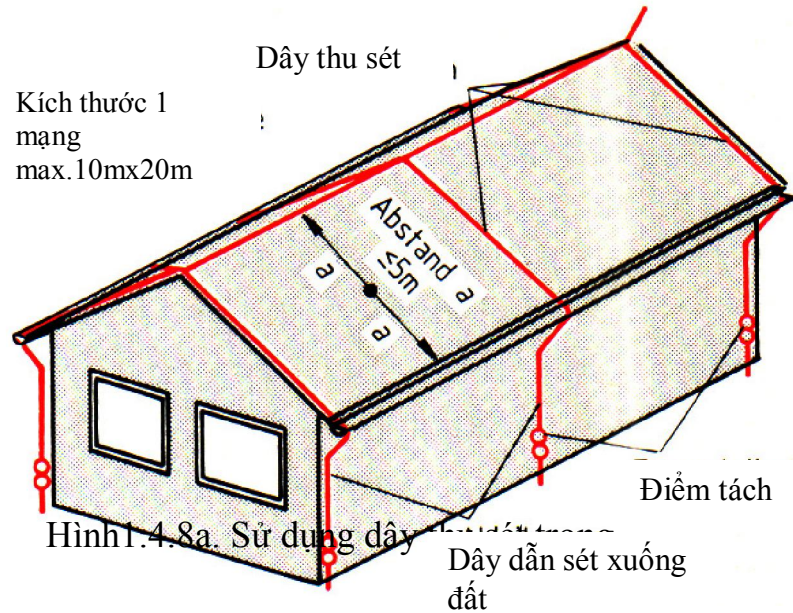
- Bảo vệ chống sét đánh trực tiếp đối với trạm biến áp
- Bảo vệ chống sét đường dây tải điện
- Bảo vệ chống sét từ đường dây truyền vào trạm
- Bảo vệ chống sét cho các công trình.

Những nguyên tắc bảo vệ thiết bị nhờ cột thu sét còn gọi là cột thu lôi, hầu như không thay đổi, từ những năm 1750 khi B. Franklin kiến nghị thực hiện bằng một cột cao có đỉnh nhọn bằng kim loại được nối đến hệ thống nối đất. Trong quá trình thực hiện người ta đã đưa đến những kiến thức khá chính xác về hướng đánh trực tiếp của sét, về bảo vệ cột thu sét và thực hiện hệ thống nối đất (còn gọi là hệ thống tiếp đất).

Khi có một đám mây tích điện tích âm đi qua đỉnh của một cột thu lôi có chiều cao đối với mặt đất và có điện thế của đất xem như bằng không. Nhờ cảm ứng tĩnh điện thì đỉnh của cột thu lôi sẽ nạp một điện tích dương. Do đỉnh cột thu lôi nhọn nên cường độ điện trường trong vùng này khá lớn. Điều này sẽ dễ tạo nên một kênh phóng điện từ đầu cột thu lôi đến đám mây tích điện tích âm, do vậy sẽ có dòng điện phóng từ đám mây xuống đất. Khoảng không gian gần cột thu lôi mà vật được bảo vệ đặt trong đó, rất ít có khả năng bị sét đánh gọi là vùng hay phạm vi bảo vệ của cột thu lôi.

Hệ thống bảo vệ chống sét cơ bản gồm: Một bộ phận thu đón bắt sét đặt trong không trung, được nối xuống một dây dẫn đưa xuống, đầu kia của dây dẫn lại nối đến mạng lưới nằm trong đất còn gọi là hệ thống nối đất. Hệ thống bảo vệ được đặt ở vị trí nhằm đạt được yêu cầu bảo vệ trước sự tấn công đột ngột, trực tiếp của sét. Vai trò của bộ phận đón bắt sét nằm trong không trung rất quan trọng và sẽ trở thành điểm đánh thích ứng nhất của sét. Dây dẫn nối từ bộ phận đón bắt sét hay

còn gọi là đầu thu từ trên đưa xuống có nhiệm vụ đưa dòng sét xuống hệ thống kim loại nằm trong đất và tỏa nhanh vào lòng đất. Như vậy hệ thống lưới này dùng để khuếch tán năng lượng của sét vào trong đất.(Hình 1.4.8a)



Hình 1.4.8a. Sử dụng dây dẫn sét

- Các bước thực hiện

*Bước 1.* Xác định vị trí lắp chống sét: Xác định chính xác vị trí lắp chống sét

*Bước 2.* Đưa phụ kiện vào vị trí lắp đặt: Đưa phụ kiện vào vị trí lắp đặt an toàn cho người và phụ kiện, thiết bị.

*Bước 3.* Lắp cột chống sét: Lắp đúng qui cách theo bản vẽ lắp.

*Bước 4.* Lắp dây chống sét: Lắp đúng qui cách theo bản vẽ lắp

*Bước 5.* Lắp dây dẫn dòng:

*Bước 6.* Lắp bộ tiếp đất

*Bước 7.* Kiểm tra độ chắc chắn: Chịu được các va chạm cơ học như rung, lắc..

*Bước 8.* Kiểm tra điện trở tiếp đất, điện trở tiếp xúc: Điện trở tiếp đất, điện trở tiếp xúc đạt tiêu chuẩn an toàn điện

*Bước 9.* Nghiệm thu/ bàn giao : Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Trang bị chuyên dùng lắp đặt đường dây.
- Các dụng cụ cơ khí cầm tay;
- Các dụng cụ đo điện: VOM; PC.

c. Tiêu chí đánh giá

- Lắp đúng qui cách theo bản vẽ lắp.

- Điện trở tiếp đất, điện trở tiếp xúc đạt tiêu chuẩn an toàn điện
- An toàn cho người và thiết bị

#### d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Dụng cụ chuyên dùng lắp đặt đường dây

### 1.4.9. Kết nối đường dây vào trạm và tủ phân phối

#### *Mục tiêu:*

- Xác định được: Đường dây cần kết nối; vị trí kết nối đường dây vào trạm; kết nối đường dây vào tủ phân phối.
- Chỉ bóc phần cần kết nối không gây tổn thương cách điện phần còn lại của dây dẫn.
- Kết nối đúng vị trí và điện trở tiếp xúc phải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật; các đầu dây không được sai lệch; chịu được các va chạm cơ học như rung, lắc
- Điện trở cách điện, điện trở tiếp xúc đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.
- An toàn cho người và thiết bị.
- Bàn giao công việc đã thi công theo đúng thủ tục

#### b. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Xác định đường dây cần kết nối: Xác định chính xác đường dây cần kết nối

*Bước 2.* Xác định vị trí kết nối đường dây vào trạm: Xác định chính xác vị trí kết nối đường dây vào trạm

*Bước 3.* Xác định vị trí kết nối đường dây vào tủ phân phối: Xác định chính xác vị trí kết nối đường dây vào tủ phân phối.

*Bước 4.* Bóc cách điện dây phần đầu dây dẫn, làm đầu cáp, ép đầu cốt cáp, lập sổ cáp để kiểm tra: Chỉ bóc phần cần kết nối. không gây tổn thương cách điện phần còn lại của dây dẫn

*Bước 5.* Kết nối dây dẫn với thanh cái : Kết nối đúng vị trí và điện trở tiếp xúc phải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật

*Bước 6.* Xiết các ốc hãm: Các đầu dây không được di lệch

*Bước 7.* Kiểm tra lại độ chắc chắn: Chịu được các va chạm cơ học như rung, lắc

*Bước 8.* Kiểm tra điện trở cách điện, điện trở tiếp xúc: Điện trở cách điện, điện trở tiếp xúc đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

*Bước 9.* Nghiệm thu/ bàn giao: Bàn giao được công việc đúng thủ tục

b Các điều kiện thực hiện công việc



- Các dụng cụ cơ khí cầm tay; trang bị bảo hộ lao động; giấy, bút, sổ tay..
- Trang bị chuyên dùng lắp đặt đường dây
- Dụng cụ đo: VOM; Mêgômét; PC.

#### c. Tiêu chí đánh giá

- Xác định chính xác đường dây cần kết nối.
- Xác định chính xác vị trí kết nối đường dây vào trạm.
- Xác định chính xác vị trí kết nối đường dây vào tủ phân phối
- An toàn cho người và thiết bị

#### d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ, bảo hộ lao động, dụng cụ chuyên dùng lắp đặt đường dây

### 1.5. Tìm hiểu bảo dưỡng mạng động lực

#### 1.5.1. Kiểm tra đường dây mạng động lực

##### *Mục tiêu:*

- Xác định đúng đường dây cần kiểm tra.
- Thiết bị đóng cắt tổng phải cắt; có khe hở an toàn tại dao cách ly.
- Tìm ra được các tình trạng bất thường của mạng động lực.
- Không còn bụi, ẩm ở môi trường xung quanh.
- Sứ và các hệ thống giá đỡ phải chắc chắn, cách điện tốt với đường dây.
- Các mối nối phải có điện trở tiếp xúc đạt tiêu chuẩn, điện trở cách điện giữa

các mối nối phải lớn hơn 0,5 MΩ.

- Thay mới phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật, đảm bảo an toàn.
- Bàn giao kết quả công việc cho nhóm sau thực hiện đúng yêu cầu.
- An toàn cho người và thiết bị

#### b. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Xác định đường dây cần kiểm tra: Xác định đúng đường dây cần kiểm tra

*Bước 2.* Cắt điện nguồn: Thiết bị đóng cắt tổng phải cắt, có khe hở an toàn tại dao cách ly.

*Bước 3.* Quan sát mạng động lực: Tìm ra được các tình trạng bất thường của mạng động lực

*Bước 4.* Làm vệ sinh đường dây và môi trường : Không còn bụi, ẩm ở môi trường xung quanh.

*Bước 5.* Kiểm tra hệ thống cách điện: Sứ và các hệ thống giá đỡ phải chắc chắn, cách điện tốt với đường dây

*Bước 6.* Kiểm tra các mối nối trong hộp nối :Các mối nối phải có điện trở tiếp xúc đạt tiêu chuẩn,điện trở cách điện giữa các mối nối phải lớn hơn 0,5 MΩ

*Bước 7.*Thay các phụ kiện của đường dây không đạt tiêu chuẩn kỹ thuật: Thay mới phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật

*Bước 8.*Cấp lại điện nguồn: Điện áp trên thiết bị phải đúng điện áp danh định

*Bước 9.*Nghiệm thu/bàn giao: : Bàn giao được công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- VOM; dụng cụ cơ khí cầm tay; giấy, bút viết, sổ ghi chép.
- Dụng cụ đo điện
- Bảo hộ lao động

c.Tiêu chí đánh giá

- Các mối nối phải có điện trở tiếp xúc đạt tiêu chuẩn.
- Điện trở cách điện giữa các mối nối phải lớn hơn 0,5 MΩ
- Tìm ra được các tình trạng bất thường của mạng động lực.
- Điện áp trên thiết bị phải đúng điện áp danh định.

d.Cách thức đánh giá

- Trực quan, so sánh;
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Dụng cụ cơ khí cầm tay, VOM, đồng hồ Mêgômét, theo tiêu chuẩn.

### **1.5.2.Kiểm tra thiết bị đo lường**

*Mục tiêu:*

- Xác định đúng thiết bị đo cần kiểm tra.
- Tìm ra được các tình trạng bất thường của các thiết bị đo
- Thiết bị đo thay thế phải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Bàn giao kết quả công việc cho nhóm sau thực hiện đúng yêu cầu.
- An toàn cho người và thiết bị.

b. Các bước thực hiện

*Bước 1.*Xác định các thiết bị đo lường của tủ cần kiểm tra: Xác định đúng thiết bị đo cần kiểm tra

*Bước 2.*Cắt điện nguồn:Thiết bị đóng cắt tổng phải cắt,có khoảng hở an toàn tại dao cách ly

*Bước 3.*Quan sát hình dạng bên ngoài các thiết bị đo:Tìm ra được các tình trạng bất thường của các thiết bị đo

*Bước 4.*Làm vệ sinh môi trường xung quanh: Không còn bụi, ẩm quanh môi trường xung quanh

*Bước 5.*Tháo các thiết bị đo: Các thiết bị đo được tháo an toàn

*Bước 6.* Kiểm tra Vôn kế: Phát hiện được tình trạng bất thường của thiết bị

*Bước 7.* Kiểm tra ampe kế

*Bước 8.* Kiểm tra tần số

*Bước 9.* Kiểm tra  $\cos\varphi$

*Bước 10.* Thay thế thiết bị đo không đạt tiêu chuẩn kỹ thuật: Thiết bị đo thay thế phải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật

*Bước 11.* Lắp lại các thiết bị đo điện: Lắp đúng vị trí và đầu nối đúng các đầu dây

*Bước 12.* Cấp lại nguồn: Thực hiện đúng các bước trình tự đóng

*Bước 13.* Nghiệm thu /bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Dụng cụ đo điện: Vôn kế, ampe kế, tần số kế mẫu
- Dụng cụ cơ khí cầm tay
- Máy nén khí, đèn sấy, chổi mềm
- Bảo hộ lao động

c. Tiêu chí đánh giá

- Các thiết bị đo được tháo an toàn.
- Đánh dấu các đầu dây vào thiết bị đo
- Tìm ra được các tình trạng bất thường của các thiết bị đo.
- Thiết bị đo thay thế phải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Lắp đúng vị trí và đầu nối đúng các đầu dây.

d. Cách thức đánh giá

- Quan sát, theo dõi, so sánh.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá:
- Bản vẽ, bút, vạch dấu,
- Dụng cụ tháo lắp cơ khí,
- Dụng cụ đo điện theo tiêu chuẩn.

### **1.5.3. Kiểm tra cách điện và tiếp đất**

*Mục tiêu:*

- Xác định đúng thiết bị cần bảo dưỡng.
- Điện trở cách điện với đất  $> 0,5 \text{ M}\Omega$ .
- Điện áp đo tại đầu cực của thiết bị phải bằng điện áp nguồn.
- Bàn giao kết quả công việc cho nhóm sau thực hiện đúng yêu cầu.
- An toàn cho người và thiết bị

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Xác định thiết bị cần kiểm tra cách điện: Xác định đúng thiết bị cần bảo dưỡng

*Bước 2.* Cắt điện nguồn: Thiết bị đóng cắt tổng phải cắt, có khoảng hở an toàn tại dao cách ly

*Bước 3.* Đo điện trở cách điện giữa thiết bị với vỏ tủ: Điện trở cách điện với đất  $> 0,5 \text{ M}\Omega$ .

*Bước 4.* Cấp lại điện nguồn: Điện áp đo tại đầu cực của thiết bị phải bằng điện áp nguồn

*Bước 5.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Dụng cụ đo điện: VOM, Mêgômét theo tiêu chuẩn
- Dụng cụ cơ khí cầm tay, búa, clê, kìm...

c. Tiêu chí đánh giá

- Điện trở cách điện với đất  $> 0,5 \text{ M}\Omega$ .
- Điện áp đo tại đầu cực của thiết bị phải bằng điện áp nguồn.
- An toàn cho người và thiết bị

d. Cách thức đánh giá

- Quan sát, theo dõi, so sánh
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Thiết bị đo: Mêgômét, VOM, theo tiêu chuẩn, bản vẽ, găng tay, ủng sao su, mũ cứng.

#### **1.5.4. Vận hành thử mạng động lực và tủ điện phân phối**

*Mục tiêu:*

- Điện áp, dòng điện đúng định mức.
- Trị số dòng điện rò phải nhỏ hơn giá trị cho phép.
- Tần số chỉ thị bằng với tần số nguồn.
- Phát nóng của tủ và của các khí cụ/thiết bị, đường dây phải nằm trong giới hạn phát nóng cho phép.
- Bàn giao được kết quả công việc.
- An toàn cho người và thiết bị.

b. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Kết nối tủ điện vào nguồn. Lần lượt đóng các tải cho tới khi tải bằng định mức: An toàn cho người và thiết bị.

*Bước 2.* Kiểm tra điện áp: Điện áp đúng định mức

*Bước 3.* Kiểm tra dòng điện

*Bước 4.* Kiểm tra dòng điện rò: Trị số dòng điện rò phải nhỏ hơn giá trị cho phép

*Bước 5.* Kiểm tra tần số: Tần số chỉ thị bằng với tần số nguồn

*Bước 6.* Kiểm tra phát nóng: Phát nóng của tủ và của các khí cụ/thiết bị, đường dây phải nằm trong giới hạn phát nóng cho phép.

*Bước 7.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Dụng cụ đo điện
- Dụng cụ cơ khí cầm tay
- Bút viết, sổ ghi chép

c. Tiêu chí đánh giá

- Điện áp đúng định mức.
- Dòng điện bằng định mức.
- Phát nóng của tủ và của các khí cụ/thiết bị, đường dây phải nằm trong giới hạn phát nóng cho phép.

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, theo dõi và so sánh;
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Dụng cụ đo điện theo tiêu chuẩn.

1.6. Tìm hiểu, lắp đặt mạng điện chiếu sáng

### 1.6.1. Đi dây trong hộp nối mạng điện chiếu sáng

*Mục tiêu:*

- Đủ số lượng, đúng kích thước, đúng chủng loại theo thiết kế.
- Lắp đặt được mạng điện đúng theo yêu cầu của sơ đồ đi dây.
- Dây không bị trầy xước, cách điện tốt với ống, đúng vị trí.
- Chắc chắn, không rung, lắc dao động.
- An toàn lao động

b. Các bước thực hiện

Hộp dây điện là một loại kết cấu dùng để đặt các dây điện và cáp vào trong để bảo vệ chúng tránh bị hư hỏng do các lực cơ học, đi dây đẹp. Hộp được sử dụng thuận tiện, cho phép công nghiệp hóa công việc được tốt hơn. Có nhiều dạng hộp để sử dụng ở các vị trí khác nhau cho phù hợp: Hộp thẳng, các hộp uốn góc quay lên trên, quay xuống dưới, hộp đầu nối... Người ta chế tạo hộp có chiều dài 2÷3m. Trong hộp có thể đặt dây và cáp nhiều lớp.

*Bước 1.* Chuẩn bị dây dẫn, hộp và phụ kiện: Đủ số lượng, đúng chủng loại theo thiết kế đầy đủ các phụ kiện đi kèm

*Bước 2.* Xác định vị trí gắn hộp: Đúng theo yêu cầu của sơ đồ đi dây.

*Bước 3.* Cắt hộp: Đủ số lượng, đúng kích thước

*Bước 4.* Luồn dây vào hộp: Đủ số lượng dây không bị trầy xước, cách điện tốt với ống

*Bước 5.* Gắn hộp vào vị trí: Đúng vị trí, chắc chắn, không rung lắc dao động.

*Bước 6.* Đo kiểm không điện (đo nguội): Từng dây dẫn thông mạch, giữa các dây dẫn với nhau và giữa dây dẫn với ống phải cách điện tốt

*Bước 7.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bản vẽ thiết kế
- Bảng kê các vật liệu, thiết bị
- Dụng cụ cắt ống, dây móc kéo dây
- Bộ đồ nghề tháo lắp cơ khí
- VOM, máy đo chuyên dùng
- Công cụ hỗ trợ khác

c. Tiêu chí đánh giá

- Đúng theo yêu cầu của sơ đồ đi dây
- Đủ số lượng, đúng kích thước
- Dây không bị trầy xước, cách điện tốt với ống

d. Cách thức đánh giá

- Quan sát, xem xét
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ thiết kế, bảng kê các vật liệu, thiết bị, dụng cụ chuyên dùng.

### **1.6.2. Đi dây ngầm mạng điện chiếu sáng**

*Mục tiêu*

- Lắp đặt đúng theo yêu cầu của sơ đồ đi dây, bản vẽ
- Dây không bị trầy xước, cách điện tốt với ống; không có vật cản trong ống
- Chắc chắn không rung, lắc dao động, tiếp xúc tốt
- Từng dây dẫn thông mạch, giữa các dây dẫn với nhau và giữa dây dẫn với ống phải cách điện tốt
- An toàn lao động

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Chuẩn bị hộp nối dây và dây dẫn : Đủ số lượng, đúng chủng loại theo thiết kế, đầy đủ các phụ kiện đi kèm.

*Bước 2.* Xác định vị trí gắn các hộp và vị trí đặt ống: Đúng theo yêu cầu của sơ đồ đi dây.

*Bước 3.* Cắt ống: Đủ số lượng, đúng kích thước

*Bước 4.* Luồn dây vào ống: Dây không bị trầy xước, cách điện tốt với ống

*Bước 5.* Chôn ống vào tường: Đúng vị trí, đúng kích thước, không có vật cản trong ống

*Bước 6.* Lắp các hộp nối dây: Chắc chắn, không rung lắc dao động, đúng theo yêu cầu của bản vẽ

*Bước 7.* Nối các dây dẫn tại hộp nối: Chắc chắn, tiếp xúc tốt, các đầu dây được xác định chính xác

*Bước 8.* Đo kiểm không điện (đo nguội): Từng dây dẫn thông mạch, giữa các dây dẫn với nhau và giữa dây dẫn với ống phải cách điện tốt

*Bước 9.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bản vẽ thiết kế; bảng kê các thiết bị.
- Dụng cụ cắt ống; dây móc kéo dây dẫn
- Dụng cụ và vật liệu trát tường
- Bộ đồ nghề tháo lắp, máy đo chuyên

c. Tiêu chí đánh giá

- Xác định nhanh chóng, chính xác các vị trí đặt hộp và ống
- Thành thạo trong việc luồn dây vào ống
- Đo kiểm chính xác các thông số điện

d. Cách thức đánh giá

- So sánh, quan sát
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ thiết kế, bảng kê các thiết bị, dây móc kéo dây dẫn, đồng hồ đo kiểm, công cụ hỗ trợ khác.

### **1.6.3. Lắp bảng hoặc tủ điều khiển chiếu sáng**

*Mục tiêu:*

- Lắp chính xác tại vị trí đã vạch dấu, chắc chắn không rung lắc dao động; đảm bảo độ bền cơ học.
- Cách điện giữa các cầu nối dây với tủ, các đầu nối không liên hệ nhau về điện có độ cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật
- Độ cách điện giữa tủ và khí cụ điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật
- Dây dẫn và khí cụ điện tiếp xúc tốt ( $R_{TX}$  không đáng kể).
- Không có hiện tượng hở mạch, chạm vỏ, ngắn mạch...
- Điện trở tiếp xúc và điện trở cách điện của các phần tử đạt tiêu chuẩn kỹ thuật
- An toàn cho người và thiết bị

b. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Kiểm tra tổng quát các khí cụ điện: Đủ số lượng, đúng chủng loại

*Bước 2.* Lấy dấu vị trí lắp đặt các khí cụ điện: Đúng vị trí theo thiết kế

*Bước 3.* Khoan lỗ các vị trí lắp khí cụ điện: Đúng kích thước, chính xác tại vị trí đã vạch dấu

*Bước 4.* Lắp các kẹp nối dây: Chắc chắn, không rung lắc dao động, cách điện giữa các cầu nối dây của kẹp với tủ điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật. đúng theo yêu cầu của sơ đồ đi dây

*Bước 5.* Kiểm tra nguội: Không có hiện tượng hở mạch, chạm vỏ, ngắn mạch, điện trở tiếp xúc và điện trở cách điện của các phần tử đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

*Bước 6.* Định vị tủ điện: Chắc chắn, đảm bảo độ bền cơ học, độ cách điện giữa tủ điện và nền đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

*Bước 7.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bản vẽ thiết kế
- Dụng cụ tháo lắp, các máy đo chuyên dùng; công cụ hỗ trợ cần thiết

c. Tiêu chí đánh giá

- Cách điện giữa các cầu nối dây của kẹp với tủ điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Đúng theo yêu cầu của sơ đồ đi dây
- Các đầu nối không liên hệ nhau về điện có độ cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật
- An toàn cho người và thiết bị

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, so sánh
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bộ đồ nghề tháo lắp của thợ điện, các máy đo chuyên dùng, bản vẽ thiết kế, công cụ hỗ trợ cần thiết

#### **1.6.4. Lắp thiết bị chiếu sáng**

*Mục tiêu:*

- Các thiết bị hoạt động đúng nguyên lý, thông số kỹ thuật trong phạm vi cho phép.

- Lắp đúng vị trí theo thiết kế, chính xác tại vị trí đã vạch dấu.
- Chắc chắn, đảm bảo độ bền cơ học, không rung, lắc dao động.
- Thiết bị được cách điện với nền, trần đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Các đầu nối không liên hệ nhau về điện có độ cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật; dây dẫn và các thiết bị tiếp xúc tốt ( $R_{TX}$  không đáng kể).
- An toàn cho người và thiết bị.

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Nhận và kiểm tra tổng quát các thiết bị: Đủ số lượng, đúng chủng loại



*Bước 2.*Lắp ráp các bộ phận của thiết bị chiếu sáng: Đúng nguyên lý của từng loại thiết bị, điện trở tiếp xúc và điện trở cách điện của các phần tử đạt tiêu chuẩn kỹ thuật

*Bước 3.*Vận hành thử sau lắp ráp: Các loại thiết bị hoạt động đúng nguyên lý, các thông số kỹ thuật trong phạm vi cho phép.

*Bước 4.*Lấy dấu vị trí lắp đặt các thiết bị: Đúng vị trí theo thiết kế

*Bước 5.*Khoan lỗ để gá lắp các phụ kiện tại vị trí cần lắp đặt: Đúng kích thước, chính xác tại vị trí đã vạch dấu

*Bước 6.* Lắp đặt các thiết bị đúng vị trí: Đúng vị trí, chắc chắn, đảm bảo độ bền cơ học, được cách điện với nền, trần đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

*Bước 7.*Định vị các hộp nối dây: Chắc chắn, không rung lắc dao động, đúng theo yêu cầu của sơ đồ đi dây

*Bước 8.*Kết nối các thiết bị theo sơ đồ: Đúng sơ đồ nối dây theo thiết kế, các đầu nối không liên hệ nhau về điện có độ cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, dây dẫn và các thiết bị tiếp xúc tốt ( $R_{TX}$  không đáng kể).

*Bước 9.*Kết nối mạch đến tủ điều khiển: Các đầu nối không liên hệ nhau về điện có độ cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, dây dẫn và các thiết bị tiếp xúc tốt ( $R_{TX}$  không đáng kể).

*Bước 10.*Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bản vẽ thiết kế.
- Dụng cụ tháo lắp, các máy đo chuyên dùng; công cụ hỗ trợ cần thiết

c. Tiêu chí đánh giá

- Thiết bị được cách điện với nền, trần đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Đúng vị trí theo thiết kế.
- Chắc chắn, không rung lắc dao động.
- Đúng theo yêu cầu của sơ đồ đi dây

d. Cách thức đánh giá

- Quan sát, so sánh.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Bản vẽ thiết kế, thiết bị đo điện, dụng cụ cơ khí cầm tay, các máy đo chuyên dùng khác.

### **1.6.5. Kiểm tra ngoại và hiệu chỉnh mạng điện chiếu sáng**

*Mục tiêu:*

- Chắc chắn, không rung lắc dao động, đúng vị trí theo thiết kế, không cản trở giao thông
- Tiếp xúc điện ở các phần tử, điện trở cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Các thông số theo sơ đồ thiết kế, đúng tiêu chuẩn của kỹ thuật điện.
- An toàn lao động.

b. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Kiểm tra độ bền cơ khí của tủ điện: Chắc chắn, không rung lắc dao động, đúng vị trí theo thiết kế

*Bước 2.* Kiểm tra độ chắc chắn, an toàn của thiết bị và đường dây sau khi đã gá lắp: Chắc chắn, không rung lắc dao động, đúng vị trí theo thiết kế. không cản trở giao thông

*Bước 3.* Kiểm tra tiếp xúc điện: Tiếp xúc điện ở các phần tử đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

*Bước 4.* Kiểm tra cách điện: Điện trở cách điện phải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

*Bước 5.* Kiểm tra hoàn chỉnh: Các thông số theo sơ đồ thiết kế, đúng tiêu chuẩn của kỹ thuật

*Bước 6.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Điều kiện thực hiện công việc

- Bộ đồ nghề lắp đặt điện.
- Bộ cơ khí cầm tay
- Các máy đo chuyên dùng

c. Tiêu chí đánh giá

- Tiếp xúc điện ở các phần tử đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Điện trở cách điện phải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Các thông số theo sơ đồ thiết kế.

d. Cách thức đánh giá

- Kiểm nghiệm, quan sát;
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: VOM, MΩ, bộ đồ nghề tháo lắp của thợ điện, sơ đồ đi kèm, các máy đo chuyên dùng.

1.7. Tìm hiểu, lắp đặt động cơ điện

**1.7.1. Kiểm tra động cơ trước khi lắp đặt**

*Mục tiêu:*

- Động cơ không bị xây xát, bong sơn.
- Vỏ động cơ không bị dơ bẩn, động cơ phải có cách điện đạt tiêu chuẩn.
- Động cơ quay trơn khi dùng tay quay trực.
- An toàn lao động

b. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Kiểm tra bên ngoài động cơ: Động cơ không bị xây xát, bong sơn. vỏ động cơ không bị dơ bẩn.

*Bước 2.* Kiểm tra điện trở cách điện: Động cơ phải có cách điện đạt tiêu chuẩn

*Bước 3.* Kiểm tra phần cơ : Động cơ quay trơn khi dùng tay quay trực

*Bước 4.* Kiểm tra các thông số của đ/cơ qua nhãn mác: Kiểm tra các thông số: Rcd; Rdd,...đạt yêu cầu

*Bước 5.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bộ đồ nghề cơ khí dùng cho thợ điện để tháo lắp điện.
- VOM/DVOM.- Mêgômkế.
- Cọ, giẻ lau

c. Tiêu chí đánh giá

- Vỏ động cơ không bị dơ bẩn
- Động cơ phải có cách điện đạt tiêu chuẩn.
- Động cơ quay trơn khi dùng tay quay trực.

d. Cách thức đánh giá

- Quan sát, kiểm tra;
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Vải trắng sạch, VOM/DVOM, Mêgômkế, bộ đồ nghề cơ khí dùng cho thợ điện

### **1.7.2.Lắp đặt động cơ điện**

*Mục tiêu:*

- Đặt được động cơ bằng phẳng, vững chắc. khớp nối và chân máy phải được xiết chặt ốc
- Trục động cơ và trục máy công tác phải đồng tâm.
- Đầu đúng sơ đồ cấp điện cho động cơ.
- An toàn cho người và thiết bị.

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Kiểm tra mặt bằng của bệ đặt động cơ :Bệ đặt động cơ phải bằng phẳng, vững chắc

*Bước 2.* Lắp động cơ vào bệ :Trục động cơ và trục máy công tác phải đồng tâm, bulông khớp nối và chân máy phải được xiết chặt ốc

*Bước 3.* Đầu dây vào hộp nối dây của động cơ: Đầu đúng sơ đồ

*Bước 4.* Xác định chiều quay của động cơ: Chiều quay của động cơ phải phù hợp với yêu cầu của máy công tác

*Bước 5.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Nivô (ống thủy tinh)

- Thước thẳng, cỡ kiểm tra (móc định tâm)
- Bộ đồ nghề cơ khí dùng cho thợ điện để tháo lắp điện; nguồn điện để thử

c. Tiêu chí đánh giá

- Đấu dây vào hộp nối dây của động cơ
- Xác định chiều quay của động cơ.
  - + Tách động cơ ra khỏi máy công tác
  - + Đóng điện thử động cơ, Cắt điện
  - + Đổi đầu dây để đảo chiều quay nếu đ/cơ quay ngược

d. Cách thức đánh giá

- So sánh, quan sát.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Máy đo kiểm tra tốc độ. Nguồn điện, động cơ hoạt động đúng nguyên lý.

### 7.1.3. Kiểm tra và hiệu chỉnh động cơ sau khi lắp đặt

*Mục tiêu:*

- Lắp đúng kỹ thuật, không ngắn mạch.
- Không có sự cố.
- An toàn cho người và thiết bị.

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Kiểm tra nguội: Lắp đúng kỹ thuật, không ngắn mạch

*Bước 2.* Đo điện trở tiếp xúc: Nằm trong phạm vi cho phép

*Bước 3.* Kiểm tra nóng: Không có sự cố

*Bước 4.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bộ dụng cụ tháo lắp điện.
- Thiết bị đo điện
- Máy đo điện trở tiếp xúc.

c. Tiêu chí đánh giá

- Các thông số kỹ thuật nằm trong phạm vi cho phép
- Lắp đúng kỹ thuật.
- Không ngắn mạch.

d. Cách thức đánh giá

- Quan sát, so sánh.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Sách tra cứu kỹ thuật điện, theo tiêu chuẩn Việt Nam, bộ dụng cụ tháo lắp điện, , đo điện, máy đo điện trở tiếp xúc.

## 1.8. Tìm hiểu, bảo dưỡng động cơ điện xoay chiều

### 1.8.1. Làm sạch vỏ động cơ và môi trường xung quanh

*Mục tiêu:*

- Điện áp xoay chiều trên động cơ bằng không.
- Vỏ động cơ sạch sẽ, không có bụi.
- Môi trường xung quanh sạch sẽ, không có hoá chất.
- An toàn cho người và thiết bị.

b. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Ngắt động cơ ra khỏi nguồn điện (cắt nguồn): Điện áp xoay chiều trên động cơ bằng không

*Bước 2.* Làm sạch vỏ động cơ: Vỏ động cơ sạch sẽ không có bụi.

*Bước 3.* Làm sạch môi trường xung quanh: Môi trường xung quanh sạch sẽ, không có hoá chất

*Bước 4.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Máy đo VOM.
- Bộ dụng cụ đo điện.
- Chổi các loại.
- Bộ bảo hộ, gang tay..

c. Tiêu chí đánh giá

- Vỏ động cơ sạch không có bụi.
- Môi trường xung quanh sạch sẽ.

d. Cách thức đánh giá

- Quan sát vỏ động cơ và môi trường xung quanh

### 1.8.2. Bảo dưỡng động cơ điện xoay chiều

*Mục tiêu:*

- Điện áp xoay chiều trên động cơ bằng không; Rcd đạt tiêu chuẩn.
- Động cơ sạch sẽ, không có bụi bên trong, hoạt động tốt.
- Các đầu nối dây tiếp xúc tốt; Mỡ cần nhét đầy 2/3 thể tích ở ổ trục.
- Động cơ tác động đúng với các thông số định mức, tác động kịp thời khi có sự cố xảy ra.
- Các thông số hiệu chỉnh đúng thiết kế.
- An toàn cho người và thiết bị

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Ngắt động cơ ra khỏi nguồn điện (cắt nguồn): Điện áp xoay chiều trên động cơ bằng không

*Bước 2.* Lau chùi, vệ sinh bên ngoài, đo điện trở cách điện: Vỏ động cơ sạch sẽ không có bụi. Rcd đạt tiêu chuẩn

*Bước 3.* Dùng hơi ép thổi khô sạch bụi: Động cơ sạch sẽ không có bụi bên trong

*Bước 4.* Kiểm tra vòng bi, bạc đỡ: Vòng bi được lắp đúng vị trí, chắc chắn, trục quay

trơn, không bị kẹt, sát cốt, dầu mỡ không dính vào phần

*Bước 5.* Kiểm tra mỡ ở vòng bi: Mỡ cần nhét đầy 2/3 thể tích ở ổ trục.

*Bước 6.* Sấy tẩm phục hồi cách điện cuộn dây: Điện trở cách điện nằm trong phạm vi cho phép

*Bước 7.* Xiết chặt bulông, mũ ốc ở bộ máy, nắp máy, xiết chặt dây nối đất: Dây nối đất tiếp xúc tốt

*Bước 8.* Kiểm tra và hiệu chỉnh role, cầu chì và các thiết bị bảo vệ khác: Tác động đúng với các thông số định mức, tác động kịp thời khi có sự cố xảy ra, các thông số hiệu chỉnh đúng thiết kế.

*Bước 9.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bộ dụng cụ cầm tay, bộ đồ nghề tháo lắp.
- Các loại máy đo chuyên dùng; VOM; mêgôm kế;
- Chổi, giẻ lau, máy thổi khí; mỡ phù hợp với vòng bi.

c. Tiêu chí đánh giá

- Rcd đạt tiêu chuẩn.
- Động cơ hoạt động tốt.
- Các thông số hiệu chỉnh đúng thiết kế.

d. Cách thức đánh giá

- Quan sát, so sánh
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Dùng Mêgôm kế, máy đo chuyên dùng đo  $R_{cd} \geq 0,5 M\Omega$ .

### **1.8.3. Xác định hư hỏng động cơ điện xoay chiều**

Mục tiêu:

- Thông tin lấy được phải chính xác.
- Xác định chính xác vị trí và mức độ hư hỏng của phần điện, phần cơ của động cơ cần phải sửa chữa.
- An toàn cho người và thiết bị.

b. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Thu thập thông tin về tình trạng động cơ từ người sử dụng : Thông tin lấy

được phải chính xác.

*Bước 2.* Kiểm tra phần điện: Xác định chính xác vị trí và mức độ hư hỏng của phần điện của động cơ cần phải sửa chữa.

*Bước 3.* Kiểm tra phần cơ: Xác định chính xác vị trí và mức độ hư hỏng phần cơ của động cơ cần phải sửa chữa

*Bước 4.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Sổ ghi chép.
- Bộ dụng cụ thợ điện, bộ dụng cụ cơ khí.
- VOM/DVOM, megôm kế.

c. Tiêu chí đánh giá

- Xác định chính xác vị trí và mức độ hư hỏng của phần điện, phần cơ của động cơ cần phải sửa chữa

d. Cách thức đánh giá

- Đo kiểm bằng máy đo chuyên dụng.
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: VOM/DVOM, Megôm kế

#### **1.8.4. Sửa chữa động cơ điện xoay chiều**

*Mục tiêu:*

- Lắp, sửa được nắp vừa khít vỏ máy.
- Nắp đặt đúng vị trí đánh dấu, không chạm vào cuộn dây bên trong máy, chắc chắn, cố định với trục quay.
- Trục rôto phải quay trơn, êm, không phát sinh tiếng động, động cơ không kêu do cọ xát.
- Khi hoạt động không có tia lửa đỏ, không nóng, tốc độ đạt định mức.
- An toàn cho người và thiết bị

b. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Tháo động cơ : Động cơ phải hoàn toàn cách ly khỏi các bộ phận làm việc

*Bước 2.* Sửa chữa nắp vỏ máy: Nắp được sửa lắp vừa khít vỏ máy, nắp đặt đúng vị trí đánh dấu, trục rôto phải quay trơn, không bị ma sát, nắp không đụng vào cuộn dây bên trong máy

*Bước 3.* Sửa chữa cánh quạt làm mát: Cánh quạt cân bằng, lắp chắc chắn, cố định với trục quay, khi quay động cơ không kêu do cọ xát

*Bước 4.* Sửa chữa giá đỡ chổi than và cổ góp: Giá đỡ được lắp chắc chắn, cố định và cách điện với vỏ máy, chổi than được lắp vào khít, dẫn điện tốt, động cơ hoạt động tốt, rãnh giữa các nệm đồng đủ sâu để thoát bụi than.

*Bước 5.* Sửa chữa công tắc ly tâm: Công tắc có tiếp điểm dẫn điện tốt, đóng mở dễ dàng, lực căng lò xo đồng đều, khi động cơ hoạt động đạt định mức, công tắc phải ngắt phần khởi động

*Bước 6.* Bôi trơn ổ trục: Ổ trục phải sạch sẽ, ổ trục được tra dầu/mỡ vừa đủ. trục quay trơn, êm, không phát sinh tiếng động

*Bước 7.* Sửa chữa dây quấn stato: Dây quấn stato có điện trở cách điện nằm trong phạm vi cho phép.

*Bước 8.* Sửa chữa rô to dây quấn: Rô to không bị chập mạch rô to không chạm vỏ, cổ góp tiếp xúc tốt với chổi than, khi hoạt động không có tia lửa đỏ, không nóng, tốc độ đạt định mức

*Bước 9.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bộ dụng cụ cơ khí, bộ dụng cụ cầm tay.
- Búa cao su, êtô, Rô nha.
- VOM/DVOM.

c. Tiêu chí đánh giá

- Khi quay động cơ không kêu do cọ sát.
- Dây quấn stato có điện trở cách điện nằm trong phạm vi cho phép.
- Rô to không bị chập mạch, không chạm vỏ.
- Động cơ hoạt động tốt

d. Cách thức đánh giá

- Quan sát, so sánh
- Phương tiện để đo kiểm, đánh giá: Máy đo chuyên dùng đo điện trở.

### **1.8.5. Tắm sấy tăng cường cách điện**

*Mục tiêu:*

- Cuộn dây không còn hơi nước, được tắm sơn đều từ trong ra ngoài.
- Sử dụng sơn tắm phù hợp.
- Bề mặt sơn cách điện sau khi sấy phải bóng, không bị rộp, nứt.
- Điện trở cách điện giữa cuộn dây và lõi thép phải đạt yêu cầu sau khi sấy khô.

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Sấy khô trước khi tắm: Cuộn dây không còn hơi nước

*Bước 2.* Tắm sơn cách điện động cơ: Dây quấn được tắm sơn đều từ trong ra ngoài.  
sử dụng sơn tắm phù hợp



*Bước 3.* Sấy cách điện động cơ: Điện trở cách điện đạt yêu cầu sau khi sấy khô, bề mặt sơn cách điện phải bóng, không bị rộp, nứt.

*Bước 4.* Đo điện trở cách điện của động cơ: Điện trở cách điện giữa cuộn dây và lõi thép phải đạt yêu cầu

*Bước 5.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Tủ sấy.
- Sơn tẩm động cơ.
- Mêgôm kế.

c. Tiêu chí đánh giá

- Dây quấn được tẩm sơn đều từ trong ra ngoài.
- Điện trở cách điện đạt yêu cầu sau khi sấy khô.
- Bề mặt sơn cách điện sau khi sấy phải bóng, không bị rộp, nứt.

d. Cách thức đánh giá

- So sánh, quan sát
- Phương tiện để đo kiểm đánh giá: Mêgôm kế để đo điện trở cách điện

1.9. Tìm hiểu, sửa chữa động cơ một chiều

### **1.9.1. Xác định hư hỏng động cơ điện một chiều**

*Mục tiêu:*

- Hiểu được các thông tin từ người sử dụng về tình trạng động cơ
- Xác định chính xác vị trí và mức độ hư hỏng về cơ, điện cần sửa chữa.

a. Các bước thực hiện

*Bước 1.* Thu thập thông tin từ người sử dụng về tình trạng động cơ: Có những thông tin ban đầu về tình trạng động cơ, những thông tin này cần thẩm tra trong các bước sau

*Bước 2.* Kiểm tra phần điện: Xác định chính xác vị trí và mức độ hư hỏng về điện cần sửa chữa

*Bước 3.* Kiểm tra phần cơ: Xác định chính xác vị trí và mức độ hư hỏng về cơ cần sửa chữa

*Bước 4.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bút, sổ tay ghi chép.
- Bộ dụng cụ thợ điện.
- Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay.

c. Tiêu chí đánh giá

- Xác định chính xác vị trí và mức độ hư hỏng về điện, cơ cần sửa chữa.

#### d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát, đo kiểm.
- Phương tiện dụng cụ dùng để kiểm tra: VOM/DVOM, Mêgômkiế.
- Đánh giá theo quy trình công nghệ.

### 1.9.2. Sửa chữa phần cơ động cơ điện một chiều

#### Mục tiêu:

- Không làm hư hỏng các lớp cách điện trong quá trình làm vệ sinh.
- Vòng bi đúng mã số, đặt đúng vị trí trên trục, ổ trục, bi được tra dầu/ mỡ vừa đủ, không có bẩn bám và quay trơn, êm, không phát sinh tiếng động.
- Ổ đỡ: Giữ chặt vòng ngoài bạc đạn khi rô to quay và đặt bạc hoặc vòng bi trục đúng tâm quay của động cơ.
- Trọng tâm rô to phải luôn nằm đúng trên đường tâm trục quay.
- Chổi than đúng vị trí, lò xo ép chặt than vào cổ góp, không sinh lửa khi làm việc.
- Nắp máy lắp khớp với thân của động cơ và giữ trục quay đúng tâm.
- Thiết bị hoạt động êm, đúng công suất thiết kế.
- An toàn cho người và thiết bị.

#### a. Các bước thực hiện :

*Bước 1.* Vệ sinh tổng quát: Thiết bị và các chi tiết được sạch, không làm hư hỏng các lớp cách điện trong quá trình làm vệ sinh.

*Bước 2.* Sửa chữa trục: Trục rô to không cong, các răng rãnh phù hợp với các chi tiết, bộ phận động cơ gắn trên trục

*Bước 3.* Thay bạc hoặc vòng bi: Vòng bi đúng mã số, đặt đúng vị trí trên trục

*Bước 4.* Bôi trơn ổ trục:

- Tháo nắp đậy động cơ, tháo các ốc vít giữ, dùng búa gõ nhẹ hay đục nhẹ vào rãnh hở giữa vỏ và nắp động cơ
- Tháo rô to ra khỏi stato
- Dùng vải lau sạch trục và nắp
- Gỡ các vòng bi ra ngoài làm vệ sinh. - Làm vệ sinh vòng bi và ổ trục.
- Tra mỡ phù hợp vào bạc
- Lắp vòng bi bạc đạn vào vị trí cũ, đóng ép mạnh vào
- Lắp lại động cơ như ban đầu
- Kiểm tra đầu dây cho động cơ
- Cắm vào nguồn đúng định mức để thử

*Bước 5.* Sửa chữa ổ đỡ bạc hoặc vòng bi: Ổ đỡ giữ chặt vòng ngoài bạc đạn khi rô to Quay, ổ đỡ đặt bạc hoặc vòng bi trục đúng tâm quay của động cơ

*Bước 6.* Cân bằng động phần quay: Trọng tâm rôto phải luôn nằm đúng trên đường tâm trục quay, thận trọng, tỉ mỉ và chắc chắn trong từng thao tác

*Bước 7.* Sửa chữa cổ góp: Cổ góp chổi than phù hợp, không sinh lửa khi làm việc

*Bước 8.* Sửa chữa giá đỡ chổi than: Chổi than đúng vị trí, lò xo ép chặt than vào cổ góp, Động cơ hoạt động êm, không có tia lửa chỗ tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp

*Bước 9.* Sửa chữa cánh quạt làm mát: Các cách cân bằng, quay êm, hút đầy thông gió cho các bộ phận của động cơ

*Bước 10.* Sửa chữa gông từ: Gông từ được ép chặt

*Bước 11.* Sửa chữa nắp vỏ máy: Nắp máy lắp khớp với thân của động cơ và giữ trục quay đúng tâm

*Bước 12.* Lắp ráp các chi tiết của động cơ: Các chi tiết được lắp ráp đúng sơ đồ thiết kế..

*Bước 13.* Thử động cơ: Thiết bị hoạt động êm, đúng công suất thiết kế

*Bước 14.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Vải mềm, xăng, giấy nhám, đèn thử.
- Giũa, bàn chải sắt, cây vặn vít, thước kẹp, thước nivô, đục, búa, vam, khoan điện, chìa khoá các loại, ê tô, dao cắt rãnh, búa cao su, kìm các loại.
- Dụng cụ cơ khí cầm tay của thợ điện.
- Mỡ phù hợp, xăng.
- Trục giá đỡ cân bằng tĩnh, máy cân bằng động, máy tiện, bàn ép thép.
- Đồng hồ VOM/DVOM, ampe kìm.

c. Tiêu chí đánh giá

- Không làm hư hỏng các lớp cách điện trong quá trình làm vệ sinh.
- Chổi than đúng vị trí, lò xo ép chặt than vào cổ góp.
- Động cơ hoạt động êm, không có tia lửa chỗ tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp, đúng công suất thiết kế.
- Các chi tiết được lắp ráp đúng sơ đồ thiết kế.

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát, nghe, đo kiểm Megôm kế đo R<sub>cđ</sub>.
- Phương tiện, dụng cụ dùng để kiểm tra, đánh giá: Đồng hồ VOM/DVOM, ampe kìm. Đánh giá theo quy trình công nghệ. Bản vẽ thiết kế.

### **1.9.3. Quản lại cuộn kích từ**

*Mục tiêu:*

- Không làm hư hỏng cực từ khi tháo dây cũ ra; dây cũ phải còn nguyên vẹn; cực từ phải được làm sạch sơn cách điện.
- Các số liệu về số vòng dây, cỡ dây lấy được phải chính xác.
- Kích thước khuôn quấn phù hợp với chu vi của cực từ.
- Bề mặt khuôn quấn đủ rộng để chứa được nhiều vòng dây trong một bó dây
- Bó dây được quấn phải lắp vừa thân cực từ, các vòng dây trong bó dây không chồng chéo lên nhau, không có mối nối trong một bó dây, bó dây phải được băng kín cách điện, không làm hư hỏng cách điện cuộn dây.
- Điện trở cách điện nằm trong phạm vi cho phép.
- Cách điện phải phủ đều thân cực.
- Loại giấy và bề dày giấy cách điện phù hợp với điện áp và công suất máy.
- Cực từ được gá chắc chắn vào thân cực; các cực tính của cực từ liên tiếp trái dấu nhau, đảm bảo số cực từ theo yêu cầu đề ra.
- Các mối nối được hàn chắc chắn, các đầu đầu dây phải có ống (gen) cách điện.
- Dây quấn giữa các cuộn dây thông mạch với nhau.
- Trị số điện trở cách điện giữa dây quấn và vỏ máy phải bảo đảm yêu cầu kỹ thuật.

b. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Tháo động cơ: Tháo đúng trình tự, đánh dấu trước khi tháo

*Bước 2* Tháo cực từ: Không làm hư hỏng cực từ ,nếu khó tháo thì tra dầu vào vị trí cố định mạch từ, để một lúc cho bong rỉ sét hãy tháo

*Bước 3.* Tháo cuộn dây kích từ ra khỏi cực từ: Không làm hư hỏng cực từ khi tháo dây cũ ra, dây cũ được tháo ra phải còn nguyên vẹn. cực từ phải được làm sạch sơn cách điện

*Bước 4.* Lấy số liệu dây quấn kích từ: Các số liệu về số vòng dây, cỡ dây lấy được phải chính xác

*Bước 5.* Làm khuôn quấn dây cho cuộn dây kích từ: Kích thước khuôn quấn phù hợp

với chu vi của cực từ, bề mặt khuôn quấn đủ rộng để chứa được nhiều vòng dây trong một bó dây.

*Bước 6.* Quấn dây mới dây quấn kích từ: Bó dây được quấn phải lắp vừa thân cực từ, các vòng dây trong bó dây không chồng chéo lên nhau; Không có mối nối trong một bó dây

*Bước 7.* Băng cách điện các bó dây vừa quấn: Bó dây phải được băng kín cách điện

*Bước 8.* Sấy, tẩm cuộn dây kích từ: Điện trở cách điện nằm trong phạm vi cho phép

*Bước 9.* Cách điện cực từ: Cách điện phải phủ đều thân cực, loại giấy và bề dày giấy

cách điện phù hợp với điện áp và công suất máy

*Bước 10.* Lồng dây vào thân cực từ: Không làm hư hỏng cách điện cuộn dây

*Bước 12.* Đấu dây giữa các cuộn dây kích từ với nhau: Các mối nối được hàn chắc chắn

- Đấu đúng cực tính.
- Các cực tính của cực từ liên tiếp trái dấu nhau.
- Bảo đảm số cực từ theo yêu cầu đề ra
- Các đầu đấu dây phải có ống (gen) cách điện

*Bước 12.* Đo thông mạch dây quấn kích từ: Dây quấn giữa các cuộn dây thông mạch với nhau.

*Bước 13.* Kiểm tra cực tính cực từ: Các cực tính của cực từ liên tiếp trái dấu nhau. đảm bảo đảm số cực từ theo yêu cầu đề ra

*Bước 14.* Đo độ cách điện của dây quấn kích từ với vỏ máy: Trị số điện trở cách điện giữa dây quấn và vỏ máy phải bảo đảm yêu cầu kỹ thuật

*Bước 15.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bộ dụng cụ cầm tay của thợ điện: Cưa, đục, khoan tay, pan me.
- Băng vải, thiếc hàn, đèn thử.
- Tủ sấy, bàn quấn dây, mỏ hàn, cân đồng hồ.
- Các loại giấy cách điện, ống cách điện.
- Các cuộn dây đã được quấn hoàn chỉnh, được cách điện và tẩm sấy xong.
- Máy đo VOM/DVOM, megôm kế.

c. Tiêu chí đánh giá

- Không làm hư hỏng cực từ khi tháo dây cũ ra.
- Các số liệu về số vòng dây, cỡ dây lấy được phải chính xác.
- Bối dây được quấn phải lắp vừa thân cực từ.
- Không làm hư hỏng cách điện cuộn dây.
- Đấu đúng cực tính.

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, đo kiểm. Đánh giá theo thang điểm chuẩn, theo quy trình công nghệ

#### **1.9.4. Sửa chữa chổi than và cổ góp**

*Mục tiêu:*

- Xác định chính xác phải sửa chữa thay thế bộ phận nào.
- Cổ góp chổi than phù hợp, không sinh lửa khi làm việc.
- Giá đỡ được lắp chắc chắn, cố định và cách điện với vỏ máy.

- Chổi than được lắp vào khít, đúng vị trí, dẫn điện tốt, lò xo ép chặt than vào cổ góp.

- Động cơ hoạt động êm, không có tia lửa chỗ tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp
- Các cặp chổi than phải dài bằng nhau, cấu tạo như nhau.
- Động cơ hoạt động mạnh, tia lửa xanh rất ít, không có mùi khét
- An toàn cho người và thiết bị.

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Xác định tình trạng hỏng chổi than và cổ góp: Xác định chính xác phải sửa chữa thay thế bộ phận nào

*Bước 2.* Sửa chữa cổ góp: Cổ góp chổi than phù hợp, không sinh lửa khi làm việc

*Bước 3.* Sửa chữa giá đỡ chổi than: Chổi than đúng vị trí, lò xo ép chặt than vào cổ góp, động cơ hoạt động êm, không có tia lửa chỗ tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp

*Bước 4.* Sửa chữa chổi than: Chổi than đúng vị trí, lò xo ép chặt than vào cổ góp. động cơ hoạt động êm, không có tia lửa chỗ tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp

*Bước 5.* Thay chổi than : Các cặp chổi than phải dài bằng nhau, cấu tạo như nhau. mặt chổi than tiếp xúc tốt với cổ góp, động cơ hoạt động mạnh, tia lửa xanh rất ít, không có mùi khét.

*Bước 6.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- VOM/DVOM.
- Sử dụng dụng cụ cơ khí cầm tay
- Bộ đồ nghề của thợ điện, thiết bị, dụng cụ đo: VOM/DVOM
- Giấy nhám mịn; đèn thử..

c. Tiêu chí đánh giá

- Cổ góp chổi than phù hợp, không sinh lửa khi làm việc.
- Chổi than được lắp vào khít, đúng vị trí, dẫn điện tốt, lò xo ép chặt than vào cổ góp, mặt chổi than tiếp xúc tốt với cổ góp.
- Động cơ hoạt động êm, không có tia lửa chỗ tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan. Đánh giá theo quy trình công nghệ.

### **1.9.5. Tắm tẩy tăng cường cách điện**

*Mục tiêu:*

- Cuộn dây không còn hơi nước, được tắm sơn đều từ trong ra ngoài.

- Sử dụng sơn tẩm phù hợp.
- Bề mặt sơn cách điện sau khi sấy phải bóng, không bị rộp, nứt.
- Điện trở cách điện giữa cuộn dây và lõi thép phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Sấy khô trước khi tẩm: Cuộn dây không còn hơi nước

*Bước 2.* Tẩm sơn cách điện động cơ: Dây quấn được tẩm sơn đều từ trong ra ngoài

*Bước 3.* Sấy cách điện động cơ: Bề mặt sơn cách điện sau khi sấy phải bóng, không bị rộp, nứt

*Bước 4.* Đo điện trở cách điện của động cơ: Điện trở cách điện giữa cuộn dây và lõi thép phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

*Bước 5.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc:

- Tủ sấy; sơn tẩm động cơ, xăng.
- Dụng cụ đo điện
- Dụng cụ cơ khí cầm tay.

c. Tiêu chí đánh giá

- Dây quấn được tẩm sơn đều từ trong ra ngoài.
- Điện trở cách điện đạt yêu cầu sau khi sấy khô.
- Bề mặt sơn cách điện sau khi sấy phải bóng, không bị rộp, nứt.

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát, đo kiểm. Megôm kế đo  $R_{cd} \geq 0,5 \text{ M}\Omega$ .
- Đánh giá theo thang điểm chuẩn, theo quy trình công nghệ.

## 1.10. Tìm hiểu, sửa chữa máy biến áp công suất nhỏ

### 1.10.1. Xác định hư hỏng ở máy biến áp

*Mục tiêu:*

- Nhận biết được tình trạng hoạt động của máy biến áp.
- Xác định được vị trí và các bộ phận hư hỏng của máy biến áp.
- Nguồn điện cấp cho máy biến áp phải đủ điện áp, ổn định.
- Cầu chì phải đặt ở dây pha, không bị phát nóng.
- Dây chì phải đúng qui cách và dẫn điện tốt.
- Đầu dây nối phải chắc chắn, đảm bảo an toàn điện.
- Xác định được phần hư hỏng của role; cuộn dây; đèn báo; đồng hồ chỉ thị;

bộ phận báo quá áp; công tắc chuyển mạch; lõi thép.

- Kiểm tra độ cách điện giữa dây dẫn và vỏ.
- An toàn cho người và thiết bị

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Quan sát tình trạng làm việc của máy biến áp: Nhận biết được tình trạng hoạt động của máy biến áp

*Bước 2.* Kiểm tra điện áp sơ, thứ cấp của máy biến áp: Nguồn cung cấp ngõ vào máy biến áp phải đủ điện áp, ổn định

*Bước 3.* Kiểm tra cầu chì: Cầu chì phải đặt ở dây pha.

- Dây chì phải đúng qui cách và dẫn điện tốt.
- Đầu dây nối phải chắc chắn, đảm bảo an toàn điện.
- Cầu chì không bị phát nóng

*Bước 4.* Kiểm tra rơle :Xác định được phần hư hỏng của rơle

*Bước 5.* Kiểm tra cuộn dây: Xác định được phần hư hỏng của cuộn dây

*Bước 6.* Kiểm tra độ cách điện: Kiểm tra độ cách điện giữa dây dẫn và vỏ

*Bước 7.* Kiểm tra đèn báo: Xác định được phần hư hỏng của đèn báo

*Bước 8.* Kiểm tra đồng hồ chỉ: Xác định được phần hư hỏng của đồng hồ chỉ

*Bước 9.* Kiểm tra bộ chuông báo: Xác định được phần hư hỏng của bộ phận báo quá áp

*Bước 10.* Kiểm tra công tắc chuyển mạch (galette): Xác định được phần hư hỏng của công tắc chuyển mạch

*Bước 11.* Kiểm tra lõi thép: Xác định được phần hư hỏng của lõi thép

*Bước 12.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay
- Bộ dụng cụ điện: VOM/DVOM, ampe kìm, mêgôm mét

c. Tiêu chí đánh giá

- Nhận biết được tình trạng hoạt động của máy biến áp: Đủ điện áp, điện áp ổn định.

- Xác định được vị trí và các bộ phận hư hỏng của máy biến áp.
- Đảm bảo an toàn.

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát, đo kiểm.
- VOM/DVOM, Ampe kìm, Mêgôm mét. Đánh giá theo quy trình công nghệ.

### **1.10.2. Sửa chữa điện áp sơ cấp, thứ cấp của máy biến áp**

*Mục tiêu:*

- Nguồn điện đúng định mức, ổn định, không dao động.
- Tháo nắp máy biến áp đúng trình tự.
- Công tắc chuyển mạch đặt đúng vị trí, chắc chắn.



- Vận hành công tắc dễ dàng, có tác động bật/tắt, tăng giảm từng nấc, điện áp thứ cấp tăng giảm theo.

- Nút điều chỉnh đặt đúng vị trí khi tắt.

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Kiểm tra điện áp nguồn cấp cho máy biến áp: Nguồn đo đúng định mức. nguồn điện ổn định, không dao động

*Bước 2.* Tháo nắp máy biến áp: Tháo nắp máy biến áp đúng trình tự

*Bước 1.* Sửa chữa công tắc chuyển mạch điện áp:

- Công tắc chuyển mạch đặt đúng vị trí, chắc chắn.

- Vận hành công tắc dễ dàng, có tác động bật/tắt. Tăng giảm từng nấc, điện áp thứ cấp tăng giảm theo.

- Nút điều chỉnh đặt đúng vị trí khi tắt

*Bước 3.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bộ dụng cụ thợ điện

- Dụng cụ cơ khí cầm tay.

c. Tiêu chí đánh giá

- Công tắc chuyển mạch đặt đúng vị trí, chắc chắn

- Vận hành công tắc dễ dàng, có tác động bật/tắt. Tăng giảm từng nấc, điện áp thứ cấp tăng giảm theo.

- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát, đo kiểm.

- Đo điện áp ngõ ra đúng định mức

### **1.10.3. Sửa chữa cuộn dây của máy biến áp**

*Mục tiêu:*

- Cuộn dây không còn kết nối với dây dẫn, không bị trầy xước lớp cách điện, cách điện tốt giữa các vòng dây.

- Bề mặt cuộn dây khô ráo, được cách điện tốt.

- Đầu nối chắc chắn, tiếp xúc tốt, đầu đúng vị trí.

- Lắp ráp đầy đủ và đúng vị trí ban đầu.

- Điện trở tiếp xúc và điện trở cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Các thông số đúng tiêu chuẩn kỹ thuật của máy lúc ban đầu.

- An toàn cho người và thiết bị

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Tháo dây dẫn đến cuộn dây: Cuộn dây không còn kết nối với dây dẫn

*Bước 2.* Tháo cuộn dây ra khỏi lõi thép: Cuộn dây không bị trầy xước lớp cách điện

*Bước 3.* Chống ẩm: Cách điện tốt giữa các vòng dây; bề mặt cuộn dây khô ráo.

*Bước 4.* Tăng cường cách điện: Bề mặt cuộn dây được cách điện tốt.

*Bước 5.* Xử lý các đầu dây ra: Chắc chắn, tiếp xúc tốt. đúng vị trí cũ

*Bước 6.* Lắp ráp: Lắp ráp đầy đủ và đúng vị trí ban đầu

*Bước 7.* Kiểm tra: Điện trở tiếp xúc và điện trở cách điện đạt tiêu chuẩn kỹ thuật

*Bước 8.* Vận hành: Các thông số đúng tiêu chuẩn kỹ thuật của máy lúc ban đầu.

*Bước 9.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Bộ dụng cụ cầm tay của thợ điện
- Tủ sấy.
- Vécnit cách điện.
- Các máy đo chuyên dụng; mêgôm mét.

c. Tiêu chí đánh giá

- Cuộn dây không còn kết nối với dây dẫn, không bị trầy xước lớp cách điện, cách điện tốt giữa các vòng dây.

- Cuộn dây đạt các thông số đúng tiêu chuẩn kỹ thuật của máy lúc ban đầu

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát, đo kiểm.
- Mêgôm mét, các máy đo chuyên dụng.
- Đánh giá theo thang điểm chuẩn, theo quy trình công nghệ.

#### **1.10.4. Làm khuôn máy biến áp**

*Mục tiêu:*

- Đo kích thước khuôn đầy đủ và chính xác.
- Chọn bề dày giấy cách điện làm khuôn phù hợp với công suất máy, cắt các hình khai triển chính xác theo đường vẽ
- Khuôn được chế tạo phù hợp với kích thước lõi thép đã cho, kích thước lỗ định tâm của khuôn vừa đủ lớn để dễ dàng xỏ vào máy quấn.
- Kích thước má chận phù hợp với kích thước khuôn, mỗi chiều rộng hơn khoảng từ (3 ÷ 4)cm, hai bên má chận phải phẳng, xẻ rãnh hai cạnh đối diện của má chận để đưa các đầu dây ra.
- Khuôn và má chận phải phù hợp với lõi
- An toàn cho người và thiết bị

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Đo kích thước của khuôn cuộn dây cũ đã tháo ra :Đo kích thước đầy đủ và chính xác. đơn vị (cm)

*Bước 2.*Đo bề rộng trụ từ (a)

*Bước 3.*Đo bề dày của lõi thép (b)

*Bước 4.*Đo chiều dài của khuôn

*Bước 5.*Đo cửa sổ của mạch từ

*Bước 6.*Vẽ khai triển lên giấy cách điện dùng làm khuôn

*Bước 7.*Vẽ hai nắp chặn khai triển lên giấy cách điện

*Bước 8.*Cắt các hình khai triển: Cắt chính xác theo đường vẽ

*Bước 9.*Gấp nếp các hình khai triển và dán dính thành hình khuôn bằng keo tổng hợp:

*Bước 10.*Làm lõi lồng khuôn dây quấn:

- Khuôn được chế tạo phù hợp với kích thước lõi thép đã cho

*Bước 11.*Khoan lỗ định tâm trên khuôn gỗ để xỏ vào máy quấn:

- Kích thước lỗ định tâm của khuôn vừa đủ lớn để dễ dàng xỏ vào máy quấn

*Bước 12.*Làm các má chặn giữa hai đầu khuôn: Kích thước má chặn phù hợp với kích thước khuôn (Mỗi chiều rộng hơn khoảng từ 3 ÷ 4 cm)

- Hai bên má chặn phải phẳng.

- Xẻ rãnh hai cạnh đối diện của má chặn để đưa các đầu dây ra

*Bước 13.*Khoan lỗ định tâm các má chặn: Lỗ định tâm đủ rộng để dễ dàng xỏ vào trục máy quấn.

*Bước 14.*Lắp khuôn vào lõi gỗ và má chặn để kiểm tra sự phù hợp của khuôn và lõi:

- Khuôn và má chặn phải phù hợp với lõi

- Khuôn được chế tạo phù hợp với kích thước lõi thép đã cho

- Chọn bề dày giấy cách điện làm khuôn phù hợp với công suất máy.

*Bước 15.*Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b.Các điều kiện thực hiện công việc

- Lõi thép, gỗ làm khuôn, má chặn

- Bút sỏ tay, thước lá, thước cặp, giấy cách điện, kéo cắt giấy

- Bộ dụng cụ cơ khí, máy khoan, mũi khoan

c.Tiêu chí đánh giá

- Đo kích thước đầy đủ và chính xác.

- Kích thước má chặn phù hợp với kích thước khuôn

- An toàn lao động.

d.Cách thức đánh giá

- Trực quan.

- Dụng cụ dùng để đánh giá: Thước lá, thước cặp.

- Đúng số liệu phù hợp với kích thước khuôn, mỗi chiều rộng hơn khoảng từ (3 ÷ 4) cm

### **1.10.5.Đấu dây máy biến áp**

*Mục tiêu:*

- Các đầu dây ra phải đúng so với sơ đồ mạch điện hoặc sơ đồ vẽ ban đầu, có chiều dài phù hợp.

- Máy biến áp đặt vào vỏ máy phải đúng chiều, đúng vị trí và đảm bảo an toàn.

- Khi đấu xong các đầu dây phải tiếp xúc tốt.

- Các dây cần nối đều phải được xỏ ống ghen cách điện, đấu đúng theo sơ đồ chỉ dẫn, các đầu dây nối vào công tắc chuyển mạch phải được xiết chặt.

- Mỗi hàn chắc chắn, bóng, không đóng xỉ hàn, không nứt, các mối nối phải được cách điện tốt bằng gen hoặc băng keo cách điện, các đầu dây phải được xếp gọn, bảo đảm an toàn cho người và thiết bị.

- An toàn cho người, thiết bị

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Quan sát, kiểm tra để xác định chính xác các đầu dây ra so với sơ đồ mạch điện hoặc sơ đồ vẽ ban đầu

*Bước 1.* Đặt máy biến áp vào vỏ máy

- Máy biến áp đặt vào vỏ máy phải đúng chiều, đúng vị trí và đảm bảo an toàn.

*Bước 1.* Đo cắt các đầu dây đã xác định tới các vị trí cần hàn hoặc đấu nối cho phù hợp.

- Các đầu dây ra đưa tới các vị trí cần hàn hoặc đấu nối phải có chiều dài phù hợp

*Bước 2.* Cạo sạch các đầu dây để tạo sự tiếp xúc tốt: Khi đấu xong các đầu dây phải tiếp xúc tốt.

*Bước 3.* Xỏ các ống gen vào các dây cần nối: Các dây cần nối đều phải được xỏ ống ghen cách điện

*Bước 4.* Nối dây theo sơ đồ mạch điện: Các đầu dây được đấu đúng theo sơ đồ chỉ dẫn.

- Các đầu dây nối vào công tắc chuyển mạch phải được xiết chặt

*Bước 5.* Hàn thiếc (chì) các mối nối: Mỗi hàn chắc chắn, bóng, không đóng xỉ hàn, không nứt.

*Bước 6.* Bọc các mối bằng gen hoặc băng keo cách điện: Các mối nối phải được cách điện tốt bằng gen hoặc băng keo cách điện.

*Bước 7.* Đo, kiểm tra lại theo đúng sơ đồ mạch điện:

- Các đầu dây được đấu đúng theo sơ đồ chỉ dẫn.

- Các đầu dây nối vào công tắc chuyên mạch phải được xiết chặt

*Bước 8.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Sơ đồ đấu dây;
- Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay: Dao, giấy nhám, gen cách điện
- Bộ dụng cụ đo điện

c. Tiêu chí đánh giá

- Các đầu dây ra phải đúng so với sơ đồ mạch điện hoặc sơ đồ vẽ ban đầu
- Mỗi hàn chắc chắn, bóng, không đóng xỉ hàn, không nứt.
- Đảm bảo an toàn.

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan.
- Mỗi hàn chắc chắn, bóng, không đóng xỉ hàn, không nứt.
- Các mối nối phải được cách điện bằng gen hoặc băng cách điện.

### 1.10.6. Thử không tải máy biến áp

*Mục tiêu:*

- Đọc chính xác các thông số kỹ thuật trên nhãn máy như  $U_{1dm}$ ,  $U_{2dm}$ ,  $I_{dm}$ ,  $U_{n0}(\%)$
- Ampe kế chọn phù hợp với dòng điện không tải của MBA, mắc đúng sơ đồ
- Điện áp cấp cho cuộn sơ cấp đúng bằng định mức trên nhãn máy, đọc và ghi kết quả chính xác.
- Dòng điện không tải nằm trong phạm vi cho phép
- Dùng Volt kế có thang đo phù hợp điện áp ra của thứ cấp để đo, điện áp của máy biến áp đạt yêu cầu khi: Điện áp đo được lớn hơn điện áp định mức khoảng từ 5% đến 15%
- Kết luận chính xác về tình trạng của máy sau khi đo.
- Các giá trị: Điện áp, dòng điện, nhiệt độ... của MBA nằm trong phạm vi cho phép
- An toàn cho người, thiết bị

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Đọc các thông số kỹ thuật trên nhãn máy : Đọc chính xác các thông số kỹ thuật trên nhãn máy như  $U_{1dm}$ ,  $U_{2dm}$ ,  $I_{dm}$ ,  $U_{n0}(\%)$ .

*Bước 2.* Đấu máy biến áp theo sơ đồ thử không tải:

- Ampe kế chọn phù hợp với dòng điện không tải của MBA
- Mắc đúng sơ đồ

*Bước 3.* Cắm cuộn sơ cấp đã gắn Ampe kế vào nguồn điện xoay chiều: Điện áp cấp cho cuộn sơ cấp đúng bằng định mức trên nhãn máy.

*Bước 4.* Đo dòng điện không tải:

- Đọc và ghi kết quả chính xác.
- Dòng điện không tải nằm trong phạm vi cho phép

*Bước 5.* Đo điện áp thứ cấp không tải: Dùng Vôn kế có thang đo phù hợp điện áp ra của thứ cấp để đo.

- Điện áp của máy biến áp đạt yêu cầu khi: Điện áp đo được lớn hơn điện áp định mức khoảng từ 5% đến 15%

*Bước 6.* Quan sát và lắng nghe tiếng ồn khi máy vẫn chạy không tải: Khi máy làm việc không có tiếng rung

*Bước 7.* Kiểm tra nhiệt không tải của máy biến áp

- Cho máy chạy không tải khoảng 30 phút.
- Kiểm tra nhiệt sơ bộ trong quá trình máy đang hoạt động
- Ngắt nguồn điện cung cấp vào máy.
- Đo nhiệt độ tại vỏ máy, mạch từ

*Bước 8.* So sánh kết quả ghi được với số liệu ghi trên nhãn máy

*Bước 9.* Kết luận về tình trạng máy sau khi kiểm tra và ghi lại kết luận vào phiếu kiểm tra: Kết luận chính xác về tình trạng của máy sau khi đo.

- Các giá trị: Điện áp, dòng điện, nhiệt độ ... phải nằm trong phạm vi cho phép

*Bước 10.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Sơ đồ mạch điện MBA, phiếu kiểm tra, bút, sổ tay
- Bộ dụng cụ cầm tay
- Ampe kẹp, volt kế, nhiệt kế

c. Tiêu chí đánh giá

- Khi máy làm việc không có tiếng rung, điện áp ra của máy biến áp lớn hơn điện áp định mức khoảng 5-10%

- Trong quá trình máy đang hoạt động: nhiệt độ không quá nóng
- Đảm bảo an toàn, nhiệt độ đo được trên lõi thép và cuộn dây của máy biến

áp khi không tải phải nhỏ hơn 60°C

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát. Nhiệt độ không quá nóng, sờ tay vào được
- Đo kiểm các thông số định mức: Sử dụng các dụng cụ đo kiểm

### **1.10.7. Thử có tải máy biến áp**

*Mục tiêu:*

- Điện áp không tải đo được lớn hơn điện áp định mức khoảng từ 5% đến 15%

- Công suất của phụ tải phải tương đương với dung lượng truyền tải định mức của máy biến áp

- Độ lệch giảm áp  $< 5\% U_{2dm}$  thì cấu trúc cuộn dây đảm bảo cho dung lượng truyền tải.

- Đặt tay vào vỏ máy không quá nóng, không có độ gia tăng nhiệt, máy làm việc khoảng 30 phút, mức điện áp ra vẫn ổn định không dao động hay sụt áp là tốt.

- Điện áp đo được khi có tải định mức phải bằng trị số điện áp định mức.

- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị

a. Các bước thực hiện:

*Bước 1.* Đọc các thông số kỹ thuật trên nhãn máy :Điện áp không tải đo được lớn hơn điện áp định mức khoảng từ 5% đến 15%

*Bước 2.* Đấu MBA theo sơ đồ thử có tải

*Bước 3.* Mắc tải định mức vào thứ cấp máy biến áp: Công suất của phụ tải phải tương đương với dung lượng truyền tải định mức của máy biến áp

*Bước 4.* Đo điện áp thứ cấp: Độ lệch giảm áp  $< 5\% U_{2dm}$  thì cấu trúc cuộn dây đảm bảo cho dung lượng truyền tải.

*Bước 5.* Quan sát, lắng nghe tiếng ồn khi máy vẫn hoạt động với tải không rung: Khi máy làm việc không có tiếng rung

*Bước 6.* Kiểm tra độ phát nóng khi có tải :Sờ tay vào vỏ máy không quá nóng, không có độ gia tăng nhiệt

*Bước 7.* Kiểm tra lại điện áp thứ cấp sau 30 phút đóng điện liên tục: Máy làm việc khoảng 30 phút, mức điện áp ra vẫn ổn định không dao động hay sụt áp là tốt

*Bước 8.* Ngắt tải ra khỏi máy và ngắt nguồn điện cung cấp vào máy: An toàn cho người và thiết bị trong quá trình ngắt nguồn

*Bước 9.* Ghi lại kết luận về tình trạng máy vào phiếu kiểm tra: Điện áp đo được khi có tải định mức phải bằng trị số điện áp định mức

*Bước 10.* Nghiệm thu/bàn giao: Bàn giao công việc đúng thủ tục

b. Các điều kiện thực hiện công việc

- Vol kế xoay chiều, nhiệt kế

- Bộ dụng cụ cầm tay; bút, sổ tay, phiếu kiểm tra

c. Tiêu chí đánh giá

- Đặt tay vào vỏ máy không quá nóng, không có độ gia tăng nhiệt.

- Điện áp đo được khi có tải định mức phải bằng trị số điện áp định mức

- Đảm bảo an toàn

d. Cách thức đánh giá

- Trực quan, quan sát, thao tác linh hoạt, chuẩn xác.

- Đo kiểm: Sử dụng các dụng cụ đo điện
- 2. Tham gia giải quyết các vấn đề kỹ thuật thuộc chuyên môn của mình
- 2.1. Phát hiện và xử lý sự cố thiết bị điện
- 2.2. Đánh giá chất lượng của hệ thống cung cấp điện, trang bị điện

### **Nội dung 3: Báo cáo kết quả thực tập**

#### **Mục tiêu:**

- Báo cáo được đầy đủ nội dung thực tập
- Báo cáo tuần và tháng phải có nhận xét, đánh giá của cán bộ ở công ty hoặc giáo viên phụ trách.
- Báo cáo kết thúc được trình bày sạch sẽ, đóng quyển và có nhận xét đánh giá của cán bộ doanh nghiệp.
- Rèn luyện tính trung thực, chính xác, tác phong công nghiệp.

#### 1. Báo cáo tuần và tháng

##### 1.1. Báo cáo tuần

- Thời gian thực tập
- Địa điểm thực tập ( tổ , phân xưởng nơi thực tập)
- Nội dung thực tập
- Kết quả thực tập
- Thuận lợi, khó khăn

##### 1.2. Báo cáo tháng

- Thời gian thực tập
- Địa điểm thực tập ( tổ , phân xưởng nơi thực tập)
- Nội dung thực tập
- Kết quả thực tập
- Thuận lợi, khó khăn

#### 2. Báo cáo kết thúc

Với những kiến thức, kỹ năng đã được trang bị ở trường và những hiểu biết thực tế qua thời gian thực tập tốt nghiệp, sinh viên viết báo cáo thu hoạch về những nội dung chính sau:

- 2.1. Mô hình cơ cấu, tổ chức điều hành, quản lý sản xuất
- 2.2. Giới thiệu hệ thống cung cấp điện, trang bị điện của cơ sở sản xuất
- 2.3. Đánh giá chất lượng hệ thống cung cấp điện, trang bị điện có đáp ứng được yêu cầu hay không?
- 2.4. Mức độ tự động hoá trong quản lý, sản xuất



## 2.5.Khoa học kỹ thuật mới được ứng dụng

### Ghi chú:

-Trường hợp sinh viên được tham gia trực tiếp vào quá trình sản xuất thì báo cáo thực tập được viết theo yêu cầu cụ thể của giáo viên hướng dẫn

### *Bảo vệ kết quả thực tập:*

- Kết quả thực tập được đánh giá bằng điểm trung bình theo thang điểm 10 của hai điểm sau:

- Điểm chấm của cơ sở thực tập do cán bộ hướng dẫn tại cơ sở chấm, có chữ ký và đóng dấu xác nhận của lãnh đạo cơ sở thực tập.

- Điểm chấm của giáo viên hướng dẫn theo quyết định của nhà trường, chấm dựa trên cơ sở đánh giá nội dung của bản báo cáo thực tập và kết quả bảo vệ của sinh viên

*Mẫu báo cáo thực tập tốt nghiệp :*  
Trang bìa

**TÊN CƠ QUAN CHỦ QUẢN.....**

**TRƯỜNG.....**

*(font chữ Times New Roman, in hoa, cỡ chữ 14)*

## **BÁO CÁO**

*(font chữ Times New Roman, in hoa, cỡ chữ 24)*

## **THỰC TẬP TỐT NGHIỆP**

*(font chữ Times New Roman, in hoa, cỡ chữ 22)*

**Họ và tên:.....**

**Nghề đào tạo:.....**

**Trình độ đào tạo:.....**

**Khóa học:.....**

*(font chữ Times New Roman, cỡ chữ 14)*

....., ngày..... tháng..... năm.....

*Phân trình bày:*

## LỜI CẢM ƠN

*(font chữ Times New Roman, in hoa, cỡ chữ 16)*

- Cảm ơn Nhà trường, các thầy Cô giáo

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Cảm ơn ban lãnh đạo, cán bộ kỹ thuật cơ sở thực tập

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*(font chữ Times New Roman, In hoa, cỡ chữ 14)*

<b>Đề mục</b>	<b>Trang</b>
1.Lời cảm ơn	
2.Mục lục	
3.Lời nói đầu	

LỜI NÓI ĐẦU

*(font chữ Times New Roman, In hoa, cỡ chữ 14)*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(font chữ Times New Roman, In hoa, cỡ chữ 14)

Họ và tên học sinh:.....

Lớp:.....

Cơ sở thực tập:.....

Cán bộ( Giáo viên) hướng dẫn của cơ sở:.....

Nghề : .....

*Nhận xét đánh giá quá trình thực tập:*

- Tính kỷ luật, tự giác, tác phong công nghiệp
- Kỹ năng làm việc độc lập, theo nhóm
- Kỹ năng giao tiếp giải quyết công việc
- Sáng cải tiến trong công việc

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ngày ....tháng ....năm.....

Xác nhận của cơ sở thực tập

Ký tên, đóng dấu

**PHẦN I**

*(font chữ Times New Roman, In hoa, cỡ chữ 16)*

## **GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ NHÀ TRƯỜNG, CƠ SỞ THỰC TẬP**

*(font chữ Times New Roman, In hoa, cỡ chữ 14)*

### *I. Giới thiệu tổng quan về nhà trường*

1. Sơ lược quá trình hình thành và phát triển
2. Các ngành nghề đào tạo
3. Quy mô đào tạo
4. Cơ sở vật chất
5. Trang thiết bị dạy nghề
6. Đội ngũ giáo viên
7. Chương trình, giáo trình
8. Cơ hội tìm kiếm việc làm
9. Nội dung cơ bản của nghề Điện công nghiệp
  - 9.1. Trang thiết bị dạy nghề
  - 9.2. Đội ngũ giáo viên
  - 9.3. Nội dung đào tạo
    - 9.3.1. Giới thiệu tóm tắt về chương trình, giáo trình đào tạo
    - 9.3.2. Kiến thức chung
    - 9.3.3. Kiến thức của nghề
  - 9.4. Kỹ năng.
    - 9.4.1. Kỹ năng cứng
    - 9.4.2. Kỹ năng mềm
  - 9.5. Thái độ.

### *II. Giới thiệu tổng quan về cơ sở thực tập*

1. Sơ lược quá trình hình thành và phát triển
2. Mô hình cơ cấu, tổ chức điều hành, quản lý sản xuất
3. Công tác kế hoạch hóa trong tổ chức, điều hành, sản xuất
4. Các qui định
  - 4.1. Qui định giờ làm việc
  - 4.2. Qui định về an toàn lao động
5. Cơ hội tuyển dụng

## **PHẦN II**



*(font chữ Times New Roman, In hoa, cỡ chữ 16)*  
**THAM GIA TRỰC TIẾP VÀO QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT**  
*(font chữ Times New Roman, In hoa, cỡ chữ 14)*

Báo cáo về các nội dung sau:

- Thời gian, địa điểm thực tập
- Nội qui thực tập
- Nội dung thực tập
- Kết quả thực tập
- Kết luận chung về công việc thực tập

1.1. Sửa chữa thiết bị điện

- 1.1.1. Xác định các hư hỏng của linh kiện, thiết bị điện đóng cắt
- 1.1.2. Tháo lắp, kiểm tra, sửa chữa và thay thế các phần tử bảo vệ

1.2. Tìm hiểu lắp đặt tủ điện phân phối

- 1.2.1. Lắp thanh cái trong tủ điện
- 1.2.2. Lắp đặt khí cụ điện đóng cắt
- 1.2.3. Lắp đặt khí cụ điện bảo vệ
- 1.2.4. Kết nối các khí cụ điện
- 1.2.5. Kiểm tra nguội và hiệu chỉnh tủ điện phân phối

1.3. Tìm hiểu, lắp đặt bộ điều khiển dùng rơ le, công tắc tơ

- 1.3.1. Nhận và kiểm tra khí cụ điện
- 1.3.2. Lắp đặt mạch điều khiển theo sơ đồ
- 1.3.3. Kiểm tra và hiệu chỉnh bộ điều khiển và tải
- 1.3.4. Vận hành thử bộ điều khiển không tải và có tải

1.4. Tìm hiểu, lắp đặt hệ thống cung cấp điện

- 1.4.1. Lắp dựng cột điện
- 1.4.2. Lắp đặt phụ kiện đường dây
- 1.4.3. Rải dây
- 1.4.4. Căng dây lấy độ võng
- 1.4.5. Đi dây ngầm
- 1.4.6. Lắp đặt thiết bị tiếp đất
- 1.4.7. Lắp đặt tụ bù
- 1.4.8. Lắp đặt chống sét
- 1.4.9. Kết nối đường dây vào trạm và tủ phân phối

1.5. Tìm hiểu bảo dưỡng mạng động lực

- 1.5.2. Kiểm tra thiết bị đo lường
- 1.5.3. Kiểm tra cách điện và tiếp đất
- 1.5.4. Vận hành thử mạng động lực và tủ điện phân phối

- 1.6. Tìm hiểu, lắp đặt mạng điện chiếu sáng
    - 1.6.1. Đi dây trong hộp nối mạng điện chiếu sáng
    - 1.6.2. Đi dây ngầm mạng điện chiếu sáng
    - 1.6.3. Lắp bảng hoặc tủ điều khiển chiếu sáng
    - 1.6.5. Kiểm tra nguội và hiệu chỉnh mạng điện chiếu sáng
  - 1.7. Tìm hiểu, lắp đặt động cơ điện
    - 1.7.1. Kiểm tra động cơ trước khi lắp đặt
    - 1.7.2. Lắp đặt động cơ điện
    - 1.7.3. Kiểm tra và hiệu chỉnh động cơ sau khi lắp đặt
  - 1.8. Tìm hiểu, bảo dưỡng động cơ điện xoay chiều
    - 1.8.1. Làm sạch vỏ động cơ và môi trường xung quanh
    - 1.8.2. Bảo dưỡng động cơ điện xoay chiều
    - 1.8.3. Xác định hư hỏng động cơ điện xoay chiều
    - 1.8.4. Sửa chữa động cơ điện xoay chiều
    - 1.8.5. Tẩm sấy tăng cường cách điện
  - 1.9.1. Xác định hư hỏng động cơ điện một chiều
  - 1.9.2. Sửa chữa phần cơ động cơ điện một chiều
  - 1.9.3. Quán lại cuộn kích từ
  - 1.9.4. Sửa chữa chổi than và cổ góp
  - 1.9.5. Tẩm sấy tăng cường cách điện
- 1.10. Tìm hiểu, sửa chữa máy biến áp công suất nhỏ
    - 1.10.1. Xác định hư hỏng ở máy biến áp
    - 1.10.2. Sửa chữa ngõ vào, ra của máy biến áp
    - 1.10.3. Sửa chữa cuộn dây của máy biến áp
    - 1.10.4. Làm khuôn máy biến áp
    - 1.10.5. Đấu dây máy biến áp
    - 1.10.6. Thử không tải máy biến áp
    - 1.10.7. Thử có tải máy biến áp
- 2. Tham gia giải quyết các vấn đề kỹ thuật thuộc chuyên môn của mình
    - 2.1. Phát hiện và xử lý sự cố thiết bị điện
    - 2.2. Đánh giá chất lượng của hệ thống cung cấp điện, trang bị điện

## PHẦN III

*(font chữ Times New Roman, In hoa, cỡ chữ 16)*

**CÁC KIẾN NGHỊ, ĐỀ XUẤT VỚI NHÀ TRƯỜNG, CƠ SỞ THỰC TẬP**

*(font chữ Times New Roman, In hoa, cỡ chữ 14)*

1. Các kiến nghị đề xuất với nhà trường:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các kiến nghị đề xuất với cơ sở thực tập

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*(font chữ Times New Roman, In hoa, cỡ chữ 16)*

Tôi xin cam đoan:

1. Những nội dung trong báo cáo này là do tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn trực tiếp của thầy(cô) hoặc (cán bộ) nơi thực tập hướng dẫn.....

Địa chỉ:.....

2. Mọi tham khảo dùng trong báo cáo này đều được trích dẫn rõ ràng tên tác giả, tên

- Công trình1.....

- Địa điểm:.....

- Công trình2.....

- Địa điểm:.....

- Công trình3.....

- Địa điểm:.....

- Công trình4.....

- Địa điểm:.....

3. Mọi sao chép không hợp lệ, vi phạm qui chế đào tạo, hay gian trá tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm.

.....ngày.....tháng.....năm.....

Sinh viên thực hiện