

UBND TỈNH NGHỆ AN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG VIỆT - ĐỨC NGHỆ AN



GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN

NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số/QĐ-Tr.VĐ ngày tháng năm 2023
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Việt - Đức Nghệ An)*

Nghệ An, năm 2023

(Lưu hành nội bộ)

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

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

Theo xu hướng phát triển của nước ta ngày nay, công tác lắp đặt – vận hành – giám sát – bảo trì các hệ thống điện, hệ thống an toàn của các tòa nhà hay xí nghiệp đang là nhu cầu thiết yếu. Đào tạo ra nhân lực trực tiếp cho sản xuất, thiết kế, chế tạo, lắp ráp, có năng lực làm việc trong lĩnh vực điện tử công nghiệp; có đạo đức, sức khỏe; có trách nhiệm nghề nghiệp; có khả năng sáng tạo, thích ứng với môi trường làm việc trong bối cảnh hội nhập quốc tế; bảo đảm nâng cao năng suất, chất lượng lao động; tạo điều kiện cho người học sau khi hoàn thành khóa học có khả năng tìm việc làm, tự tạo việc làm hoặc học lên trình độ cao hơn.

Đào tạo trình độ trung cấp, người học có khả năng thực hiện được các công việc của trình độ trung cấp và giải quyết được các công việc có tính phức tạp của lĩnh vực điện tử công nghiệp; có khả năng sáng tạo, ứng dụng kỹ thuật, công nghệ hiện đại vào công việc thuộc lĩnh vực điện tử công nghiệp, hướng dẫn và giám sát được người khác trong nhóm thực hiện công việc

Nhằm tạo điều kiện cho người học có một bộ tài liệu tham khảo mang tính tổng hợp, thống nhất và mang tính thực tiễn sâu hơn. Nhóm người dạy chúng tôi đề xuất và biên soạn ***Giáo trình kỹ thuật lắp đặt điện*** dành riêng cho người học trình độ trung cấp

Nội dung của giáo trình bao gồm các bài sau:

Bài 1: Các kiến thức và kỹ năng cơ bản về lắp đặt điện.

Bài 2: Kỹ thuật lắp đặt đường dây trên không.

Bài 3: Lắp đặt hệ thống điện chiếu sáng.

Bài 4: Lắp đặt tủ điện phân phối hạ áp

Bài 5: Kỹ thuật lắp đặt hệ thống nối đất và chống sét.

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã tham khảo và trích dẫn từ nhiều tài liệu được liệt kê tại mục Danh mục tài liệu tham khảo. Chúng tôi chân thành cảm ơn các tác giả của các tài liệu mà chúng tôi đã tham khảo.

Bên cạnh đó, giáo trình cũng không thể tránh khỏi những sai sót nhất định. Nhóm tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp, phản hồi từ quý đồng nghiệp, các bạn người học và bạn đọc.

Trân trọng cảm ơn./.

Nghệ An, năm 2023

Tham gia biên soạn

GV: Nguyễn Hiếu Trung-Chủ biên

GV: Vương Quốc Hùng

GV: Lê Thị Kim Dung

MỤC LỤC

| | |
|--|----|
| TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN | 1 |
| LỜI GIỚI THIỆU | 2 |
| MỤC LỤC..... | 3 |
| GIÁO TRÌNH MÔN HỌC | 8 |
| BÀI 1. CÁC KIẾN THỨC VÀ KỸ NĂNG CƠ BẢN VỀ LẮP ĐẶT ĐIỆN | 15 |
| I. GIỚI THIỆU BÀI 1 | 15 |
| II. MỤC TIÊU BÀI 1 | 15 |
| 1. Về kiến thức: | 15 |
| 2. Về kỹ năng: | 15 |
| 3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: | 15 |
| III. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 1 | 15 |
| IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 1 | 15 |
| V. KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 1 | 16 |
| VI. NỘI DUNG BÀI 1 | 16 |
| 1. Sử dụng dụng cụ đồ nghề điện..... | 16 |
| 1.1. Kìm..... | 16 |
| 1.2. Tuốc nơ vít | 17 |
| 1.3. Khoan cầm tay..... | 18 |
| 1.4. Kéo cắt ống nhựa..... | 19 |
| 1.5. Đồng hồ vạn năng VOM..... | 19 |
| 1.6. Mỏ hàn..... | 21 |
| 1.7. Bút thử điện..... | 23 |
| 2. Kỹ thuật nối dây, uốn khuyết, hàn thiếc..... | 24 |
| 2.1. Nối dây | 24 |
| 2.2. Uốn khuyết | 27 |
| 2.3. Hàn thiếc | 28 |
| 3. Kỹ thuật lắp đặt các phụ kiện | 30 |
| 3.1. Yêu cầu kỹ thuật của bảng điện | 30 |

| | |
|--|----|
| 3.2. Sơ đồ nguyên lý, sơ đồ lắp ráp bảng điện | 30 |
| 3.3. Quy trình lắp bảng điện..... | 31 |
| 3.4. Quy trình lắp các phụ kiện trên bảng điện | 31 |
| ❖ TÓM TẮT BÀI 1 | 32 |
| CÂU HỎI CUỐI BÀI 1..... | 32 |
| BÀI 2. KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐƯỜNG DÂY TRÊN KHÔNG | 33 |
| I. GIỚI THIỆU BÀI 2 | 33 |
| II. MỤC TIÊU BÀI 2 | 33 |
| 1. Về kiến thức: | 33 |
| 2. Về kỹ năng: | 33 |
| 3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: | 33 |
| III. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 2 | 33 |
| IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 2..... | 33 |
| V. KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 2 | 34 |
| VI. NỘI DUNG BÀI 2 | 34 |
| 1. Các khái niệm và yêu cầu kỹ thuật..... | 34 |
| 1.1. Các khái niệm..... | 34 |
| 1.2. Yêu cầu kỹ thuật..... | 34 |
| 2. Các phụ kiện đường dây..... | 36 |
| 2.1. Các yêu cầu | 36 |
| 2.2. Sứ..... | 37 |
| 2.3. Tì sứ..... | 37 |
| 2.4. Ống nối dây | 37 |
| 2.5. Ghíp nối dây | 38 |
| 2.6. Bộ chống rung | 38 |
| 3. Các thiết bị dùng trong lắp đặt đường dây trên không..... | 39 |
| 3.1. Dây chảo gai tằm nhựa..... | 39 |
| 3.2. Cáp chảo thép | 39 |
| 3.3. Bộ ròng rọc..... | 39 |
| 3.4. Kích..... | 39 |

| | |
|---|----|
| 3.5. Tời | 40 |
| 3.6. Puli lắp đặt..... | 40 |
| 4. Phương pháp lắp đặt đường dây trên không. | 41 |
| 4.1. Lắp sứ đứng..... | 41 |
| 4.2. Vận chuyển dây dẫn trên tuyến..... | 42 |
| 4.3. Rải dây..... | 42 |
| 4.4. Nối dây | 43 |
| 4.5. Căng dây..... | 44 |
| 4.6. Nối đất cột..... | 44 |
| 4.7. Cố định dây dẫn trên sứ..... | 44 |
| 4.8. Lắp bộ tạ chống rung..... | 46 |
| 5. Kỹ thuật an toàn khi lắp đặt đường dây. | 46 |
| 6. Đưa đường dây vào vận hành..... | 47 |
| ❖ TÓM TẮT BÀI 2: | 47 |
| CÂU HỎI CUỐI BÀI 2:..... | 47 |
| BÀI 3. LẮP ĐẶT ĐIỆN CHIẾU SÁNG | 48 |
| I. GIỚI THIỆU BÀI 3 | 48 |
| II. MỤC TIÊU BÀI SỐ 3 | 48 |
| 1. Về kiến thức: | 48 |
| 2. Về kỹ năng: | 48 |
| III. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 3 | 48 |
| IV. KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 3 | 48 |
| V. NỘI DUNG BÀI 3 | 49 |
| 1. Các phương thức đi dây | 49 |
| 1.1. Kỹ thuật lắp đặt dây dẫn đi trong ống nhựa nổi..... | 49 |
| 1.2. Kỹ thuật lắp đặt dây dẫn đi ngầm trong tường..... | 50 |
| 2. Lắp đặt các mạch đèn trong sinh hoạt..... | 50 |
| 2.1. Lắp đặt mạch điện đèn sợi đốt. | 50 |
| 2.2. Lắp đặt mạch điện đèn huỳnh quang Đèn huỳnh quang..... | 54 |
| 2.3. Lắp đặt mạch điện đèn thủy ngân cao áp, đèn LED. | 59 |

| | |
|--|----|
| 2.4. Lắp đặt mạch điện chiếu sáng căn bản..... | 60 |
| 2.5. Lắp đặt mạch điện chiếu sáng điều khiển nhiều vị trí..... | 60 |
| 2.6. Lắp đặt mạch điện chiếu sáng điều khiển theo thứ tự..... | 60 |
| 3. Lắp đặt mạch điện điều khiển chuông điện..... | 61 |
| 4. Lắp đặt mạch điện điều khiển động cơ điện. | 62 |
| 4.1. Lắp đặt mạch điện điều khiển quạt trần..... | 62 |
| 4.2. Lắp đặt mạch điện điều khiển máy bơm nước..... | 65 |
| ❖ TÓM TẮT NỘI DUNG BÀI 3..... | 70 |
| CÂU HỎI CUỐI BÀI 3..... | 70 |
| BÀI 4. LẮP ĐẤU MẠCH ĐIỆN TỬ PHÂN PHỐI HẠ ÁP | 72 |
| I. GIỚI THIỆU BÀI 4 | 72 |
| II. MỤC TIÊU BÀI 4:..... | 72 |
| 1. Về kiến thức: | 72 |
| 2. Về kỹ năng: | 72 |
| 3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:..... | 72 |
| III. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 4 | 72 |
| VI. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 4..... | 72 |
| V. KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 4 | 73 |
| VI. NỘI DUNG BÀI 4..... | 73 |
| 1. Khái niệm và yêu cầu chung | 73 |
| 1.1. Khái niệm..... | 73 |
| 1.2. Yêu cầu chung..... | 73 |
| 1.3. Các dạng tủ điện phân phối..... | 74 |
| 2. Lắp đặt tủ phân phối hạ áp kiểu đứng..... | 74 |
| 2.1. Đọc bản vẽ..... | 74 |
| 2.2. Dự trù thiết bị, vật tư..... | 75 |
| 2.3. Lắp đặt..... | 75 |
| 3. Lắp đặt tủ phân phối hạ áp kiểu ngang | 81 |
| 3.1. Đọc bản vẽ..... | 81 |
| 3.2. Dự trù thiết bị, vật tư..... | 81 |

| | |
|--|-----|
| 3.3. Lắp đặt..... | 82 |
| Bài tập vận dụng:..... | 84 |
| TÓM TẮT BÀI 4 | 89 |
| CÂU HỎI CUỐI BÀI 4..... | 89 |
| BÀI 5. LẮP ĐẶT HỆ THỐNG NỐI ĐẤT VÀ CHỐNG SÉT | 90 |
| I. GIỚI THIỆU BÀI 5 | 90 |
| II. MỤC TIÊU BÀI SỐ 5 | 90 |
| 1. Về kiến thức: | 90 |
| 2. Về kỹ năng: | 90 |
| 3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: | 90 |
| III. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 5 | 90 |
| IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 5 | 90 |
| V. KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 5 | 91 |
| VI. NỘI DUNG BÀI 5 | 91 |
| 1. Khái quát chung | 91 |
| 1.1. Khái niệm | 91 |
| 1.2. Các hệ thống nối đất..... | 92 |
| 1.3. Các tiêu chuẩn, quy định về hệ thống nối đất làm việc | 95 |
| 2. Lắp đặt hệ thống nối đất..... | 96 |
| 2.1. Đo điện trở đất..... | 96 |
| 2.2. Quy trình | 98 |
| 2.3. Lắp đặt hệ thống nối đất..... | 99 |
| CÂU HỎI BÀI 5 | 102 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO..... | 103 |

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

1. Tên môn học: KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN

2. Mã môn học: MĐ22

3. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

3.1. Vị trí: Mô đun được bố trí dạy ngay đầu chương trình sau khi học xong các môn học chung.

3.2. Tính chất: Là mô đun bắt buộc.

3.3. Ý nghĩa và vai trò của môn học: Đất nước ta đang trong quá trình công nghiệp hóa hiện đại hóa mạnh mẽ. Đi cùng với nó là các công trình phục vụ cho công nghiệp và dân dụng ngày càng nhiều. Các công trình điện ngày càng phức tạp hơn và có nhiều thiết bị điện quan trọng đòi hỏi người công nhân lắp đặt cũng như vận hành các công trình điện phải có trình độ tay nghề cao, nắm vững các kiến thức và kỹ năng lắp đặt hệ thống điện.

4. Mục tiêu của môn học:

4.1. Về kiến thức:

A1. Trình bày được công dụng, chức năng các dụng cụ và trong lắp đặt điện.

A2. Giải thích được nguyên lý làm việc của mạch

A3. Phân tích được sơ đồ nguyên lý, sơ đồ lắp đặt, sơ đồ nối dây, sơ đồ đơn tuyến và sơ đồ mặt bằng các mạch điện, hệ thống điện dân dụng và công nghiệp.

4.2. Về kỹ năng:

B1. Tháo lắp và sửa chữa được các khí cụ điện đúng theo thông số của nhà sản xuất.

B2. Nối và hàn được dây, cáp điện đúng yêu cầu kỹ thuật.

B3. Lắp đặt được các mạch điện chiếu sáng cơ bản dùng đèn sợi đốt, đèn huỳnh quang, đèn compact, đèn LED đúng yêu cầu kỹ thuật.

B4. Phán đoán hư hỏng và sửa chữa được các thiết bị điện gia dụng theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

B5. Lắp đặt được hệ thống chiếu sáng cho hộ gia đình theo bản vẽ thiết kế.

4.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

C1. Ý thức được tầm quan trọng và ý nghĩa thực tiễn của lắp đặt điện.

C2. Người học có khả năng làm việc độc lập hoặc làm nhóm, có tinh thần hợp tác, giúp đỡ lẫn nhau trong học tập và rèn luyện

C3. Rèn luyện tính tỷ mỉ, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.

5. Nội dung của môn học

5.1. Chương trình khung

| Mã MH/ MĐ | Tên môn học/Moddun | Số Tín Chỉ | Thời gian học tập | | | |
|-----------------|------------------------------|------------------|-------------------|------------|--|-------------|
| | | | Tổng Số | Trong đó | | |
| | | | | LT | TH/thực tập/ Thí nghiệm/ Bài tập/T.luận | Kiểm tra |
| I | Các môn học chung | 13 | 255 | 101 | 139 | 15 |
| MH01 | Chính trị | 2 | 30 | 15 | 13 | 2 |
| MH02 | Pháp luật | 1 | 15 | 9 | 5 | 1 |
| MH03 | Giáo dục thể chất | 2 | 30 | 4 | 24 | 2 |
| MH04 | Giáo dục quốc phòng | 2 | 45 | 28 | 13 | 4 |
| MH05 | Tin học | 2 | 45 | 15 | 28 | 2 |
| MH06 | Ngoại ngữ | 4 | 90 | 30 | 56 | 4 |
| | Tổng cộng | | | | | |
| II | Các môn học/MĐ CM | | | | | |
| II.1 | Môn học, mô đun cơ sở | 16 | 315 | 107 | 188 | 20 |
| MH07 | An toàn điện | 2 | 30 | 10 | 18 | 2 |
| MH08 | Mạch điện | 2 | 45 | 20 | 23 | 2 |
| MH09 | Vẽ kỹ thuật | 2 | 30 | 10 | 18 | 2 |
| MĐ10 | Vẽ điện | 2 | 30 | 10 | 18 | 2 |
| MH11 | Vật liệu điện | 2 | 30 | 15 | 13 | 2 |
| MĐ12 | Khí cụ điện | 2 | 60 | 16 | 40 | 4 |
| MĐ13 | Điện tử cơ bản | 2 | 60 | 16 | 40 | 4 |
| MH14 | Tiếng anh chuyên ngành | 2 | 30 | 10 | 18 | 2 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------------------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------|
| II.2 | Môn học, mô đun chuyên môn | 54 | 1980 | 431 | 1485 | 64 |
| MĐ15 | Đo lường điện | 2 | 60 | 20 | 36 | 4 |
| MH16 | Máy điện | 2 | 45 | 15 | 28 | 2 |
| MĐ17 | Kỹ thuật quấn dây máy điện | 7 | 200 | 48 | 142 | 10 |
| MH18 | Cung cấp điện | 2 | 45 | 20 | 23 | 2 |
| MĐ19 | Trang bị điện | 7 | 200 | 48 | 142 | 10 |
| MĐ20 | PLC cơ bản | 4 | 120 | 30 | 82 | 8 |
| MĐ21 | Điều khiển điện khí nén - T. lực | 2 | 60 | 20 | 36 | 4 |
| MĐ22 | Kỹ thuật lắp đặt điện | 4 | 150 | 30 | 112 | 8 |
| MĐ23 | Kỹ thuật xung - số | 2 | 60 | 20 | 36 | 4 |
| MĐ24 | Kỹ thuật lạnh | 2 | 60 | 20 | 36 | 4 |
| MĐ25 | Thiết bị điện gia dụng | 2 | 60 | 20 | 36 | 4 |
| MĐ26 | Truyền động điện | 2 | 60 | 20 | 36 | 4 |
| MĐ27 | Thực tập sản xuất | 10 | 480 | 80 | 400 | |
| MĐ28 | Thực tập tốt nghiệp | 6 | 380 | 40 | 340 | |
| | Tổng cộng | 83 | 2550 | 639 | 1812 | 99 |

5.2. Chương trình chi tiết môn học

| Số TT | Tên các bài trong mô đun | Thời gian (giờ) | | | |
|-------|---|-----------------|-----------|---|----------|
| | | Tổng số | Lý thuyết | Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập | Kiểm tra |
| 1 | Bài 1: Các kiến thức và kỹ năng cơ bản về lắp đặt điện. | 16 | 4 | 12 | |
| 2 | Bài 2: Kỹ thuật lắp đặt đường dây trên không. | 16 | 4 | 12 | |
| 3 | Bài 3: Lắp đặt hệ thống điện chiếu sáng. | 58 | 14 | 44 | |

| Số TT | Tên các bài trong mô đun | Thời gian (giờ) | | | |
|-------|--|-----------------|-----------|---|----------|
| | | Tổng số | Lý thuyết | Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập | Kiểm tra |
| | Kiểm tra | 2 | | | 2 |
| 4 | Bài 4: Lắp đặt tủ điện phân phối hạ áp | 16 | 4 | 12 | |
| 5 | Bài 5: Kỹ thuật lắp đặt hệ thống nối đất và chống sét. | 10 | 4 | 6 | |
| | Kiểm tra | 2 | | | 2 |
| | Cộng: | 120 | 30 | 86 | 4 |

6. Điều kiện thực hiện môn học:

6.1. Phòng học Lý thuyết/Thực hành: Đáp ứng phòng học chuẩn

6.2. Trang thiết bị dạy học: Projeter, máy vi tính, bảng, phấn

6.3. Học liệu, dụng cụ, mô hình, phương tiện: Giáo trình, mô hình học tập,...

6.4. Các điều kiện khác: Người học tìm hiểu thực tế về công tác xây dựng phương án khắc phục và phòng ngừa rủi ro tại doanh nghiệp.

7. Nội dung và phương pháp đánh giá:

7.1. Nội dung:

- Kiến thức: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp.
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

7.2. Phương pháp:

Người học được đánh giá tích lũy môn học như sau:

7.2.1. Cách đánh giá

- Áp dụng quy chế đào tạo Cao đẳng hệ chính quy ban hành kèm theo Thông tư số 09/2017/TT-LĐTĐ, ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.

- Hướng dẫn thực hiện quy chế đào tạo áp dụng tại Trường Cao đẳng Việt Đức Nghệ An như sau:

| Điểm đánh giá | Trọng số |
|--|-----------------|
| + Điểm kiểm tra thường xuyên (Hệ số 1) | 40% |
| + Điểm kiểm tra định kỳ (Hệ số 2) | |
| + Điểm thi kết thúc môn học | 60% |

7.2.2. Phương pháp đánh giá

| Phương pháp đánh giá | Phương pháp tổ chức | Hình thức kiểm tra | Chuẩn đầu ra đánh giá | Số cột | Thời điểm kiểm tra |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|--|---------------|---------------------------|
| Thường xuyên | Viết/ Lắp đầu mạch | Tự luận/ Thực hành | A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2 | 1 | Sau 27 giờ. |
| Định kỳ | Viết/ Lắp đầu | Tự luận/ Thực hành | A4, B4, C3 | 1 | Sau 36 giờ |
| Kết thúc môn học | Viết | Tự luận và trắc nghiệm | A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3. | 1 | Sau 45 giờ |

7.2.3. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc môn học được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm môn học là tổng điểm của tất cả điểm đánh giá thành phần của môn học nhân với trọng số tương ứng. Điểm môn học theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội về đào tạo theo tín

chỉ.

8. Hướng dẫn thực hiện môn học

8.1. Phạm vi, đối tượng áp dụng: Đối tượng Cao đẳng điện công nghiệp

8.2. Phương pháp giảng dạy, học tập môn học

8.2.1. Đối với người dạy

* **Lý thuyết:** Áp dụng phương pháp dạy học tích cực bao gồm: thuyết trình ngắn, nêu vấn đề, hướng dẫn đọc tài liệu, bài tập tình huống, câu hỏi thảo luận...

* **Bài tập:** Phân chia nhóm nhỏ thực hiện bài tập theo nội dung đề ra.

* **Thảo luận:** Phân chia nhóm nhỏ thảo luận theo nội dung đề ra.

* **Hướng dẫn tự học theo nhóm:** Nhóm trưởng phân công các thành viên trong nhóm tìm hiểu, nghiên cứu theo yêu cầu nội dung trong bài học, cả nhóm thảo luận, trình bày nội dung, ghi chép và viết báo cáo nhóm.

8.2.2. Đối với người học: Người học phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Nghiên cứu kỹ bài học tại nhà trước khi đến lớp. Các tài liệu tham khảo sẽ được cung cấp nguồn trước khi người học vào học môn học này (trang web, thư viện, tài liệu...)

- Tham dự tối thiểu 70% các buổi giảng lý thuyết. Nếu người học vắng > 30% số tiết lý thuyết phải học lại môn học mới được tham dự kì thi lần sau.

- Tự học và thảo luận nhóm: là một phương pháp học tập kết hợp giữa làm việc theo nhóm và làm việc cá nhân. Một nhóm gồm 8-10 người học sẽ được cung cấp chủ đề thảo luận trước khi học lý thuyết, thực hành. Mỗi người học sẽ chịu trách nhiệm về 1 hoặc một số nội dung trong chủ đề mà nhóm đã phân công để phát triển và hoàn thiện tốt nhất toàn bộ chủ đề thảo luận của nhóm.

- Tham dự đủ các bài kiểm tra thường xuyên, định kỳ.

- Tham dự thi kết thúc môn học.

- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

9. Tài liệu tham khảo:

[1] Trần Duy Phụng, Hướng dẫn thực hành thiết kế lắp đặt điện nhà, NXB Đà Nẵng, 2008.

[2] Trần Duy Phụng, Hướng dẫn thực hành thiết kế lắp đặt điện công

nghiệp, NXB Đà Nẵng, 2008.

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

[4] Tài liệu Tổng cục dạy nghề, Giáo trình Vẽ điện.

BÀI 1. CÁC KIẾN THỨC VÀ KỸ NĂNG CƠ BẢN VỀ LẮP ĐẶT ĐIỆN

I. GIỚI THIỆU BÀI 1

Bài 1 hướng dẫn nhận biết và sử dụng các dụng cụ, thiết bị liên quan khi thực hành lắp đặt điện.

II. MỤC TIÊU BÀI 1

1. Về kiến thức:

A1. Nêu được các dụng cụ đồ nghề điện.

A2. Nêu được phương pháp sử dụng và vai trò của dụng cụ đồ nghề điện. A3. Nêu được các phương pháp nối dây dẫn điện

2. Về kỹ năng:

B1. Lựa chọn hợp lý dụng cụ đồ nghề điện.

B2. Sử dụng đúng, thành thạo dụng cụ, thiết bị lắp đặt và đo kiểm tra điện gia dụng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

B3. Thực hiện được các mối nối dây đảm bảo đúng kỹ thuật, an toàn điện.

3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

C1. Ý thức được tầm quan trọng và ý nghĩa thực tiễn của bài học đối với thực tiễn.

C2. Có ý thức làm việc khoa học, đảm bảo an toàn điện cho người và thiết bị.

C3. Tuân thủ nội quy, quy định phòng xưởng.

III. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 1

- Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo tích hợp); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập cuối bài 1 (cá nhân hoặc nhóm).

- Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (bài 1) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống chương 1 theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.

IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 1

- *Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:* phòng kỹ thuật lắp đặt điện

- *Trang thiết bị máy móc:* Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác

- *Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:* Chương trình môn học, giáo trình, Bộ

dụng cụ đồ nghề điện, dây đơn, dây cáp, thiếc, nhựa thông...

- **Các điều kiện khác:** Không có

V. KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 1

- **Nội dung:**

✓ **Kiến thức:** Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức

✓ **Kỹ năng:** Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.

✓ **Năng lực tự chủ và trách nhiệm:** Trong quá trình học tập, người học cần:

- + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp
- + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
- + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
- + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

- **Phương pháp:**

✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)

✓ **Kiểm tra định kỳ lý thuyết:** 1 bài (hình thức thực hành bài tập)

VI. NỘI DUNG BÀI 1

1. Sử dụng dụng cụ đồ nghề điện

1.1. Kìm

- Kìm đầu bằng: dùng để kìm giữ, cắt dây, uốn bẻ, nối dây điện. Tránh dùng kìm để vặn ốc



- Kìm cắt: dùng để cắt dây điện, gọt cách điện, không dùng kìm cắt để kìm giữ, nối dây điện.



- Kìm bấm đầu cốt: là một loại kìm chuyên dụng dùng để thực hiện các đầu

code, đầu nối dây điện.



- Kìm mỏ nhọn: dùng để cắt, uốn, giữ dây điện.



- Kìm tuốt dây:



- Kìm vạn năng:



1.2. Tuốc nơ vít

Dùng để siết, mở ốc vít các loại. Có hai loại dẹt và chữ thập (4 cạnh) Để tránh làm hư đầu vít cũng như tuốc nơ vít khi sử dụng ta cần lưu ý những điểm sau:

- Cầm cây vặn vít dọc theo lòng bàn tay, đầu cán ở giữa lòng bàn tay.
- Khi vặn, trục tuốc nơ vít phải thẳng dọc theo trục của ốc vít.
- Sử dụng cây vặn vít đúng cỡ, đúng loại so với ốc vít. Vặn vừa đủ lực



1.3. Khoan cầm tay



Khoan cầm tay và các loại mũi khoan

*** Phương pháp, yêu cầu sử dụng:**

Chọn loại mũi khoan: đúng loại, đúng kích cỡ và phù hợp với vật liệu cần khoan.

Chọn chế độ: Thường khoan cầm tay có 2 chế độ: chế độ khoan sắt thép, gỗ và chế độ khoan bê tông.

Sử dụng: Gắn tay cầm, cầm khoan chắc chắn, vuông góc với mặt phẳng khoan. Khi khoan nên đeo khẩu trang và kính bảo vệ mắt.

1.4. Kéo cắt ống nhựa



Hình: Kéo cắt ống nhựa cứng

* Phương pháp, yêu cầu sử dụng:

Dùng để cắt ống nhựa cứng, đặt ống nhựa vào lưỡi dao, bấm dao vào và cố định dao ở nấc hợp lý rồi xoay dao.



a) Búa sắt



b) Búa cao su

Hình: Các loại búa

* Phương pháp, yêu cầu sử dụng:

Dùng để tạo lực, khi đóng mặt búa phải thẳng với vật cần đóng.

1.5. Đồng hồ vạn năng VOM

- Đồng hồ đo VOM được gọi là đồng hồ vạn năng vì nó có nhiều chức năng sử dụng.

- Đồng hồ đo VOM có thể dùng đo dòng điện, điện áp, điện trở. Ngoài ra, VOM có thể dùng để đo thử Transistor, xác định cực tính của Diode...



Hình: Đồng hồ VOM

- * *Thang (A)*: Chia độ cho Ohm (từ phải là $\Omega-0$ qua trái là $\Omega-\infty$).
- * *Thang (B) và (C)*: chia độ cho Volt, Ampere một chiều, xoay chiều (DC.V.A & AC.V) trái số 0 qua phải cực đại.
- * *Thang (D)* đọc hệ số khuếch đại của Trastistor ($hFE = I_c/I_b$).
- * *Thang (E) và cung (F)*: đọc dòng điện phân cực thuận hoặc nghịch (r_i) của Diode.

* *Thang (G)*: ICEO là cung đọc dòng r_i của Transistor.

* **Đo điện áp:**

- Khi muốn đo điện áp xoay chiều (AC) hoặc một chiều (DC), ta điều chỉnh công tắc trên đồng hồ về những giai đo có kí hiệu **AC.V** hoặc **DC.V**

- Chọn giai đo cho phù hợp (lớn hơn) với cấp điện áp cần đo.
- Mắc đồng hồ song song với nguồn cần đo.
- Đọc giá trị điện áp đo được trên thang đo.

+ Thang đo 10 volt: mỗi vạch là 0,2 đơn vị.

+ Thang đo 50 volt: mỗi vạch là 1 đơn vị.

+ Thang đo 250 volt: mỗi vạch là 5 đơn vị.

VD: chọn giai đo 250 thì ta đọc chỉ số trên thang AC.V 250.

* **Đo dòng điện:**

- Khi muốn đo điện ta điều chỉnh công tắc trên đồng hồ về những giai đo có kí hiệu **A**

- Chọn giai đo cho phù hợp với dòng điện cần đo.
- Mắc đồng hồ nối tiếp với nguồn cần đo.
- Đọc giá trị điện áp đo được trên thang đo tương ứng với tầm đo.

* **Đo điện trở:**

- Khi muốn đo điện trở **R**, ta điều chỉnh công tắc về những tầm đo có ký hiệu **Ω** .

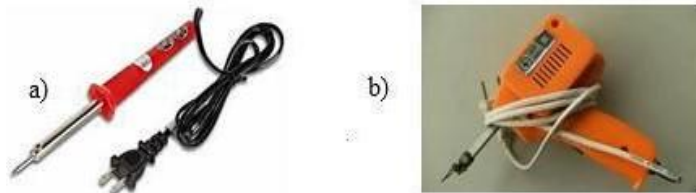
- Chọn tầm đo phù hợp với điện trở cần đo.
- Chập 2 que đo lại rồi điều chỉnh núm quy chuẩn cho kim chỉ 0Ω .
- Đặt 2 đầu que đo vào 2 đầu điện trở cần đo.
- Đọc chỉ số đo được trên thang đo tương ứng với tầm đo.

1.6. Mỏ hàn

Dùng để hàn thiếc các mối nối, khoen đầu dây, tráng thiếc các đầu dây bắt vào hộp nối.

Trong thực tế có nhiều loại mỏ hàn khác nhau nhưng thông dụng hơn cả là mỏ hàn thường (mỏ hàn nung nóng bằng điện) và mỏ hàn xung.

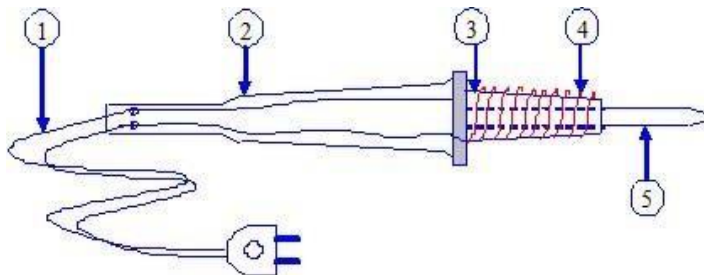
* Mỏ hàn thiếc:



* Mỏ hàn nung

+ Cấu tạo:

Phần chính của mỏ hàn thường là bộ phận gia nhiệt. Trên một ống sứ hình trụ rỗng, mặt ngoài tạo thành rãnh theo hình xoắn ốc, trên rãnh người ta đặt dây điện trở nhiệt, giữa ruột của một ống sứ là mỏ hàn bằng đồng đỏ. Đầu dây ra của điện trở nhiệt được bao phủ bởi các vòng (khoen) sứ nhỏ (chịu nhiệt và cách điện tốt) xuyên qua cần hàn rồi đầu vào dây dẫn điện để dẫn điện vào mỏ hàn.



Mỏ hàn được cấp nguồn sẽ xuất hiện dòng điện chạy qua cuộn dây điện trở nhiệt (1) cuốn trên ống sứ (3), làm cho cuộn dây (4) nóng dần sinh nhiệt. Nhiệt lượng này truyền qua ống sứ cách điện sang đầu mỏ hàn (5) (đầu mỏ hàn nằm trong ống sứ và cuộn dây). Đầu mỏ hàn được làm bằng đồng đỏ nên hấp thụ nhiệt. Nhiệt lượng do mỏ hàn tỏa ra nóng hơn nhiệt độ nóng chảy của thiếc nên khi ta đưa đầu mỏ hàn vào thiếc sẽ làm cho thiếc bị nóng chảy. Vậy mỏ hàn sinh nhiệt.

+ Đặc điểm

- Ưu điểm

Cấu tạo đơn giản Giá thành thấp

Công suất từ 25 W tới 100 W(tùy theo nhu cầu sử dụng) nên được dùng rất phổ biến

- Nhược điểm

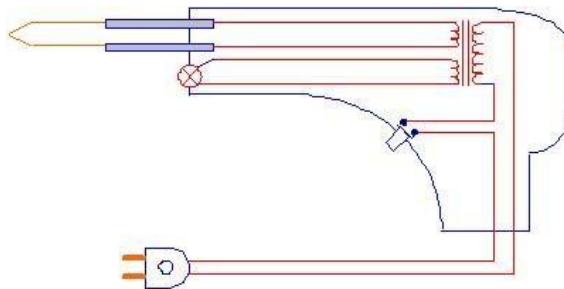
Thời gian hạ nhiệt lâu từ 7 đến 15 phút nên phải cung cấp điện suốt trong thời gian sử dụng.

- * Mỏ hàn xung

Mỏ hàn xung thường được sử dụng ở mạng điện lưới 110 V hay 220 V. Mỏ hàn xung được chế tạo gồm nhiều loại công suất khác nhau 45W,

60W, 75W, 100W. Tùy theo đối tượng hàn mà ta chọn loại mỏ hàn xung nào cho phù hợp.

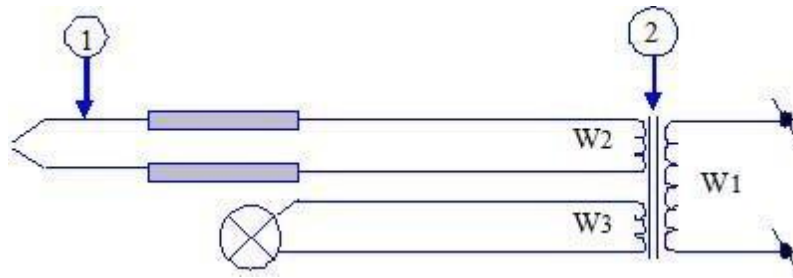
- + Cấu tạo



Bộ phận tạo nhiệt cho mỏ hàn xung chính là phần dây dẫn làm mỏ hàn, dòng điện làm nóng mỏ hàn được lấy từ cuộn thứ cấp có hai cuộn: cuộn chính cấp dòng cho mỏ hàn, cuộn phụ cấp dòng cho đèn báo của biến áp hàn. Biến áp hàn có cuộn sơ cấp nối tiếp với nút ấn (công tắc nguồn) và dây dẫn điện cùng phích cắm để lấy dòng điện xoay chiều vào.

Khi sử dụng mỏ hàn xung để hàn thì dùng ngón tay ấn vào công tắc để nối dòng điện vào cấp cho mỏ hàn, khi hàn xong thì trả lại trạng thái bình thường, dòng điện sẽ bị ngắt

- + Nguyên lý sinh nhiệt



Khi cấp nguồn cho mỏ hàn, trong cuộn dây sơ cấp W1 của biến áp (2) có dòng điện chạy qua làm xuất hiện từ trường biến thiên. Từ trường biến đổi này sẽ móc vòng sang cuộn thứ cấp W2 của biến áp (2). Lúc này trên cuộn W2 xuất hiện sức điện động cảm ứng từ cuộn sơ cấp W1. Khi đầu mỏ hàn nối chập hai cuộn dây W2 làm xuất hiện dòng điện chạy qua mỏ hàn. Hơn nữa, khi chế tạo người ta đã tính toán và sử dụng cuộn dây W2 có đường kính to, ngược lại khi đầu mỏ hàn có đường kính nhỏ hơn nhiều lần do đó dòng điện rất lớn chạy từ cuộn W2 qua đầu mỏ hàn sẽ làm nóng mỏ hàn.

+ Đặc điểm

- Ưu điểm: Thời gian nhiệt rất nhanh và ít tổn hao điện năng.
- Nhược điểm: Kết cấu phức tạp giá thành cao hơn so với mỏ hàn thường.

* Vật liệu hàn

+ **Thiếc hàn.**

- Thiếc hàn được sử dụng để tạo liên kết có tính vững bền giữa các linh kiện điện tử trong mạch. Yêu cầu thiếc phải sạch sẽ ít tạp chất.

- Thiếc được chế tạo dưới nhiều dạng khác nhau: Thiếc nguyên chất được chế tạo dạng thanh, thiếc hợp chất được chế tạo theo kiểu dây cuốn tròn, lõi rỗng, chứa nhựa thông bên trong dây.

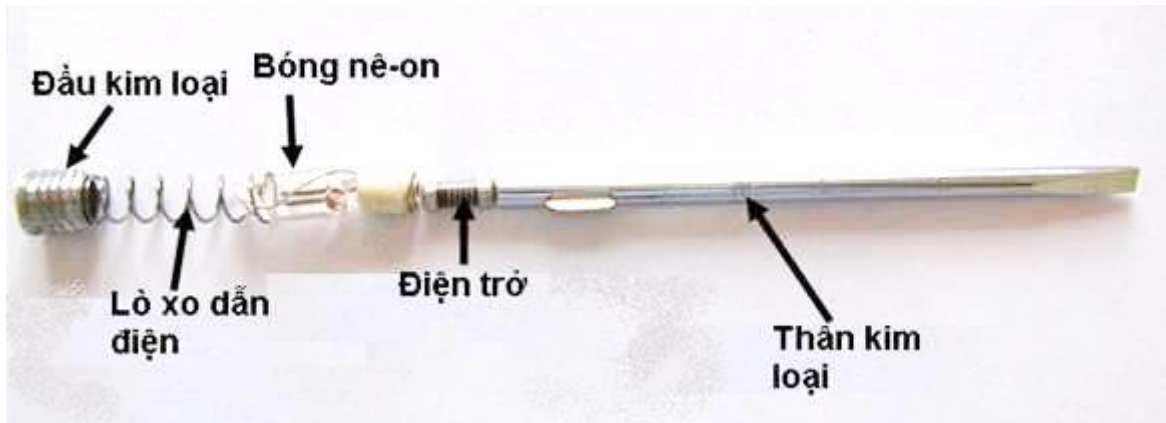
+ **Nhựa thông.**

Nhựa thông được sử dụng trong quá trình thực hiện hàn nối để tẩy rửa sạch, làm tinh khiết cho các chân linh kiện, tăng tốc độ kết dính giữa thiếc hàn và các chân linh kiện. Yêu cầu nhựa thông phải sạch sẽ ít lẫn tạp chất.

1.7. Bút thử điện

Bút thử điện là dụng cụ thông dụng để kiểm tra nhanh thiết bị có bị rò điện, hoặc phích cắm trong nhà có điện hay không.

Thiết bị này rẻ tiền và có cấu tạo bên trong gồm một đầu kim loại, một lò xo, bóng nê-on và một điện trở nối tiếp với bóng đèn này.



Khi dùng, ta đặt một đầu bút vào mạch cần đo, ngón tay ta đặt tiếp xúc với phần đỉnh kim loại phía trên đầu bút. Nếu mạch có điện, bóng đèn nê-on trên bút sẽ sáng lên.



Bút thử điện sử dụng hiệu ứng điện dung ký sinh trên cơ thể người (body stray capacitance) để có thể hoạt động được. Khi đầu bút được đặt lên vật mang điện, dòng điện sẽ đi qua điện trở, qua bóng đèn và qua dung kháng của cơ thể người để hình thành mạch kín, làm cho bóng đèn sáng lên. Thông thường, dòng điện này rất nhỏ nên không đủ để gây giật chết người.

2. Kỹ thuật nối dây, uốn khuyết, hàn thiếc

2.1. Nối dây

Trong quá trình sử dụng điện năng, người ta tổng kết được 70% những hư hỏng của thiết bị là do bị đứt dây. Vì vậy cho nên việc nối dây là rất quan trọng và rất nhiều khi ta phải sử dụng các phương pháp nối dây. Tùy từng trường hợp mà ta sử dụng các kiểu nối dây khác nhau như: nối thẳng (nối giao đầu), nối rẽ (nối kiểu

chữ T), nối kiểu đuôi chuột, nối bằng đômminô, nối bằng thau nối, nối bằng bộ siết dây.

***Một số kiểu dẫn (chỗ có mối nối).**

A. NỐI DÂY ĐƠN:

1. Nối thẳng (nối giao đầu):

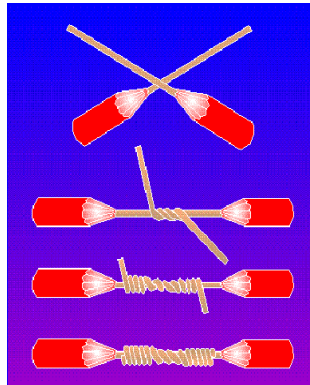
- BẮT chéo hai đầu dây A và B (đã chuốt vỏ và làm sạch) cần nối lại với nhau.

(Chú ý: nhớ chừa phần để quấn A lên B và B lên A).

- Quấn dây A lên thân dây B (sát nhau khoảng 10 vòng).

- Quấn dây B lên thân dây A (sát nhau khoảng 10 vòng).

- Dùng kềm siết chặt lại mối

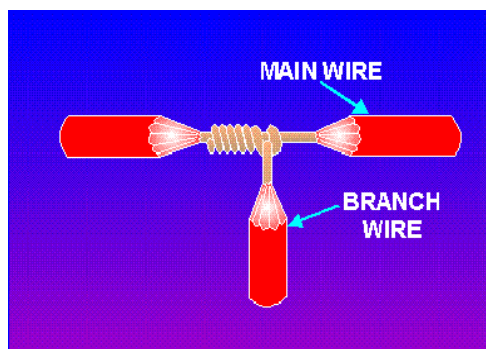


2. Nối rẽ nhánh (nối hình chữ T):

- Đặt đầu dây A vuông góc với thân dây B (đã được chuốt vỏ và làm sạch).

- Quấn đầu dây A quanh thân dây B về phía sau đầu dây A, quấn đầu dây A quanh dây A ra phía trước dây A rồi quấn lên thân dây B khoảng 7 đến 10 vòng sát nhau.

- Dùng kềm siết chặt lại mối nối.



1. Đối với dây đơn sợi lớn: (đường kính dây $d > 20/10$), ta nối rẽ bằng cách

sau:

Cách 1:

- Bẻ vuông góc 2 đầu dây A (đã chuốt vỏ và làm sạch), đặt sát với thân dây B (đã được chuốt vỏ và làm sạch).

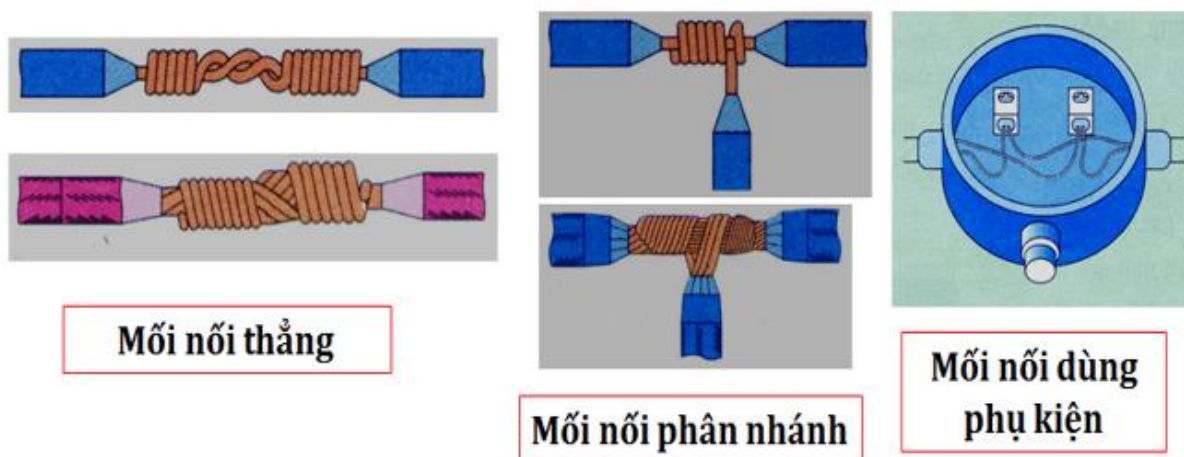
- Dùng dây đồng nhỏ (đường kính $d = 20\%$) đặt dây dọc, ép sát theo mỗi nối từ đầu này tới đầu kia, đầu đầu dư ra một chút. Quấn dây theo chiều ngược lại cho đến khi hết mỗi nối, gấp đầu đầu, ta xoắn 2 đầu lại với nhau.

Cách 2:

- Đặt đầu dây A vuông góc với thân dây B, dùng kèm kẹp chặt 2 dây chuẩn bị nối lại.

- Quấn đầu dây A quanh thân dây B khoảng 5 đến 6 vòng.

- Dùng kèm siết chặt lại mỗi nối.



B/ NỐI DÂY CÁP:

1. Nối thẳng (nối giao đầu)

- Tách cáp ra từng sợi riêng rẽ rồi nắn thẳng thành hình nón (chừa lại phần quấn A lên B, quấn B lên A).

- Cắt bỏ sợi ở giữa, dùng sợi cắt bỏ đó buộc cố định phần chừa lại của đầu dây A.

- Đan 2 đầu cáp đã tách sát lại với nhau.

- Quấn lần lượt từng sợi A lên B. Khi quấn xong, gỡ phần dây buộc ra, quấn lần lượt từng sợi B lên A.

- Dùng kèm siết chặt mối nối lại.

2. Nối rẽ nhánh:

Khi nối đầu dây A lên thân dây B, ta tiến hành như sau:

Cách 1:

- Tách đầu dây A (đã chuốt vỏ và làm sạch) ra 2 phần, nắn thẳng từng sợi.
- Đặt thân dây B (đã chuốt vỏ, làm sạch) vào giữa đầu A (đã tách đôi).
- Quấn lần lượt từng phần đầu A lên thân B ra 2 phía 2 bên.
- Dùng kìm siết chặt lại mối nối.

Cách 2:

- Chuốt vỏ thân dây B một đoạn
- Tách thân dây B ra 2 phần (đoạn đã gọt vỏ, cạo sạch).
- Nắn thẳng đầu dây A (đoạn đã gọt vỏ, cạo sạch).
- Luồn đầu A vào giữa thân B.
- Tách đầu A thành 2 phần, một phần quấn về bên trái, một phần quấn về bên phải thân B.
- Dùng kìm siết chặt lại mối nối.

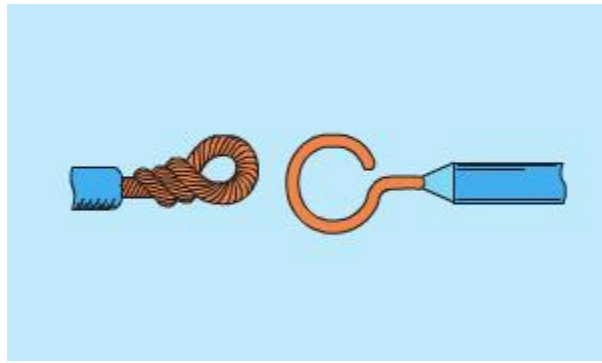
2.2. Uốn khuyết

Trong trường hợp nối dây vào các đầu vít, ta thực hiện làm đầu khuyết cho dây nối

- Chuốt lớp vỏ cách điện 1 khoảng (tùy theo đường kính vít bắt khoan) và làm sạch bề mặt dây.

$$L = Dvít + 5D \text{ dây}$$

- Xoắn dây lại thành vòng tròn và xoắn chặt dây lại.
- Dùng kìm siết chặt lại những vòng xoắn.



2.3. Hàn thiếc

2.3.1. Dụng cụ, thiết bị, vật liệu hàn

Mỏ hàn thiếc: mỏ hàn nhiệt, mỏ hàn xung Để gác mỏ hàn, gá đỡ kẹp hàn mạch
Nhựa thông, thiếc hàn, giấy nhám



a) Mỏ hàn xung

b) Mỏ hàn nhiệt, để gác và vật liệu hàn



c) Kẹp gá hàn mạch

2.3.2. Những điểm cần chú ý khi hàn nối

Nên kiểm tra thường xuyên tình trạng cách điện ở mỏ hàn. Nếu mỏ hàn bị điện chạm vỏ sẽ gây nguy hiểm, mất an toàn.

Khi sử dụng mỏ hàn thường, tuyệt đối tránh va chạm mạnh có thể làm vỡ sứ, hỏng cách điện, hoặc đứt dây điện trở nhiệt... làm mỏ hàn bị hỏng.

Đối với mỏ hàn xung không được ấn công tắc liên tục quá lâu, biến áp sẽ bị

quá nhiệt, cháy biến áp làm hỏng mỏ hàn.

Sau mỗi lần hàn nên phủ kín đầu mỏ hàn bằng một lớp thiếc mỏng để hạn chế gỉ sét ở đầu mỏ hàn.

Nhựa thông có tác dụng tẩy rửa sạch môi hàn và tăng tốc độ kết dính giữa thiếc và vật liệu hàn.

Nếu điểm hàn chưa đủ nóng, thiếc chưa đủ nóng chảy lỏng hoàn toàn thì môi hàn sẽ không trơn láng (không nhẵn bóng), không đảm bảo tiếp xúc về điện và độ bền chắc về cơ.

Để sửa một mối hàn ta ấn đầu mỏ hàn vào nhựa thông rồi ấn sát vào môi hàn cần sửa cho đến khi thiếc đã hàn nóng chảy lỏng hoàn toàn ta nhấc mỏ hàn ra.

Khi hàn các linh kiện nhỏ cần hàn nhanh và dùng mỏ hàn có công suất nhỏ.

2.3.3. Hàn mối nối

Mối hàn đạt tiêu chuẩn kỹ thuật nếu nó tiếp xúc tốt về điện, bền chắc về cơ, nhỏ gọn về kích thước, bóng láng về hình thức.

Bước 1: Xử lý sạch tại hai điểm cần hàn.

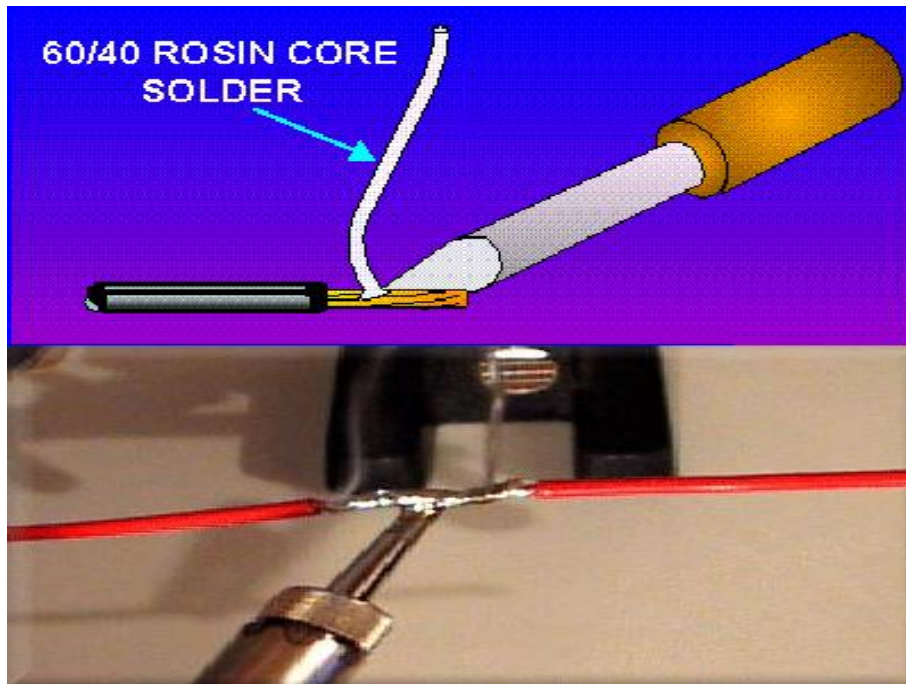
Dùng dao hoặc giấy nhám làm sạch lớp ôxit trên bề mặt tại hai điểm cần hàn. Ngoài ra còn có thể dùng axit hàn để nhanh chóng tẩy sạch lớp ôxit này. Bước

2: Tráng thiếc.

Dùng mỏ hàn gia nhiệt tại điểm vừa xử lý rồi tráng phủ một lớp thiếc mỏng.

Bước 3: Hàn nối.

Đặt hai điểm cần hàn tiếp xúc với nhau, ấn đầu mỏ hàn sát vào cả hai vật cần hàn để gia nhiệt, rồi đưa thiếc hàn vào điểm cần hàn. Thiếc hàn nóng chảy và bao phủ kín điểm hàn sau đó nhấc mỏ hàn và dây thiếc ra hai hướng khác nhau.



3. Kỹ thuật lắp đặt các phụ kiện

3.1. Yêu cầu kỹ thuật của bảng điện

Bảng điện lắp phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

- Phải được lắp đặt đúng yêu cầu thiết kế
- Các khí cụ được bố trí ngay ngắn, hợp lý, thẩm mỹ.
- Các dây dẫn phải được đấu tiếp xúc tốt với thiết bị.
- Các thiết bị phải được bắt chắc chắn trên bảng điện, dây dẫn phải gọn gàng, cách điện cẩn thận.
- Bảng điện phải được bắt chắc chắn trên tường.

3.2. Sơ đồ nguyên lý, sơ đồ lắp ráp bảng điện

a. Sơ đồ nguyên lý:

Sơ đồ nguyên lý là sơ đồ mạch điện dùng các ký hiệu điện để biểu diễn mối quan hệ về điện trong việc vận hành một mạch điện, hệ thống hay một phần của hệ thống điện. Sơ đồ này thường dùng để giải thích nguyên lý làm việc của một mạch điện, hệ thống điện.

b. Sơ đồ lắp đấu (Sơ đồ đấu dây).

Là sơ đồ biểu thị các mối liên kết của hệ thống hay một phần của hệ thống cần lắp đặt. Nó chỉ ra phương cách lắp đặt thực tế đồng thời đưa ra cách bố trí dây dẫn.

3.3. Quy trình lắp bảng điện.

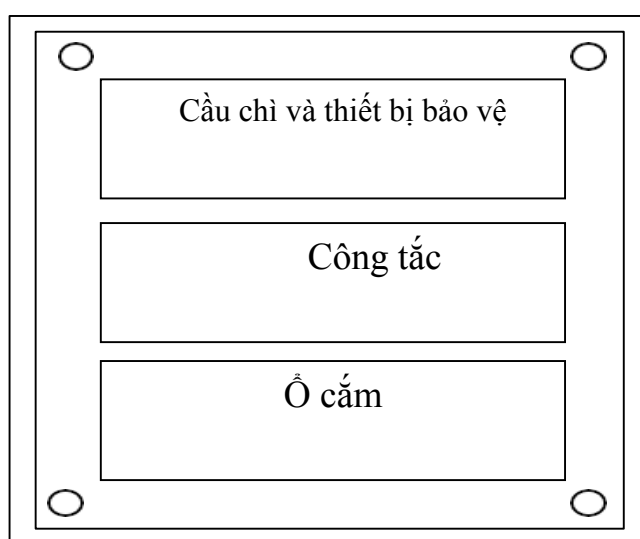
Bước 1: Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện cần lắp bảng điện theo yêu cầu công nghệ.

Bước 2: Lựa chọn các khí cụ điện cần thiết cho mạch điện

Bước 3: Chọn bảng điện có kích thước phù hợp với số lượng và kích thước của các khí cụ điện sẽ được lắp đặt.

Bước 4: Xây dựng sơ đồ nối dây của bảng điện dựa trên sơ đồ nguyên lý.

Bước 5: Bố trí các khí cụ điện lên bảng điện phải thỏa mãn yêu cầu về an toàn, thẩm mỹ và dễ sử dụng.



Vị trí các khí cụ trên bảng điện

Bước 6: Liên kết các khí cụ lại với nhau theo sơ đồ nối dây (các đầu dây được nối lên các ốc vít của khí cụ điện, không được nối dây ở mặt sau bảng điện).

Bước 7: Cố định các khí cụ điện lên bảng bằng ốc vít.

Bước 8: Kiểm tra nguội bằng VOM, để đảm bảo cách điện và thông điện tốt.

Bước 9: Nối các đầu ra của công tắc vào bóng đèn, sau đó cấp nguồn vào bảng điện để kiểm tra hoạt động của bảng điện.

3.4. Quy trình lắp các phụ kiện trên bảng điện

Các phụ kiện trên bảng điện như: cầu chì, cầu dao, công tắc, ổ cắm, nút ấn...

Bước 1: Gá các phụ kiện lên bảng điện

Bước 2: Dùng bút chì vạch dấu các phụ kiện lên bảng điện

Bước 3: Tháo vỏ các phụ kiện và đánh dấu lỗ bắt vít các phụ kiện lên bảng điện

Bước 4: Khoan mối lên các vị trí đánh dấu các phụ kiện và khoan lỗ đi dây

Bước 5: Gá các phụ kiện lên bảng điện và vặn vít cố định các phụ kiện lên bảng điện.

Bước 6: Đấu dây bảng điện theo sơ đồ

Bước 7: Lắp ghép vỏ các phụ kiện.

❖ TÓM TẮT BÀI 1

- Kỹ thuật sử dụng các dụng cụ đồ nghề điện
- Các phương pháp nối dây, uốn khuyên, hàn thiếc.
- Kỹ thuật lắp đặt các phụ kiện, bảng điện.

CÂU HỎI CUỐI BÀI 1

Câu 1. Hãy trình bày công dụng và phương pháp sử dụng các loại dụng cụ đồ nghề điện?

Câu 2. Nêu cách thực hiện nối dây ?

Câu 3. Trình bày các bước gá lắp các khí cụ điện lên bảng điện

BÀI 2. KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐƯỜNG DÂY TRÊN KHÔNG

I. GIỚI THIỆU BÀI 2

Bài 2 giới thiệu về các phụ kiện của đường dây trên không, kỹ thuật lắp đặt đường dây trên không, và các tiêu chuẩn về đường dây trên không.

II. MỤC TIÊU BÀI 2

1. Về kiến thức:

- A1. Trình bày được các khái niệm trong lắp đặt đường dây trên không
- A2. Trình bày được yêu cầu kỹ thuật trong lắp đặt đường dây trên không
- A3. Nêu được các phụ kiện sử dụng trong đường dây trên không.

2. Về kỹ năng:

- Lựa chọn hợp lý phụ kiện sử dụng trong các trường hợp của đường dây trên không.
- Áp dụng đúng và thành thạo kỹ thuật lắp đặt đường dây trên không.

3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Ý thức được tầm quan trọng và ý nghĩa thực tiễn của bài học đối với thực tiễn.
- Có ý thức làm việc khoa học, đảm bảo an toàn điện cho người và thiết bị.
- Tuân thủ nội quy, quy định phòng xưởng.

III. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 2

- Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo tích hợp); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập cuối bài 1 (cá nhân hoặc nhóm).

- Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (bài 2) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống bài 2 theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.

IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 2

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** phòng kỹ thuật lắp đặt điện
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Chương trình môn học, giáo trình, Bộ dụng cụ đồ nghề điện, các phụ kiện đường dây trên không, mô hình đường dây trên

không....

- **Các điều kiện khác:** Không có

V. KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 2

- **Nội dung:**

✓ Kiến thức: Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức

✓ Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.

✓ Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:

+ Nghiên cứu bài trước khi đến lớp

+ Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.

+ Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.

+ Nghiêm túc trong quá trình học tập.

- **Phương pháp:**

✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)

✓ **Kiểm tra định kỳ lý thuyết:** 1 bài (hình thức thực hành bài tập)

VI. NỘI DUNG BÀI 2

1. Các khái niệm và yêu cầu kỹ thuật

1.1. Các khái niệm

Đường dây trên không là một cấu trúc được sử dụng trong truyền tải và phân phối điện để truyền năng lượng điện dọc theo khoảng cách lớn. Nó bao gồm một hoặc nhiều dây dẫn (thường là bội số của ba) được treo bằng tháp hoặc cột. Do hầu hết các vật liệu cách nhiệt được cung cấp bởi không khí, các đường dây điện trên không thường là phương thức truyền tải điện có chi phí thấp nhất cho một lượng lớn năng lượng điện

1.2. Yêu cầu kỹ thuật

Khi xây dựng đường dây cao hạ áp từ 35 kv trở xuống với Dây dẫn được kẹp trên sứ đứng cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

-Đối với đường dây đi qua vùng đông dân cư: Dây dẫn cần dùng Dây dẫn vặn xoắn, có nhiều sợi nhỏ. Tiết diện của dây $\geq 35\text{mm}^2$ đối với dây nhôm,

$\geq 25\text{mm}^2$ đối với dây nhôm lõi thép

-Khi đường dây đi qua vùng dân cư thưa thớt:

Tiết diện tối thiểu của dây nhôm là 25mm^2 dây nhôm lõi thép là 26mm^2

-Khi Đường dây đi qua các chướng ngại vật khác nhau cần tham khảo quy trình trang bị điện về tiết diện tối thiểu cho phép như:

+ Khi đường dây đi ao hồ đầm lầy, tiết diện dây tối thiểu của dây nhôm là $\geq 70\text{mm}^2$ và dây nhôm lõi thép $\geq 25\text{mm}^2$

+Khi đường dây cắt ngang các đường dây liên lạc đối với dây nhôm không nhỏ hơn 70mm^2 đối với dây nhôm lõi thép không nhỏ hơn 25mm^2

+Khi đường dây cắt ngang qua đường sắt, đường ống nước, ống hơi, các đường các treo với dây nhôm không nhỏ hơn 70mm^2 và dây nhôm lõi thép không nhỏ hơn 35mm^2

+Khi đường dây đi ngang qua đường ô tô, với dây nhôm không nhỏ hơn 35mm^2 , với dây nhôm lõi thép không nhỏ hơn 25mm^2

+Không cho phép nối Dây dẫn, dây chống sét trong khoảng vượt có các giao cắt với các đối tượng trên

Mỗi nối Dây dẫn phải có độ bền cơ học không nhỏ hơn 90% độ bền phá hủy của toàn bộ Dây dẫn.

-Các đoạn đường dây vượt qua đường sắt, đường ô tô, ao hồ và các công trình xây dựng khác phải dùng cột chịu lực (dùng cột tăng cường hoặc cột kép), xà kép, sứ kép, và Dây dẫn phải néo, kẹp chặt tránh tuột và trượt.

-Khi đi qua đường dây cao áp, đường dây có điện áp thấp phải nằm dưới đường dây có điện áp cao hơn

-Đường dây tải điện phải nằm trên đường dây liên lạc

- Góc cắt đường dây truyền tải đi qua đường sắt được điện khí hóa không được nhỏ hơn 40°

Đối với đường dây sử dụng dây dẫn trần, dây dẫn bọc, hành lang bảo vệ an toàn được quy định như sau

a) Chiều dài hành lang được tính từ vị trí đường dây ra khỏi ranh giới bảo vệ của trạm này đến vị trí đường dây đi vào ranh giới bảo vệ của trạm kế tiếp;

b) Chiều rộng hành lang được giới hạn bởi hai mặt thẳng đứng về hai phía

của đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía khi dây ở trạng thái tĩnh theo quy định trong bảng sau:

| Điện áp | Đến 22 kV | | 35 kV | | 110 kV | 220 kV | 500 kV |
|-------------|-----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|
| | Dây bọc | Dây trần | Dây bọc | Dây trần | Dây trần | Dây trần | Dây trần |
| Khoảng cách | 1,0 m | 2,0 m | 1,5 m | 3,0 m | 4,0 m | 6,0 m | 7,0 m |

c) Chiều cao hành lang được tính từ đáy móng cột đến điểm cao nhất của công trình cộng thêm khoảng cách an toàn theo chiều thẳng đứng quy định trong bảng sau:

| Điện áp | Đến 35 kV | 110 kV | 220 kV | 500 kV |
|-------------|-----------|--------|--------|--------|
| Khoảng cách | 2,0 m | 3,0 m | 4,0 m | 6,0 m |

Đối với đường cáp điện đi trên mặt đất hoặc trên không, hành lang bảo vệ an toàn đường cáp được giới hạn về các phía 0,5 m tính từ mặt ngoài của sợi cáp ngoài cùng trở ra.

2. Các phụ kiện đường dây

2.1. Các yêu cầu

Đối với đường dây truyền tải điện thường dùng dây trần không bọc cách điện. Vật liệu chính để làm Dây dẫn là đồng, nhôm và thép

- Đồng có độ dẫn điện tốt nhất, có độ bền cơ học cao, ổn định với tác động hóa học. Nhưng đồng là kim loại quý nên chỉ dùng nhiều trong các đường dây cáp

- Nhôm có độ dẫn điện và độ bền cơ học kém hơn đồng, nhưng có khối lượng riêng nhỏ và giá thành rẻ nên được sử dụng rộng rãi trên các đường dây truyền tải

- Thép có độ dẫn điện thấp, độ bền cơ học cao nên thường được dùng làm lõi tăng cường lực cho dây nhôm

- Để lắp đặt Dây dẫn trên sứ đứng người ta thường sử dụng cấu trúc Dây dẫn sau: dây đơn tức là dây chỉ có một sợi, dây vặn xoắn nhiều sợi, dây vặn xoắn nhiều sợi tổ hợp hai kim loại

Dây vặn xoắn nhiều sợi được thực hiện bằng cách quấn quanh dây trung tâm

theo trình tự: đầu tiên xoắn 6 sợi, sau đó mỗi lần xoắn bổ sung thêm 6 sợi

2.2. Sứ

Được dùng để kẹp giữ Dây dẫn và cách điện với xà,cột

Sứ trong điều kiện làm việc bình thường mang tải trọng cơ học và đồng thời mang điện áp của đường dây

Sứ kỹ thuật điện được chế tạo từ nguyên liệu tốt nhất (cao lanh, cát ...) mặt ngoài của sứ có phủ một lớp tráng men để tăng cường tính cách điện

Ngoài sứ làm bằng cao lanh và cát, ngày nay người ta còn sản xuất sứ bằng thủy tinh. Sứ thủy tinh ưu điểm là trong quá trình sản xuất có thể tự động hóa hoàn toàn nên giá thành rẻ. và các khuyết tật của sứ thủy tinh có thể thấy bằng mắt thường nhờ tính trong suốt của nó

2.3. Ti sứ

Là chi tiết được gắn vào sứ đứng bằng cách vặn ren, làm trụ để kẹp chặt sứ với xà trên cột

ty sứ làm bằng thép và được sơn phủ hoặc mạ một lớp chống gỉ

là chi tiết được gắn vào sứ đứng bằng cách vặn ren và chèn ximăng, cát được dùng làm trụ để kẹp chặt sứ với xà trên cột điện. Ti sứ được làm bằng thép, được sơn phủ hay mạ để chống gỉ. Móng cột: có nhiệm vụ chống lật cột. Trong vận d) hành cột điện chịu lực kéo của dây và lực của gió bão. Dây néo: tại các cột néo (cột đầu, cuối và góc e) đường dây), để tăng cường chịu lực kéo cho các cột này các dây néo được đặt ngược hướng lực kéo dây. Bộ chống rung: chống rung cho dây dẫn do tác f) dụng của gió. Bộ chống rung gồm 2 quả tạ bằng gang nối với nhau bằng cáp thép, đoạn cáp được kết vào đường dây nhờ kẹp



2.4. Ống nối dây

Nối dây vặn xoắn nhiều sợi được thực hiện bằng các ống nối dây. Ống nối dây phải chịu được lực căng kéo của Dây dẫn và đồng thời phải tiếp xúc tốt và chất dẫn

điện tốt. hai đầu ống lòi ra một chút và không viền cứng để dễ luồn dây và không bị gãy khi dây bị uốn gập

2.5. Ghép nối dây

- Ghép nối dây dùng để nối các Dây dẫn với nhau

- Cấu tạo: gồm hai mảnh nhôm hình chữ nhật, có khoan lỗ và các bu lon để xiết chặt thân ghép. Thân ghép có 2 rãnh song song để đặt dây được nối



Hình 2.1. Ghép kẹp đầu nối dây

2.6. Bộ chống rung

- Gió lớn làm dây dẫn bị rung mạnh, có khả năng đá dây gây đứt mạch, hoặc dây hay bị gãy đứt ở gần phần cố định trên cột

- Để giảm độ rung người ta treo lên đoạn dây ở gần cột bộ chống rung hình quả tạ, làm cho dây giảm bị rung tới mức an toàn



Hình 2.2. Bộ tạ chống rung

3. Các thiết bị dùng trong lắp đặt đường dây trên không.

3.1. Dây chấu gai tẩm nhựa

3.2. Cáp chấu thép

3.3. Bộ ròng rọc

Bộ ròng rọc là một bu ly có xẻ rãnh máng quanh chu vi, lắp vào trục quay cùng với móc, trên móc phải có nhãn ghi tải trọng của nó



3.4. Kịch

Kịch có đặc điểm là tự hãm, kịch thanh răng có lắp thêm bộ phận dừng ở dạng bánh cóc có lẫy



3.5. Tời

Tời quay tay được thường trong công tác lắp đặt. cơ cấu tời quay tay được chế tạo ở dạng hệ thống truyền động bánh răng phân bố trên 3 trục



Hình 2.3. Tời tay dạng 1



Hình 2.4. Tời tay dạng 2

3.6. Puli lắp đặt

Khi rải dây theo tuyến, Dây dẫn thường được trượt trên bu li được lắp đặt trên cột điện. pu li có cấu tạo như hình 2.6

1. Puli; 2. Móc; 3. Vốt đầu chảo cáp; 4. Chảo cáp đường kính 13mm



Hình 2.6. Puli lắp đặt

4. Phương pháp lắp đặt đường dây trên không.

4.1. Lắp sứ đứng

Công việc đầu tiên là lắp ty vào sứ, chú ý không được vặn quá sâu làm nứt sứ. trước khi vặn ta dùng sợi lanh hoặc sợi gai quấn vào đầu có ren của ty, hoặc có thể chèn xi măng hoặc cát vào ren sứ.

- Khi lắp sứ vào xà chú ý phải cho sứ thật thẳng đứng và, kẹp chặt bằng êcu và vòng đệm



4.2. Vận chuyển dây dẫn trên tuyến

- Khi nâng hạ các lô dây cần bảo vệ dây tránh làm hư hỏng dây. Không được quăng lô dây từ trên xe xuống đất
- Các lô dây phân bố sao cho rải hết lô này là đến ngay lô khác

4.3. Rải dây

- Việc rải dây bằng cách tháo dây ra khỏi tang trống, tang trống được treo, đặt trên kích, đặt trên giá đỡ chuyên dụng
- Để kéo rải dây, thường dùng máy kéo, oto. trong trường hợp không có đường ta có thể dùng tời quay tay hoặc trực tiếp dùng sức người.
- Nên kéo đồng thời cả 3 dây
- Việc rải dây được tiến hành liên tục tránh cho cáp chão kéo dây bị chùng do trượt không tải
- Rải dây có thể tiến hành bằng cách kéo trượt trên mặt đất hoặc trượt theo các bu ly lắp đặt treo trên xà cột điện
- Các pu li có má kiểu bản lè được treo và mở sẳn trên các xà cột. khi rải đến đâu thì nâng dây cài vào buli và khóa má puli và rải tiếp
- Phương pháp rải dây theo puli nhẹ nhàng ít tổn công lực và không làm trầy xước Dây dẫn



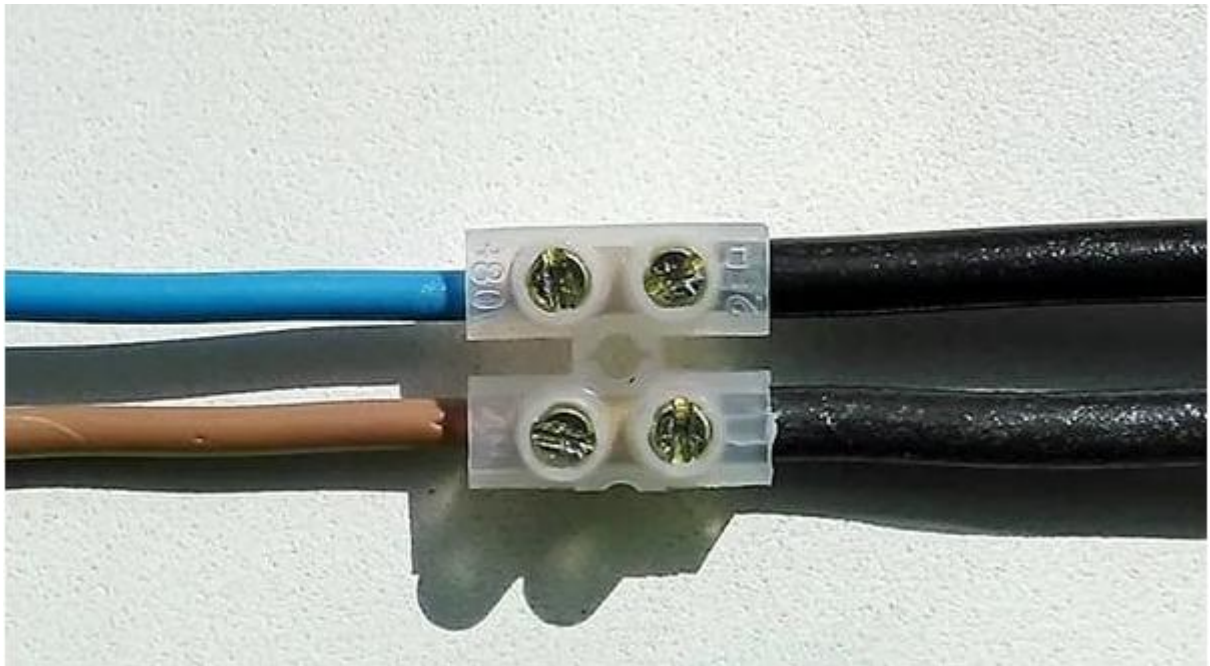
Hình 2.7. Đặt lô dây lên rulo để rải dây

4.4. Nối dây

- Việc nối dây phải được tiến hành ngay sau khi rải dây.
- Dây nhôm và dây thép nhiều sợi được nối bằng ống nối ôvan bằng kim loại cùng loại được nén ép bằng kìm vặn bóp
- Trước khi ép mối nối phải chuẩn bị kìm ép như bôi trơn các cách tay đòn, vít ép...
- Mối nối sao cho đạt độ bền cơ khí và dẫn điện tốt



Hình 5: Đầu nối dây đồng - nhôm.



4.5. Căng dây

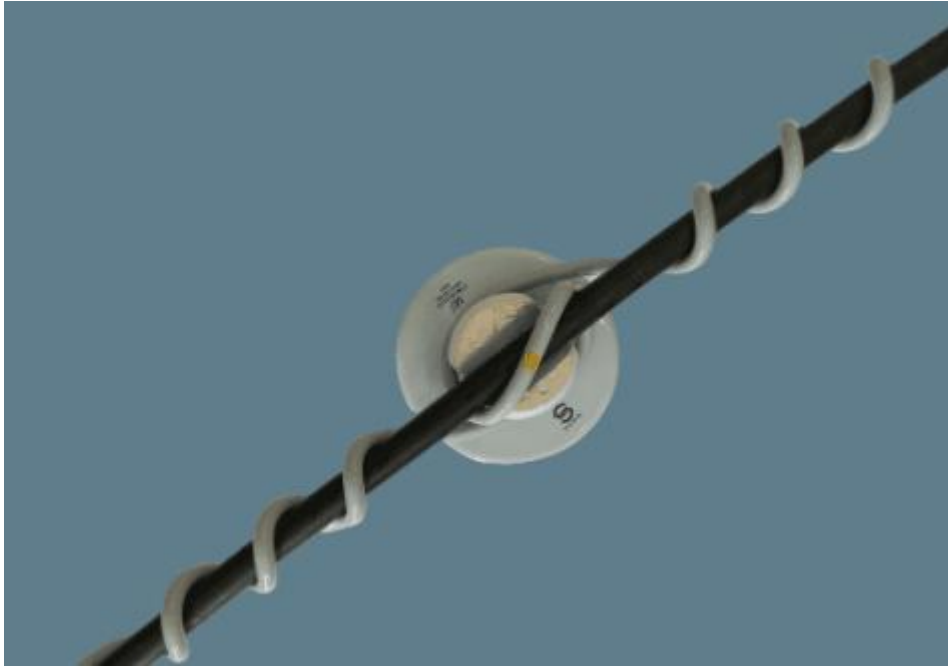
- Các dây dẫn đã được nối với nhau và nâng lên cột cần phải được kéo căng để giữ chúng ở độ cao cách mặt đất cần thiết
- Lực căng dây được đặc trưng với độ võng treo dây
- Độ võng treo dây phụ thuộc vào mã hiệu dây, khối lượng của nó và chiều dài khoảng vượt

4.6. Nối đất cột

- Việc nối đất cột phụ thuộc vào điện trở suất của đất
- Điện trở nối đất không vượt quá 10-30 ôm về mùa hè
- Dạng cọc thường dùng là cọc thép V63*63*6.3 và V70*70*7
- Khi điện trở đất lớn có thể dùng thêm thanh thép dẹt chôn sâu 0.5-1m dọc theo tuyến

4.7. Cố định dây dẫn trên sứ

- Dây dẫn được căng với độ võng đã cho được kẹp chặt trên sứ đường dây
- Dây dẫn ở cột trung gian được kẹp trên đầu sứ đứng, còn ở các cột móc, cột góc được cố định trên sứ treo hoặc trên cổ sứ đứng
- Ở cọc góc, Dây dẫn được đặt cạnh ngoài sứ so với góc quay của đường dây



Hình 2.9. Cố định dây trên sứ trụ áp

- 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 ô van



Hình 2.10. Cố định dây trên sứ cao áp

4.8. Lắp bộ tạ chống rung

Bộ tạ chống rung được treo trên Dây dẫn gần nơi kẹp cố định dây trên sứ. vị trí treo bộ tạ chống rung phụ thuộc vào số hiệu mã dây, độ dài khoảng vượt, lực căng của dây. Các số liệu này do cơ quan thiết kế tính toán và cung cấp

5. Kỹ thuật an toàn khi lắp đặt đường dây.

- Những người tham gia lắp đặt đường dây phải tuân thủ đầy đủ các qui định qui trình kỹ thuật an toàn
- Phải kiểm tra, thử nghiệm dụng cụ, máy móc trước khi tiến hành công việc
- Tất cả các máy móc nâng hạ phải có hồ sơ ghi chép hư hỏng và đã được sửa chữa
- Nghiêm cấm làm việc trên cao không đeo dây an toàn
- Khi căng dây qua đường gt, phải bố trí người báo tín hiệu cảnh báo về hai phía khoảng 100m
- Công việc căng dây qua đường sắt, đường thông tin liên lạc phải được giấy phép của cơ quan chủ quản

- Tất cả các qui đingj phải cho dưới dạng văn bản
- Lắp đặt Dây dẫn trên hoặc dưới đường dây mang điện áp cần phải tuân theo các yêu cầu khi làm việc có điện áp
- Không cho phép làm việc trên cột góc ở phía góc trong quay của đường dây để tránh bị Dây dẫn kéo ngã khi đường dây bị đứt
- Cấm ở dưới cột hoặc chòi lắp đặt trong thời gian làm việc để tránh dụng cụ rơi từ trên xuống
- Cấm nhào người ra khỏi chòi khi không kẹp dây an toàn
- Khi lắp đặt đường dây song song với đường dây cao áp, để tránh điện cảm ứng cần nối đất Dây dẫn đang lắp đặt
- Khi trời sắp có dông bão cần phải ngừng ngay công việc lắp đặt.

6. Đưa đường dây vào vận hành.

- Trước khi đưa đường dây vào vận hành, cần phải kiểm tra nghiêm ngặt, phải tìm ra tất cả khiếm khuyết trong xây dựng và lắp đặt
- Kiểm tra tất cả các chướng ngại vật mà đường dây đi qua, khoảng cách tới các nhà ở, công trình xây dựng và cây cối
- Kiểm tra trạng thái an toàn đảm bảo cho tàu xe qua lại
- Dọn dẹp chặt cây trên hành lang tuyến
- Thu dọn các vật tư vật liệu còn dư thừa vương vãi trong xây dựng lắp đặt

❖ TÓM TẮT BÀI 2:

- Các phụ kiện đường dây trên không
- Các thiết bị sử dụng trong đường dây trên không
- Các bước lắp đặt đường dây trên không
- Kỹ thuật an toàn trong đường dây trên không

CÂU HỎI CUỐI BÀI 2:

- Câu 1. Hãy nêu các yêu cầu kỹ thuật của đường dây trên không?
- Câu 2. Nêu công dụng và cách sử dụng các phụ kiện của đường dây trên không?
- Câu 3. Trình bày các bước lắp đầu đường dây trên không?

BÀI 3. LẮP ĐẶT ĐIỆN CHIẾU SÁNG

I. GIỚI THIỆU BÀI 3

Bài 3 giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của các mạch điện chiếu sáng như mạch đèn sợi đốt, mạch đèn điều khiển hai vị trí, mạch đèn sáng luân phiên, mạch điều khiển động cơ một pha, mạch điều khiển công điện...

II. MỤC TIÊU BÀI SỐ 3

1. Về kiến thức:

A1. Nêu được các thiết bị sử dụng trong từng mạch điện. A2. Trình bày được nguyên lý làm việc của từng mạch điện.

A3. Phân tích được nguyên lý kết nối giữa các thiết bị điện trong sơ đồ.

2. Về kỹ năng:

B1. Lựa chọn hợp lý dụng cụ cho từng mạch điện. B2. Lắp đấu được mạch điện theo sơ đồ.

B3. Vận a theo tích hợp); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập cuối bài 3 (cá nhân hoặc nhóm).

- Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (bài 3) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống chương 3 theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.

III. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 3

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** phòng kỹ thuật lắp đặt điện
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Chương trình môn học, giáo trình, các thiết bị sử dụng trong các mạch điện chiếu sáng.. sa bàn, mô hình lắp đấu
- **Các điều kiện khác:** Không có

IV. KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 3

- **Nội dung:**
 - ✓ *Kiến thức:* Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức.
 - ✓ *Kỹ năng:* Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
 - ✓ *Năng lực tự chủ và trách nhiệm:* Trong quá trình học tập, người học cần:

- + *Nghiên cứu bài trước khi đến lớp*
- + *Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.*
- + *Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.*
- + *Nghiêm túc trong quá trình học tập.*

- Phương pháp:

- ✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)
- ✓ **Kiểm tra định kỳ thực hành:** 1 bài (hình thức thực hành bài tập)

V. NỘI DUNG BÀI 3

1. Các phương thức đi dây

1.1. Kỹ thuật lắp đặt dây dẫn đi trong ống nhựa nổi.

* Lắp đặt mạch điện nội thất phương án đi nổi Lắp đặt mạch điện nội thất bằng nẹp vuông

Bước1: Chọn phương án đi dây

- Chọn vị trí đặt thiết bị
- Chọn vị trí đặt bảng điện
- Chọn đường dây đi

Bước 2: Đóng thân nẹp vào tường theo đường đi dây đã chọn (chú ý: thẳng, góc tường góc rẽ

Bước 3: Đo dây cắt dây, đưa dây vào nẹp, và đậy nắp

Bước4: Lắp thiết bị

Bước 5: Lắp thiết bị bảo vệ, điều khiển lên bảng và tiến hành đấu nối Bước6:

Đo kiểm tra không điện, cho vận hành chạy thử

* Lắp đặt mạch điện nội thất bằng ống tròn

Bước1: Chọn phương án đi dây

- Chọn vị trí đặt bảng điện
- Chọn nơi đặt thiết bị
- Chọn đường đi dây

Bước 2: Tính toán và đi dây vào ống (theo từng đoạn) và đóng ống vào tường âm

Bước 3: Lắp đặt thiết bị và bảng điện

Bước 4: Đo kiểm tra và đóng điện

1.2. Kỹ thuật lắp đặt dây dẫn đi ngầm trong tường.

* Lắp đặt mạch điện nội thất phương án đi âm tường

Bước 1: Chọn phương án đi dây

- Chọn vị trí đặt thiết bị
- Chọn vị trí đặt bảng điện
- Chọn đường dây đi

Bước 2: Cắt tường theo đường đi dây đã chọn, cắt đục các hộp nối và hộp

Bước 3: Luồn dây vào ống ruột gà

Bước 4: Gá ống vào rãnh, chôn hộp âm, hộp nối, tiến hành tô trét

Bước 5: Lắp đặt thiết bị và bảng điện

Bước 6: Đo kiểm tra đóng điện

2. Lắp đặt các mạch đèn trong sinh hoạt

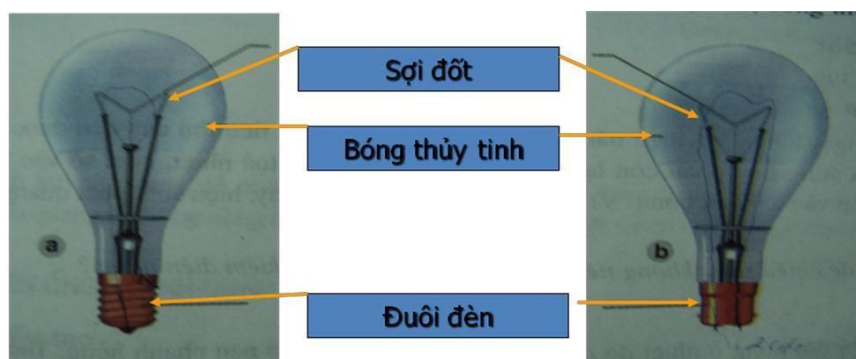
2.1. Lắp đặt mạch điện đèn sợi đốt.

2.1.1 Cấu tạo bộ đèn sợi ốt

a. Cấu tạo

Năm 1879, nhà bác học người Mỹ Thomas Edison đã phát minh ra đèn sợi đốt đầu tiên. Từ đó loài người biết dùng đèn điện để chiếu sáng.

Đèn sợi đốt có cấu tạo như hình 5.1. gồm 3 bộ phận chính sau:



Hình 3.1: Cấu tạo bóng đèn sợi đốt

Sợi đốt: là dây kim loại có dạng lò xo xoắn, thường làm bằng vonfram để chịu được đốt nóng ở nhiệt độ cao ($t_{0nc} = 33800c$). Sợi đốt là phần tử rất quan trọng của đèn, ở đó điện năng được biến đổi thành quang năng.

Bóng thủy tinh: Bóng thủy tinh thường được làm bằng thủy tinh chịu nhiệt.

Người ta rút hết không khí và bơm khí trơ (khí argon, khí kripton...) vào trong bóng đèn để làm tăng tuổi thọ của sợi đốt

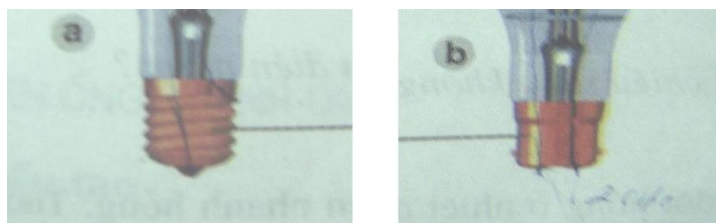


Hình 3.2: Một số loại đèn sợi đốt

Mỗi bóng có kích thước to hay nhỏ, bóng mờ hay bóng sáng khác nhau là còn tùy thuộc vào công suất và mục đích sử dụng hình 3.2

b. Đuôi đèn

Đuôi đèn thường làm bằng đồng hoặc sắt tráng kẽm. Trên đuôi có hai cực tiếp xúc để đưa điện vào hai cực của bóng đèn thông qua đuôi đèn. Hình 3.3



Hình 3.3: Đuôi đèn sợi đốt

a) Đuôi vặn

b) Đuôi cài

c. Đặc điểm của đèn sợi đốt:

Đèn phát ra ánh sáng liên tục

Hiệu suất phát quang thấp: khoảng 4% đến 5% điện năng tiêu thụ của đèn được biến đổi thành quang năng, phần còn lại sinh nhiệt. Nên sử dụng đèn sợi đốt để chiếu sáng không tiết kiệm điện năng.

Tuổi thọ thấp: chỉ khoảng 1000 giờ. Vì sợi đốt bị đốt nóng ở nhiệt độ cao nên chóng hỏng

Thông số kỹ thuật:

Điện áp định mức ($U_{đm}$): thường là 127V ; 220V

Công suất định mức ($P_{đm}$): thường dùng là 5W, 15W; 25W; 40W; 60W; 75W; 100W; 200W; 300W, 500W, 1000W, 1500W...

Loại: (cm), Hãng sản xuất, Xuất xứ:

d. Cách đo và kiểm tra: Đuôi bóng không bị lung lay, dây tóc còn nguyên

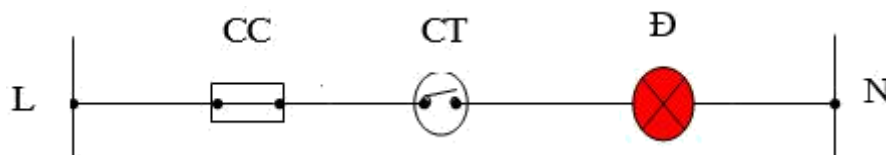
thì bóng còn tốt. có thể dùng VOM để thang đo điện trở ở 2 cực bóng nếu đồng hồ kim lên thì bóng còn tốt, nếu kim không lên thì bóng cháy. Ngoài ra ta còn phải kiểm tra đui bóng đèn.

e. Lưu ý khi Sử dụng:

Tuy giá thành thấp nhưng %H thấp nên hạn chế sử dụng đèn sợi đốt, chỉ sử dụng ở những nơi cần thiết như các đèn chiếu trong máy tiện, phay, bào, các đèn chiếu trong phòng mổ bệnh viện.. hoặc ở những nơi ít dùng đến như đèn thờ, trong phòng vệ sinh.... Phải thường xuyên lau bụi bám vào đèn để đèn sáng tốt, không sử dụng đèn dưới trời mưa. Do phát ra ánh sáng gần giống ánh sáng tự nhiên nên dùng tốt cho mắt.

2.1.2 Sơ đồ mạch điện

a. Sơ đồ nguyên lý



Hình 3.4: Sơ đồ nguyên lý mạch điện đèn sợi đốt

Nung đỏ lên đạt nhiệt độ rất cao khoảng 2600°C nên đèn phát sáng. Ánh sáng phát ra kèm rất nhiều nhiệt, phần lớn là tia hồng ngoại nên gần giống ánh sáng tự nhiên.

Để tắt đèn thì bật công tắc theo hướng ngược lại.

Khi có sự cố ngắn mạch, cầu chì sẽ bị đứt dây chảy, bảo vệ mạch điện.

b. Hư hỏng thường gặp.

+ Bóng đèn không sáng khi cấp nguồn: Nguyên nhân:

- Không có điện áp nguồn.
- Nơi tiếp xúc của bóng với đui bị hỏng.
- Bóng cháy.

+ Bóng đèn sáng yếu: Nguyên nhân: do điện áp nguồn yếu.

+ Bóng đèn sáng chớp: Nguyên nhân:

- Tiếp xúc giữa bóng với đui không tốt.
- Điện áp nguồn không ổn định.

2.1.3. Lắp đặt các mạch điện

a. Quy trình lắp đặt

Bước 1: Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, vật tư

- Dụng cụ: Kìm cắt, kìm tuốt dây, búa nguội, tua vít bake, bút thử điện, đồng hồ VOM, khoan điện.

- Thiết bị: Cầu chì, công tắc đơn, bộ đèn sợi đốt, bảng điện

- Vật tư: băng keo, dây điện, tắc kê nhựa, ốc vít...

Bước 2. Lấy dấu vị trí các thiết bị

- Xác định vị trí lắp đặt đèn, bảng điện

- Khoan lỗ cố định thiết bị

- Cố định cầu chì, công tắc lên bảng điện

Bước 3: Nối dây thiết bị

- Nối dây liên kết giữa các thiết bị được thực hiện tại các vít nối dây của các thiết bị.

- Dây pha được đấu qua cầu chì.

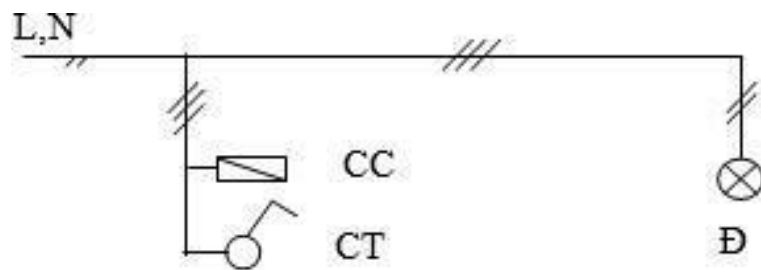
- Các điểm nối phải gọn, chắc chắn tránh để ba via gây chạm chập

Bước 4: Kiểm tra nguội: Dùng VOM để kiểm tra mạch điện khi bật tắt công tắc.

Bước 5: Đấu nối nguồn, vận hành mạch.

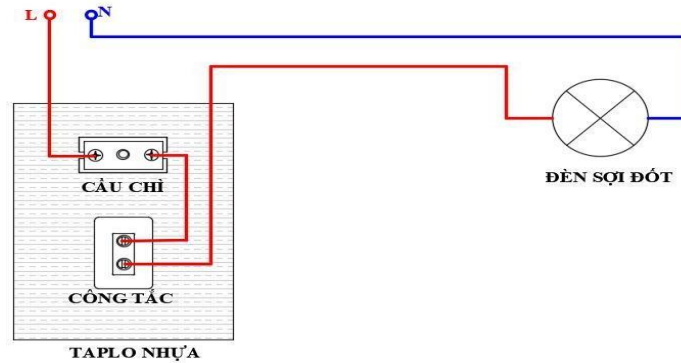
b. Lắp mạch

Lắp đặt mạch điện theo sơ đồ đơn tuyến



Hình 3.5: Sơ đồ đơn tuyến mạch đèn sợi đốt

Sơ đồ lắp đặt



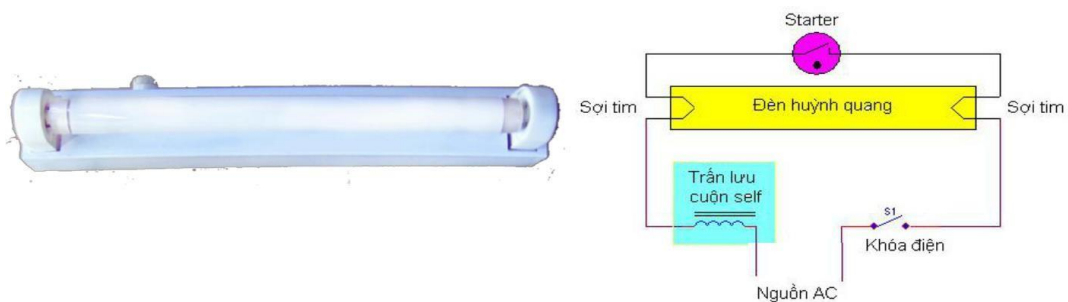
Hình 3.6: Sơ đồ lắp đặt

2.2. Lắp đặt mạch điện đèn huỳnh quang Đèn huỳnh quang

Năm 1939 người ta đã nghiên cứu ra đèn huỳnh quang và từ đó đèn sợi đốt được thay thế dần bởi đèn huỳnh quang.

2.2.1. Cấu tạo đèn huỳnh quang

Đèn huỳnh quang thường gồm 3 bộ phận chính: bóng đèn, chấn lưu và starter.



Hình 3.7: Bộ đèn huỳnh quang

a. **Bóng đèn:** gồm 2 bộ phận chính.



Hình 3.8: Cấu tạo bóng đèn huỳnh quang

+ **Bóng thủy tinh:** có dạng hình trụ có chiều dài 0.15m; 0.3m; 0.6m; 1.2m; 1.5m; 2.4m..., 2 đầu được bịt kín bằng nhôm, mặt trong có phủ lớp bột huỳnh quang, trong ống chứa một ít hơi thủy ngân và khí trơ (acgon, kripton).

+ **Điện cực:** Làm bằng dây vonfram có dạng lò xo xoắn, được tráng một lớp

bariôxít để phát ra điện tử, có 2 đầu tiếp điểm đưa ra ngoài (chân đèn) để nối với nguồn điện.

b. Chấn lưu: (hay còn gọi là Ballast hoặc tăng phô) có 2 loại: Chấn lưu điện cơ và chấn lưu điện tử.

+ **Chấn lưu điện cơ:** là 1 cuộn kháng có điện trở từ 30- 50, nhằm mục đích ổn định dòng điện qua bóng đèn.

+ **Chấn lưu điện tử:** gồm 1 mạch điện tử.



a)



b)

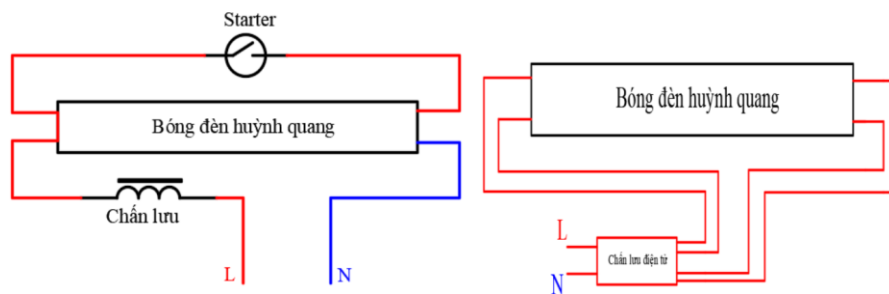
Hình 3.9: Chấn lưu: a) điện tử; b) điện cơ

c. Starter: gồm 1 thanh lưỡng kim mắc song song với 1 tụ điện, có tác dụng khởi động bóng đèn.



Hình 3.10: Starter

2.2.2 Sơ đồ mạch điện đèn huỳnh quang



Hình 3.11: Sơ đồ nguyên lý mạch đèn huỳnh quang

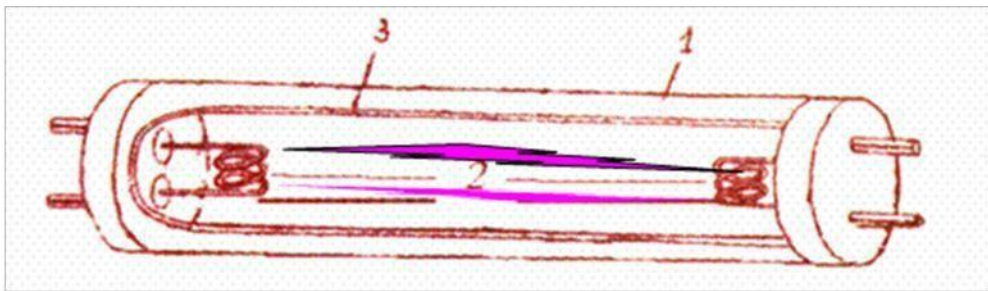
a) Sử dụng chấn lưu điện cơ

b) Sử dụng chấn lưu điện tử

2.2.3. Nguyên lý làm việc

Khi đóng khóa điện, lúc này chưa có dòng điện chạy qua bóng đèn, mức áp của nguồn 220V.AC sẽ áp lên starter và hiện tượng phóng điện trong starter. Khi có dòng điện chảy qua mạch starter thì trên tim đèn cũng có dòng điện chảy qua làm nung nóng khí trong bóng, khí thủy ngân bị kích thích sẽ phát ra tia tử ngoại. Đồng

thời dòng điện chảy qua cuộn chấn lưu và nạp một lượng điện dự trữ trong cuộn chấn lưu. Ngay khi 2 lá lưỡng kim dẫn nở chạm vào nhau, lúc này ngừng hiện tượng phóng điện sẽ làm cho 2 lá lưỡng kim nhả ra, nó tác dụng như sự ngắt nguồn nhanh, từ 2 đầu của cuộn chấn lưu sẽ phát ra điện áp cảm ứng có mức áp vài trăm volt, mức áp này đủ cao và sẽ làm sáng đèn huỳnh quang. Khi khí thủy ngân trong đèn huỳnh quang đã trạng thái Plasma thì nó liên tục tạo ra dòng ion chảy qua đèn và đèn có tính ổn áp, nó giữ khoảng 120V, điều này sẽ làm tắt hiện tượng phóng điện trong starter. Trạng thái Plasma của hơi thủy ngân trong ống sẽ phát ra rất giàu tia cực tím, tia cực tím tác kích vào lớp bột huỳnh quang bên trong thành ống, Lớp bột mỏng này có tác dụng chuyển đổi bước sóng của tia tử ngoại và cực tím ra dạng ánh sáng trắng (nên còn gọi là đèn nhật quang).



Hình 3.12: Nguyên lý làm việc của đèn huỳnh quang

Tóm lại:

- Khởi đầu chúng ta phải có điện áp đủ cao để tạo ra hiện tượng thác ion trong đèn, trạng thái này phải được duy trì để có tia sáng cực tím, và nhờ có lớp bột mỏng trên vạch đèn.
- Hiện tượng phóng điện giữa 2 điện cực của đèn tạo ra tia tử ngoại
- Tia tử ngoại tác dụng vào lớp bột huỳnh quang phủ bên trong ống phát ra ánh sáng.
- Màu của ánh sáng phụ thuộc vào chất huỳnh quang

Đặc điểm của bóng đèn huỳnh quang

- Đối với dòng điện có tần số 50 – 60 Hz bóng huỳnh quang phát ra ánh sáng không liên tục khoảng 100 lần /giây nên có hiện tượng nhấp nháy.
- Hiệu suất phát quang: 20% – 25% năng lượng điện tiêu thụ được biến thành quang năng.

- Tuổi thọ bóng huỳnh quang khoảng 10.000h.
- Hệ số công suất của đèn thấp khoảng 0,5.
- Đối với chấn lưu điện cơ thì phải mỗi đèn bằng stater.

Thông số kỹ thuật

- Bóng đèn và chấn lưu phải có công suất và điện áp định mức bằng nhau.
- Điện áp định mức: thường ở VN Uđm = 220V (hoặc 127V)
- Công suất định mức: Pđm
- Hệ số công suất: Cos ϕ
- Loại: (cm)
- Hạng sản xuất:
- Xuất xứ:

Sử dụng:

Đèn huỳnh quang được dùng để chiếu sáng ở những nơi như phòng ngủ, nhà tắm, nhà bếp, bàn làm việc, lớp học, văn phòng, nơi sản xuất, cửa hàng ... Phải thường xuyên lau bụi bám vào đèn để đèn sáng tốt, không sử dụng đèn dưới trời mưa.

2.2.4. Các sai hỏng thường gặp – Nguyên nhân

- Bóng đèn không sáng khi cấp nguồn: Nguyên nhân:

Không có điện áp nguồn hoặc điện áp nguồn thấp. Các đầu nối dây, đui bóng không tiếp xúc.

Bóng cháy.

Chấn lưu hoặc stater bị hỏng.

- Bóng đèn sáng mờ:

Bóng đèn bị già.

Điện áp nguồn yếu.

Nhiệt độ môi trường quá lạnh.

- Bóng đèn khó khởi động hoặc chớp nháy liên tục không sáng được: Nguyên nhân:

Stater bị dính hoặc yếu. Bóng quá già.

Điện áp nguồn yếu.

- Bóng đèn sáng mờ ban đêm khi đã tắt công tắc:
- Đèn sáng hơn mức bình thường, chấn lưu nóng quá mức và phát ra tiếng ù.

Nguyên nhân: do điện áp nguồn tăng cao hoặc chấn lưu bị chập một số vòng dây chấn lưu mau nóng.

- Đèn vẫn sáng nhưng ballast nóng và rung mạnh một thời gian ngắn thì cháy.

Nguyên nhân: công suất đèn và công suất chấn lưu không phù hợp.

2.2.5. Lắp đặt mạch đèn huỳnh quang

a. Trình tự thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, vật tư

- Dụng cụ: Kìm cắt, kìm tuốt dây, búa nguội, tua vít bake, bút thử điện, đồng hồ VOM, khoan điện.

- Thiết bị: Cầu chì, công tắc đơn, bộ đèn đèn huỳnh quang, bảng điện

- Vật tư: băng keo, dây điện, tắc kê nhựa, ốc vít...

Lưu ý: Cần kiểm tra từng bộ phận của bộ đèn huỳnh quang để đảm bảo còn hoạt động tốt trước khi lắp đặt.

- Bóng đèn: Trước tiên quan sát nếu bóng không bị đen 2 đầu, đuôi gắn vào bóng chắc chắn. dùng VOM đo thông mạch 2 đầu tim đèn. Nếu kim đồng hồ lên thì bóng còn tốt, còn kim đồng hồ không lên thì bóng đã cháy.

- Chấn lưu: Đối với chấn lưu điện cơ, dùng VOM đo điện trở của chấn lưu, nếu điện trở của chấn lưu từ 30 - 50 thì còn tốt, nếu kim đồng hồ không lên thì chấn lưu bị đứt dây quấn, còn điện trở < 30 thì cuộn dây bị chập. Đối với chấn lưu điện tử thì phải thử với bóng đèn còn tốt.

- Starter: thử với 1 bộ bóng đèn còn tốt để đánh giá, hoặc mắc nối tiếp với bóng đèn sợi đốt nếu thấy bóng đèn sáng nháy thì starter tốt, còn không sáng hoặc sáng liên tục thì starter bị hỏng.

Bước 2: Cố định thiết bị

Xác định vị trí lắp đặt đèn, bảng điện Khoan lỗ cố định thiết bị

Cố định cầu chì, công tắc lên bảng điện

Bước 3: Nối dây

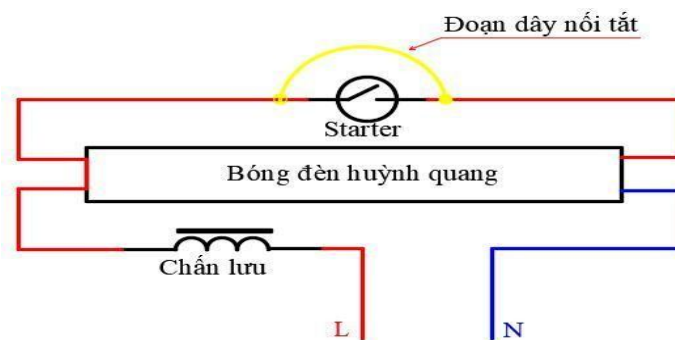
- Nối dây liên kết giữa các thiết bị được thực hiện tại các vít nối dây của các thiết bị.

- Dây pha được đấu qua cầu chì.

- Các điểm nối phải gọn, chắc chắn tránh để ba via gây chập chập

Bước 4: Kiểm tra nguội: Dùng VOM để kiểm tra mạch điện khi bật tắt công tắc.

Lưu ý: Starter đèn huỳnh quang luôn ở trạng thái hở mạch. Vì vậy muốn kiểm tra thông mạch cho bộ đèn huỳnh quang, cần dùng một đoạn dây nối tắt hai đầu Starter lại rồi đo thông mạch.



Hình 3.13: Nối tắt Starter để kiểm tra thông mạch

Bước 5: Đấu nối nguồn, vận hành mạch.

2.3. Lắp đặt mạch điện đèn thủy ngân cao áp, đèn LED.

Đèn thủy ngân cao áp được sử dụng rộng rãi trong chiếu sáng đường phố vào những năm 1960 và đưa vào sử dụng chiếu sáng nội thất năm 1966

a. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

- Gồm ống thủy tinh ngoài và ống phóng điện bên trong. Sự phóng điện trong ống thạch anh có hơi thủy ngân ở áp suất cao từ 1-10at tạo ra ánh sáng trắng

- Ngoài ra mặt trong của ống thủy tinh có phủ một lớp bột huỳnh quang để biến các bức xạ tử ngoại thành bức xạ ánh sáng

b. Đặc điểm:

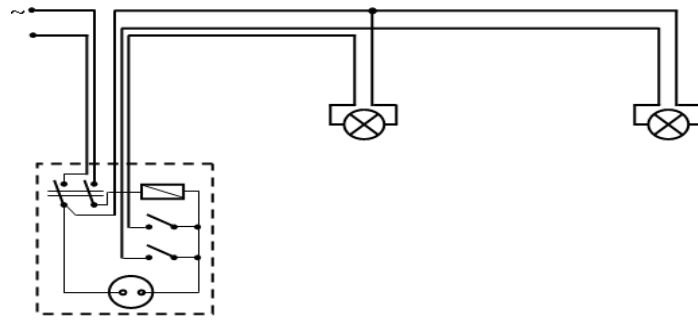
- Hiệu suất phát quang 40-60lm/w

- Chỉ số thể hiện màu trung bình

- Trước đây được sử dụng nhiều nhưng do độc hại khi vỡ, xuống cấp nhanh, hiệu suất phát quang thấp hơn đèn sodium nên ngày nay đèn sodium thay thế dần

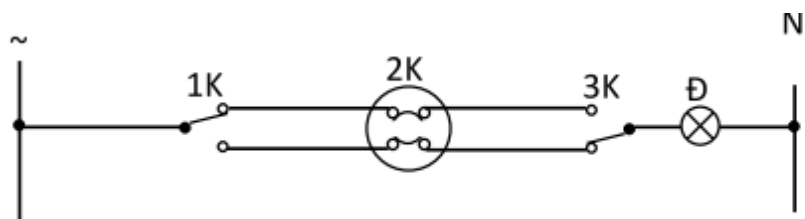
2.4. Lắp đặt mạch điện chiếu sáng căn bản

Lắp đầu mạch điện đèn sợi đốt

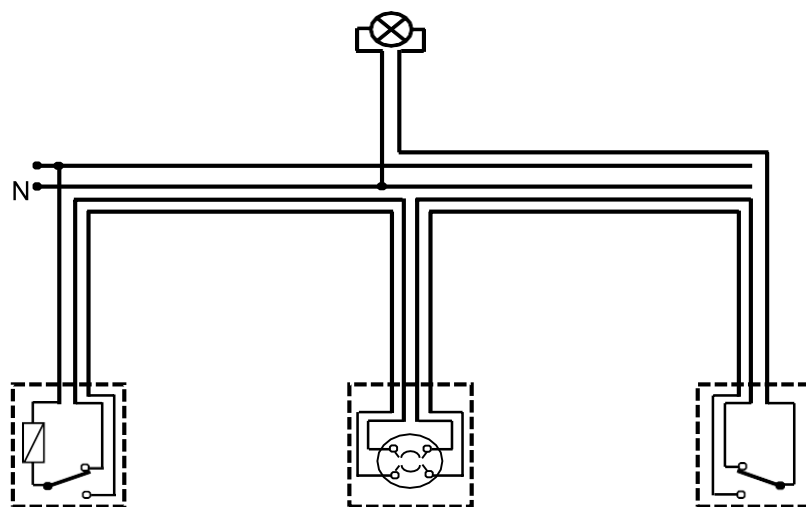


2.5. Lắp đặt mạch điện chiếu sáng điều khiển nhiều vị trí.

a. Sơ đồ nguyên lý

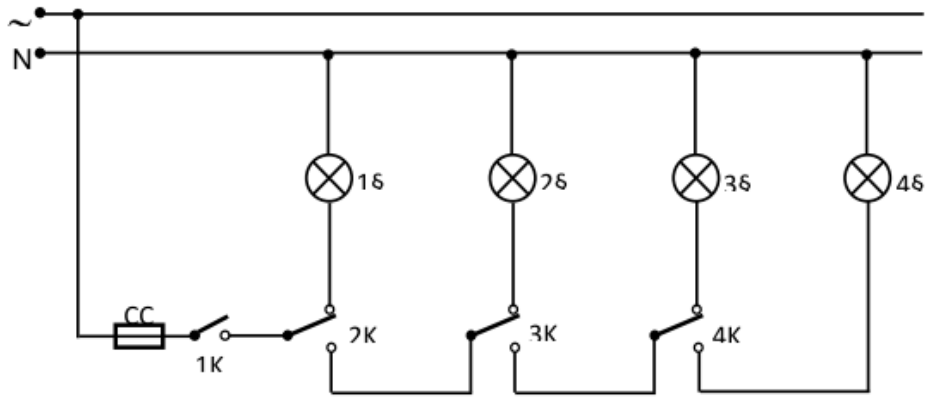


b. Sơ đồ lắp đầu

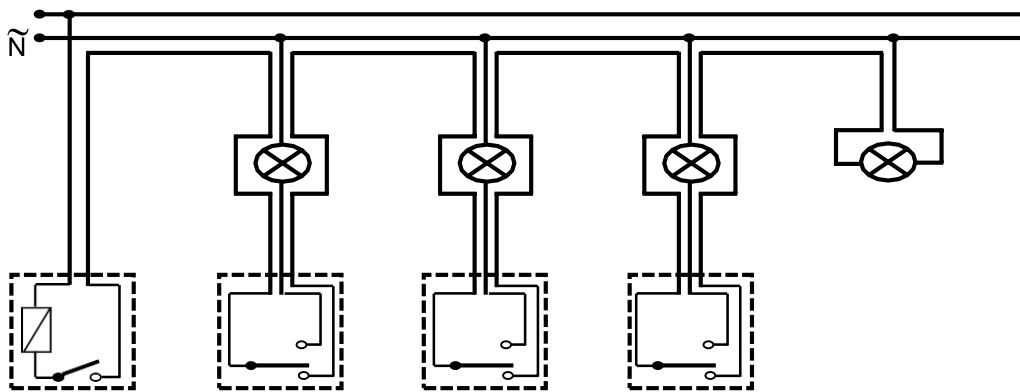


2.6. Lắp đặt mạch điện chiếu sáng điều khiển theo thứ tự

a. Sơ đồ nguyên lý



b. Sơ đồ lắp đầu

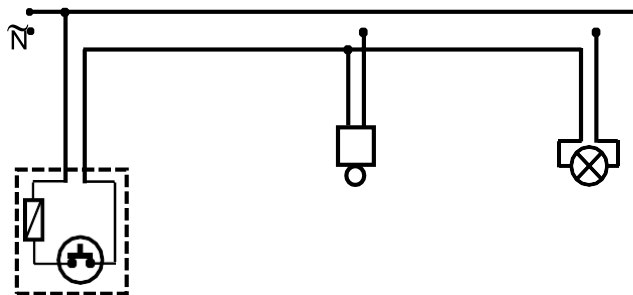


3. Lắp đặt mạch điện điều khiển chuông điện.

a) Sơ đồ nguyên lý



b) Sơ đồ lắp đầu



4. Lắp đặt mạch điện điều khiển động cơ điện.

4.1. Lắp đặt mạch điện điều khiển quạt trần

a) Cấu tạo



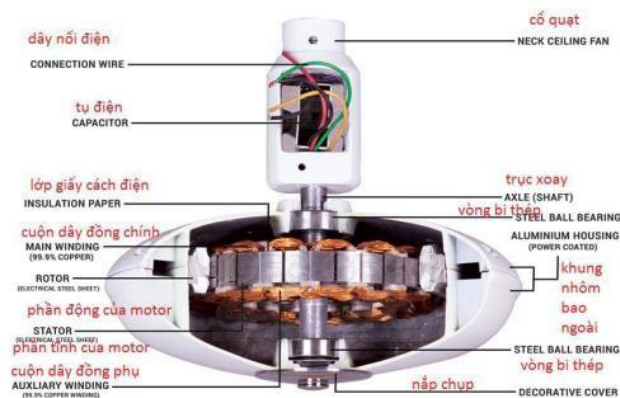
Hình 3.14: Quạt trần

Các bộ phận chính của quạt trần:

Động cơ điện: Động cơ điện của quạt trần gồm có hai loại là loại có tụ và loại có vòng chập, trong đó bộ phận chính của động cơ gồm Stato và Roto. Đây được xem là phần quan trọng nhất trong số các chi tiết cấu tạo bởi nó gần như quyết định tới tốc độ gió, quá trình vận hành cũng như chất lượng sản phẩm.

Cánh quạt: Cánh quạt là bộ phận chính dùng để tạo ra gió. Trước đây với các mẫu quạt truyền thống, cánh quạt thường được thiết kế bằng sắt với ba cánh bố trí lệch nhau theo góc 120° gắn với thớt trên của Roto bằng ốc vít. Tuy nhiên hiện nay, chất liệu cũng như số lượng các mẫu cánh quạt trở nên đa dạng hơn (2 cánh, 5 cánh...) nhằm đáp ứng tối đa nhu cầu thẩm mỹ cũng như sáng tạo của người dùng.

Bộ điều tốc: Bộ điều tốc hay còn được biết đến với tên gọi khác là hộp số của quạt trần. Bộ phận này được dùng để thay đổi tốc độ của quạt theo mong muốn của người dùng.



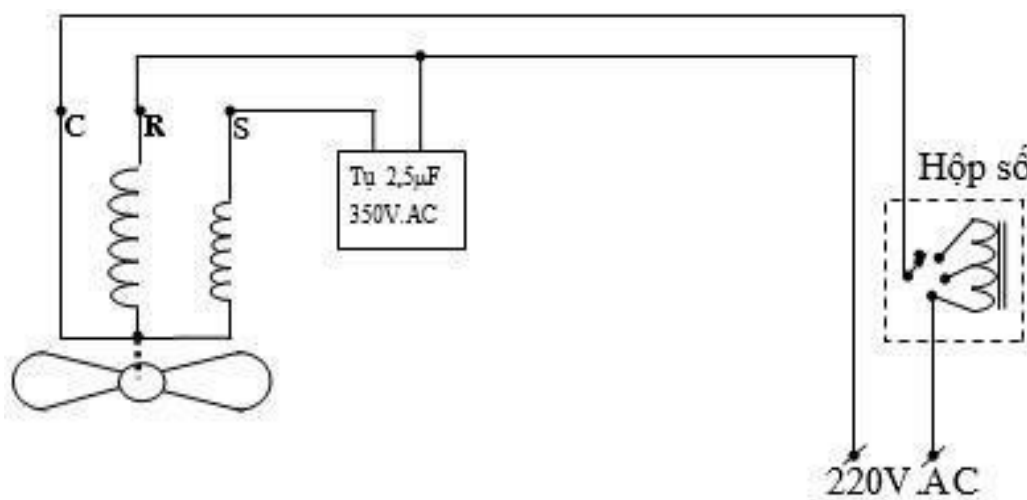
Hình 3.15: Cấu tạo động cơ quạt trần

b. Nguyên lý hoạt động

Cách thức mà một chiếc quạt trần hoạt động/vận hành sẽ phụ thuộc khá nhiều vào nhà sản xuất, phong cách hay thời điểm mà nó xuất hiện. Tuy nhiên, dù có cấu tạo, vận hành theo phương thức nào thì quạt trần vẫn tuân theo một nguyên lý hoạt động chung như sau:

Nguồn cấp năng lượng giúp khởi động, làm quay động cơ: Khi nguồn cấp năng lượng được khởi động (điện năng), động cơ điện sẽ bắt đầu vận hành chuyển đổi theo chiều đã thiết lập.

c. Sơ đồ nguyên lý



Hình 3.16. Sơ đồ nguyên lý quạt trần

d. Xác định các đầu dây quạt trần

* Đặc điểm của quạt trần

Đối với quạt trần Việt Nam điện trở của cuộn làm việc RLV nhỏ hơn điện trở của cuộn khởi động RKĐ. Đối với Quạt Trung Quốc thường ngược lại.

Màu đỏ là đầu R (làm việc)

Màu vàng đầu S (khởi động)

Màu trắng hoặc đen C (đầu chung)

* Cách xác định các đầu dây đối với quạt cũ mất ký hiệu

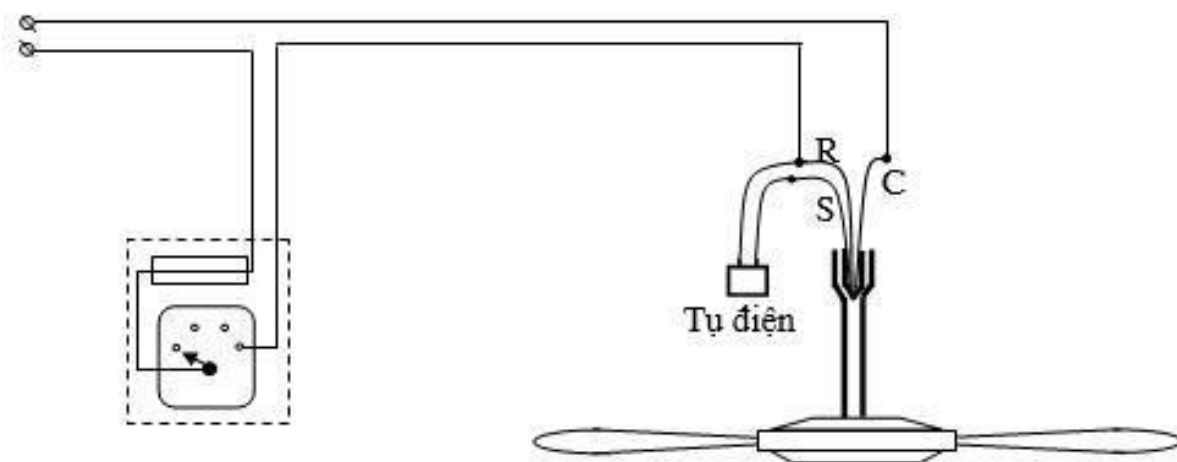
Dùng đồng hồ vạn năng để đo điện trở của các cuộn dây.

Đặt ở mức X1 đo lần lượt các cặp dây ta sẽ 3 giá trị điện trở. **Lần đo có giá trị R lớn nhất thì dây còn lại là dây chung (C)**, lấy dây chung đo với 2 dây còn lại nếu dây nào có R lớn hơn là đầu làm việc (R), dây nào có điện trở nhỏ hơn là đầu

khởi động.

Đôi với quạt trung quốc thì ngược lại.

e. Lắp đặt, sửa chữa Sơ đồ lắp đặt



Hình 3.17: Sơ đồ lắp đặt quạt trần

Bước 1: Xác định vị trí lắp quạt và lắp hộp số.

Bước 2: Đi dây nguồn hộp số vị trí lắp quạt.

Bước 3: Cố định giá treo quạt lên trần nhà bằng đinh ốc và vòng đệm có khóa chắc chắn và chôn chân đế nếu hộp số âm tường.

Bước 4: Xác định các đầu đầu dây:

Bước 5: Lắp quạt: Dễ nhất là khi hộp đựng động cơ quạt còn ở dưới sàn nhà:

- Sau khi xác định được các đầu dây bạn tiến hành đấu dây theo sơ đồ đấu dây.

- Lắp cánh quạt bằng đinh ốc và vòng đệm đính kèm.

- Lắp thanh treo:

+ Kéo dây điện qua thanh treo, nắp chụp và lắp thanh treo vào hộp đựng động

cơ.

+ Giữ chặt thanh treo vào hộp bằng then nối và chốt định vị.

+ Xiết chặt ốc định vị bên hông thanh treo.

- Nhắc cả khối đã ráp lên giá treo: có thể cần người phụ cho việc này.

- Nối dây:

+ Các dây điện trung tính và dây tiếp đất nối lại với nhau nối dây pha.

+ Quán chặt các đầu nối lại bằng băng cách điện.

+ Nhét dây điện vào trong hộp điện.

- Gắn nắp chụp và xiết ốc đính kèm cho chặt.

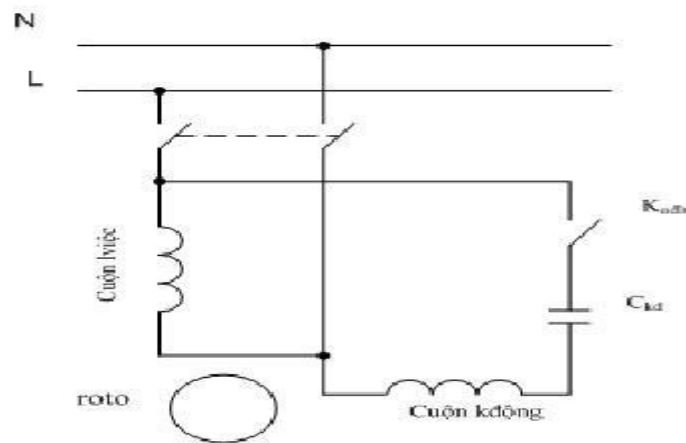
f. Những sai hỏng thường gặp.

- Quạt quay yếu:
 - + Do tụ lâu ngày bị yếu. Thay tụ mới (đúng thông số kỹ thuật)
 - + Do chọn dung lượng Tụ sai: thường đối với quạt trần thì tụ có thông số là 2.5F– 350V.AC (tốt nhất là xem tụ cũ trên quạt)
 - + Do xác định sai các đầu dây.
- Quạt quay ngược. Thường do xác định nhầm đầu làm việc với đầu khởi động.

4.2. Lắp đặt mạch điện điều khiển máy bơm nước

a. Sơ đồ nguyên lý

Sơ đồ nguyên lý máy bơm nước



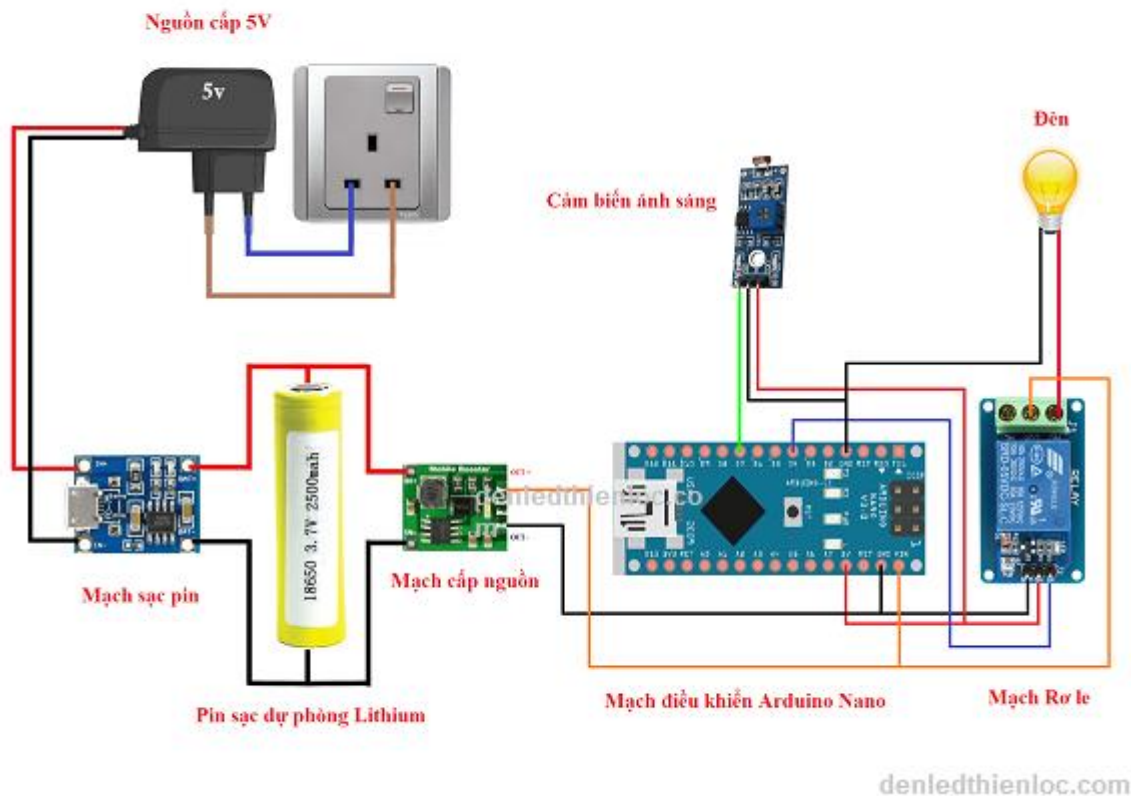
Hình 3.18. Tụ khởi động có khóa ngắt điện ly tâm (hoặc rowle)

b. Sơ đồ lắp đặt

5. Lắp đặt mạch điện dùng năng lượng mặt trời



Tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và sơ đồ mạch đèn năng lượng mặt trời. Đèn led Thiên lộc cập nhật bộ sơ đồ thiết kế pin, mạch điều khiển các bộ phận sạc của đèn năng lượng mặt trời Solarlight.



Tìm hiểu đèn năng lượng mặt trời

Đèn năng lượng mặt trời (Solarlight) là đèn năng lượng chiếu sáng hoạt động bằng cách chuyển hóa quang năng từ ánh sáng mặt trời thành điện năng. Bộ điều khiển của đèn sẽ nạp năng lượng vào pin (quá trình này sẽ mất từ 6 - 8 tiếng), sau khi pin được nạp đầy, đèn sẽ phát sáng trong khoảng thời gian từ 8 - 12 tiếng liên tục (kể cả trong những ngày mưa, không có ánh sáng mặt trời).

Các loại đèn năng lượng mặt trời đang được dùng phổ biến hiện nay bao gồm: Đèn treo tường năng lượng mặt trời, đèn đường năng lượng mặt trời, đèn trang trí sân vườn năng lượng mặt trời, đèn pha LED năng lượng mặt trời.

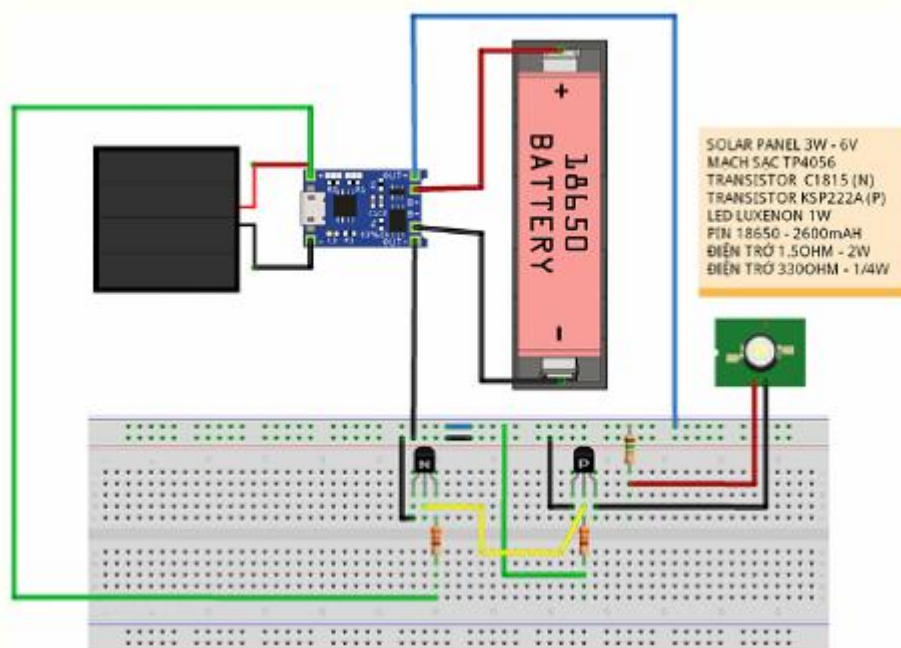
>> Xem thêm: Các mẫu đèn đường, đèn pha năng lượng mặt trời 100w 200w 300w

Sơ đồ nguyên lý đèn năng lượng mặt trời

Nguyên lý hoạt động của đèn năng lượng mặt trời dựa trên tấm pin năng lượng hấp thụ ánh sáng mặt trời làm điện năng chiếu sáng. Đèn sử dụng 100% năng lượng từ mặt trời, hoàn toàn miễn phí, tự động chiếu sáng ban đêm và tự ngắt vào ban ngày. Nguyên lý hoạt động của nó khá đơn giản:

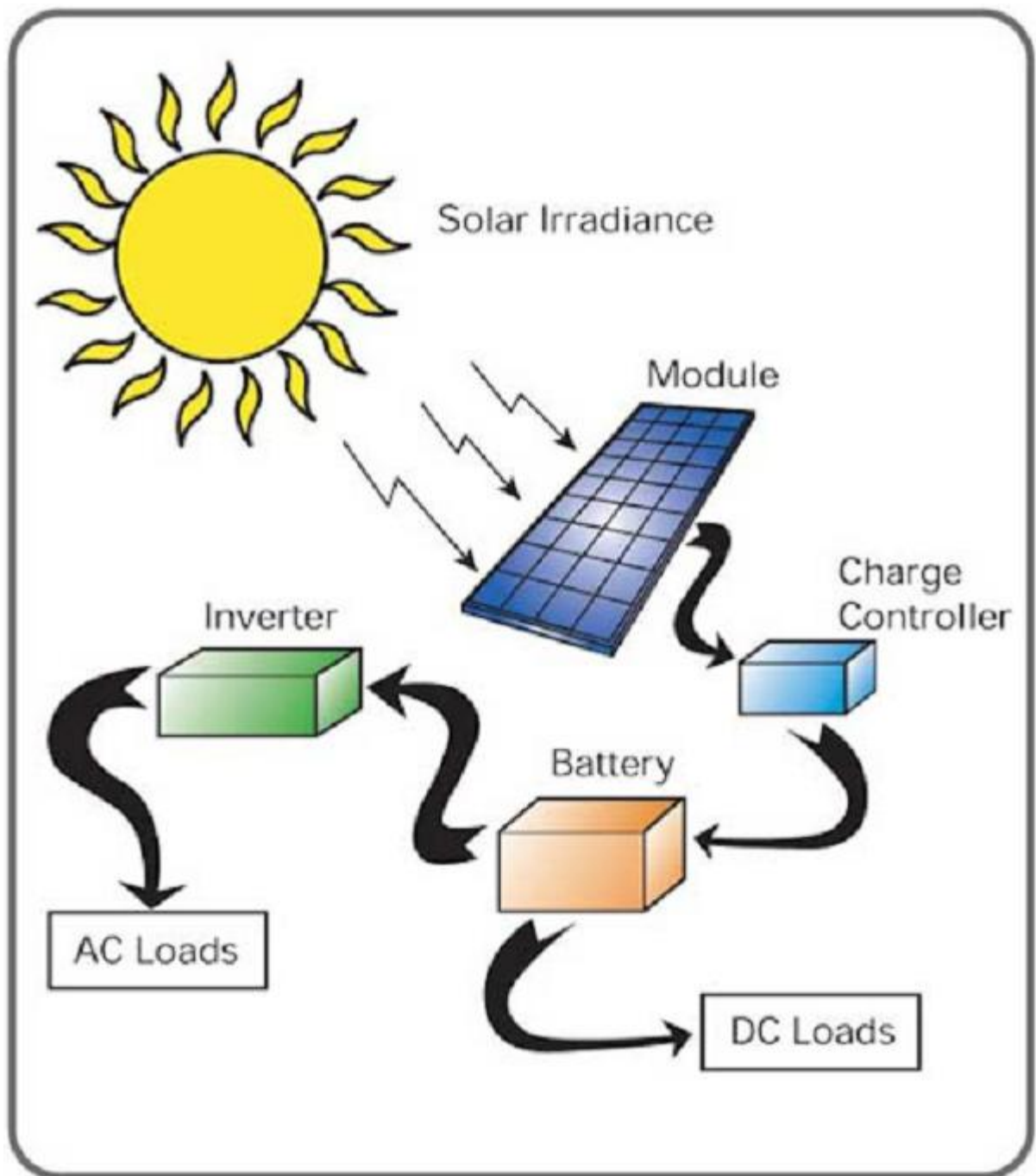
- Ban ngày: Đèn sẽ tự động ngắt, tấm pin năng lượng mặt trời sẽ hấp thụ ánh nắng và tích tụ nạp vào bình sạc hoặc pin, khi lưu trữ đủ năng lượng sẽ tự động ngắt (Khoảng 6 tiếng).

- Ban đêm: Đèn sẽ tự động chiếu sáng nhờ năng lượng mặt trời đã được sạc từ trước đó.
- Tự động cảm biến chuyển động: Ngoài cảm biến chiếu sáng, đèn còn có khả năng cảm nhận khi có người, vật chuyển động lại gần và tự động bật sáng.



Sơ đồ mạch đèn năng lượng mặt trời

Mạch đèn năng lượng mặt trời giúp mang đến giải pháp chiếu sáng tiết kiệm điện cho gia đình. Mạch đèn năng lượng giúp đèn tự động chiếu sáng vào ban đêm và tự tắt vào ban ngày. Đèn led thiên lộc tổng hợp sơ đồ mạch điều khiển, mạch sạc pin bằng năng lượng mặt trời của đèn với chức năng sạc điện vào ban ngày bằng ánh nắng mặt trời. Bên cạnh đó tích hợp tự động phát ánh sáng vào buổi tối. Mạch dựa trên những linh kiện đơn giản, phổ biến dễ tìm trên thị trường hiện nay.



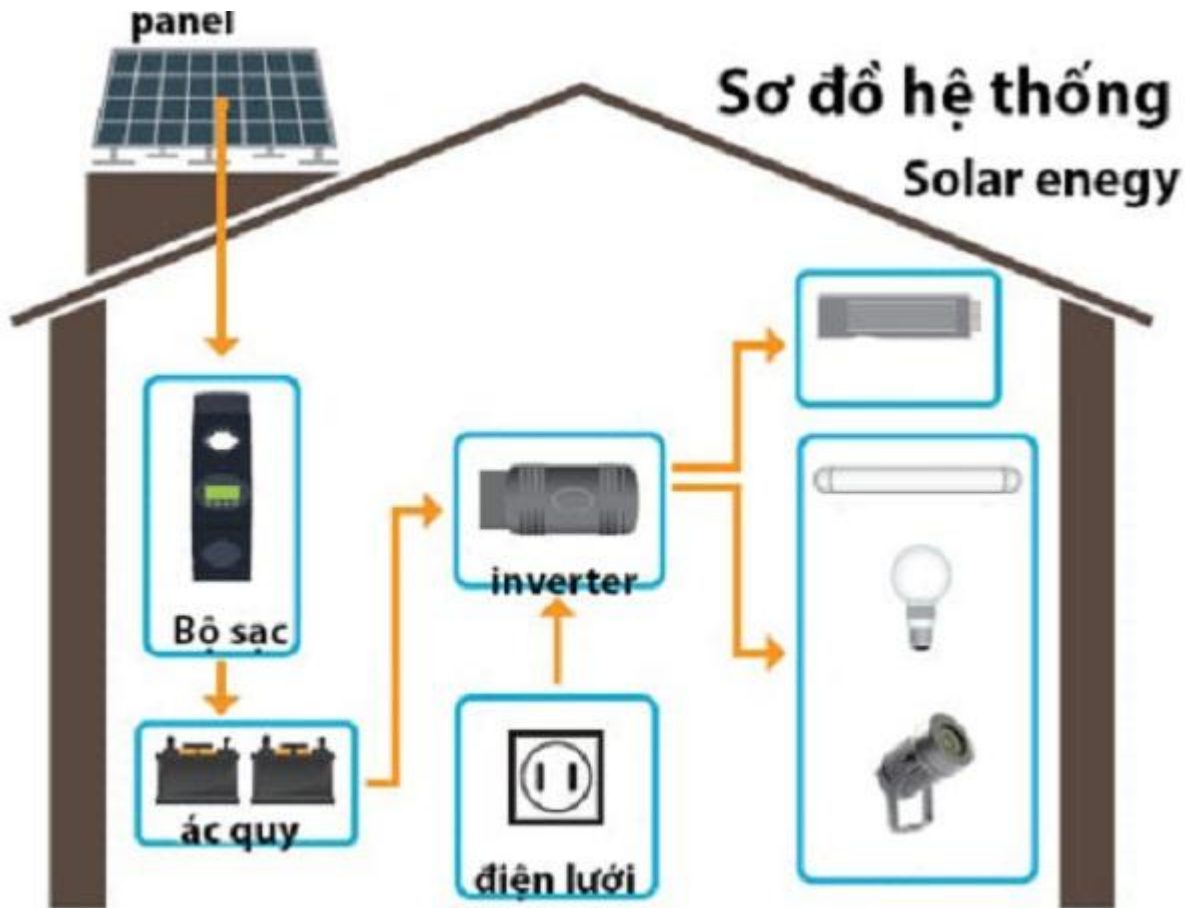
Thiết kế lắp đặt đèn năng lượng mặt trời

Hệ thống năng lượng mặt trời là một trong những nguồn năng lượng tái tạo được thiết kế sử dụng các mô đun PV năng lượng mặt trời để chuyển đổi nguồn ánh sáng thành điện năng. Năng lượng được tạo ra có thể được lưu trữ hay sử dụng trực tiếp cho thiết bị, có thể được đưa trở lại vào đường lưới điện quốc gia hay hòa chung với một hay nhiều nguồn điện, nguồn năng lượng tái tạo khác nhau. Hệ thống này là nguồn điện sạch và đáng tin cậy nhất có thể để phù hợp với nhiều ứng dụng như nhà ở, công nghiệp, nông nghiệp, chăn nuôi...

Năng lượng mặt trời phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, chỉ số công suất ghi trên các tấm pin là công suất tối đa trên lý thuyết (watt peak), còn công suất thực tế

không bao giờ đạt mức đó cả. Cùng một hệ thống đó đặt ở Nam Phi chắc hẳn sẽ cho công suất thực tế lớn hơn nhiều khi nó đặt ở Hà Nội. Việc tính toán của chúng ta sẽ diễn ra như sau : Tính toán công suất thực tế => Tính toán công suất lý thuyết của hệ thống nhằm đáp ứng công suất thực tế => Dựa vào công suất lý thuyết đó để tính toán thiết kế một hệ thống pin mặt trời phù hợp.

Sau đây là sơ đồ thiết kế và lắp đặt đèn năng lượng mặt trời đặt trên mái nhà.



Công suất thực tế của hệ thống pin mặt trời phải lớn hơn công suất trung bình một ngày mà chúng ta tiêu thụ. Lý do là bù trừ hao hụt hệ thống, cho những ngày ít nắng, và phải có năng lượng dư thừa để sạc lại vào ắc quy dự trữ . Hệ số an toàn thông thường rơi vào khoảng 1.3 đến 1.5 .

Trên thực tế, công suất thực tế của hệ thống pin mặt trời càng lớn càng tốt (tất nhiên chúng ta đang lờ đi yếu tố chi phí ban đầu), công suất lớn vừa đảm bảo duy trì điện ổn định, vừa hạn chế ắc quy phải xả nhiều (tăng độ bền). Tổng lượng điện 1 ngày hệ thống pin mặt trời cần cung cấp tối thiểu hàng ngày= Tổng lượng điện tiêu thụ các thiết bị điện hàng ngày * Hệ số an toàn

❖ TÓM TẮT NỘI DUNG BÀI 3

- Các phương thức đi dây
- Mạch đèn chiếu sáng
- Mạch điện điều khiển chuông điện, mạch điện điều khiển động cơ điện.

CÂU HỎI CUỐI BÀI 3

- Câu 1. Hãy nêu các bước đi dây âm tường.
- Câu 2. Trình bày quy trình lắp đầu mạch đèn điều khiển 2 vị trí.
- Câu 3. Nêu cấu tạo và nguyên lý làm việc của đèn huỳnh quang.
- Câu 4. Nêu quy trình lắp đầu mạch điều khiển động cơ bơm nước?

BÀI 4. LẮP ĐẤU MẠCH ĐIỆN TỬ PHÂN PHỐI HẠ ÁP

I. GIỚI THIỆU BÀI 4

Tủ phân phối là phần tử không thể thiếu được trong hệ thống điện.

Bài 6 trình bày công dụng, các tiêu chuẩn của tủ phân phối hạ áp và các bước lắp đặt tủ phân phối hạ áp

II. MỤC TIÊU BÀI 4:

1. Về kiến thức:

A1. Trình bày được khái niệm và cấu trúc của tủ điện phân phối hạ áp
A2. Phân tích được sơ đồ nguyên lý tủ phân phối hạ áp.

2. Về kỹ năng:

B1. Tính chọn vật tư, thiết bị của tủ phân phối hạ áp đúng yêu cầu kỹ thuật.
B2. Lắp đặt được tủ phân phối hạ áp đúng yêu cầu kỹ thuật.
B3. Xác định được nguyên nhân và sửa chữa được hư hỏng của tủ phân phối hạ áp đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật và an toàn.

3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

C1. Ý thức được tầm quan trọng và ý nghĩa thực tiễn của bài học đối với thực tiễn.
C2. Có ý thức làm việc khoa học, đảm bảo an toàn điện cho người và thiết bị.
C3. Tuân thủ nội quy, quy định phòng xưởng.

III. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 4

- *Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo tích hợp); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập cuối bài 4 (cá nhân hoặc nhóm).*

- *Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (bài 4) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống bài 4 theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.*

VI. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 4

- *Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:* phòng kỹ thuật lắp đặt điện
- *Trang thiết bị máy móc:* Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- *Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:* Chương trình môn học, giáo trình, Bộ

dụng cụ đồ nghề điện, các phụ kiện đường dây trên không, mô hình đường dây trên không....

- **Các điều kiện khác:** Không có

V. KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 4

- **Nội dung:**

✓ *Kiến thức:* Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức

✓ *Kỹ năng:* Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.

✓ *Năng lực tự chủ và trách nhiệm:* Trong quá trình học tập, người học cần:

+ Nghiên cứu bài trước khi đến lớp

+ Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.

+ Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.

+ Nghiêm túc trong quá trình học tập.

- **Phương pháp:**

✓ *Điểm kiểm tra thường xuyên:* 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)

✓ *Kiểm tra định kỳ thực hành:* 1 bài (hình thức thực hành bài tập)

VI. NỘI DUNG BÀI 4

1. Khái niệm và yêu cầu chung

1.1. Khái niệm

Tủ phân phối là một trong những phần tử quan trọng của hệ thống điện.

Là nơi nguồn chính cung cấp đi vào rồi được chia ra thành các mạch nhánh, mỗi mạch được điều khiển và bảo vệ bởi CB hoặc máy cắt.

• Các mạch nhánh thường được nhóm lại theo chức năng (chiếu sáng, sưởi ấm, động lực...) và được nuôi từ thanh cái.

Tóm lại tủ phân phối là nơi nguồn điện chính đưa vào thanh cái rồi phân ra các nhánh riêng lẻ theo nhóm hoặc chức năng và nối qua một thiết bị đóng cắt chính thường là CB hoặc máy cắt.

1.2. Yêu cầu chung

• Tủ phải được thực hiện theo đúng quy định của thiết kế và chỉ dẫn của nhà chế tạo. Cửa tủ điện phải mở ra hành lang vận hành bảo đảm khoảng cách.

- Mọi chi tiết kim loại không cách điện với tủ hoặc dùng để cố định các thiết bị và thanh cái trong tủ đều phải nối với vỏ tủ và nối đất.
- Nếu lắp ngoài trời cần phải được bố trí trên nền phẳng ở độ cao ít nhất là 0.5m so với mặt nền.
- Các tủ điện, nếu có yêu cầu phải bố trí sậy tại chỗ để bảo đảm sự hoạt động bình thường của các thiết bị, rơ le, thiết bị đo lường.
- Vị trí lắp đặt: càng gần trung tâm tải càng tốt. Tuy nhiên, nhiều yếu tố khác cần được cân nhắc, đặc biệt đối với tủ phân phối chính là sự đồng ý của cơ sở điện lực và việc xây dựng cơ bản.
- An toàn: Tủ thường được bọc bằng vỏ kim loại nhằm: bảo vệ máy cắt, rơ le, cầu chì, chống va đập cơ học, rung, và những tác động ngoại lai có thể ảnh hưởng tới hoạt động của hệ (nhiều điện từ, bụi, ẩm ướt, chuột...) và bảo vệ người tránh điện giật.
- Các dây dẫn, dây cáp, thanh cái, sứ đỡ phải tuân theo các tiêu chuẩn kỹ thuật.

1.3. Các dạng tủ điện phân phối

Các yêu cầu của tải sẽ quyết định loại tủ phân phối được dùng

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

Hình 4.1. Tủ phân phối hạ áp



2. Lắp đặt tủ phân phối hạ áp kiểu đứng

2.1. Đọc bản vẽ

- Đọc bản vẽ sơ đồ nguyên lý

- Đọc sơ đồ bố trí thiết bị cho tủ điện (nếu có).
- Tìm hiểu sơ đồ lắp đặt các thiết bị liên quan trong tủ.

2.2. Dự trù thiết bị, vật tư

- Lập bảng thống kê vật tư thiết bị.
- Lập bảng thống kê dụng cụ, thiết bị phục vụ cho việc lắp đặt tủ.
- Thiết bị của tủ phân phối hạ áp thường gồm các loại sau:

CB: Gồm CB tổng và các CB nhánh.

Bóng đèn báo nguồn: đỏ (R), vàng (Y), xanh (B).

Voltmet + Voltmeter Switcher (VS).

Ampemet + Ampemetter Switch (AS). Các thiết bị khác

- Vật tư gồm các loại sau:

Thanh cái, cáp điện.

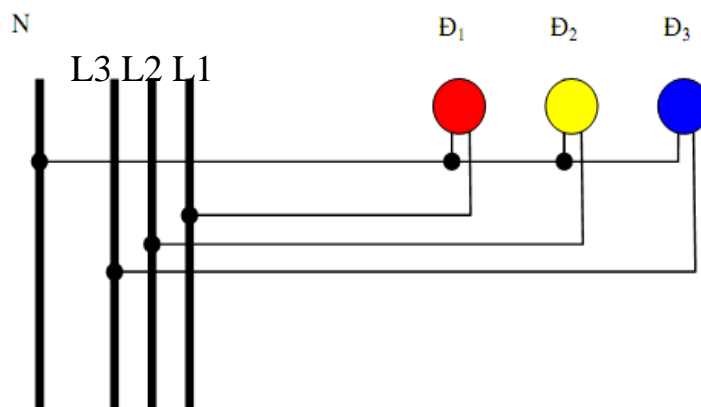
Sứ đỡ thanh cái.

Ghen co nhiệt, dây nhựa xoắn, miếng dán mặt tủ, các bu lông đai ốc...

Vật tư và thiết bị được tính toán về số lượng dựa vào sơ đồ bản vẽ tủ. Còn về chủng loại nếu bản vẽ không ghi chú sẵn thì sẽ mua theo nhà đầu tư.

2.3. Lắp đặt

Lắp đặt đèn báo nguồn



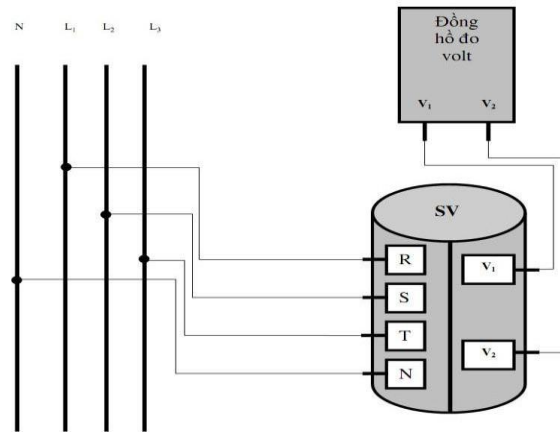
Hình 4.2. Sơ đồ lắp đặt đèn báo nguồn

Đèn báo nguồn được lắp theo quy định màu: đỏ (R), vàng (Y), xanh (B) tương ứng với các dây: pha A (L1), pha B (L2), pha C (L3). 3 đèn được đầu Y điểm trung tính được đưa về dây trung tính

Lắp đồng hồ đo điện áp qua công tắc chuyển mạch vô kế (VS)

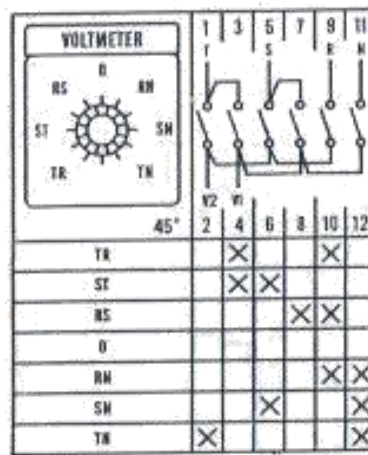
- Lắp đặt voltmet qua VS:

- Các đầu out put trên VS: **V1** và **V2** được **đấu** tới **2 đầu Vôn kế**.
- Các đầu in put trên VS: **R, S, T, N** được **đấu** với **các dây nguồn** tương ứng.
- Các **đầu còn lại**: giữ nguyên **không đấu**.



Hình 4.3: Sơ đồ đấu dây của VS

Nguyên lý làm việc của VS



Hình 4.4: Sơ đồ nguyên lý của VS

Khi chuyển đổi vị trí của núm chuyển mạch thì các tiếp điểm của công tắc chuyển mạch thay đổi trạng thái, làm cho vôn kế nối với các dây nguồn tương ứng với vị trí ở công tắc chuyển mạch.

Lắp đồng hồ đo dòng điện qua công tắc chuyển mạch ampe kế (AS)

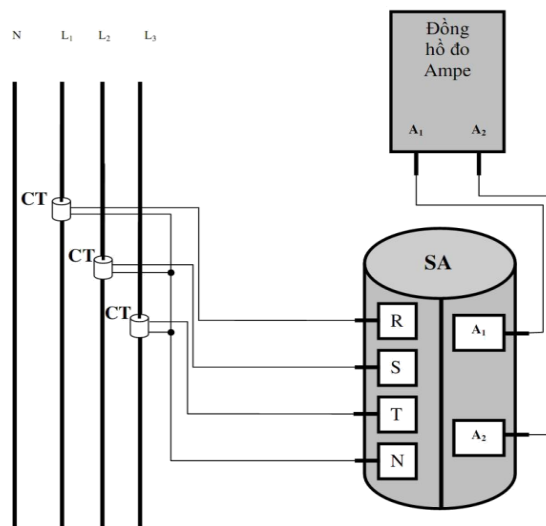
• Lắp đặt voltmet qua AS:

Các đầu out put trên VS: **V1** và **V2** được **đấu** tới **2 đầu Vôn kế**.

Các đầu in put trên VS: **R, S, T, N** được **đấu** với **các dây nguồn** tương ứng.

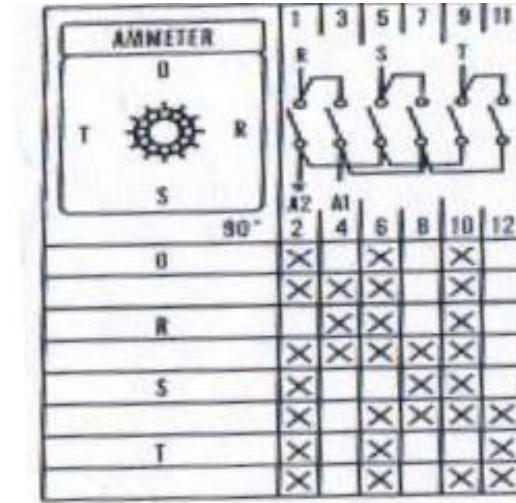
Các **đầu còn lại**: giữ nguyên **không đấu**. Nếu AS loại không có đầu **đấu dây N** thì **A2** được **nối đất**.

N thì **A2** được **nối đất**.



Hình 4.5: Sơ đồ đấu dây của AS

- Nguyên lý làm việc của AS



Hình 4.6: Sơ đồ nguyên lý của AS

Khi chuyển đổi vị trí của núm chuyển mạch thì các tiếp điểm của công tắc chuyển mạch thay đổi trạng thái, làm cho ampe kế nối với các dây nguồn tương ứng với vị trí

- Công tắc chuyển mạch.

- * Chế tạo thanh cái:

- Quy định đối với thanh cái.

- Thanh cái trước khi lắp đặt phải được gia công, không được có vết nứt tại chỗ uốn.

- Cố định thanh cái trên giá cách điện hoặc sứ cách điện và đầu nối với thiết bị phải tính đến sự co, giãn nở do nhiệt.

- Đầu nối thanh cái phải có độ bền thích hợp, chịu được dao động từ các thiết bị nối với chúng, chịu được trọng lực của dây dẫn, áp lực của gió, lực điện từ tạo ra giữa các dây dẫn khi bị sự cố ngắn mạch.

- Các đầu nối của thanh cái phải được hàn, bắt bằng bu lông hoặc nối bằng ép. Điện trở các đầu nối không được lớn hơn thanh cái.

- Khi nối thanh cái, phải có các biện pháp chống ăn mòn tại điểm nối bao gồm các bu lông, đai ốc vòng đệm cho phù hợp với môi trường. Khi nối các kim loại khác nhau như thanh cái bằng nhôm với đồng, phải có biện pháp chống ăn mòn điện hóa tại chỗ.

Gia công, lắp đặt thanh cái.



Hình 4.7: Thanh cái

- Sau khi cố định các thiết bị trên giá đỡ, ta chọn thanh cái phù hợp rồi đo chiều dài.

- Cắt thanh cái theo chiều dài đo được.

- Gia công thanh cái: Uốn thanh cái (nếu cần), khoan lỗ, mài.

Sử dụng máy gia công thanh cái. Sử dụng ê tô, búa uốn thủ công



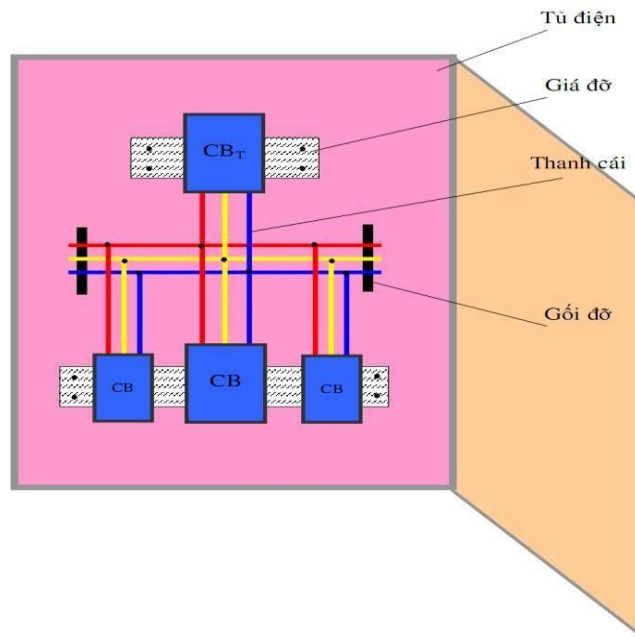
Hình 4.8: Thanh cái sau khi gia công

- Bọc co nhiệt thanh cái (hoặc mã kẽm nhúng nóng): Sử dụng co nhiệt đúng màu, đúng kích thước, bọc vào thanh cái kín tất cả các vị trí không đấu nối với thanh cái hoặc CB. Dùng máy thổi hơi nóng để làm cho co nhiệt có lại ôm sát thanh cái.



Hình 4.9: Ghen co nhiệt bọc thanh cái

- Lắp thanh cái vào vị trí, cố định thanh cái bằng bu lông đai ốc có vòng đệm.



Hình 4.10: Gá lắp thanh cái lên tủ điện

*** Lắp đặt tủ phân phối hạ áp kiểu đứng**

Bước 1: Gia công giá đỡ thiết bị



Hình 4.11: Vỏ tủ điện

Bước 2: Gá lắp thiết bị trong tủ

- Lắp biến dòng (TI)
- Lắp CB tổng.
- Lắp CB nhánh.
- Lắp sứ đỡ thanh cái hoặc giá đỡ thanh cái.
- Lắp các thiết bị khác (nếu có).

Chú ý: khi lắp đặt CB, tất cả các CB đều phải để ở chế độ OFF, đúng chiều.

Bước 3: Lắp đặt mặt tủ:

- Lấy dấu và khoan lỗ trên mặt tủ theo bản vẽ.

- Lắp đặt các đồng hồ đo, đèn báo trên mặt tủ: Cố định thiết bị phải chắc chắn, ngay ngắn
- Đấu nối mặt tủ:
 - Đấu các dây dẫn ở mặt tủ rồi sử dụng ống nhựa xoắn với kích thước phù hợp bó các dây dẫn lại sao cho thẩm mỹ
 - Cố định ống nhựa xoắn bằng cách dán miếng dán mặt tủ theo đường dây đi rồi sử dụng dây rút cố định ống nhựa xoắn lại.



Hình 4.12: Đấu thiết bị cho tủ điện

Bước 4: Kiểm tra, cấp nguồn vận hành thử.

- Kiểm tra:
 - Kiểm tra thông mạch: Sử dụng VOM đặt thang đo $\times 1\Omega$
 - Kiểm tra ngắn mạch giữa các pha: sử dụng $M\Omega$ hoặc VOM để kiểm cách điện giữa các pha và giữa phần dẫn điện và vỏ tủ.
 - Cấp nguồn: Sau khi kiểm tra nếu đạt thì cấp nguồn.
 - Vận hành thử: Đóng CB tổng rồi tới các CB nhánh, kiểm tra điện áp ở các ngõ ra. Quan sát và vận hành mặt tủ điện nếu có.

3. Lắp đặt tủ phân phối hạ áp kiểu ngang

3.1. Đọc bản vẽ

- Đọc bản vẽ sơ đồ nguyên lý
- Đọc sơ đồ bố trí thiết bị cho tủ điện (nếu có).
- Tìm hiểu sơ đồ lắp đặt các thiết bị liên quan trong tủ.

3.2. Dự trù thiết bị, vật tư

- Lập bảng thống kê vật tư thiết bị.
- Lập bảng thống kê dụng cụ, thiết bị phục vụ cho việc lắp đặt tủ.

- Thiết bị của tủ phân phối hạ áp thường gồm các loại sau:

CB: Gồm CB tổng và các CB nhánh.

Bóng đèn báo nguồn: đỏ (R), vàng (Y), xanh (B).

Voltmet + Voltmeter Switcher (VS).

Ampemet + Ampemetter Switch (AS).

Các thiết bị khác

- Vật tư gồm các loại sau:

Thanh cái, cáp điện.

Sứ đỡ thanh cái.

Ghen co nhiệt, dây nhựa xoắn, miếng dán mặt tủ, các bu lông đai ốc...

Vật tư và thiết bị được tính toán về số lượng dựa vào sơ đồ bản vẽ tủ. Còn về chủng loại nếu bản vẽ không ghi chú sẵn thì sẽ mua theo nhà đầu tư.

3.3. Lắp đặt

Bước 1: Đọc bản vẽ sơ đồ

Bước 2: Khảo sát tủ, lập phương án thi công.

- Từ sơ đồ ta thấy tủ phân phối được lắp theo dạng thẳng đứng.
- Kiểm tra tủ và ước thử CB vào tủ để kiểm tra lại kích thước và hình thành cách lắp đặt tủ đúng các bước và nhanh nhất.

Bước 3: Tính chọn vật tư và dự trù dụng cụ, thiết bị thi công.

- Lập bảng thống kê vật tư thiết bị.
- Lập bảng thống kê dụng cụ, thiết bị phục vụ cho việc lắp đặt tủ.

Bước 4: Thi công lắp đặt.

- Lắp đặt trong tủ
- Gia công giá đỡ
- Gá lắp thiết trong tủ: Tương tự tủ phân phối hạ áp kiểu thẳng

Lắp biến dòng (TI)

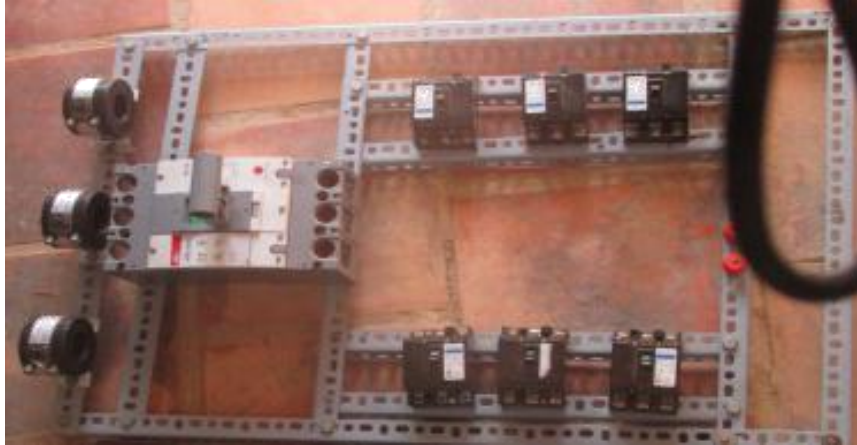
CB tổng lắp thẳng.

CB nhánh lắp nằm ngang, hướng từ ngoài vào trong.

Lắp sứ đỡ thanh cái hoặc giá đỡ thanh cái.

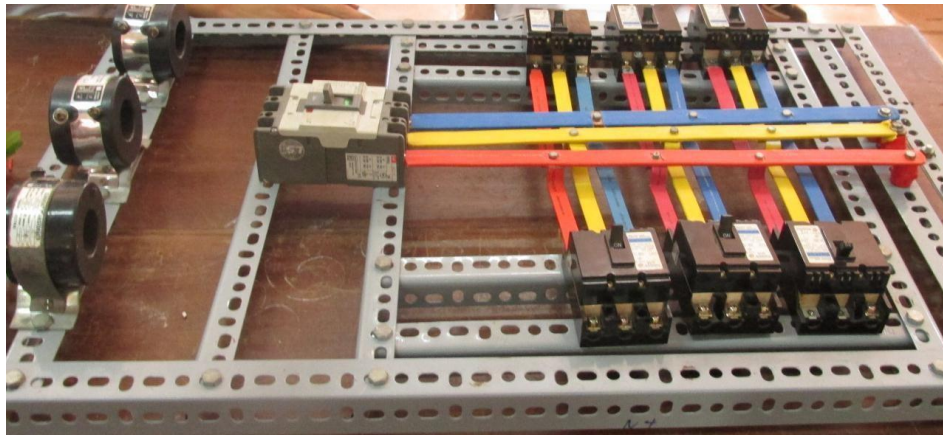
Lắp các thiết bị khác (nếu có).

Chú ý: khi lắp đặt CB, tất cả các CB đều phải để ở chế độ OFF, đúng chiều.



Hình 4.13: Cố định thiết bị trong tủ

- **Chế tạo, lắp ráp thanh cái, cáp điện.** Tương tự tủ phân phối hạ áp kiểu thẳng



Hình 4.17: Chế tạo, lắp ráp thanh cái

*** Lắp đặt mặt tủ:**

Lấy dấu và khoan lỗ trên mặt tủ theo bản vẽ.

Lắp đặt các đồng hồ đo, đèn báo trên mặt tủ: Cố định thiết bị phải chắc chắn, ngay ngắn

Đấu nối mặt tủ:

Đấu các dây dẫn ở mặt tủ rồi sử dụng ống nhựa xoắn với kích thước phù hợp bó các dây dẫn lại sao cho thẩm mỹ

Cố định ống nhựa xoắn bằng cách dán miếng dán mặt tủ theo đường dây đi rồi sử dụng dây rút cố định ống nhựa xoắn lại.

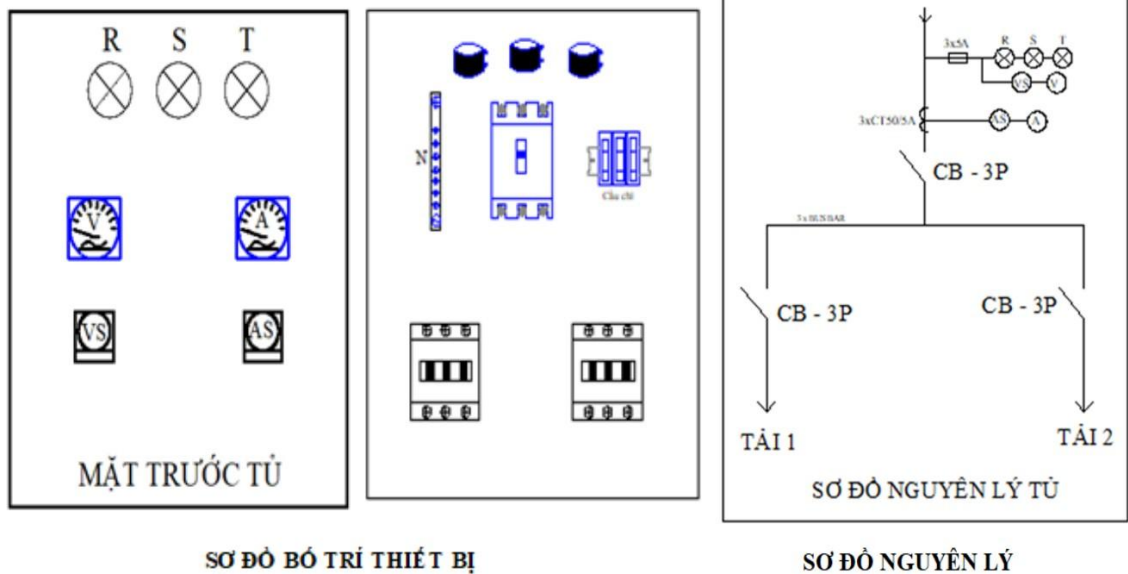
Bước 5: Kiểm tra, cấp nguồn vận hành thử.

- Kiểm tra:

- Kiểm tra thông mạch: Sử dụng VOM đặt thang đo $\times 1\Omega$
- Kiểm tra ngắn mạch giữa các pha: sử dụng $M\Omega$ hoặc VOM để kiểm cách điện giữa các pha và giữa phần dẫn điện và vỏ tủ.
- Cấp nguồn: Sau khi kiểm tra nếu đạt thì cấp nguồn.
- Vận hành thử: Đóng CB tổng rồi tới các CB nhánh, kiểm tra điện áp ở các ngõ ra. Quan sát và vận hành mặt tủ điện nếu có.

Bài tập vận dụng:

Lắp đặt tủ phân phối hạ áp có sơ đồ sau:



4. Lắp đặt tủ điện bù công suất $\cos\phi$

Tủ điện tụ bù công suất phản kháng thông thường bao gồm các Tủ bù điện mắc song song với tải, được điều khiển bằng một Bộ điều khiển tụ bù tự động thông qua thiết bị đóng cắt Contactor. Tủ tụ bù có chức năng chính là nâng cao hệ số công suất $\cos\phi$ (cos phi) qua đó giảm công suất phản kháng (công suất vô công) nhằm giảm tổn thất điện năng tiết kiệm chi phí. Người sử dụng sẽ giảm hoặc không phải đóng tiền phạt công suất phản kháng theo quy định của ngành Điện lực.



Ảnh minh họa: Tủ tụ bù công suất phản kháng, tủ bù cos phi

Tủ tụ bù được dùng cho các hệ thống điện sử dụng các phụ tải có tính cảm kháng cao, sử dụng các Contactor để thay đổi số lượng tụ bù vào vận hành, quá trình thay đổi này có thể điều khiển bằng chế độ tự động hoặc bằng tay. Hiện nay, Tủ tụ bù thường sử dụng 2 loại Tụ bù điện là tụ dầu và tụ khô. Tụ bù được chia thành nhiều loại dung lượng khác nhau, phổ biến từ $5 \div 50$ kVAr. Ngoài thành phần chính là Tụ bù điện, tủ tụ bù còn có thể được lắp thêm Cuộn kháng lọc sóng hài để tăng tính ổn định của hệ thống điện và bảo vệ tụ điện. Các cuộn kháng lọc sóng hài được chế tạo phù hợp với tính chất sóng hài của mạng điện gồm các loại cuộn kháng 6%, 7%, 14%.

Khi vận hành ở chế độ tự động, Bộ điều khiển trung tâm của tủ sẽ tự động nhận biết lượng công suất cần bù để đưa tín hiệu đóng cắt các tụ bù hòa vào hệ thống lưới điện, có khoảng từ 4 ÷ 14 cấp, mỗi cấp sẽ ghép với 01 thiết bị đóng cắt Contactor.

Nguyên lý hoạt động của Tủ tụ bù là đo độ lệch pha giữa điện áp và dòng điện nếu nó nhỏ hơn giá trị cài đặt (thường là 0.95) để tự động đóng cắt tụ bù cho đến khi đạt được trị số như yêu cầu và giữ hệ số công suất quanh giá trị cài đặt. Tủ tụ bù có thể đặt trong nhà hoặc ngoài trời, có thể hoạt động kết hợp với tủ phân phối tổng MSB hay lắp đặt độc lập. Bộ điều khiển tụ bù được lập trình thông minh để tối ưu quá trình đóng cắt các tụ bù phù hợp với nhu cầu cụ thể của các ứng dụng. Có các phương thức và phương pháp bù như: bù nền, bù ứng động, bù tập trung, bù theo nhóm, bù riêng...

Ứng dụng:

Tủ tụ bù công suất phản kháng được sử dụng trong các mạng điện hạ thế, ứng dụng cho các hệ thống điện sử dụng các phụ tải có tính cảm kháng cao là thành phần gây ra công suất phản kháng. Thường lắp đặt tại phòng kỹ thuật hay tại khu vực trạm máy biến áp của các công trình công nghiệp và dân dụng như nhà máy, xưởng công nghiệp, trung tâm thương mại, cao ốc văn phòng, chung cư, bệnh viện,...

Tủ tụ bù do Dtech thiết kế và lắp ráp:

| STT | Qb (kVAr) | Số cấp | BĐK | Tụ bù | Mô tả | | |
|-----|-----------|---------|-----------|--|---|--|---|
| 1 | 30 | 3, 4 | SK, Mikro | Elco Epcos Samwaha Mikro Shizuki Ducati Enerlux Nuintek | Tủ tụ bù công suất phản kháng 3 pha - Điện áp: 380 ÷ 440V - Tần số: 50/60Hz - Tự động tính toán dung lượng cần bù để đóng cắt tụ bù hợp lý đảm bảo hệ số công suất dao động gần ngưỡng cài đặt ($\cos\phi = 0.95$) - Các cấp tụ bù được đóng cắt luân phiên nhằm nâng cao tuổi thọ của tụ bù và thiết bị đóng cắt - Đèn báo pha Xanh - Đỏ - Vàng - Cầu chì bảo vệ - Aptomat LS / Theo yêu cầu - Contactor LS / Theo yêu cầu - Tủ 2 lớp cánh bằng thép sơn tĩnh điện, mặt kính, có chân đế, tủ trong nhà, đặt trên sàn / tủ ngoài trời, chống nước mưa | | |
| 2 | 40 | 4 | SK, Mikro | | | | |
| 3 | 50 | 4, 5 | SK, Mikro | | | | |
| 4 | 60 | 4, 5 | SK, Mikro | | | | |
| 5 | 80 | 4, 5 | SK, Mikro | | | | |
| 6 | 90 | 6 | SK, Mikro | | | | |
| 7 | 100 | 5 | SK, Mikro | | | | |
| 8 | 120 | 6 | SK, Mikro | | | | |
| 9 | 140 | 6, 7 | Mikro | | | | |
| 10 | 150 | 6, 7 | Mikro | | | | |
| 11 | 160 | 8 | Mikro | | | | |
| 12 | 180 | 6, 7, 8 | Mikro | | | | |
| 13 | 200 | 6, 7, 8 | Mikro | | | | |
| 14 | 210 | 7 | Mikro | | | | |
| 15 | 240 | 8 | Mikro | | | | |
| 16 | 280 | 7, 8 | Mikro | | | Elco Epcos Samwaha Mikro Shizuki | Tùy chọn: - Đồng hồ Volt, Ampe - Chuyển mạch Volt, Ampe đo 3 pha - Quạt làm mát - Còi báo sự cố - Cuộn kháng lọc sóng hài |
| 17 | 300 | 8, 10 | Mikro | | | | |
| 18 | 320 | 8, 10 | Mikro | | | | |
| 19 | 350 | 8, 10 | Mikro | | | | |
| 20 | 400 | 8, 10 | Mikro | | | | |
| 21 | 450 | 9, 10 | Mikro | | | | |

| | | | | | |
|----|------|--------|-------|------------------------------|---|
| 22 | 500 | 10, 12 | Mikro | Ducati Enerlux Nuintek | Kích thước: - C800xR500xS350xD1.0mm - C1000xR650xS400xD1.2mm - C1200xR750xS400xD1.2mm - C1500xR900xS500xD1.5mm - C1800xR1000xS800xD2.0mm - Theo yêu cầu |
| 23 | 600 | 10, 12 | Mikro | | |
| 24 | 700 | 12, 14 | Mikro | | |
| 25 | 800 | 12, 14 | Mikro | | |
| 26 | 900 | 12, 14 | Mikro | | |
| 27 | 1000 | 12, 14 | Mikro | | |

Tủ tụ bù Tự động Giá rẻ TBK-A:



Hình ảnh: Tủ điện tụ bù TBK-A công suất từ 20kVAr - 200kVAr

- Kích thước: 700x500x250mm đến 1200x800x400mm
- Công suất: 20kVAr - 30kVAr - 40kVAr - 50kVAr - 60kVAr - 75kVAr - 80kVAr - 90kVAr - 100kVAr - 120kVAr - 125kVAr - 150kVAr - 180kVAr - 200kVAr.
- Ứng dụng: Phù hợp cho các xưởng công suất nhỏ từ 40kW - 400kW, chi phí đầu tư thấp, dễ lắp đặt.

Tủ tụ bù Tự động Tiêu chuẩn:



Hình ảnh: Tủ điện tụ bù Tiêu chuẩn công suất từ 60kVAr - 1200kVAr

- Kích thước: 1000x700x350mm đến 1800x1100x700mm.
- Công suất: 60kVAr - 90kVAr - 120kVAr - 150kVAr - 180kVAr - 200kVAr - 240kVAr - 300kVAr - 320kVAr - 400kVAr - 480kVAr - 600kVAr đến 1200kVAr.
- Công suất lắp đặt theo yêu cầu.

Tư vấn giải pháp, lắp đặt tủ tụ bù:

Qua tìm hiểu thực tế chúng tôi nhận thấy có nhiều đơn vị lắp đặt tủ tụ bù chỉ chú ý đến mục đích trước mắt là tăng hệ số công suất $\cos\phi$ để không bị phạt tiền điện theo quy định của ngành Điện lực. Do đó họ thường chỉ chú trọng đến tổng công suất bù của tủ (ví dụ tủ bù 100kVAr, 150kVAr, 300kVAr,...) mà không chú ý đến các yếu tố kỹ thuật khác để tủ vận hành được hiệu quả, độ bền cao, tối ưu khả năng bù như số cấp bù tự động, bù nền, thông số thiết bị aptomat, contactor, tụ bù phải tương thích với nhau, sử dụng tụ bù khô hay tụ bù dầu, điện áp 415V hay 440V,... Như vậy không thể đạt được hiệu quả tối ưu từ việc đầu tư kể cả ngắn hạn và lâu dài. Bên cạnh đó bù công suất phản kháng là một giải pháp không chỉ nâng cao $\cos\phi$ (cos phi) mà còn giảm tổn thất năng lượng trong hệ thống, ổn định chất lượng điện, tăng tuổi thọ thiết bị, giảm chi phí đầu tư máy biến áp, thiết bị và dây dẫn,...

Có nhiều phương pháp bù công suất phản kháng, mỗi phương pháp có ưu điểm và nhược điểm riêng. Nếu chọn giải pháp không phù hợp có thể gây ra tác hại không mong muốn như: khó khởi động động cơ, tổn hại máy biến áp, tổn thất nhiều điện năng trong hệ thống, gây ra hiện tượng quá áp làm giảm tuổi thọ thiết bị; không tiết kiệm được chi phí đầu tư cho máy biến áp, dây dẫn, thiết bị đóng cắt bảo vệ với cùng một phụ tải,

Hình 4.14: Sơ đồ lắp đặt tủ điện

TÓM TẮT BÀI 4

- Các dạng tủ phân phối
- Các bước lắp đặt tủ phân phối kiểu đứng
- Các bước lắp đặt tủ phân phối kiểu ngang

CÂU HỎI CUỐI BÀI 4

Câu 1. Chức năng của tủ phân phối ở trong lưới điện? Nếu các quy định về tủ phân phối hạ áp?

Câu 2. Các bước lắp đặt tủ phân phối hạ áp?

Câu 3. So sánh tủ phân phối kiểu đứng(thẳng) với kiểu ngang? Câu 4. Các bước lắp đặt tủ phân phối hạ áp kiểu ngang?

BÀI 5. LẮP ĐẶT HỆ THỐNG NỐI ĐẤT VÀ CHỐNG SÉT

I. GIỚI THIỆU BÀI 5

Nối đất là việc không thể thiếu trong lắp đặt hệ thống điện. Bài 8 trình bày các hệ thống nối đất.

II. MỤC TIÊU BÀI SỐ 5

1. Về kiến thức:

A1. Phân tích được tính thiết yếu của hệ thống nối đất

A2. Trình bày được quy trình lắp đặt hệ thống nối đất.

2. Về kỹ năng:

B1. Đo và kiểm tra được điện trở đất của hệ thống nối đất

B2. Lắp đặt được hệ thống nối đất đảm bảo an toàn cho người sử dụng đúng quy trình kỹ thuật

3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

C1. Ý thức được tầm quan trọng và ý nghĩa thực tiễn của bài học đối với thực tiễn.

C2. Có ý thức làm việc khoa học, đảm bảo an toàn điện cho người và thiết bị.

C3. Tuân thủ nội quy, quy định phòng xưởng.

III. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 5

- Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo tích hợp); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập cuối bài 5 (cá nhân hoặc nhóm).

- Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (bài 5) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống chương 3 theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.

IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 5

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** phòng kỹ thuật lắp đặt điện

- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác

- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Chương trình môn học, giáo trình, các thiết bị sử dụng tủ phân phối.. tủ phân phối.

- **Các điều kiện khác:** Không có

V. KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 5

- Nội dung:

✓ *Kiến thức: Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức*

✓ *Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.*

✓ *Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:*

+ *Nghiên cứu bài trước khi đến lớp*

+ *Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.*

+ *Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.*

+ *Nghiêm túc trong quá trình học tập.*

- Phương pháp:

✓ *Điểm kiểm tra thường xuyên: 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)*

✓ *Kiểm tra định kỳ thực hành: 1 bài (hình thức thực hành bài tập)*

VI. NỘI DUNG BÀI 5

1. Khái quát chung

1.1. Khái niệm

Hệ thống "nối đất" thường gọi là "tiếp địa" được thực hiện bằng cách nối tất cả các phần kim loại của thiết bị điện hoặc của các kết cấu kim loại mà có thể xuất hiện điện áp khi cách điện bị hư hỏng hoặc bộ phận thu sét, phần trung tính của máy biến áp... với hệ thống nối đất. Là một trong những biện pháp bảo vệ an toàn cơ bản.

- Dòng điện đi qua cơ thể con người gây nên những tác hại nguy hiểm: giật, gây bỏng, trường hợp nặng có thể gây chết người.

- Nguyên Nhân: Thường do chạm phải những phần tử mang điện, hoặc do chạm phải các bộ phận của thiết bị điện bình thường không mang điện nhưng lại có điện áp khi cách điện bị ẩm ướt, hỏng (như vỏ động cơ điện, các giá thép đặt thiết bị điện,...). Trong trường hợp này, để đảm bảo an toàn, ta thường thực hiện bằng cách nối đất tất cả những bộ phận bình thường không mang điện, nhưng khi cách điện hỏng có thể có điện áp.

Tiếp đất, nối đất có tác dụng cân bằng điện thế đất và tiêu tán năng lượng quá áp, quá dòng xuống đất với mục đích bảo vệ an toàn cho người và thiết bị đầu cuối

cũng như các tài sản khác khi có sự cố, ví dụ như quá dòng, quá áp do sét, do các thiết bị đóng cắt..

1.2. Các hệ thống nối đất

Hệ thống “nối đất” hay còn gọi là “tiếp địa” có 3 loại tiếp địa:

- **Tiếp địa an toàn:** dùng cho máy móc, thiết bị để tránh (hoặc giảm thiểu) tai nạn khi vỏ thiết bị bị rò điện. *Ở phần này chúng ta chỉ nghiên cứu hệ thống nối đất an toàn.*

- **Tiếp địa chống sét:** dùng để chống sét cho thiết bị hoặc công trình kiến trúc ...

- **Tiếp địa công tác:** dùng cho trạm biến áp, hệ thống truyền tải điện, thu phát sóng..

a. Định nghĩa

Sơ đồ nối đất là sự liên hệ với đất của hai phần tử sau đây:

- Điểm trung tính của nguồn cung cấp điện;

- Các vỏ kim loại của thiết bị tại nơi sử dụng điện. b. Ký hiệu các loại sơ đồ nối đất

Gồm 2 hoặc 3 chữ cái:

- Chữ thứ nhất: thể hiện sự liên hệ với đất của điểm trung tính của nguồn cấp điện bằng một trong hai chữ cái sau đây:

T - điểm trung tính trực tiếp nối đất;

I - điểm trung tính cách ly với đất hoặc nối đất qua một trở kháng lớn (hàng ngàn ôm).

Chữ thứ hai: thể hiện sự liên hệ với đất của các vỏ kim loại của thiết bị tại nơi sử dụng điện bằng một trong hai chữ sau đây:

T - vỏ kim loại nối đất trực tiếp;

N - vỏ kim loại nối với điểm trung tính N của nguồn cấp điện (điểm này đã được nối đất trực tiếp).

Quy chuẩn này quy định ba loại sơ đồ nối đất sau: IT, TT, TN-S.

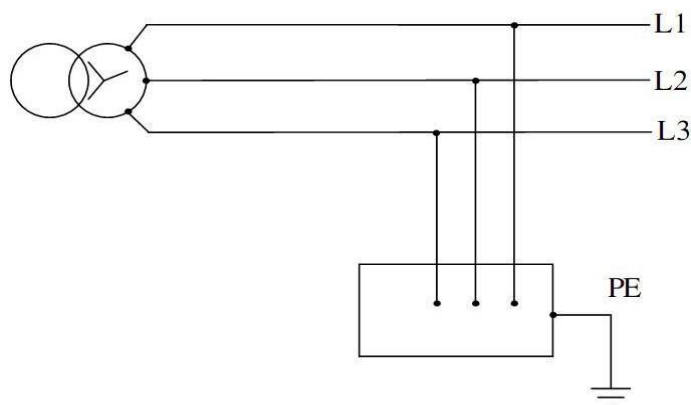
c. Sơ đồ IT

Điểm trung tính của nguồn cấp điện: cách ly đối với đất hoặc nối đất qua một

trở kháng lớn (hàng ngàn ôm);

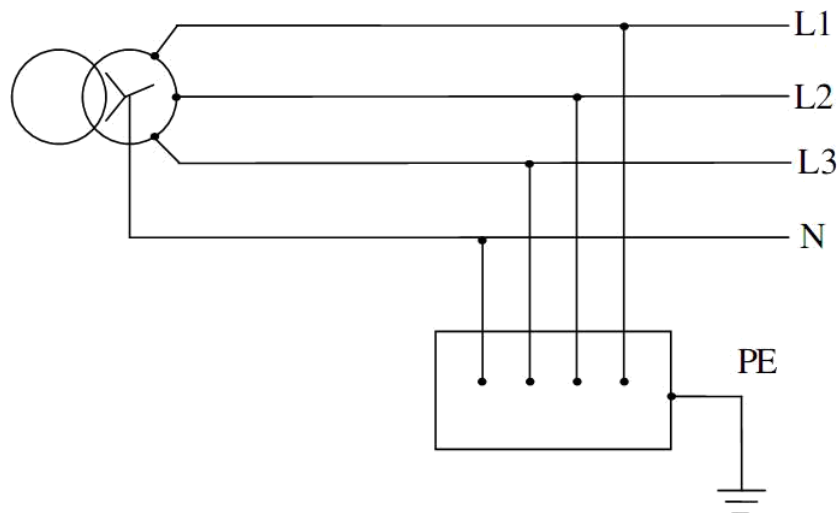
Vỏ kim loại của thiết bị tại nơi sử dụng điện: nối đất trực tiếp.

Không có dây trung tính



Hình 5. 1: Sơ đồ IT không có dây trung tính

Có dây trung tính



Hình 5. 2: Sơ đồ IT không có dây trung tính

GHI CHÚ:

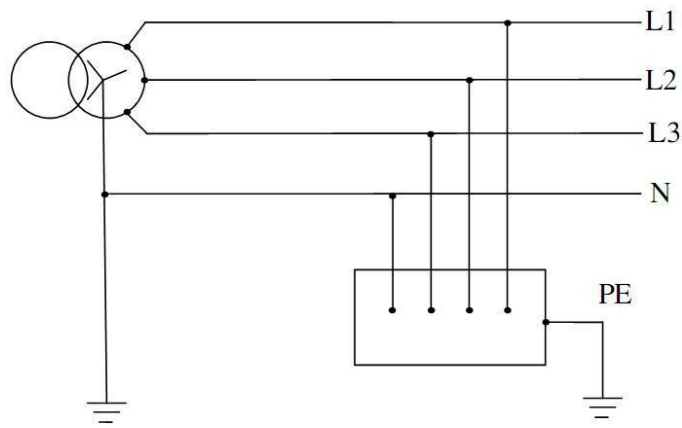
Trên Hình 25.1 và 25.2 không thể hiện trở kháng (có thể có) nối điểm trung tính của nguồn cấp điện với đất;

Trong sơ đồ IT khuyến nghị không nên có dây trung tính vì dù có hay không có dây trung tính, cách điện chính của mỗi pha đều phải tính toán để chịu được điện áp dây.

d. Sơ đồ TT

Điểm trung tính của nguồn cấp điện: nối đất trực tiếp;

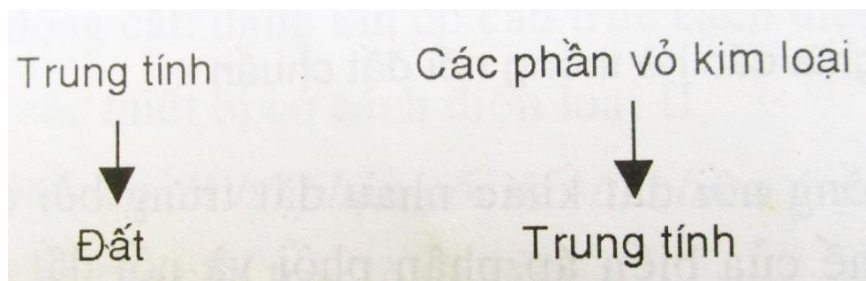
Vỏ kim loại của thiết bị tại nơi sử dụng điện: nối đất trực tiếp



Hình 5. 3: Sơ đồ TT

- **Sơ đồ TN.**

Cách thực hiện:



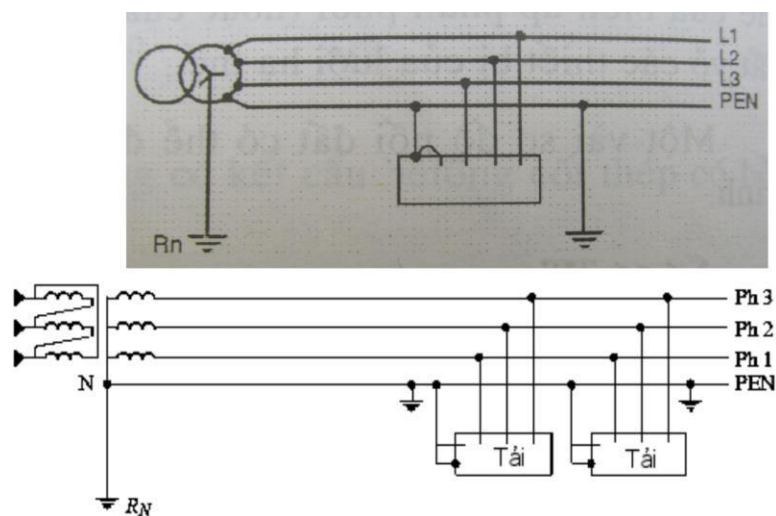
Hình 5. 4: Cách thực hiện nối đất theo sơ đồ

Nguồn được nối đất như sơ đồ TT. Trong mạng, cả vỏ kim loại và các vật dẫn tự nhiên của lưới sẽ được nối với dây trung tính.

Có hai loại hệ thống:

TNC: Dây trung tính và dây bảo vệ kết hợp với nhau. TNS: Dây trung tính và dây nối đất bảo vệ riêng rẽ.

*** Sơ đồ TN - C.**



Hình 5. 5: Sơ đồ nối đất kiểu TN-C

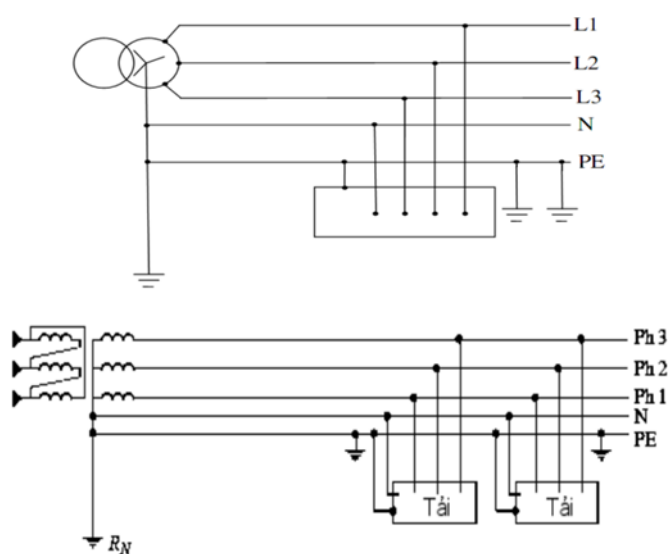
Được định danh bằng chữ cái thứ ba C và gọi là hệ thống TNC. Sơ đồ này đòi hỏi một sự đẳng áp hiệu quả trong lưới với nhiều điểm nối đất lặp lại.

Dây trung tính và dây nối đất bảo vệ kết hợp với nhau thành 1 dây gọi là PEN.

Phải nối đất lặp lại phân bố đều dọc theo dây PEN để tránh điện áp cao trên các phần dẫn điện hở trong trường hợp có chạm đất.

Không được sử dụng với dây dẫn đồng có thiết diện dưới 10mm² hoặc dây dẫn nhôm dưới 16 mm² và thiết bị xách tay.

- **Sơ đồ TN – S (5 dây).**



Hình 5. 6: Sơ đồ nối đất kiểu TN-S

Điểm trung tính của nguồn cấp điện: nối đất trực tiếp; Dây trung tính và dây nối đất bảo vệ (PE) riêng biệt. Được định danh bằng chữ cái thứ ba S và gọi là TNS.

Phải nối đất lặp lại phân bố đều dọc theo dây dẫn PE để tránh điện áp cao xuất hiện trên các phần dẫn điện hở khi có sự cố.

Dây N không được nối đất.

Không được dùng phía trước nguồn hệ thống TNC.

Đối với cáp có vỏ bọc chì, dây bảo vệ thường là vỏ chì. Hệ thống TN – S là bắt buộc đối với mạch có tiết diện nhỏ hơn 10 mm² cho Cu và 16mm² cho Al cho thiết bị di động.

1.3. Các tiêu chuẩn, quy định về hệ thống nối đất làm việc

Giá trị điện trở hệ thống tiếp địa theo tiêu chuẩn:

Tiếp địa an toàn: tùy đặc thù thường < 10 Ohm.

Tiếp địa chống sét: với cột anten <4 Ohm, nhà <10 Ohm.

Tiếp địa công tác: tùy đặc thù thiết bị, ví dụ: trạm biến áp 35KV <0,2 Ohm.

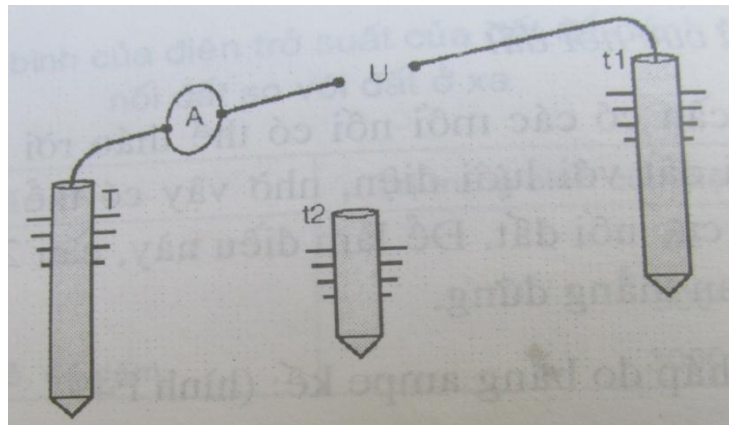
2. Lắp đặt hệ thống nối đất

2.1. Đo điện trở đất

Sau khi kết thúc việc thi công hệ thống tiếp đất phải tiến hành đo thử nghiệm thu. Đo điện trở tiếp đất được tiến hành tại tâm tiếp đất chính.

Để đo điện trở cực nối đất, thì trong hệ thống nối đất phải luôn có mỗi nối có thể tháo rời cho phép cô lập điện cực nối đất với lưới điện. Và cần có 2 (hoặc 3) điện cực phụ, mỗi cực là 1 cọc thẳng đứng.

Phương pháp đo bằng Ampe kế:



Hình 5.7: Đo điện trở hệ thống nối đất bằng Ampe kế

Phương pháp này ít dùng, học sinh tự tìm hiểu thêm.

Phương pháp dùng Ohm kế đo trực tiếp.

Là việc sử dụng Ohm kế để đo điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp đất. Ohm kế có thể là 3 điện cực hoặc 4 điện cực.

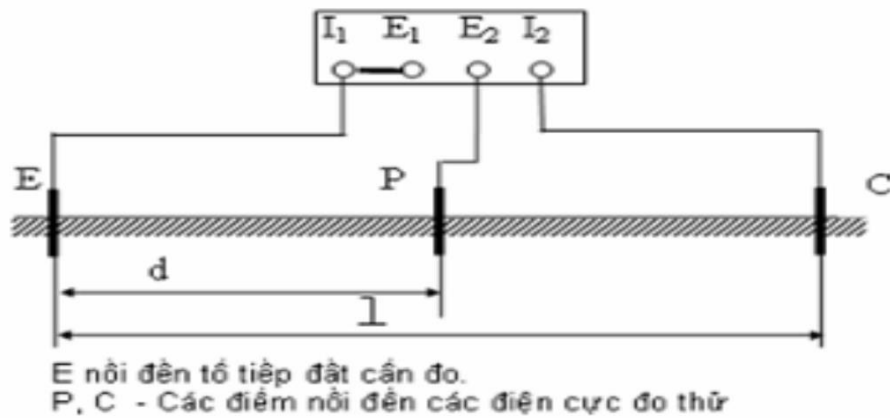
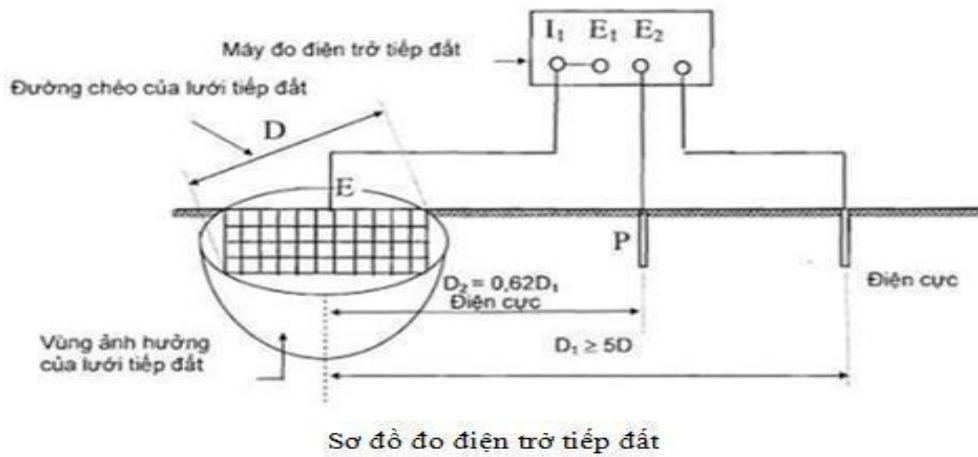
Sơ đồ kiểm tra điện trở tiếp đất được trình bày trong Hình 25.13. Để đảm bảo kết quả đo điện trở tiếp đất chính xác:

Tần số phát của máy đo khác $n \times 50$ Hz;

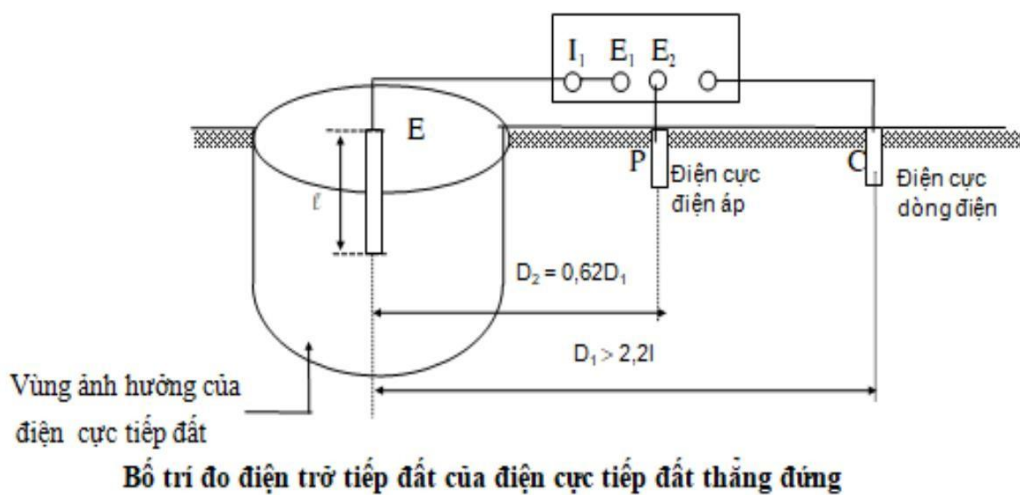
Phải bố trí các điện cực đo thử (các điện cực điện áp và điện cực dòng điện) ngoài vùng ảnh hưởng của điện cực tiếp đất và phải đảm bảo khoảng cách từ tiếp đất cần đo đến điện cực điện áp bằng 62 % khoảng cách từ tiếp đất cần đo đến điện cực dòng điện (đối với trường hợp bố trí các điện cực đo theo một đường thẳng).

Cách bố trí các điện cực đo thử cho trường hợp tiếp đất là một điện cực thẳng

đứng được trình bày trên Hình 25.14 và cho tiếp đất dưới dạng lưới hoặc nhiều điện cực được trình bày trên Hình 25.15.



Bố trí đo điện trở tiếp đất của lưới tiếp đất hoặc của nhiều đi ện cực tiếp đất



Hình 5.8: Đo điện trở đất bằng Ohm kế

$E(X)$: Điện cực cực nối đất.

: Điện cực thử nghiệm thứ nhất.

P: Điện cực thử nghiệm thứ 2.

Điện cực (C) được đặt cách điện cực (X) xa nhất. Cần lựa chọn khoảng cách từ (X) tới để cho kết quả chính xác. Khoảng cách (X) tới (C) được tăng cho tới khi kết quả đọc được tại ở 3 điểm: tải (P), cách (P) 5m ở mỗi phía là như nhau, khoảng cách (X) tới (P) thường khoảng 0,68 khoảng cách từ (X) tới (C).

2.2. Quy trình

Đào rãnh, hố hoặc khoan giếng tiếp đất

Xác định vị trí làm hệ thống tiếp đất. Kiểm tra cẩn thận trước khi đào để tránh các công trình ngầm khác như cáp ngầm hay hệ thống ống nước.

Đào rãnh sâu từ 600mm đến 800mm, rộng từ 300mm đến 500mm có chiều dài và hình dạng theo bản vẽ thiết kế hoặc mặt bằng thực tế thi công.

Đối với những nơi có mặt bằng thi công hạn chế hoặc những vùng đất có điện trở suất đất cao thì phải áp dụng phương pháp khoan giếng, đường kính giếng khoan từ 50mm đến 80mm, sâu từ 20m đến 40m tùy theo độ sâu của mạch nước ngầm.

Chôn các điện cực xuống đất

Đóng cọc tiếp đất tại những nơi qui định sao cho khoảng cách giữa các cọc bằng 2 lần độ dài cọc đóng xuống đất. Tuy nhiên, ở những nơi có diện tích làm hệ thống đất giới hạn thì có thể đóng các cọc với khoảng cách ngắn hơn (nhưng không được ngắn hơn 1 lần chiều dài cọc).

Điện cực tăng bề mặt tiếp xúc giữa điện cực và đất giúp giảm điện trở đất và bảo vệ hệ thống tiếp đất.

Trong trường hợp khoan giếng, cọc tiếp đất sẽ được liên kết thẳng với cáp để thả sâu xuống đáy giếng. Đồ hóa chất làm giảm điện trở đất xuống giếng, đồng thời đổ nước xuống để toàn bộ hóa chất có thể lắng sâu xuống đáy giếng.

Dây dẫn sét trực tiếp từ kim chống sét hoặc cáp tiếp đất từ bản đồng tiếp đất chính sẽ được liên kết vào hệ thống đất tại vị trí cọc trung tâm (vị trí hố kiểm tra điện trở đất).

Hoàn trả mặt bằng hệ thống tiếp đất

Lắp đặt hố kiểm tra điện trở đất tại vị trí cọc trung tâm sao cho mặt hố ngang với mặt đất.

Kiểm tra lần cuối các mối hàn và thu dọn dụng cụ.

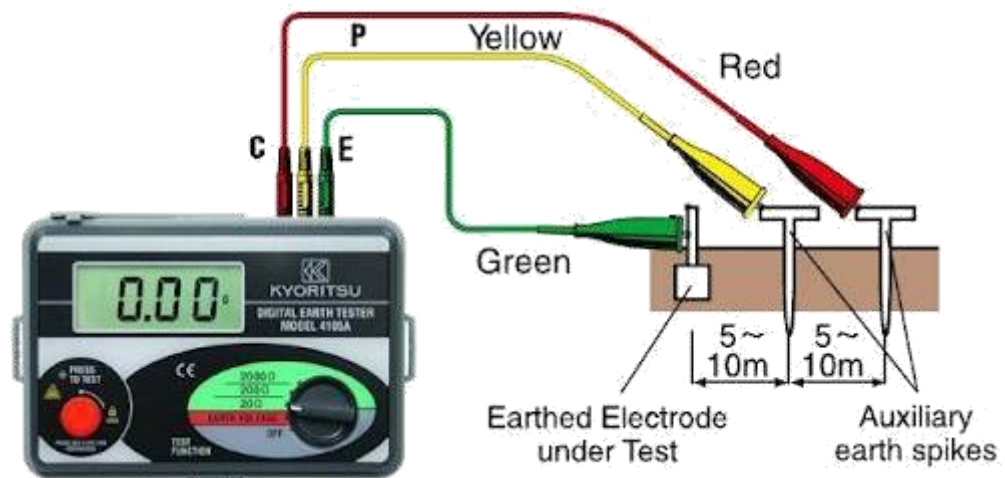
Lấp đất vào các hố và rãnh, nện chặt và hoàn trả mặt bằng.

Đo điện trở tiếp đất của hệ thống, giá trị điện trở cho phép là $< 10 \text{ Ohm}$, nếu lớn hơn giá trị này thì phải đóng thêm cọc, xử lý thêm hóa chất giảm điện trở đất hoặc khoan giếng để giảm tới giá trị cho phép.

2.3. Lắp đặt hệ thống nối đất

Bước 1: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư

Bước 2: Đo điện trở đất



Hình 5.9: Đo điện trở đất bằng đồng hồ Kyoritsu 4105A

*** Hướng dẫn đo điện trở đất bằng đồng hồ Kyoritsu 4105A**

3. Kiểm tra điện áp PIN

Trước khi tiến hành đo cần kiểm tra điện áp PIN của thiết bị đo. Cách thực hiện như sau:

Xoay công tắc tới vị trí “BATT. CHECK”.

Ấn và giữ nút “PRESS TO TEST” để kiểm tra điện áp Pin.

Để máy hoạt động chính xác thì kim trên đồng hồ phải nằm trong khoảng “BATT.

GOOD”, nếu không cần thay PIN mới để tiếp tục làm việc.

4. Đấu nối các dây nối

a. Cắm 2 cọc hỗ trợ như sau: Cọc 1 cách điểm đo 5~10m, cọc 2 cách cọc 1 từ 5~10m.

- b. Dây màu xanh (Green) dài 5m kẹp vào điểm đo.
- c. Dây màu vàng (Yellow) dài 10m, dây màu đỏ(red) dài 20m kẹp vào cọc 1 và cọc 2 sao cho phù hợp với chiều dài của dây.

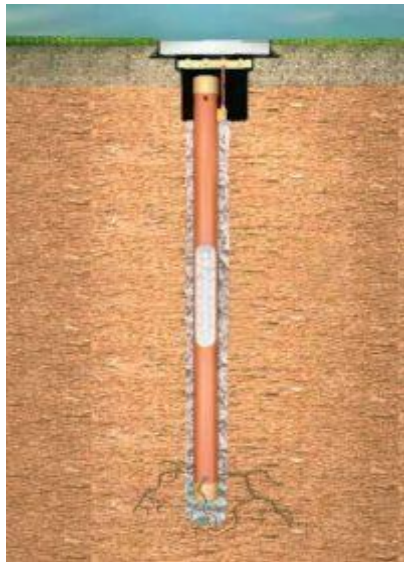
5. Kiểm tra điện áp của tổ đất cần kiểm tra

1. Bật công tắc tới vị trí “EARTH VOLTAGE” và ấn nút “PRESS TO TEST” để kiểm tra điện áp đất.
2. Để kết quả đo được chính xác thì điện áp đất không được lớn hơn 10V.
3. Kiểm tra điện trở đất
4. Đầu tiên ta bật công tắc tới vị trí $\times 100\Omega$ để kiểm tra điện trở đất.
5. Nếu điện trở quá cao ($>1200\Omega$) thì đèn OK sẽ không sáng, khi đó ta cần kiểm tra lại các đầu đầu nối.
6. Nếu điện trở nhỏ, kim đồng hồ sẽ gần như không nhích khỏi vạch "0" thì ta bật công tắc tới vị trí $\times 10\Omega$ hoặc $\times 1\Omega$ sao cho phù hợp để có thể dễ đọc được trị số điện trở trên đồng hồ.

- Đánh giá kết quả đo

7. Điện trở nối đất được đánh giá theo tiêu chuẩn quy định, thông thường lưới 110 kV trở lên có dòng chạm đất lớn hơn 500 A thì Rnđ $\leq 0,5 \text{ W}$
 8. Lưới trung áp có công suất $\leq 1000 \text{ kVA}$ thì Rnđ $\leq 4 \text{ W}$ 14.Cột điện Rnđ $\leq 10 \text{ W}$
- Ngoài ra còn phụ thuộc vào mật độ dân cư tại vùng đó, điện trở suất của đất, vv...

Bước 3: Tiến hành chôn cọc tiếp địa



Hình 5.10: Chôn cọc tiếp địa

Bước 4: Hàn nối dây và cọc tiếp địa



Hình 5.11: Hàn dây tiếp địa và cọc

Bước 5: Kiểm tra lại điện trở tiếp đất của hệ thống



Hình 5.11: Kiểm tra điện trở dây tiếp địa

CÂU HỎI BÀI 5

CÂU 1: Trình bày cách nối đất và nối đất chống sét?

CÂU 2: Vẽ sơ đồ và lắp đấu mạch điện nối đất?

CÂU 3: Vẽ sơ đồ và lắp đấu mạch điện chống sét?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Duy Phụng, Hướng dẫn thực hành thiết kế lắp đặt điện nhà, NXB Đà Nẵng, 2008.
- [2] Trần Duy Phụng, Hướng dẫn thực hành thiết kế lắp đặt điện công nghiệp, NXB Đà Nẵng, 2008.
- [3] TS. Phan Đăng Khải, Giáo trình kỹ thuật lắp đặt điện, NXB Giáo dục 2002.
- [4] Tài liệu Tổng cục dạy nghề, Giáo trình Vẽ điện.