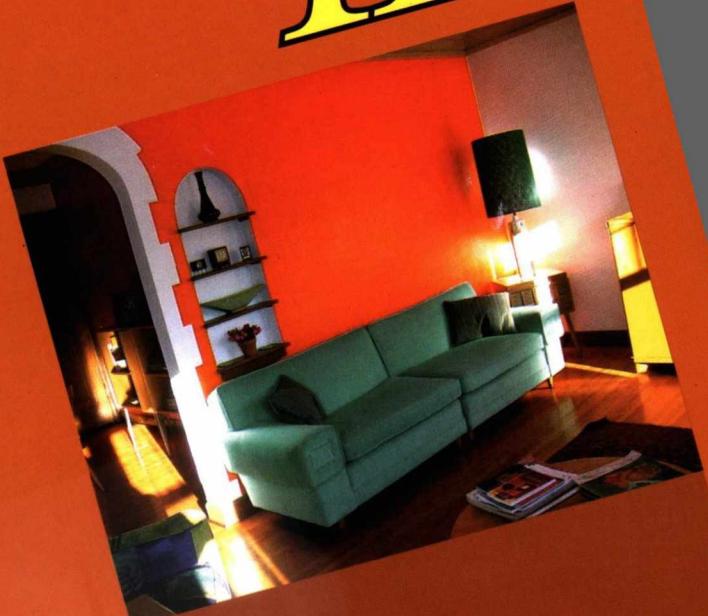


BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC
NGHỀ PHỔ THÔNG
Nghề ĐIỆN DÂN DỤNG**

11



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

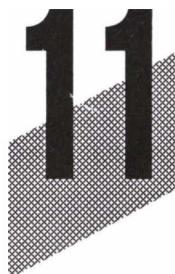
ĐĂNG VĂN ĐÀO (Chủ biên)

TRẦN MAI THU

HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC NGHỀ PHỔ THÔNG

Nghề Điện Dân Dụng

(Tái bản lần thứ chín)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

CHƯƠNG MỞ ĐẦU

Bài 1

GIỚI THIỆU GIÁO DỤC NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG

1. Biết được vị trí, vai trò của điện năng và nghề Điện dân dụng trong sản xuất và đời sống.
2. Biết được triển vọng phát triển của nghề Điện dân dụng.
3. Biết mục tiêu, nội dung chương trình và phương pháp học tập nghề Điện dân dụng.

I – VỊ TRÍ, VAI TRÒ CỦA ĐIỆN NĂNG VÀ NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG TRONG SẢN XUẤT VÀ ĐỜI SỐNG

1. Vị trí, vai trò của điện năng trong sản xuất và đời sống

Việc cung cấp đầy đủ năng lượng, đặc biệt là điện năng không chỉ cần thiết cho sự phát triển kinh tế mà còn cần thiết cho sự ổn định kinh tế, xã hội và chính trị trong mỗi quốc gia.

Hiện nay điện năng là nguồn động lực chủ yếu đối với sản xuất và đời sống vì những lí do cơ bản sau :

- Điện năng được sản xuất tập trung trong các nhà máy điện và có thể truyền tải đi xa với hiệu suất cao.
- Quá trình sản xuất, truyền tải, phân phối và sử dụng điện năng được tự động hóa và điều khiển từ xa dễ dàng.
- Điện năng dễ dàng biến đổi sang các dạng năng lượng khác. Ví dụ động cơ điện biến đổi điện năng thành cơ năng. Bàn là, bếp điện biến đổi điện năng thành nhiệt năng. Đèn điện biến đổi điện năng thành quang năng...

– Trong sinh hoạt, điện năng đóng vai trò quan trọng. Nhờ có điện năng, các thiết bị điện, điện tử dân dụng như tủ lạnh, máy giặt, các thiết bị điện tử nghe nhìn... mới làm việc được.

– Nhờ điện năng có thể nâng cao năng suất lao động, cải thiện đời sống, góp phần thúc đẩy cách mạng khoa học kỹ thuật phát triển.

2. Vị trí, vai trò của nghề Điện dân dụng

Nghề Điện dân dụng là một trong rất nhiều nghề của ngành Điện. Ngành Điện rất đa dạng, tuy nhiên có thể phân chia thành các nhóm nghề chính sau đây :

– Sản xuất, truyền tải và phân phối điện năng.

Đó là lĩnh vực hoạt động của các doanh nghiệp thuộc Tổng công ty điện Việt Nam và các Sở điện lực địa phương, đảm bảo xây lắp, vận hành các nhà máy điện, hệ thống truyền tải và cung cấp điện đến từng hộ tiêu thụ.

– Chế tạo vật tư và các thiết bị điện.

Đây là lĩnh vực hoạt động của các doanh nghiệp trong sản xuất, chế tạo các loại máy điện, khí cụ điện, thiết bị đo lường, bảo vệ, điều khiển mạng điện, các vật tư thiết bị điện như dây dẫn, cáp, sứ cách điện,...

– Đo lường, điều khiển, tự động hóa quá trình sản xuất.

Đây là những hoạt động rất phong phú, tạo nên các hệ thống máy sản xuất, dây chuyền tự động nhằm tự động hóa quá trình sản xuất, nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm.

– Sửa chữa những hỏng hóc của các thiết bị điện, mạng điện, sửa chữa đồng hồ đo điện,...

– Nghề Điện dân dụng rất đa dạng, hoạt động chủ yếu trong lĩnh vực sử dụng điện năng phục vụ cho đời sống, sinh hoạt và sản xuất của các hộ tiêu thụ điện như :

+ Lắp đặt mạng điện sản xuất nhỏ và mạng điện sinh hoạt, ví dụ : lắp đặt mạng điện sản xuất cho phân xưởng, xây lắp đường dây hạ áp, lắp đặt mạng điện chiếu sáng trong nhà và các công trình công cộng ngoài trời.

+ Lắp đặt các thiết bị và đồ dùng điện phục vụ sản xuất và sinh hoạt, ví dụ : lắp đặt động cơ điện, máy điều hòa không khí, quạt gió, máy bơm...

+ Bảo dưỡng, vận hành, sửa chữa, khắc phục sự cố xảy ra trong mạng điện sản xuất nhỏ và mạng điện gia đình, các thiết bị và đồ dùng điện gia đình.

Do vậy, nghề Điện dân dụng giữ một vai trò quan trọng, góp phần thúc đẩy sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, sự phát triển của ngành Điện và nâng cao chất lượng cuộc sống của con người.

II – TRIỂN VỌNG PHÁT TRIỂN CỦA NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG

– Nghề Điện dân dụng luôn cần phát triển để phục vụ sự nghiệp công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước.

– Sự phát triển của nghề Điện dân dụng gắn liền với sự phát triển của ngành Điện.

– Nghề Điện dân dụng phát triển gắn liền với tốc độ đô thị hoá nông thôn và tốc độ phát triển xây dựng nhà ở.

– Nghề Điện dân dụng có nhiều điều kiện phát triển không những ở thành thị mà còn ở nông thôn, miền núi.

– Sự phát triển mạnh mẽ của cách mạng khoa học và kĩ thuật cũng làm xuất hiện nhiều thiết bị điện, đồ dùng điện mới với tính năng ngày càng ưu việt, càng thông minh, tinh xảo. Nghề Điện dân dụng ngày càng phát triển để đáp ứng với sự phát triển đó.

III – MỤC TIÊU, NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG

1. Mục tiêu

Sau khi học xong chương trình này, học sinh đạt được :

a) Về kiến thức

- Biết những kiến thức cần thiết về an toàn lao động của nghề.
- Biết được những kiến thức cơ bản, cần thiết về đo lường điện trong nghề Điện dân dụng.
- Hiểu được những kiến thức cơ bản về công dụng, cấu tạo, nguyên lí làm việc, bảo dưỡng và sửa chữa đơn giản một số đồ dùng điện trong gia đình.

- Hiểu được những kiến thức cơ bản về tính toán, thiết kế mạng điện trong nhà đơn giản.
- Biết tính toán, thiết kế máy biến áp một pha công suất nhỏ.
- Biết những kiến thức cần thiết về đặc điểm, yêu cầu, triển vọng phát triển của nghề Điện dân dụng.

b) Về kĩ năng

- Sử dụng được dụng cụ lao động một cách hợp lí và đúng kĩ thuật.
- Thiết kế và chế tạo được máy biến áp một pha công suất nhỏ.
- Thiết kế, lắp đặt được mạng điện trong nhà đơn giản.
- Tuân thủ những quy định an toàn lao động của nghề trong quá trình học tập.
- Tìm hiểu được những thông tin cần thiết về nghề Điện dân dụng.

c) Về thái độ

- Học tập nghiêm túc.
- Làm việc kiên trì, khoa học, có tác phong công nghiệp, đảm bảo an toàn lao động và giữ vệ sinh môi trường.
- Yêu thích, hứng thú với công việc và có ý thức chủ động lựa chọn nghề nghiệp tương lai.

2. Nội dung chương trình Giáo dục nghề Điện dân dụng (105 tiết)

Chủ đề	Nội dung
1. Mở đầu	Giới thiệu vị trí, vai trò và triển vọng của nghề ; Mục tiêu, nội dung chương trình và phương pháp học tập nghề.
2. An toàn lao động trong nghề Điện dân dụng.	Nguyên nhân gây tai nạn lao động trong nghề Điện dân dụng ; Những biện pháp đảm bảo an toàn lao động trong nghề Điện dân dụng.

Chủ đề	Nội dung
3. Đo lường điện	<p>Đồng hồ đo điện : phân loại ; công dụng ; cấu tạo ; sử dụng một số đồng hồ đo điện thông dụng trong nghề Điện dân dụng ;</p> <p>Một số dụng cụ kiểm tra điện trong nghề Điện dân dụng : chức năng ; cấu tạo và sử dụng ;</p> <p>Sử dụng một số đồng hồ đo điện và dụng cụ kiểm tra điện thông dụng.</p>
4. Máy biến áp	<p>Phương pháp thiết kế máy biến áp công suất nhỏ ;</p> <p>Thiết kế và quấn máy biến áp công suất nhỏ.</p>
5. Động cơ điện	<p>Một số kiến thức cơ bản về động cơ điện ;</p> <p>Động cơ điện xoay chiều một pha ;</p> <p>Một số mạch điều khiển động cơ điện xoay chiều một pha đơn giản ;</p> <p>Bảo dưỡng, sửa chữa một số hư hỏng đơn giản đồ dùng điện – cơ trong gia đình.</p>
6. Mang điện trong nhà	<p>Một số kiến thức cơ bản về chiếu sáng trong nhà ;</p> <p>Phương pháp tính toán, thiết kế mạng điện trong nhà ;</p> <p>Thiết kế, lắp đặt mạng điện đơn giản cho một phòng ở.</p>
7. Tìm hiểu nghề Điện dân dụng	<p>Đặc điểm, yêu cầu của nghề ;</p> <p>Thông tin về thị trường lao động của nghề ;</p> <p>Vấn đề đào tạo nghề.</p>

IV – PHƯƠNG PHÁP HỌC TẬP NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG

Luật Giáo dục, điều 28.2 đã ghi : "Phương pháp giáo dục phổ thông phải phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, sáng tạo của học sinh ; phù hợp với đặc điểm của từng lớp học, môn học ; bồi dưỡng phương pháp tự học, rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, tác động đến tình cảm, đem lại niềm vui, hứng thú học tập cho học sinh".

Có thể nói cốt lõi của đổi mới dạy và học là *hướng tới hoạt động học tập chủ động, chống lại thói quen học tập thụ động của học sinh*.

Yêu cầu đổi mới phương pháp dạy và học này đã được các tác giả thể hiện trong quá trình lựa chọn nội dung và trình bày sách giáo khoa.

Để góp phần thực hiện đổi mới phương pháp dạy và học trong trường phổ thông, các em học sinh phải là những nhân tố tích cực thể hiện vai trò chủ thể của hoạt động học tập.

Ngoài những yêu cầu chung của việc đổi mới phương pháp học tập nhằm hướng tới *hoạt động học tập chủ động và tích cực*, cũng cần xem xét tới những đặc thù riêng của nghề phổ thông, đó là tỉ lệ giờ thực hành cao nhằm hình thành và phát triển một số kỹ năng cơ bản của nghề. Do vậy, để học tốt nghề phổ thông nói chung và nghề Điện dân dụng nói riêng, trong quá trình học tập học sinh cần chú ý một số điểm sau đây.

1. Hiểu rõ mục tiêu bài học trước khi học bài mới

Học sinh cần có thói quen hiểu mục tiêu bài học trước khi vào bài mới. Mục đích của hoạt động này nhằm định hướng quá trình học tập, góp phần tăng cường tính tự giác, tích cực học tập của các em.

Mục tiêu bài học nhằm xác định rõ mức độ hoàn thành công việc của học sinh, làm căn cứ để đánh giá chất lượng, hiệu quả bài học. Mỗi một yêu cầu của mục tiêu được diễn tả bằng một động từ hành động có thể quan sát, đánh giá được, các em sẽ làm quen dần với những động từ đó.

Mục tiêu kiến thức thường dùng những động từ : biết, trình bày, hiểu, giải thích, so sánh...

Mục tiêu kĩ năng có các động từ : phân loại, làm, sửa chữa, đo, vẽ, xây dựng, tính toán, thiết kế,...

Mục tiêu thái độ thường dùng các động từ yêu cầu ý thức, thái độ học sinh có được sau bài học.

Ví dụ :

1. *Trình bày được nguyên lý làm việc và giải thích được số liệu kĩ thuật máy giặt.*
2. *Bảo dưỡng và sửa chữa được một số hư hỏng thường gặp.*
3. *Có ý thức vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học vào cuộc sống.*

2. Tích cực tham gia xây dựng cách học theo cặp, nhóm

Nội dung chương trình của nghề Điện dân dụng phần lớn có liên quan tới thực tiễn sản xuất và đời sống. Vì vậy, đặc biệt trong dạy học các bài thực

hành, giáo viên thường tổ chức cho học sinh học theo cặp, nhóm nhằm giúp các em có điều kiện chủ động, hỗ trợ lẫn nhau trong học tập.

Ví dụ : Tổ chức học tập theo nhóm để học sinh xây dựng bài toán tính toán, thiết kế máy biến áp.

Khi học theo cặp, nhóm học sinh cần :

- Tuân thủ theo sự điều khiển hoạt động của giáo viên và nhóm trưởng.
- Trao đổi với giáo viên hoặc các bạn trong nhóm những vấn đề chưa hiểu rõ.
- Tham gia tích cực để giải quyết nhiệm vụ của nhóm có tính đến thời gian của từng nhiệm vụ.
- Trình bày kết quả của nhóm trước lớp nếu được giao.
- Tự đánh giá và đánh giá chéo kết quả đạt được theo hướng dẫn của giáo viên.

3. Chú trọng phương pháp học thực hành

Phương pháp học các bài thực hành có những khác biệt so với học lý thuyết vì mục tiêu của bài thực hành là giúp các em hình thành và rèn luyện một số kỹ năng thực hành kĩ thuật. Khi học thực hành, các em cần chú ý một số điểm sau :

- Nghiên cứu mục tiêu, xác định những kỹ năng cần đạt được sau bài học là rất quan trọng (làm được việc gì?).
- Xác định cụ thể những tiêu chí đánh giá kết quả thực hành được thể hiện qua phiếu đánh giá thực hành :

Ví dụ : Phiếu đánh giá thực hành bài.....

Điểm Tiêu chí đánh giá	Thang đánh giá	Điểm (Ví dụ)
1. Chuẩn bị thực hành	1	1
2. Quy trình thực hành	1	0,5
3. Yêu cầu cần đạt của sản phẩm :	7	5
– Yêu cầu 1		
– Yêu cầu 2		
– Yêu cầu 3		
4. Thái độ :	1	1
– An toàn lao động.		
– Vệ sinh nơi làm việc.		
5. Tổng điểm	10	7,5

- Cân hiểu quy trình thực hành tổng thể trước khi đi vào học kĩ thuật thực hiện từng công đoạn của quy trình.

- Chú ý quan sát khi giáo viên phân tích, thao tác mẫu những kĩ năng mới.

Trong quá trình giáo viên làm mẫu, cần ghi nhớ :

- + Thao tác mẫu của giáo viên.

- + Liên hệ thao tác đó với những công việc trước đây.

+ Những điều giáo viên lưu ý học sinh về các lỗi thường mắc phải trong khi thực hiện kĩ năng đó.

- Có thói quen kiểm tra, tự đánh giá kết quả công việc của mình.

- Tích cực chủ động trong học tập thực hành.

CÂU HỎI

1. Trình bày vị trí, vai trò và triển vọng phát triển của nghề Điện dân dụng.
2. Em hãy nêu một số ý kiến cá nhân về phương pháp học tập nghề Điện dân dụng.

Bài 2

AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG GIÁO DỤC NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG

1. Biết được tầm quan trọng, sự cần thiết của việc thực hiện an toàn lao động trong nghề Điện dân dụng.
2. Nêu được những nguyên nhân thường gây tai nạn và biện pháp bảo vệ an toàn lao động trong nghề Điện dân dụng.
3. Thực hiện đúng những biện pháp đảm bảo an toàn lao động trong nghề Điện dân dụng.
4. Thực hiện đúng hướng dẫn của giáo viên trong khi học tập và thực hành.

Trong một điều kiện lao động cụ thể bao giờ cũng xuất hiện những yếu tố vật chất có nguy cơ gây tai nạn, bệnh nghề nghiệp cho người lao động. Đó là :

- Các yếu tố vật lí, nhiệt độ, tiếng ồn, bụi...
- Các yếu tố hoá học như các chất độc hại, hơi, khí độc, chất phóng xạ...
- Các yếu tố sinh vật, vi sinh vật...
- Các yếu tố về tư thế lao động, không gian làm việc, vệ sinh môi trường lao động...

Tai nạn lao động thường xảy ra đột ngột và rất nguy hiểm có thể làm chết người hoặc làm tổn thương, phá huỷ chức năng hoạt động của một bộ phận cơ thể.

Do vậy, *An toàn* luôn là vấn đề đầu tiên chúng ta cần quan tâm trong khi học thực hành và lao động sản xuất. Để đảm bảo an toàn cho mình và những người khác cần phải nghiêm túc thực hiện những *nguyên tắc an toàn* trong quá trình lao động.

Đối với nghề Điện dân dụng, pháp lệnh Bảo hộ lao động quy định : mọi người lao động có tiếp xúc với dụng cụ, thiết bị điện đều phải được học tập, huấn luyện để có hiểu biết về sự nguy hiểm của dòng điện đối với cơ thể người và cách sơ cứu người bị tai nạn điện.

I – NGUYÊN NHÂN GÂY TAI NẠN LAO ĐỘNG TRONG NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG

Những tai nạn điện xảy ra trong nghề Điện dân dụng do các nguyên nhân sau :

1. Tai nạn điện

Những sự cố, tai nạn điện xảy ra rất nhanh và nguy hiểm. Có rất nhiều nguyên nhân gây ra tai nạn điện, nhưng thường do người lao động chủ quan không thực hiện các quy định an toàn điện.

Tai nạn điện thường do một số nguyên nhân sau :

- Không cắt điện trước khi sửa chữa đường dây và thiết bị điện đang nối với mạch điện.
- Do chỗ làm việc chật hẹp, người làm vô ý chạm vào bộ phận mang điện.

– Do sử dụng các đồ dùng điện có vỏ bằng kim loại như quạt bàn, bàn là, bếp điện, nồi cơm điện, tủ lạnh v.v... bị hư hỏng bộ phận cách điện để điện truyền ra vỏ.

– Vi phạm khoảng cách an toàn lưới điện cao áp và trạm biến áp v.v...

– Không đến gần những nơi dây điện đứt xuống đất.

Tai nạn điện do điện giật chiếm tỉ lệ rất lớn, chiếm khoảng hơn 80% số vụ tai nạn điện.

2. Các nguyên nhân khác

Trong nghề Điện dân dụng, ngoài những tai nạn điện còn có thể xảy ra các tai nạn do phải làm việc trên cao. Do vậy, cần phải chú ý đảm bảo an toàn để không xảy ra tai nạn.

Ngoài ra, công việc lắp đặt điện còn phải thực hiện một số công việc cơ khí như khoan, đục v.v... cần thực hiện an toàn lao động.

II – MỘT SỐ BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG

1. Các biện pháp chủ động phòng tránh tai nạn điện

Phải che chắn, đảm bảo khoảng cách an toàn với các thiết bị điện.

– Đảm bảo tốt cách điện các thiết bị điện.

– Sử dụng điện áp thấp, máy biến áp cách li.

– Sử dụng những biển báo, tín hiệu nguy hiểm.

– Sử dụng các phương tiện phòng hộ, an toàn.

2. Thực hiện an toàn lao động trong phòng thực hành hoặc phân xưởng sản xuất

a) Phòng thực hành hoặc phân xưởng sản xuất phải đạt tiêu chuẩn an toàn lao động

– Nơi làm việc có đủ ánh sáng.

– Chỗ làm việc đảm bảo sạch sẽ, thông thoáng.

- Có chuẩn bị sẵn cho các trường hợp cấp cứu :
- + Có đủ thiết bị và vật liệu chữa cháy, để nơi dễ lấy và dễ thấy.
- + Có chuẩn bị dụng cụ sơ cứu y tế.
- + Có các số điện thoại cấp cứu và khẩn cấp : y tế, cảnh sát phòng cháy chữa cháy.

b) Mặc quần áo và sử dụng dụng cụ bảo hộ lao động khi làm việc

Dụng cụ bảo hộ lao động khi làm việc : quần, áo, kính, mũ, mặt nạ, găng tay, ủng, giày,...

c) Thực hiện các nguyên tắc an toàn lao động

- Luôn cẩn thận khi làm việc với mạng điện.
- Hiểu rõ quy trình trước khi làm việc.
- Cắt cầu dao điện trước khi thực hiện công việc sửa chữa.
- Trước khi làm việc tháo bỏ đồng hồ, đồ nữ trang.
- Sử dụng các dụng cụ lao động (kìm, tua vít, cờ lê v.v...) đúng tiêu chuẩn (chuôi cách điện bằng cao su, nhựa hay chất dẻo với độ dày cân thiết, có gờ cao để tránh trượt tay hoặc phóng điện lên tay cầm, được quy định chỉ dùng với điện áp dưới 1000V).
- Trong trường hợp phải thao tác khi có điện cần phải thận trọng và sử dụng các vật lót cách điện (thảm cao su, ghế gỗ khô...).

3. Nối đất bảo vệ

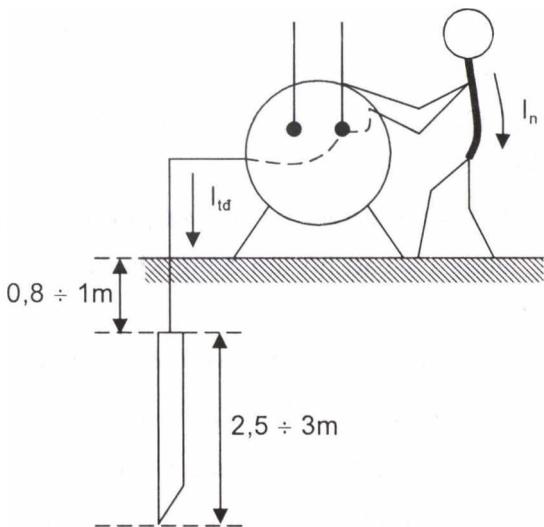
TCVN 3144 – 79 quy định các cấp bảo vệ của các thiết bị điện theo 3 cấp sau :

- Cấp III gồm những thiết bị làm việc với điện áp nhỏ hơn hoặc bằng 50V nên không cần áp dụng thêm các biện pháp bảo vệ khác.
- Cấp II gồm những sản phẩm có cách điện tăng cường thêm. Ví dụ như các đồ dùng điện gia dụng xách tay hay khí cụ cầm tay...
- Cấp I và OI gồm các thiết bị cần nối đất bảo vệ và nối trung tính bảo vệ.

Nhằm đảm bảo an toàn cho người sử dụng khi xảy ra hiện tượng điện "chạm vỏ", người ta sử dụng mạng điện trung tính nối đất.

Cách thực hiện : Dùng dây dẫn đúng tiêu chuẩn, một đầu bắt bu lông thật chặt vào vỏ kim loại của thiết bị, đầu kia hàn vào cọc nối đất. Dây nối đất phải được bố trí để vừa tránh va chạm, vừa dễ kiểm tra.

Cọc nối đất : Có thể làm bằng thép ống đường kính khoảng $3 \div 5$ cm, hoặc thép góc $40 \times 40 \times 5$; $50 \times 50 \times 5$; $60 \times 60 \times 5$, dài $2,5 \div 3$ m được đóng thẳng đứng, sâu khoảng $0,8 \div 1$ m.



Hình 2.1. Nối đất bảo vệ cho máy điện

Tác dụng bảo vệ : Giả sử vỏ của thiết bị có điện, khi người tay trần chạm vào, dòng điện từ vỏ sẽ theo hai đường truyền xuống đất : qua người và qua dây nối đất. Vì điện trở thân người lớn hơn điện trở dây nối đất hàng ngàn, hàng vạn lần nên dòng điện I_n đi qua thân người sẽ rất nhỏ không gây nguy hiểm cho người.

Kiến thức bổ sung

MỨC ĐỘ TÁC ĐỘNG CỦA DÒNG ĐIỆN ĐỐI VỚI CƠ THỂ NGƯỜI

1. Điện giật tác động tới con người như thế nào

Điện giật tác động tới hệ thần kinh và bắp cơ.

Dòng điện tác động vào hệ thần kinh trung ương sẽ gây rối loạn hoạt động của hệ hô hấp, hệ tuần hoàn. Người bị điện giật nhẹ thường bị thở hổn hển, tim đập rộn. Trong trường hợp bị nặng, trước hết là phổi, sau đó đến tim ngừng hoạt động, nạn nhân chết trong tình trạng ngạt. Nạn nhân có thể được cứu sống nếu ta kịp thời làm hô hấp nhân tạo và cấp cứu cần thiết.

2. Tác hại của hồ quang điện

Hồ quang điện phát sinh khi có sự cố điện, có thể gây bỏng cho người hay gây cháy (do bọt kim loại bắn vào vật dễ cháy). Hồ quang điện thường gây thương tích ngoài da, có khi phá hoại cả phần mềm, gân và xương.

3. Mức độ nguy hiểm của tai nạn điện

Mức độ nguy hiểm của tai nạn điện phụ thuộc vào các yếu tố sau :

a) Cường độ dòng điện chạy qua cơ thể

Mức độ nguy hiểm của dòng điện đối với cơ thể người tùy thuộc vào trị số của dòng điện và loại nguồn một chiều hay xoay chiều.

Dưới đây là bảng chỉ các mức độ nguy hiểm của dòng xoay chiều và một chiều đối với cơ thể người.

Bảng 2.1. Mức độ nguy hiểm của dòng điện đối với cơ thể người

Dòng điện (mA)	Tác động đối với cơ thể con người	
	Xoay chiều (50 ÷ 60Hz)	Một chiều
0,6 ÷ 1,5	Bắt đầu có cảm giác, ngón tay run nhẹ.	Không có cảm giác gì.
2 ÷ 3	Ngón tay bị giật mạnh.	Không có cảm giác gì.
5 ÷ 10	Bàn tay bị giật mạnh.	Ngứa, cảm thấy nóng.
12 ÷ 15	Khó rút tay khỏi điện cực, xương bàn tay, cánh tay cảm thấy đau nhiều. Trạng thái này có thể chịu được từ 5 ÷ 10 giây.	Nóng tăng lên.
20 ÷ 25	Tay té liệt ngay không thể rút khỏi điện cực. Rất đau, khó thở. Trạng thái này chịu được 5 giây trở lại.	Càng nóng hơn. Bắp thịt tay hơi bị co giật.
50 ÷ 80	Tê liệt hô hấp. Bắt đầu rung tâm thất.	Cảm thấy rất nóng, bắp thịt tay co giật, khó thở. Tê liệt hô hấp.
91 ÷ 100	Tê liệt hô hấp. Khi kéo dài 3 giây làm tê liệt tim.	Tê liệt hô hấp.

b) Đường đi của dòng điện qua cơ thể

Dòng điện đi qua cơ thể người theo các con đường khác nhau tùy theo điểm chạm vào vật mang điện. Nguy hiểm nhất là dòng điện đi qua các cơ quan chức năng quan trọng nhất của sự sống như não, tim và phổi. Như vậy là dòng điện truyền trực tiếp vào

đầu là nguy hiểm nhất. Sau đó là truyền qua hai tay hoặc dọc theo cơ thể từ tay qua chân.

c) Thời gian dòng điện qua cơ thể

Thời gian càng dài, lớp da bị phá huỷ trở nên dẫn điện mạnh hơn, rối loạn hoạt động chức năng của hệ thần kinh càng tăng nên mức độ nguy hiểm càng tăng.

d) Điện trở cơ thể người

Điện trở một người không phải là một hằng số mà phụ thuộc vào hàng loạt yếu tố như tình trạng sức khoẻ, mức độ mồ hôi, môi trường làm việc... Mức độ nguy hiểm càng tăng khi :

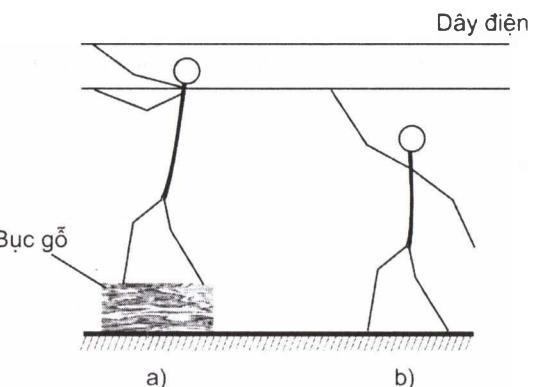
- Da ẩm, bẩn hoặc mất lớp da ngoài.

- Diện tích tiếp xúc với vật mang điện tăng.

- Tiếp xúc với điện áp cao.

Vì vậy, để đảm bảo an toàn cho người sử dụng điện, người ta quy định trị số điện áp an toàn là 40V. Ở nơi ẩm ướt, nóng có nhiều bụi kim loại thì điện áp an toàn không quá 12V.

Nhiều nước quy định điện áp an toàn từ 12V đến 36V cho các máy hàn điện, đèn soi và các thiết bị điện cầm tay khác.



Hình 2.2. Đường đi dòng điện qua người

a) Cham 2 dây, dòng điện từ tay qua tay ;
b) Cham 1 dây, dòng điện từ tay qua chân.

CÂU HỎI

1. Nêu một số nguyên nhân gây tai nạn điện.
2. Trình bày một số biện pháp bảo vệ an toàn điện trong việc sử dụng đồ dùng điện.
3. Trình bày một số biện pháp an toàn điện trong sửa chữa điện.

Chương I

ĐO LƯỜNG ĐIỆN

Bài 3

KHÁI NIỆM CHUNG VỀ ĐO LƯỜNG ĐIỆN

- 1. Biết vai trò quan trọng của đo lường điện trong nghề Điện dân dụng.
- 2. Biết phân loại, công dụng, cấu tạo chung của dụng cụ đo lường điện.

Các dụng cụ đo lường điện như vôn kế, ampe kế, vạn năng kế, công tơ... được sử dụng rất rộng rãi trong sản xuất và trong sinh hoạt. Các dụng cụ này được sử dụng nhằm mục đích xác định các величин điện như điện áp, dòng điện, điện trở, điện năng... Cũng nhờ các dụng cụ đo lường điện ta có thể biết được chế độ làm việc của các thiết bị điện, phát hiện những hư hỏng, sự làm việc không bình thường của các thiết bị điện và mạch điện. Mỗi dụng cụ đo có đặc tính sử dụng riêng, vì thế để sử dụng đúng và tránh các sai lầm đáng tiếc cần nắm vững cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tính sử dụng của từng loại dụng cụ đo.

I – VAI TRÒ QUAN TRỌNG CỦA ĐO LƯỜNG ĐIỆN ĐỐI VỚI NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG

Đo lường điện đóng vai trò rất quan trọng đối với nghề Điện dân dụng vì những lí do đơn giản sau :

1. Nhờ dụng cụ đo lường có thể xác định được trị số của các величин điện trong mạch.

Ví dụ 1. Để kiểm tra điện áp của một mạng điện 220V, dùng vôn kế đo được 180V. Điều này chứng tỏ điện áp của mạng bị giảm thấp, dẫn tới các thiết bị điện làm việc không bình thường. Trong trường hợp này cần tăng điện áp.

Ví dụ 2. Đo dòng điện ra của ống áp 10A bằng ampe kế được 15A. Điều đó chứng tỏ ống áp bị quá tải, cần cắt bớt phụ tải đi.

2. Nhờ dụng cụ đo, có thể phát hiện một số hư hỏng xảy ra trong thiết bị và mạch điện.

Ví dụ 3. Dùng vạn năng kế đo điện trở hai cực nối của bàn là khi bàn là không cảm điện, xác định được điện trở bằng vô cùng, chứng tỏ dây nối bị đứt hoặc điện trở của bàn là bị đứt.

Ví dụ 4. Dùng vạn năng kế đo điện trở giữa một cực động cơ của tủ lạnh và vỏ, xác định được điện trở bằng không, chứng tỏ dây quấn động cơ bị chạm mát.

3. Đối với các thiết bị điện mới chế tạo hoặc sau khi đại tu, bảo dưỡng, sửa chữa cần đo các thông số kĩ thuật để đánh giá chất lượng của chúng. Nhờ dụng cụ đo và mạch đo thích hợp, có thể xác định được các thông số kĩ thuật của các thiết bị điện.

II – PHÂN LOẠI DỤNG CỤ ĐO LƯỜNG ĐIỆN

1. Theo đại lượng cần đo

- Dụng cụ đo điện áp : vôn kế, kí hiệu
- Dụng cụ đo dòng điện : ampe kế, kí hiệu
- Dụng cụ đo công suất : oát kế, kí hiệu
- Dụng cụ đo điện năng : công tơ, kí hiệu



2. Theo nguyên lý làm việc

- Dụng cụ đo kiểu từ điện, kí hiệu
- Dụng cụ đo kiểu điện từ, kí hiệu
- Dụng cụ đo kiểu điện động, kí hiệu
- Dụng cụ đo kiểu cảm ứng, kí hiệu



Ngoài ra, trên mặt dụng cụ đo còn có nhiều kí hiệu khác chỉ loại dòng điện, vị trí đặt, cấp chính xác...

Ví dụ. Các kí hiệu trên mặt một dụng cụ đo :

Điện áp thử cách điện	Đặt nằm ngang	Cấp chính xác 1	Dụng cụ kiểu diện tử	Vôn kế
 2kV		1		

III – CẤP CHÍNH XÁC

Đo lường bao giờ cũng có sai số. Khi mắc dụng cụ đo vào mạch, dụng cụ đo tiêu thụ một phần điện năng làm cho giá trị đọc và giá trị thực cần đo có chênh lệch. Độ chênh lệch giữa giá trị đọc và giá trị thực gọi là sai số tuyệt đối. Dựa vào tỉ số phần trăm giữa sai số tuyệt đối và giá trị lớn nhất của thang đo người ta chia các dụng cụ đo làm 7 cấp chính xác.

Dụng cụ đo có cấp chính xác 0,05 ; 0,1 ; 0,2 là dụng cụ có cấp chính xác rất cao. Thường dùng làm dụng cụ mẫu. Trong thực tế, nghề Điện thường sử dụng dụng cụ có cấp chính xác 1 ; 1,5.

Ví dụ. Vôn kế thang đo 300V, cấp chính xác 1 thì sai số tuyệt đối lớn nhất là :

$$\frac{300 \times 1}{100} = 3\text{V}$$

IV – CẤU TẠO CHUNG CỦA DỤNG CỤ ĐO LƯỜNG

Một dụng cụ đo lường có hai bộ phận chính :

- Cơ cấu đo ;
- Mạch đo.

1. Cơ cấu đo

Một cơ cấu đo gồm hai phần chính là phần tĩnh và phần quay.

Tác dụng giữa phần tĩnh và phần quay tạo nên mômen quay làm cho phần quay di chuyển với góc quay tỉ lệ với đại lượng cần đo.

2. Mạch đo

Mạch đo là bộ phận nối giữa đại lượng cần đo và cơ cấu đo.

Mạch đo được tính toán để phù hợp giữa đại lượng cần đo và thang đo của dụng cụ.

Ngoài hai bộ phận chính đã nêu ở trên, trong dụng cụ đo còn có :

- Lò xo phản ứng để tạo nên mômen hãm.
- Bộ phận cảm biến có tác dụng giúp cho kim nhanh chóng ổn định.
- Kim chỉ thị, mặt số...

Những bộ phận này sẽ được giới thiệu kĩ ở từng cơ cấu đo cụ thể. Thông qua các bài thực hành sẽ giới thiệu các cơ cấu đo thông dụng và cách sử dụng chúng để đo các đại lượng điện.

CÂU HỎI

1. Nêu công dụng của đồng hồ đo điện trong nghề Điện dân dụng.
2. Điền chữ Đ nếu kí hiệu đúng và chữ S nếu kí hiệu sai vào ô trống (bảng.....). Sửa lại kí hiệu cho đúng.

Nội dung	Kí hiệu	Đ – S	Sửa lại kí hiệu
1. Dụng cụ đo kiểu điện tử		<input type="checkbox"/>	
2. Dụng cụ đo công suất : oát kế	kWh	<input type="checkbox"/>	
3. Dụng cụ đo điện năng : công tơ	(W)	<input type="checkbox"/>	
4. Dụng cụ đo kiểu từ điện		<input type="checkbox"/>	
5. Dụng cụ đo kiểu cảm ứng		<input type="checkbox"/>	
6. Dụng cụ đo dòng điện : ampe kế	(A)	<input type="checkbox"/>	
7. Dụng cụ đo kiểu điện động		<input type="checkbox"/>	

3. Tính sai số tuyệt đối lớn nhất của vôn kế thang đo 500V, cấp chính xác 1,5.

Bài 4. THỰC HÀNH

ĐO DÒNG ĐIỆN VÀ ĐIỆN ÁP XOAY CHIỀU

1. Đo dòng điện bằng ampe kế xoay chiều.
2. Đo điện áp bằng vôn kế xoay chiều.
3. Thực hiện đúng quy trình, đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

I – CHUẨN BỊ

- Nguồn điện xoay chiều $U = 220V$.
- Ampe kế, vôn kế kiểu điện từ, ampe kế có thang đo 1A, vôn kế có thang đo 300V.
- 3 bóng đèn 220V – 60W ; 1 công tắc 5A.

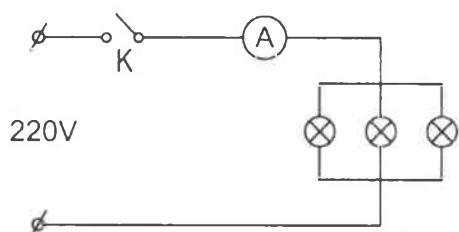
II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

1. Đo dòng điện xoay chiều

a) Sơ đồ đo

Sơ đồ đo dòng điện xoay chiều cho trên hình 4.1. Ampe kế có điện trở bản thân rất nhỏ. Để đo dòng điện xoay chiều ta phải mắc nối tiếp ampe kế với phụ tải cần đo. Chú ý chọn thang đo cho thích hợp. Ví dụ trên sơ đồ hình 4.1, công suất của 3 đèn sẽ là $3 \times 60 = 180W$, do đó dòng điện sẽ là :

$$I = \frac{P}{U} = \frac{180}{220} = 0,87A, \text{ nên chọn ampe kế có thang đo là } 1A.$$



Hình 4.1. Đo dòng điện xoay chiều

b) Trình tự tiến hành

* Bước 1 :

- Nối dây theo sơ đồ hình 4.1.
- Đóng công tắc K, đọc và ghi số chỉ ampe kế vào bảng 4-1.

- Cắt công tắc K.

* Bước 2 :

- Tháo 1 bóng đèn.
- Đóng công tắc K, đọc và ghi số chỉ ampe kế vào bảng 4-1.

- Cắt công tắc K.

* Bước 3 :

- Tháo tiếp 1 bóng đèn.
- Đóng công tắc K, đọc và ghi số chỉ ampe kế vào bảng 4-1.

- Cắt công tắc K.

Bảng 4-1. ĐO DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

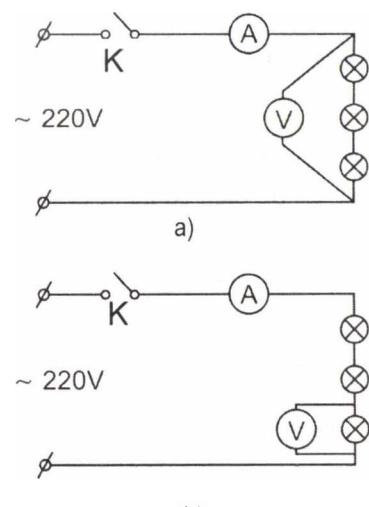
Trình tự thí nghiệm	Kết quả tính	Kết quả đo
Lần 1		
Lần 2		
Lần 3		

2. Đo điện áp xoay chiều

a) Sơ đồ đo

Sơ đồ đo điện áp xoay chiều cho trên hình 4.2. Vôn kế xoay chiều kiểu điện từ được mắc song song với mạch cần đo.

Chú ý chọn thang đo vôn kế cho thích hợp. Ví dụ để đo điện áp 220V nên chọn thang đo 300V.



Hình 4.2. Đo điện áp xoay chiều

b) Trình tự tiến hành

* *Bước 1 :*

- Nối dây theo sơ đồ hình 4.2a.
- Đóng công tắc K, đọc và ghi số chỉ vôn kế vào bảng 4-2.
- Cắt công tắc K.

* *Bước 2 :*

- Công tắc K ở vị trí cắt ; nối dây theo sơ đồ hình 4.2b.
- Đóng công tắc K, đọc và ghi số chỉ vôn kế vào bảng 4-2.
- Cắt công tắc K.

Bảng 4-2. ĐO ĐIỆN ÁP XOAY CHIỀU

Trình tự thí nghiệm	Kết quả tính	Kết quả đo
Lần 1		
Lần 2		

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Học sinh tự đánh giá và đánh giá chéo kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị
2. Thực hiện thực hành theo đúng quy trình
3. Ý thức thực hiện an toàn lao động
4. Ý thức thực hiện bảo vệ vệ sinh môi trường
5. Kết quả sản phẩm thực hành

Kiến thức bổ sung

GIỚI THIỆU CƠ CẤU ĐO KIỂU ĐIỆN TỪ

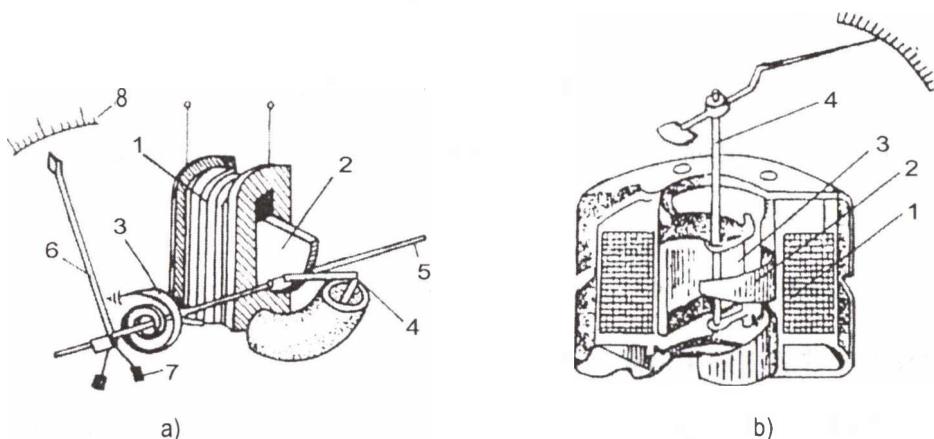
a) Cấu tạo

Phần tĩnh của cơ cấu đo kiểu điện từ là cuộn dây bẹt (h.4.3a) hoặc cuộn dây tròn (h.4.3b).

Phần động là một miếng sắt lệch tâm (h.4.3a) gắn với trục quay và kim. Đối với cơ cấu đo có cuộn dây tròn, phần động là miếng sắt gắn với trục và kim. Ngoài ra còn một miếng sắt nữa gắn với cuộn dây phần tĩnh (h.4.3b).

b) Nguyên lý làm việc

Khi cho dòng điện cần đo vào cuộn dây phần tĩnh sẽ tạo nên từ trường làm từ hóa miếng sắt phần động. Từ trường này sẽ hút miếng sắt lệch tâm tạo nên mômen quay. Khi miếng thép bị hút làm cho lò xo bị xoắn lại tạo nên mômen cản. Ở vị trí cân bằng, mômen quay bằng mômen cản và góc quay tỉ lệ với dòng điện cần đo. Ở cơ cấu cuộn dây tròn, khi đưa dòng điện cần đo vào cuộn dây sẽ từ hóa hai miếng sắt cùng cực tính và sinh ra lực đẩy làm cho phần động quay.



Hình 4.3. Cơ cấu đo

a) Cơ cấu điện từ cuộn dây bẹt

- | | | |
|-------------------------------------|----------------|--------------------------|
| 1. Cuộn dây phần tĩnh ; | 5. Trục quay ; | 1. Cuộn dây phần tĩnh ; |
| 2. Miếng sắt lệch tâm (phần động) ; | 6. Kim ; | 2. Miếng sắt phần tĩnh ; |
| 3. Lò xo phản ; | 7. Đổi trọng ; | 3. Miếng sắt phần động ; |
| 4. Cơ cấu cảm ứng ; | 8. Mát số. | 4. Trục quay. |

b) Cơ cấu điện từ cuộn dây tròn

c) Đặc điểm sử dụng

Góc quay tỉ lệ với bình phương dòng điện cần đo, thang đo chia không đều.

- Dụng cụ kiểu điện từ không có cực tính, do đó đo được cả dòng điện xoay chiều và dòng điện một chiều.
- Dụng cụ có độ chính xác không cao, chịu ảnh hưởng của từ trường ngoài vì từ trường bao bọc của dụng cụ yếu.
- Cấu tạo đơn giản, rẻ tiền.
- Khả năng quá tải tốt vì cuộn dây ở phần tĩnh nên có thể chế tạo tiết diện lớn.

CÂU HỎI

1. Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của cơ cấu đo kiểu điện tử.
2. Nêu các đặc tính sử dụng của cơ cấu đo kiểu điện tử.
3. Em hãy cho biết cách đo dòng điện xoay chiều và điện áp xoay chiều.

Bài 5. THỰC HÀNH ĐO CÔNG SUẤT VÀ ĐIỆN NĂNG

1. Đo được công suất gián tiếp qua do dòng điện và điện áp.
2. Đo được công suất trực tiếp bằng oát kế.
3. Kiểm tra và hiệu chỉnh được công tơ điện.

I – CHUẨN BỊ

- Vôn kế điện từ 300V, ampe kế điện từ 1A, oát kế, công tơ một pha.
- 3 bóng đèn 220V – 60W, 1 công tắc 5A.
- Phụ tải để đo điện năng tiêu thụ của mạch điện (công suất khoảng $800 \div 1000\text{W}$).
- Đồng hồ bấm giây.
- Kìm, tua vít, bút thử điện, dây dẫn.

II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

1. Đo công suất

a) *Phương pháp đo gián tiếp : Đo công suất bằng ampe kế và vôn kế*

Để đo công suất trong mạch điện một chiều và mạch xoay chiều thuận điện trở, có thể sử dụng vôn kế và ampe kế theo sơ đồ mạch điện hình 5.1.

Quy trình thực hành :

– *Bước 1* : Đóng công tắc K, đọc giá trị ampe kế và vôn kế rồi tính công suất $P = UI$, trong đó U là điện áp đo bằng vôn kế, I là cường độ dòng điện đo bằng ampe kế. Kết quả được ghi vào bảng 5–1.

– *Bước 2* : Cắt công tắc K, tháo bớt 1 bóng đèn rồi đóng công tắc K, đọc giá trị ampe kế và vôn kế, tính công suất $P = UI$. Kết quả được ghi vào bảng 5–1.

– *Bước 3* : Cắt công tắc K, tháo tiếp 1 bóng đèn. Đóng công tắc K, đọc giá trị ampe kế và vôn kế, tính công suất $P = UI$. Kết quả được ghi vào bảng 5–1.

Bảng 5–1. ĐO CÔNG SUẤT BẰNG VÔN KẾ VÀ AMPE KẾ

Trình tự thí nghiệm	U (V)	I (A)	$P = UI$ (W)
Lần 1			
Lần 2			
Lần 3			

b) *Phương pháp đo trực tiếp :*

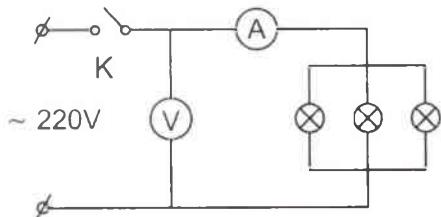
Đo công suất bằng oát kế

Mắc mạch điện như hình 5.2.

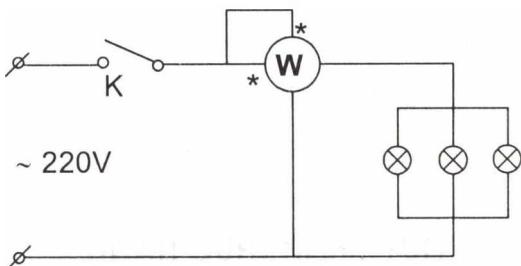
Quy trình thực hành :

– *Bước 1* : Đóng công tắc K, đọc giá trị đo được trên oát kế. Kết quả được ghi vào bảng 5–2.

– *Bước 2* : Cắt công tắc K, tháo bớt 1 bóng đèn rồi đóng công tắc K, đọc giá trị đo được trên oát kế. Kết quả được ghi vào bảng 5–2.



**Hình 5.1. Sơ đồ mạch điện
đo công suất bằng vôn kế và ampe kế**



**Hình 5.2. Sơ đồ mạch điện
đo công suất bằng oát kế**

– *Bước 3* : Cắt công tắc K, tháo tiếp 1 bóng đèn. Đóng công tắc K, đọc giá trị oát kế. Kết quả được ghi vào bảng 5–2.

Bảng 5–2. ĐO CÔNG SUẤT BẰNG OÁT KẾ

Trình tự thí nghiệm	Kết quả đo (W)
Lần 1	
Lần 2	
Lần 3	

So sánh kết quả của hai phương pháp đo. Nếu có chênh lệch thì giải thích tại sao.

2. Đo điện năng

Để đo điện năng tiêu thụ người ta sử dụng công tơ kiểu cảm ứng.

a) Kiểm tra công tơ điện

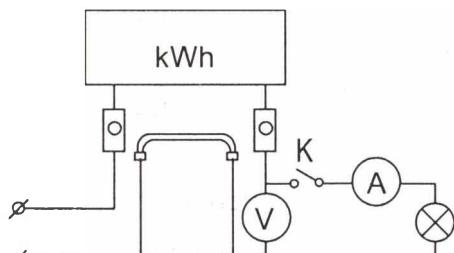
– *Bước 1* : Đọc và giải thích những kí hiệu ghi trên mặt công tơ điện.

– *Bước 2* : Nối mạch điện thực hành theo sơ đồ hình 5.3.

Trước khi nối mạch điện thực hành
cân phân tích sơ đồ mạch điện công tơ
điện.

– *Bước 3* : Kiểm tra hiện tượng tự
quay của công tơ.

Cắt công tắc K, quan sát đĩa quay của
công tơ. Khi dòng điện tải $I = 0$, công tơ
phải đứng im. Nếu công tơ quay, đó là
hiện tượng tự quay của công tơ.



Hình 5.3. Kiểm tra công tơ điện

– *Bước 4* : Kiểm tra hằng số công tơ.

Trên mặt công tơ, người ta cho hằng số công tơ là : $1\text{kWh} = 60$ vòng, đó là
số vòng quay của đĩa ứng với điện năng tiêu thụ 1kWh .

+ Đóng công tắc K để nối tải vào công tơ (đèn 220V – 60W). Đo dòng
diện I và điện áp U.

- + Đếm số vòng quay của đĩa trong khoảng thời gian t (đo bằng đồng hồ bấm giây).
- + Tính hằng số công tơ. Kết quả đo và tính được ghi vào bảng 5-3.

Bảng 5-3. KIỂM TRA HẰNG SỐ CÔNG TƠ

Trình tự	I (A)	U (V)	P = UI (W)	Số vòng quay trong 1 phút (N)	Hằng số công tơ
Đóng công tắc K					$C = \frac{N}{P \times t}$

Trong thực tế, việc chỉnh định công tơ là trách nhiệm của cơ quan phân phối điện.

b) Đo điện năng tiêu thụ

- *Bước 1* : Nối mạch điện thực hành theo sơ đồ hình 5.4.

Hãy nêu tên các phần tử của sơ đồ mạch điện.

- *Bước 2* : Đo điện năng tiêu thụ của mạch điện.

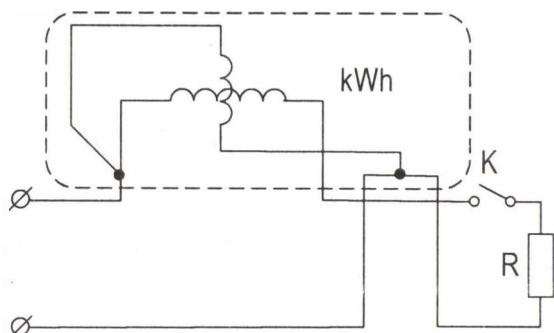
Các bước tiến hành như sau :

- Đọc và ghi số chỉ công tơ trước khi đo.

- Quan sát hiện trạng làm việc của công tơ.

- Ghi số chỉ công tơ sau khi đo 30 phút vào bảng 5-4.

- Tính điện năng tiêu thụ của tài.



Hình 5.4. Sơ đồ mạch điện công tơ điện

Bảng 5-4. ĐO ĐIỆN NĂNG TIÊU THỤ

Số chỉ công tơ trước khi đo	Số chỉ công tơ sau khi đo	Số vòng quay	Điện năng tiêu thụ

c) *Tính điện năng tiêu thụ*

Thường điện năng tiêu thụ được tính hàng tháng. Điện năng tiêu thụ trong 1 tháng được tính bằng kWh (kilô oát giờ) là hiệu số của số chỉ trên công tơ tháng này, so với số chỉ trên công tơ ghi được cùng ngày tháng trước.

Ví dụ. Ngày 1 tháng 8 điện năng tiêu thụ của một hộ gia đình theo số chỉ công tơ là 1450kWh, ngày 1 tháng 9 số chỉ của công tơ đó là 1635kWh thì điện năng tiêu thụ là : $1635 - 1450 = 185\text{kWh}$.

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Học sinh tự đánh giá và đánh giá chéo kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

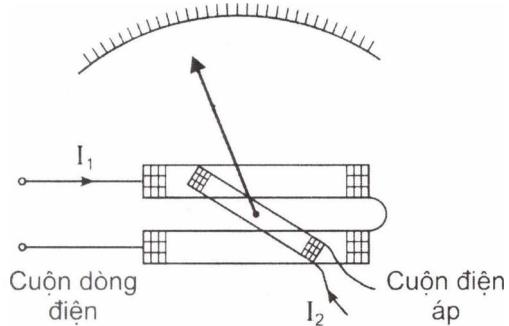
1. Công việc chuẩn bị
2. Thực hiện thực hành theo đúng quy trình
3. Ý thức thực hiện an toàn lao động
4. Ý thức thực hiện giữ gìn vệ sinh môi trường
5. Kết quả thực hành :
 - Kết quả đo công suất
 - Kết quả đo điện năng tiêu thụ.

Kiến thức bổ sung

1. Giới thiệu oát kế kiểu điện động

a) Cấu tạo

Phân tinh của cơ cấu là cuộn dây có tiết diện lớn mắc nối tiếp với mạch cần đo, còn gọi là cuộn dòng điện. Phần động là cuộn dây có tiết diện nhỏ mắc song song với mạch cần đo, còn gọi là cuộn điện áp. Ngoài ra còn có lò xo phản, kim, bộ phận cản dịu... (h.5.5).



Hình 5.5. Cơ cấu kiểu điện động

b) Nguyên lí làm việc

Theo sơ đồ nguyên lí hình 5.6 ta thấy : qua cuộn dòng điện có dòng điện tải i , và qua cuộn điện áp có dòng điện i_V tỉ lệ với điện áp u . Momen quay do tác động của từ trường do hai dòng điện sinh ra sẽ tỉ lệ với tích của $i \cdot i_V$ nghĩa là tỉ lệ với $u \cdot i$ là công suất cần đo.

c) Đặc tính sử dụng

Oát kế điện động có cực tính, nghĩa là chiều quay của phần động phụ thuộc vào cực tính của cuộn dòng điện và cuộn điện áp. Khi nối đúng cực tính nghĩa là nối dấu * như hình 5.6, oát kế sẽ chỉ thuận. Nếu oát kế chỉ ngược, cần tráo dấu dây của cuộn dòng điện hoặc cuộn điện áp.

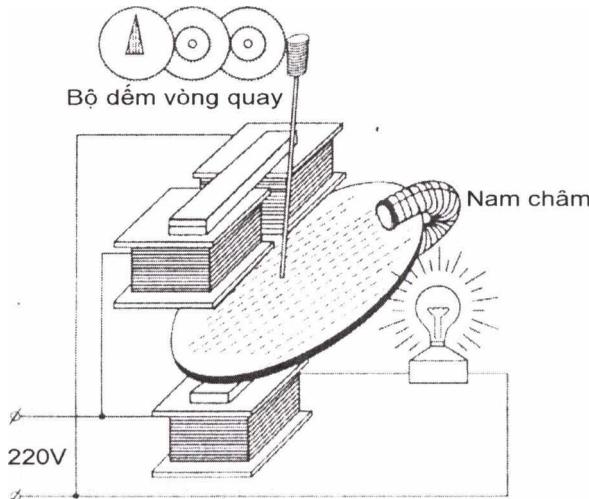
2. Giới thiệu công tơ điện kiểu cảm ứng

a) Cấu tạo

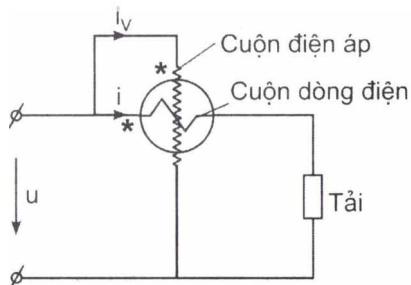
Phần tĩnh của công tơ gồm 2 cuộn dây quấn trên lõi thép. Cuộn dòng điện có tiết diện lớn, số vòng dây ít, được mắc nối tiếp với tải. Cuộn điện áp có số vòng dây nhiều, tiết diện nhỏ mắc song song với tải.

Phần động là một đĩa nhôm gắn với trục quay và bộ phận đếm số vòng quay.

Để tạo nên mômen hãm có một nam châm vĩnh cửu hình chữ U, ôm lấy đĩa nhôm. Hình 5.7 vẽ phối cảnh công tơ kiểu cảm ứng. Nguyên lí của công tơ kiểu cảm ứng được thể hiện ở hình 5.8.



Hình 5.7. Hình phối cảnh công tơ kiểu cảm ứng



Hình 5.6. Oát kế kiểu điện động

b) Nguyên lí làm việc

Khi nối với tải, dòng điện i qua cuộn dòng điện tạo nên từ thông xuyên qua đĩa, dòng điện qua cuộn dây điện áp cũng tạo nên từ thông xuyên qua đĩa.

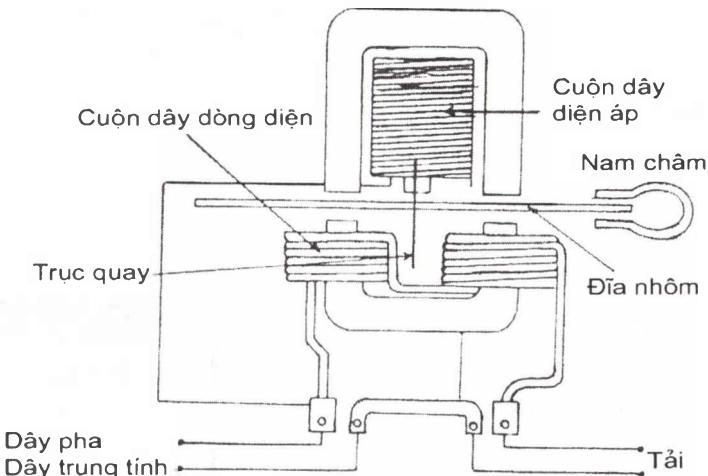
Tác dụng của hai từ thông này tạo nên dòng điện cảm ứng trên đĩa nhôm. Tác dụng của dòng điện cảm ứng và từ thông làm cho đĩa nhôm quay với mômen tỉ lệ với công suất tiêu thụ.

Đĩa nhôm quay cắt từ trường của nam châm vĩnh cửu và sinh ra mômen hãm.

Đĩa nhôm quay đều khi mômen quay bằng mômen hãm. Số vòng quay của đĩa nhôm trong một khoảng thời gian tỉ lệ với điện năng tiêu thụ.

c) Đặc tính sử dụng

Cũng giống như oát kế điện động, công tơ kiểu cảm ứng có đặc tính. Nếu đĩa nhôm quay ngược chứng tỏ đặc tính cuộn dòng điện hoặc cuộn điện áp sai, cần tráo lại một trong hai cuộn dây.



Hình 5.8. Nguyên lý công tơ kiểu cảm ứng

d) Nguyên nhân hiện tượng tự quay của công tơ

Nguyên nhân hiện tượng tự quay của công tơ là khi chế tạo để thăng được lực ma sát người ta tạo nên mômen bù. Nếu mômen này quá lớn sẽ xuất hiện hiện tượng tự quay. Để loại trừ hiện tượng tự quay, cần phải điều chỉnh vị trí của mấu từ trên trục của công tơ làm tăng mômen hãm, nghĩa là giảm mômen bù cho đến khi công tơ đứng yên thì thôi.

Bài 6. THỰC HÀNH

SỬ DỤNG VẠN NĂNG KẾ

1. Đo được điện trở bằng vạn năng kế.
2. Phát hiện được hư hỏng trong mạch điện bằng vạn năng kế.

I – CHUẨN BỊ

- 1 vạn năng kế.
- Một số điện trở nối thành bảng mạch.
- Nguồn điện xoay chiều 220V.

II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

1. Sử dụng vạn năng kế đo điện trở

Chú ý : Chỉ được sử dụng vạn năng kế đo điện trở khi biết chắc chắn mạch đã cắt điện.

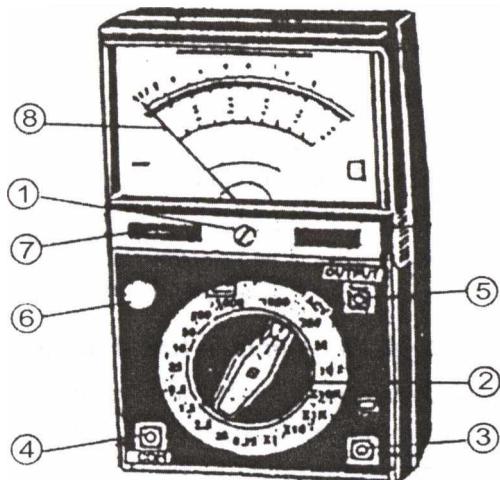
Quy trình thực hành :

– *Bước 1 :* Tìm hiểu cách sử dụng vạn năng kế và bảng đo điện trở và 2 que đo

+ Quan sát hình 6.1, mô tả cấu tạo ngoài của vạn năng kế.

+ Tìm hiểu cách sử dụng của các núm điều chỉnh trên mặt đồng hồ do cho thích hợp với đại lượng cần đo (đòng điện, điện áp một chiều hay xoay chiều, điện trở).

Lưu ý thang đo điện trở có các vị trí sau :



Hình 6.1. Vạn năng kế

1. Vít chỉnh không ;
2. Khoá chuyển mạch ;
3. Đầu đo ;
4. Đầu đo chung COM ;
5. Đầu ra ;
6. Nút chỉnh không của ôm kế ;
7. Mát trước ;
8. Kim chỉ.

$R \times 1$

$R \times 10$

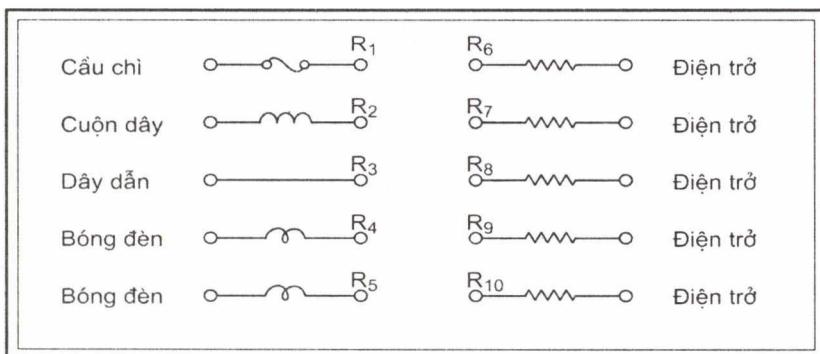
$R \times 100$

$R \times k$ ($k = 1000$)

trong đó R là điện trở tính bằng ôm.

+ Tìm hiểu bảng mạch đo điện trở.

Bảng mạch đo điện trở gồm các linh kiện sau đây (hình 6.2) :



Hình 6.2. Bảng mạch đo điện trở

+ Tìm hiểu hai que đo.

- *Bước 2* : Hiệu chỉnh 0 của vạn năng kế

Khi chập mạch hai đầu đo, nghĩa là điện trở đo bằng 0 thì kim phải chỉ về số 0, nếu chưa về số 0 thì phải xoay núm chỉnh không (số 6 trên hình 6.1). Động tác này cần được thực hiện mỗi khi đo điện trở, vì nguồn pin trong vạn năng kế giảm dần theo thời gian nên vị trí 0 của kim chỉ bị thay đổi.

- *Bước 3* : Đo điện trở

Khi đo cần bắt đầu từ thang đo lớn nhất rồi giảm dần, cho đến khi nhận được kết quả đo thích hợp. Điều này tránh cho kim bị va đập mạnh.

+ Chọn thang $R \times 1$. Nối chập hai đầu đo và hiệu chỉnh để kim về 0 bằng cách xoay núm 6 ở hình 6.1.

+ Lần lượt đo các điện trở từ R_1 đến R_{10} .

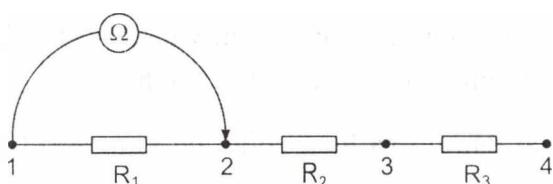
Chú ý : Không chạm tay vào đầu nối hoặc điện trở vì điện trở tiếp xúc của bàn tay có thể gây sai số. Kết quả đo được ghi vào bảng 6-1.

Bảng 6-1. ĐO ĐIỆN TRỞ BẰNG VẠN NĂNG KẾ

Thang đo	Linh kiện	Điện trở đo được
$R \times 1$	$R_1 0\Omega$	
$R \times 1$	$R_2 0\Omega$	
$R \times 1$	$R_3 0\Omega$	
$R \times 10$	$R_4 75\Omega$	
$R \times 10$	$R_5 50\Omega$	
$R \times 1k$	$R_6 1,2k\Omega$	
$R \times 1k$	$R_7 3,3k\Omega$	
$R \times 10k$	$R_8 270k\Omega$	
$R \times 10k$	$R_9 470k\Omega$	
$R \times 10k$	$R_{10} 100k\Omega$	

2. Sử dụng vạn năng kế để xác định bộ phận hư hỏng trong mạch điện

Có thể kiểm tra, phát hiện bộ phận bị đứt dây hoặc chập mạch bằng vạn năng kế. Trong trường hợp này phải cắt nguồn điện và sử dụng vạn năng kế để đo điện trở. Khoá chuyển mạch phải chuyển về vị trí $R \times 10k$.



Hình 6.3. Phát hiện đứt dây

a) Phát hiện đứt dây

- Mạch điện thực hành gồm 3 điện trở R_1 , R_2 , R_3 nối tiếp bị đứt dây (hình 6.3).

- Dùng vạn năng kế xác định vị trí đứt dây của mạch điện. Xác định bằng cách lần lượt đo điện trở giữa vị trí 1 và 2 ; 2 và 3 ; 3 và 4. Ở vị trí đóng hồ cho giá trị $R = \infty$ chứng tỏ dây dẫn tại đó bị đứt.

lượt do điện trở giữa vị trí 1 và 2 ; 2 và 3 ; 3 và 4. Ở vị trí đóng hồ cho giá trị $R = \infty$ chứng tỏ dây dẫn tại đó bị đứt.

b) Phát hiện mạch điện bị ngắn mạch

Khi mạch điện bị ngắn mạch điện trở $R = 0$, vì thế có thể dùng vạn năng kế (thang đo điện trở) để phát hiện chập mạch trong một bộ phận của mạch điện. Để phát hiện chính xác bộ phận hư hỏng cần tách các mạch nối song song với nó.

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Học sinh tự đánh giá và đánh giá chéo kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị
2. Thực hiện thực hành theo đúng quy trình
3. Ý thức thực hiện an toàn lao động trong khi thực hành
4. Ý thức thực hiện giữ gìn vệ sinh môi trường trong khi thực hành
5. Kết quả thực hành :
 - Kết quả đo điện trở
 - Xác định bộ phận hư hỏng của mạch điện bằng vạn năng kế.

Kiến thức bổ sung

GIỚI THIỆU VỀ VẠN NĂNG KẾ

Vạn năng kế là dụng cụ đo nhiều chức năng, chủ yếu để đo điện trở, dòng điện, điện áp. Đó là dụng cụ đo phối hợp cả ba loại dụng cụ đo : ôm kế, ampe kế và vôn kế.

Về nguyên lý đây là cơ cấu đo kiểu từ điện. Phần tĩnh là nam châm vĩnh cửu, phần động là khung dây mảnh. Nhờ khoá chuyển mạch có thể đo dòng điện, điện áp một chiều hoặc xoay chiều, đo điện trở với nhiều thang đo khác nhau. Cấu tạo của vạn năng kế được thể hiện trên hình 6.1.

Vạn năng kế là dụng cụ đo tổng hợp, có nhiều chức năng, nhiều nút điều chỉnh. Trước khi sử dụng cần phải nắm vững ý nghĩa, cách sử dụng của từng nút để lựa chọn един lưỡng cần đo (dòng điện, điện áp một chiều hoặc xoay chiều), điện trở với thang đo thích hợp

Chú ý : Tuyệt đối không sử dụng tuỳ tiện khi chưa nắm vững cách đo vì nếu nhầm lẫn vị trí chuyển mạch có thể gây cháy hỏng dụng cụ.

Chương II

MÁY BIẾN ÁP

Bài 7

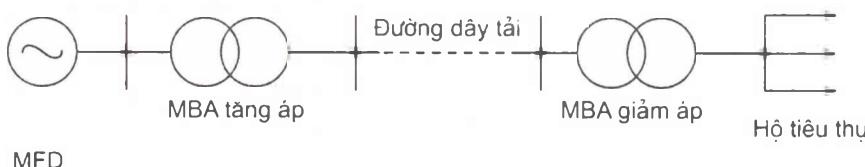
MỘT SỐ VẤN ĐỀ CHUNG VỀ MÁY BIẾN ÁP

- Biết được khái niệm chung về máy biến áp.
- Nêu được công dụng, cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy biến áp.

I – KHÁI NIỆM CHUNG VỀ MÁY BIẾN ÁP

1. Công dụng máy biến áp

Trong cuộc sống sinh hoạt cũng như trong sản xuất, ở đâu chúng ta cũng thấy sự có mặt của máy biến áp. Chúng được chế tạo với hình dáng và loại hình vô cùng phong phú, có những máy biến áp điện lực trong các trạm biến thế to như một căn nhà, cũng có những chiếc nhỏ xíu trong các thiết bị điện tử. Tuỳ theo công dụng mà mỗi loại máy biến áp có cấu tạo khác nhau.



Hình 7.1. Hệ thống sản xuất, truyền tải và phân phối điện năng

Hãy chọn từ hoặc cụm từ thích hợp trong khung, điền vào chỗ trống trong câu sau để nêu được công dụng của máy biến áp, mỗi từ có thể dùng nhiều lần.

biến đổi ; sản xuất ; cao ; thấp ; máy biến áp ; máy phát điện

Để..... điện áp của dòng điện xoay chiều từ điện áp..... xuống điện áp thấp, hoặc ngược lại từ điện áp thấp lên điện áp....., ta dùng.....

Quan sát hình 7.1, giải thích tại sao cần có máy biến áp tăng áp ở đầu ra của máy phát điện (đầu đường dây dẫn điện) và máy biến áp giảm áp ở cuối đường dây dẫn điện ?

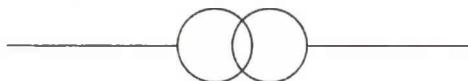
– Máy biến áp có vai trò quan trọng trong hệ thống điện, là khâu không thể thiếu trong truyền tải và phân phối điện năng.

– Máy biến áp còn được sử dụng trong hàn điện (máy biến áp hàn). Trong kĩ thuật điện tử, người ta cũng sử dụng máy biến áp để thực hiện các chức năng như ghép nối tín hiệu giữa các tầng, khuếch đại trong các bộ lọc, làm nguồn cho các thiết bị điện, điện tử cần nhiều cấp điện áp khác nhau. Các loại máy biến áp thường gặp là : biến áp loa, biến áp mành, biến áp dòng, biến áp trung tần, biến áp đảo pha, cuộn chấn v.v...

2. Định nghĩa máy biến áp

Máy biến áp là một thiết bị điện từ tĩnh, làm việc theo nguyên lý cảm ứng điện từ, dùng để biến đổi điện áp của hệ thống dòng điện xoay chiều nhưng vẫn giữ nguyên tần số.

– Trong các bản vẽ, sơ đồ điện, máy biến áp được kí hiệu như hình 7.2.



Hình 7.2. Kí hiệu máy biến áp

– Đầu vào của máy biến áp nối với nguồn điện, gọi là sơ cấp. Kí hiệu của các đại lượng, các thông số sơ cấp có ghi chỉ số 1 (điện áp U_1 , dòng điện I_1 , số vòng dây sơ cấp N_1 , công suất P_1).

– Đầu ra của máy biến áp được gọi là thứ cấp. Kí hiệu của các đại lượng, các thông số thứ cấp có ghi chỉ số 2 (điện áp U_2 , dòng điện I_2 , số vòng dây sơ cấp N_2 , công suất P_2).

– Máy biến đổi tăng điện áp được gọi là máy biến áp tăng áp.

– Máy biến đổi giảm điện áp được gọi là máy biến áp giảm áp.

3. Các số liệu định mức của máy biến áp

Các số liệu định mức của máy biến áp quy định điều kiện kĩ thuật của máy biến áp, do nhà máy chế tạo quy định thường ghi trên nhãn hiệu máy biến áp. Trên nhãn máy biến áp thường ghi các trị số định mức sau :

a) *Dung lượng hay công suất định mức S_{dm}* : là công suất toàn phần (hay biểu kiến) của máy biến áp, đơn vị vôn – ampe (VA) hoặc kilô vôn – ampe (kVA).

b) *Điện áp sơ cấp định mức U_{Idm}* là điện áp của dây quấn sơ cấp tính bằng vôn (V) hoặc kilovôn (kV).

Điện áp thứ cấp định mức U_{2dm} là điện áp của dây quấn thứ cấp tính bằng vôn (V) hoặc kilô vôn (kV).

c) *Dòng điện sơ cấp định mức I_{Idm} và thứ cấp định mức I_{2dm}* là dòng điện của dây quấn sơ cấp và thứ cấp ứng với công suất và điện áp định mức, tính bằng ampe (A) hay kilô ampe (kA).

Giữa công suất, điện áp và dòng điện định mức có quan hệ :

$$S_{dm} = U_{Idm} I_{Idm} = U_{2dm} I_{2dm}$$

Máy biến áp khi làm việc không được phép vượt quá các trị số định mức ghi trên nhãn máy (hiện nay trong kĩ thuật, người ta còn dùng cụm từ "danh định" để thay thế cho cụm từ "định mức").

d) *Tần số định mức f_{dm}* tính bằng Hz. Thường các máy biến áp điện lực có tần số công nghiệp là 50Hz.

4. Phân loại máy biến áp

Có nhiều loại máy biến áp và nhiều cách phân loại khác nhau.

Theo công dụng, máy biến áp gồm những loại chính sau :

– *Máy biến áp điện lực* : được dùng trong truyền tải và phân phối điện năng trong hệ thống điện lực.

– *Máy biến áp tự ngẫu* : biến đổi điện áp trong phạm vi không lớn và để mở máy những động cơ điện xoay chiều.

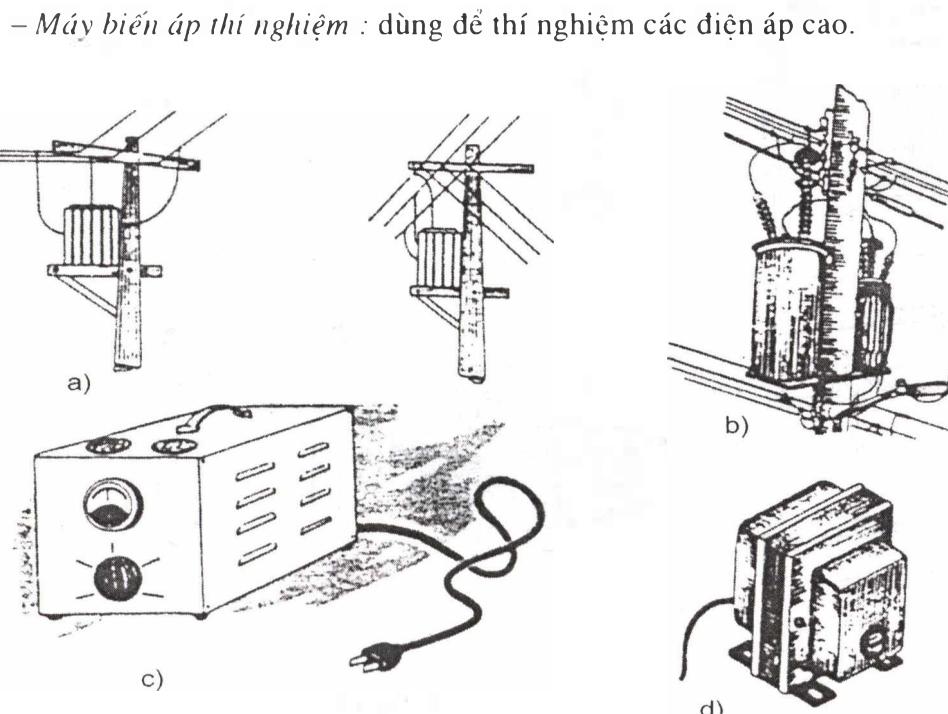
– *Máy biến áp công suất nhỏ* : dùng cho các thiết bị đóng cắt, các thiết bị điện tử và dùng trong gia đình.

Máy biến áp công suất nhỏ dùng trong gia đình, thường quấn dây kiểu tự ngẫu. Khi điện áp cung cấp (sơ cấp) thay đổi, muốn giữ điện áp thứ cấp không đổi, người ta thường thay đổi số vòng dây quấn sơ cấp.

Máy biến áp tự ngẫu dùng hai chuyển mạch để điều chỉnh số vòng dây sơ cấp. Như vậy khi điện áp U_1 thay đổi, chỉ cần điều chỉnh chuyển mạch thích hợp sẽ giữ được U_2 không thay đổi.

– *Máy biến áp chuyên dùng* : dùng cho các lò luyện kim, các thiết bị chỉnh lưu, điện phân, máy biến áp hàn điện.

– *Máy biến áp do lường* : dùng giảm điện áp và dòng điện khi đưa vào các đồng hồ đo điện.



Hình 7.3. Một số loại máy biến áp

a, b) Máy biến áp phân phối hạ áp ;
c, d) Máy biến áp dùng trong gia đình.

II – CẤU TẠO MÁY BIẾN ÁP

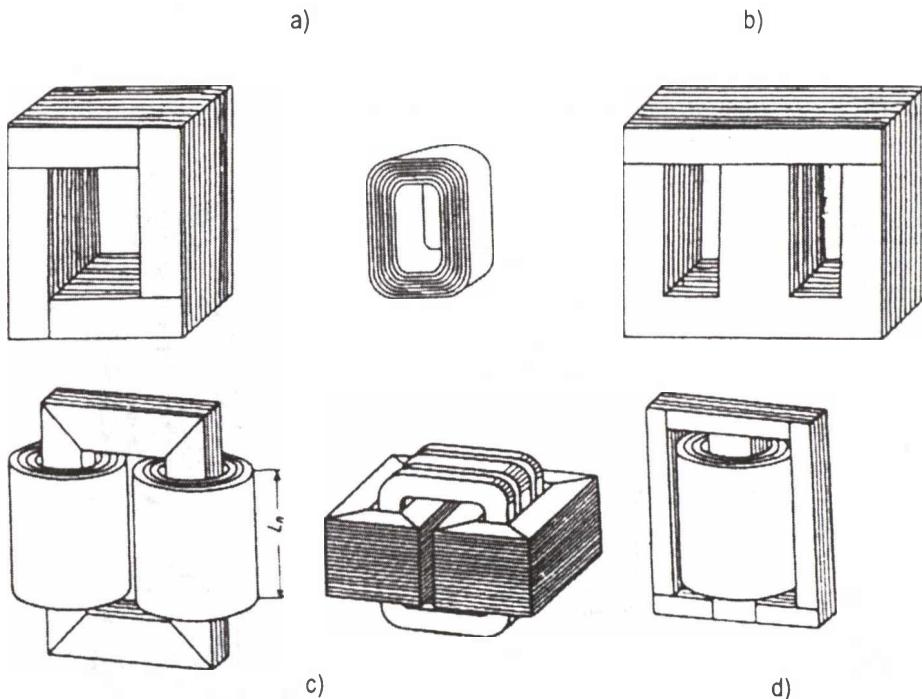
Máy biến áp gồm 3 bộ phận chính :

- Lõi thép tạo thành mạch từ khép kín (bộ phận dẫn từ).
- Bộ phận dẫn điện (dây quấn sơ cấp và thứ cấp).
- Vỏ máy.

Ngoài ra còn có các phần cách điện, đồng hồ đo, bộ phận điều chỉnh, bảo vệ, chuông, đèn báo v.v...

a) *Lõi thép* : dùng làm mạch dẫn từ, đồng thời làm khung quấn dây.

Theo hình dáng, lõi thép máy biến áp thường được chia làm hai loại là kiểu lõi (kiểu trụ) và kiểu bọc (kiểu vỏ).



Hình 7.4. Một số loại lõi máy biến áp

- a) Mạch từ kiểu lõi ; b) Mạch từ kiểu vỏ ;
- c) Máy biến áp kiểu lõi (dây quấn được lồng trên 2 trụ) ;
- d) Máy biến áp kiểu bọc (dây quấn được lồng trên trụ giữa).

Lõi thép được ghép bằng những lá thép kẽm thuật điện dày 0,3 ; 0,35 ; 0,5mm, là thép hợp kim có thành phần silic, bên ngoài phủ lớp cách điện. Các lá thép kẽm thuật điện này được cán mỏng để giảm tổn hao năng lượng (tổn hao phucô) trong quá trình máy làm việc. Chất lượng và tính chất của thép kẽm thuật điện thay đổi theo hàm lượng silic, nếu hàm lượng silic càng nhiều thì tổn thất càng ít, nhưng giòn, cứng, khó gia công.

Ngoài ra, máy biến áp còn có một số lõi thép kiểu khác.

b) Dây quấn máy biến áp : thường làm bằng dây đồng được tráng men hoặc bọc sợi cách điện, mềm, có độ bền cơ học cao, khó đứt, dẫn điện tốt.

Dây quấn máy biến áp có 2 cuộn là dây quấn sơ cấp và thứ cấp.

Dây quấn nối với nguồn, nhận năng lượng từ nguồn vào gọi là dây quấn sơ cấp.

Dây quấn nối với phụ tải, cung cấp điện cho phụ tải gọi là dây quấn thứ cấp.

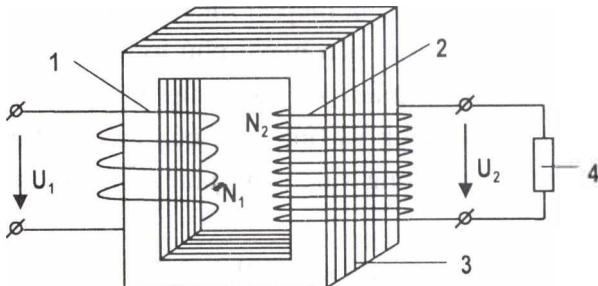
III – NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA MÁY BIẾN ÁP

1. Hiện tượng cảm ứng điện từ

Cho dòng điện biến đổi đi qua một cuộn dây dẫn điện sẽ sinh ra một từ trường biến đổi. Nếu đặt cuộn dây dẫn điện thứ hai trong từ trường của cuộn dây thứ nhất thì trong cuộn dây thứ hai sẽ sinh ra sức điện động cảm ứng và dòng điện cảm ứng. Dòng điện cảm ứng này cũng biến đổi tương tự như dòng điện sinh ra nó và tồn tại trong suốt thời gian từ thông biến đổi được duy trì. Hiện tượng đó được gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ. Hai cuộn dây đặt càng sát nhau thì mức độ cảm ứng điện từ càng mạnh. Mức độ đó tăng lên rất mạnh khi quấn cả hai cuộn dây trên cùng một lõi thép, đặc biệt trên một mạch từ khép kín. Nguyên lý làm việc của máy biến áp dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ này.

2. Nguyên lý làm việc của máy biến áp

Máy biến áp gồm dây quấn sơ cấp có N_1 vòng dây, dây quấn thứ cấp có N_2 vòng hoàn toàn cách biệt nhau về điện, được quấn trên một lõi thép khép kín (mạch từ, hình 7.5).



Hình 7.5. Máy biến áp đơn giản

1. Dây quấn sơ cấp ; 2. Dây quấn thứ cấp ; 3. Lõi thép ; 4. Phụ tải.

Khi nối dây quấn sơ cấp vào nguồn điện xoay chiều có điện áp U_1 , sẽ có dòng điện I_1 chạy trong cuộn sơ cấp và sinh ra trong lõi thép từ thông biến thiên. Do mạch từ khép kín nên từ thông móc vòng cảm ứng ra sức điện động cảm ứng E_2 trong cuộn thứ cấp, tỉ lệ với số vòng dây N_2 .

Đồng thời từ thông biến thiên đó cũng sinh ra trong cuộn sơ cấp một sức điện động tự cảm E_1 tỉ lệ với số vòng dây N_1 . Đó là nguyên lý làm việc của máy biến áp.

Nếu bỏ qua tổn thất điện áp (thường rất nhỏ) thì ta có :

$$U_1 \approx E_1 \text{ và } U_2 \approx E_2$$

Do đó :

$$\frac{U_1}{U_2} \approx \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = k$$

Trong đó :

– U_1 và U_2 là trị số hiệu dụng của điện áp sơ cấp và thứ cấp máy biến áp (đơn vị V).

– N_1 và N_2 là số vòng dây quấn sơ cấp và thứ cấp.

– k là tỉ số biến đổi của máy biến áp (tỉ số biến áp).

Máy biến áp có $k > 1$ ($U_1 > U_2$) gọi là máy biến áp giảm áp.

Máy biến áp có $k < 1$ ($U_1 < U_2$) gọi là máy biến áp tăng áp.

– Công suất máy biến áp nhận từ nguồn là $S_1 = U_1 \cdot I_1$.

- Công suất máy biến áp cấp cho phụ tải là $S_2 = U_2 \cdot I_2$.

S_1 và S_2 là công suất toàn phần được dùng để tính lõi thép máy biến áp, có đơn vị là vôn ampe (VA).

Bỏ qua tổn hao ta có :

$$S_1 = S_2$$

$$U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2 \text{ hoặc } \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = k.$$

Như vậy, nếu tăng điện áp k lần thì đồng thời dòng điện sẽ giảm k lần và ngược lại.

Chú ý : Từ nguyên lý làm việc của máy biến áp cho thấy, máy biến áp chỉ vận hành với nguồn điện xoay chiều, tuyệt đối không nối với nguồn một chiều. Khi nối cuộn sơ cấp với nguồn một chiều, máy biến áp sẽ phát nóng và cháy trong thời gian ngắn, vì dòng điện chạy trong cuộn sơ cấp tăng lên rất lớn.

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

- Cho công thức tính tỉ số biến áp (1) sau. Hãy giải thích các phần tử trong công thức đó vào chỗ trống (.....).

$$\frac{U_1}{U_2} \approx \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = k \quad (1)$$

Trong đó : k là tỉ số biến đổi của máy biến áp (tỉ số biến áp).

- A. N_1 và N_2 là
B. U_1 và U_2 là (đơn vị).
- Điền từ thích hợp vào chỗ trống trong những câu sau :
 - Máy biến áp có $k > 1$ ($U_1 > U_2$) gọi là máy biến áp
 - Máy biến áp có $k < 1$ ($U_1 < U_2$) gọi là máy biến áp
 - Công suất máy biến áp nhận từ nguồn là $S_1 = \dots$
 - Công suất máy biến áp cấp cho phụ tải là $S_2 = \dots$

- E. S_1 và S_2 là công suất được dùng để tinh lõi thép máy biến áp, có đơn vị là (kí hiệu là.....).
- F. Nếu tăng điện áp k lần thì đồng thời dòng điện sê k lần và ngược lại.
3. Khi nối cuộn sơ cấp máy biến áp với nguồn điện một chiều sê xảy ra hiện tượng gì ? Tại sao ?

Bài 8

TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

- 1. Hiểu được quy trình chung để tính toán, thiết kế máy biến áp một pha công suất nhỏ.
- 2. Hiểu được yêu cầu, cách tính của từng bước khi thiết kế máy biến áp một pha công suất nhỏ.

Việc tính toán chính xác máy biến áp ở chế độ có tải rất phức tạp vì phải giải quyết giới hạn tăng nhiệt độ tối đa và độ sụt áp trong giới hạn cho phép. Để giải quyết các vấn đề kỹ thuật này, khi tính toán cần phải tiến hành một số phép tính khá phức tạp. Trong bài này, chúng ta sử dụng phương pháp dựa vào những kết quả thực nghiệm, đơn giản nhưng vẫn đảm bảo tính chính xác.

Tính toán thiết kế máy biến áp gồm những bước sau :

1. Xác định công suất máy biến áp.
2. Tính toán mạch từ.
3. Tính số vòng dây của các cuộn dây.
4. Tính tiết diện dây quấn.
5. Tính diện tích cửa sổ lõi thép

1. Xác định công suất máy biến áp

Trước khi tiến hành tính toán, thiết kế cần xác định công suất của máy biến áp cần chế tạo. Vì hiệu suất máy biến áp cao, nên :

$$S_1 \approx S_2 = U_2 \cdot I_2$$

Công suất máy biến áp cần chế tạo là :

$$S_{dm} = U_2 \cdot I_2$$

Trong đó :

U_2 và I_2 là điện áp và dòng điện thứ cấp định mức của máy (theo yêu cầu người thiết kế).

2. Tính toán mạch từ

a) Chọn mạch từ

Mạch từ của máy biến áp nhỏ thường là mạch từ kiểu bọc, được ghép bằng thép chữ I và E (hình 8.1) có các thông số như sau :

a : chiều rộng trụ quấn dây

b : chiều dày trụ quấn dây

c : độ rộng cửa sổ

h : chiều cao cửa sổ

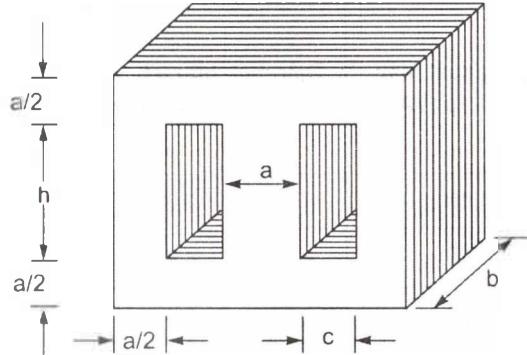
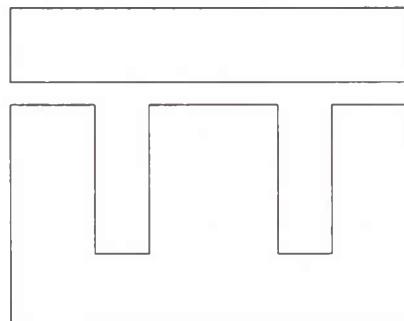
$a/2$: độ rộng lá thép chữ I

Đối với loại máy biến áp công suất nhỏ, khi chọn mạch từ cần xét đến tiết diện của trụ lõi thép mà trên đó sẽ đặt cuộn dây.

b) Tính diện tích trụ quấn dây của lõi thép

Diện tích trụ quấn dây phải phù hợp với công suất máy biến áp.

Đối với mạch từ kiểu bọc, diện tích của trụ quấn dây được tính gần đúng bằng công thức :



Hình 8.1. Mạch từ ghép bằng lá thép chữ E và I

$$S_{hi} = 1,2\sqrt{S_{dm}}$$

S_{hi} = a.b là diện tích hữu ích trụ, tính bằng cm^2

S_{dm} là công suất máy biến áp, tính bằng VA.

Trong thực tế, lõi thép được ép chặt nhưng vẫn có độ hở giữa các lá thép do độ cong vênh và lớp sơn cách điện của lá thép. Vì vậy, cần phải tính diện tích thực của trụ lõi thép.

$$S_t = \frac{S_{hi}}{k_1}$$

Trong đó, k_1 là hệ số lấp đầy được cho trong bảng 8-1.

Bảng 8-1. HỆ SỐ LẤP ĐẦY k_1

Loại máy biến áp	k_1
Máy biến áp âm tần	0,8
Máy biến áp dùng trong gia đình	0,9
Máy biến áp lõi ferit	1

Để đơn giản trong tính toán, có thể tra bảng 8-2 dưới đây khi tính toán mạch từ.

Bảng 8-2. DIỆN TÍCH TRỤ QUẦN DÂY TƯƠNG ỨNG VỚI CÔNG SUẤT MÁY BIẾN ÁP
(tần số 50Hz)

Công suất máy biến áp (VA)	Diện tích hữu ích S_{hi} (cm^2) (Để tính số lá thép)	Diện tích thực tế S_t (cm^2) (Để tính khuôn quấn dây)		
		$k_1 = 0,9$	$k_1 = 0,8$	$k_1 = 0,7$
10	3,8	4,2	4,7	5,4
15	4,7	5,2	5,8	6,6
20	5,4	6,0	6,7	7,7
25	6,0	6,7	7,5	8,6
30	6,6	7,3	8,2	9,4

Công suất máy biến áp (VA)	Diện tích hữu ích S_{hi} (cm^2) (Để tính số lá thép)	Diện tích thực tế S_t (cm^2) (Để tính khuôn quấn dây)		
		$k_t = 0,9$	$k_t = 0,8$	$k_t = 0,7$
35	7,1	7,9	8,9	10,1
40	7,6	8,4	9,5	10,8
45	8,1	8,9	10,1	11,5
50	8,5	9,4	10,6	12,1
55	8,9	9,9	11,1	12,7
60	9,3	10,3	11,6	13,3
65	9,7	10,8	12,1	13,8
70	10,0	11,2	12,6	14,3
75	10,4	11,6	13,0	14,9
80	10,7	11,9	13,4	15,3
85	11,1	12,3	13,8	15,8
90	11,4	12,7	14,2	16,3
95	11,7	13,0	14,6	16,7
100	12,0	13,3	15,0	17,1
150	14,7	16,3	18,4	21,0
200	17,0	18,9	21,2	24,2
250	19,0	21,1	23,7	27,1
300	20,8	23,1	26,0	29,7
350	22,5	24,9	28,1	32,1
400	24,0	26,7	30,0	34,3
450	25,5	28,3	31,8	36,4
500	26,8	29,8	33,5	38,3
550	28,1	31,3	35,2	40,2
600	29,4	32,7	36,7	42,0

Công suất máy biến áp (VA)	Diện tích hữu ích S_{hi} (cm^2) (Để tính số lá thép)	Diện tích thực tế S_t (cm^2) (Để tính khuôn quấn dây)		
		$k_t = 0,9$	$k_t = 0,8$	$k_t = 0,7$
650	30,6	34,0	38,2	43,7
700	31,8	35,3	39,7	45,4
750	32,9	36,5	41,1	47,0
800	33,9	37,7	42,4	48,5
850	35,0	38,9	43,7	50,0
900	36,0	40,0	45,0	51,4
950	37,0	41,1	46,2	52,8
1000	38,0	42,2	47,4	54,2
1500	46,5	51,6	58,1	66,4
2000	53,7	59,6	67,1	76,7

Hãy chọn mạch từ để quấn một máy biến áp công suất 30VA, có điện áp sơ cấp $U_1 = 220V$, $U_2 = 12V$. Hiệu suất máy biến áp $\eta = 0,7$.

3. Tính số vòng dây của các cuộn dây

Với một máy biến áp và tần số nhất định, số vòng của một cuộn dây phụ thuộc tiết diện trụ lõi thép đã chọn và chất lượng lõi thép.

Có nhiều cách tính số vòng dây, trong phạm vi bài này chúng ta chọn cách tính qua đại lượng trung gian là "số vòng/vôn" kí hiệu là n , là số vòng tương ứng cho mỗi vôn diện áp sơ cấp hay thứ cấp.

Bảng 8–3 cho ta giá trị số vòng/vôn ứng với tiết diện lõi thép. Để đơn giản trong khi tính toán, ta có thể tra bảng xác định số vòng/vôn.

Từ đó ta tính được số vòng dây cuộn sơ cấp :

$$N_1 = U_1 \cdot n$$

Số vòng cuộn thứ cấp :

$$N_2 = (U_2 + 10\%U_2) \cdot n$$

Trong đó $10\%U_2$ là lượng sụt áp khi có tải của dây quấn thứ cấp.

Bảng 8–3. QUAN HỆ GIỮA TIẾT DIỆN LÕI THÉP VÀ SỐ VÒNG/VÔN
 (Với tần số 50Hz và cường độ từ cảm B = 1,2T)

Tiết diện lõi thép hữu ích (cm^2)	Số vòng/vôn
4	9,5
6	6,3
8	4,7
10	3,8
12	3,2
14	2,7
16	2,4
18	2,1
20	1,9
22	1,7
24	1,6
26	1,5
28	1,4
30	1,3

Hãy tính số vòng dây quấn cho máy biến áp với những thông số sau :

$$S = 30\text{VA}, U_1 = 220\text{V}, U_2 = 12\text{V}, \eta = 0,7.$$

4. Tính tiết diện dây quấn (hoặc đường kính dây dẫn)

a) Tính tiết diện dây quấn

Tiết diện dây dẫn của các cuộn sơ và thứ cấp tỉ lệ thuận với dòng điện chạy trong dây dẫn và tỉ lệ nghịch với mật độ dòng điện cho phép.

Mật độ dòng điện (A/mm^2) là số ampe trên 1mm^2 dây dẫn khi vận hành liên tục mà không sinh ra phát nóng nguy hiểm và tổn thất lớn, được xác định bằng thực nghiệm. Công suất máy biến áp càng nhỏ, mật độ dòng điện cho phép càng lớn.

Bảng 8-4. MẬT ĐỘ DÒNG ĐIỆN CHO PHÉP

Công suất (VA)	Mật độ dòng điện cho phép (A/mm ²)
≥ 50	4
$50 \div 100$	3,5
$100 \div 200$	3
$200 \div 500$	2,5
$500 \div 1000$	2

Vậy, tiết diện dây dẫn được tính như sau :

$$S_{dd} = \frac{I}{J}$$

S_{dd} : là tiết diện dây (mm^2).

I : là cường độ dòng điện (A).

J : là mật độ dòng điện cho phép (A/mm^2).

b) Tính đường kính dây quấn

Để đơn giản trong tính toán, có thể tra bảng để tìm tiết diện và đường kính dây quấn sau khi đã tính được dòng điện sơ cấp và thứ cấp. Sau khi tính tiết diện dây dẫn, tiến hành tra bảng được giá trị đường kính dây dẫn hoặc ngược lại.

Bảng 8-5. ĐƯỜNG KÍNH DÂY DẪN THEO TIẾT DIỆN DÂY

Đường kính dây dẫn (mm)	Tiết diện dây dẫn (mm^2)
0,07	0,0038
0,08	0,0050
0,09	0,0063
0,1	0,0078
0,12	0,0113
0,14	0,015

Đường kính dây dẫn (mm)	Tiết diện dây dẫn (mm^2)
0,15	0,017
0,18	0,025
0,20	0,031
0,22	0,038
0,25	0,049
0,30	0,070
0,35	0,096
0,40	0,125
0,45	0,159
0,50	0,196
0,60	0,283
0,70	0,38
0,80	0,50

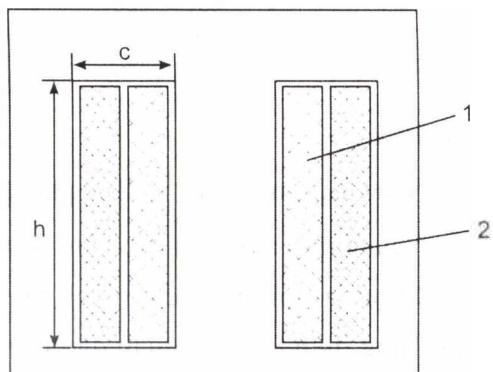
5. Tính diện tích cửa sổ lõi thép

Hình chữ nhật bị bao bọc bởi mạch từ khép kín gọi là cửa sổ lõi thép, là một thông số quan trọng khi tính toán. Khi đã tính số vòng và tiết diện dây dẫn, cần phải xem xét toàn bộ các cuộn dây có đặt được dễ dàng vào cửa sổ lõi thép đã chọn hay không. Muốn vậy cần phải tính diện tích của các cuộn dây và diện tích cửa sổ lõi thép (hình 8.2).

Diện tích cửa sổ được tính như sau :

$$S_{cs} = h \cdot c$$

Theo kinh nghiệm $h \approx 3c$ sẽ tiết kiệm được vật liệu và hình dáng máy biến áp đẹp.



Hình 8.2. Dây quấn trong cửa sổ máy biến áp

1. Dây quấn sơ cấp ; 2. Dây quấn thứ cấp.

Tính diện tích cửa sổ lõi thép.

Cách 1 :

Tổng tiết diện 2 cuộn sơ cấp và thứ cấp chiếm diện tích cửa sổ là :

$$S_{sc} = N_1 \cdot s_{dq1}$$

$$S_{tc} = N_2 \cdot s_{dq2}$$

Trong đó :

N_1 và N_2 là số vòng dây của cuộn sơ cấp và thứ cấp.

s_{dq1} và s_{dq2} là tiết diện dây quấn sơ cấp và thứ cấp.

Trong thực tế còn thêm phần cách điện và khoảng hở, người ta dùng hệ số lắp dây cửa sổ K_1 được cho trong bảng 8-6.

Diện tích cửa sổ được tính :

$$S_{cs} = h \times c \geq \frac{S_{sc} + S_{tc}}{K_1}$$

Bảng 8-6. Hệ số lắp dây cửa sổ

Công suất máy biến áp (VA)	Hệ số lắp dây (K_1)
10 ÷ 100	0,2
100 ÷ 500	0,3
500 trở lên	0,4

Chú ý :

- Nếu cửa sổ quá rộng sẽ lãng phí vật liệu, cần chọn lõi thép nhỏ hơn.
- Nếu cửa sổ nhỏ hơn yêu cầu, có thể xử lý theo một trong những cách sau :
 - + Chọn lại lõi thép để có kích thước cửa sổ theo yêu cầu.
 - + Tăng diện tích trụ quấn dây (tăng số lá thép) sẽ giảm số vòng dây.
 - + Giảm tiết diện dây dẫn (giảm công suất máy biến áp).

Cách 2 : Tra bảng số vòng dây/1cm².

Trong bảng 8-7 cho sẵn số vòng dây/1cm², có thể tính diện tích các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp dựa trên các số liệu đó.

Bảng 8-7. SỐ VÒNG DÂY ÉMAY TRÊN 1CM²

Đường kính dây trần (mm)	Đường kính dây được cách điện êmaya (mm)*	Số vòng/cm ²
10/100	0,115	5500
12/100	0,14	4000
13/100	0,15	3600
14/100	0,16	3100
15/100	0,17	2800
16/100	0,18	2500
18/100	0,20	2070
20/100	0,22	1720
22/100	0,245	1400
25/100	0,275	1140
30/100	0,325	810
35/100	0,38	590
40/100	0,43	470
50/100	0,535	305
60/100	0,64	215
70/100	0,74	160
80/100	0,84	125
90/100	0,95	100

Từ đó tiến hành tính diện tích cửa sổ lõi thép :

$$S = hc \geq \frac{N_1}{n_1} + \frac{N_2}{n_2}$$

6. Sắp xếp dây quấn trong cửa sổ

Tính số vòng dây mỗi lớp.

$$\text{Số vòng mỗi lớp} = \frac{h}{\text{đường kính dây có cách điện}} - 1$$

Tiếp đó tính số lớp quấn dây bằng cách chia tổng số vòng cho số vòng của mỗi lớp.

$$\text{Số lớp dây quấn} = \frac{\text{Số vòng dây}}{\text{Số vòng dây mỗi lớp}}$$

* Các cõi dây kể trên có thay đổi chút ít tùy theo nhà chế tạo.

Tra các bảng cho sẵn và theo những phương pháp tính toán trên, chúng ta có thể xác định các thông số của bất kì một máy biến áp nào.

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

- Hãy nối cột A với cột B để được thứ tự các bước thiết kế máy biến áp cho hợp lí :

Nội dung các bước (A)	Thứ tự các bước (B)
Tính toán mạch từ	4
Xác định công suất máy biến áp	3
Tính tiết diện dây quấn	5
Tính số vòng dây của các dây quấn	1
Tính diện tích cửa sổ lõi thép	2

- Trình bày nội dung các bước của trình tự tính toán máy biến áp trên.

Bài 9. THỰC HÀNH

TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ

MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA CÔNG SUẤT NHỎ

Tính toán, thiết kế được máy biến áp một pha công suất nhỏ.

I – CHUẨN BỊ

- Máy biến áp một pha công suất nhỏ (đã tháo vỏ).
- Thước kẽ, thước cặp (hoặc pan me).

II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

1. Tìm hiểu cấu tạo máy biến áp

Quan sát máy biến áp, hãy mô tả cấu tạo máy biến áp vào bảng sau :

- Quan sát, đo kích thước lõi thép.
- Quan sát và đo đường kính dây quấn sơ cấp và thứ cấp.
- Đo kích thước cửa sổ lõi thép.

Bảng 9-1. MÔ TẢ CẤU TẠO MÁY BIẾN ÁP

Lõi thép	Dây quấn	Cửa sổ lõi thép

2. Trình tự tính toán, thiết kế máy biến áp

Hãy trình bày các bước, công thức tính của từng bước và những điều cần chú ý của các bước đó vào bảng sau :

Bảng 9–2. TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP

Các bước tính toán, thiết kế	Nội dung	Những điều cần lưu ý
1. Xác định công suất máy biến áp		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

3. Tính toán, thiết kế máy biến áp một pha công suất nhỏ

Tính toán, thiết kế máy biến áp có các thông số :

- Điện áp sơ cấp 220V – 50Hz.
- Điện áp thứ cấp 24V.
- Công suất 30VA.

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Đánh giá kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị

2. Thực hiện thực hành theo đúng quy trình

3. Thái độ : Ý thức thực hiện an toàn lao động và thực hiện vệ sinh môi trường trong khi thực hành

4. Kết quả thực hành

Bài 10

VẬT LIỆU CHẾ TẠO MÁY BIẾN ÁP

1. Biết một số loại vật liệu thông dụng để chế tạo máy biến áp.
2. Biết công dụng và phạm vi sử dụng các loại vật liệu đó.

Vật liệu chính dùng để chế tạo máy biến áp gồm :

- Vật liệu dùng làm mạch từ.
- Vật liệu dùng cho các dây quấn.
- Vật liệu cách điện.

I – VẬT LIỆU DÙNG LÀM MẠCH TỪ

Mạch từ của các máy biến áp tần số công nghiệp được ghép từ những lá thép kĩ thuật điện dày từ $0,18 \pm 0,5$ mm. Tính chất lá thép kĩ thuật điện thay đổi theo tỉ lệ silic. Loại tôn có tổn thất ít là loại có chứa nhiều silic : tôn có 1% silic tổn thất 3,6W/kg ; tôn có 2,2% tổn thất 2,4W/kg.

Tuy nhiên, tỉ lệ silic càng nhiều thì càng dễ gãy, do đó không thể tăng quá mức. Để xác định một cách tương đối tỉ lệ silic chỉ cần gấp lá thép lại. Nếu lá thép bị gãy thì tỉ lệ silic trong lá thép cao, còn loại thường thì chỉ cong, không gãy.

Để giảm tổn thất, các lá tôn dùng cho máy biến áp công nghiệp được cách điện với nhau bằng lớp giấy rất mỏng dán trên mặt lá tôn hoặc bằng một lớp sơn cách điện.

Mép cắt của các lá tôn phải thật phẳng, không được sần sùi để tránh gây ngắn mạch giữa các lá tôn, hoặc làm tăng khe hở gây ra tổn thất không tải lớn. Các lá tôn cần có bề dày như nhau, lá tôn càng mỏng, tổn thất công suất (W/kg) càng nhỏ đi.

Khi chế tạo lõi thép, có thể xếp xen kẽ từng lá một hoặc từng xấp hai hoặc bốn lá thép. Tiết diện trụ của lõi thép có thể tăng lên bằng cách xếp thêm lá thép nhưng không được xếp quá mức vì khi bề dày của lõi thép gấp ba lần bề rộng của trụ thì việc quấn dây sẽ gặp khó khăn.

Để đơn giản cho việc chuẩn bị lõi thép, có thể sử dụng bảng quy cách những mạch từ dùng với những lá thép tiêu chuẩn sau.

Bảng 10-1. QUY CÁCH NHỮNG MẠCH TỪ DÙNG VỚI LÁ THÉP KĨ THUẬT ĐIỆN TIÊU CHUẨN

Kích thước lá thép (mm)	Chiều cao xếp chồng (mm)	Tiết diện lõi thép hữu ích (cm ²)	Trọng lượng lõi thép (kg)	Kích thước cửa sổ (mm)	Chiều dài của vòng thứ nhất (mm)	Số vòng/vôn với B = 1,2T f = 50Hz	Trị số VA gần đúng lúc không tải B = 1,2T f = 50Hz
75x75	20	3,6	0,560	17,5x55	92	10,6	17
-	30	5,4	0,840	-	112	7	26
-	40	7,2	1,120	-	132	5,25	34

-	50	9	1,400	-	152	4,2	43
90x90	25	5,6	1,020	20x65	112	6,8	38
-	35	7,8	1,430	-	132	4,85	53
-	45	10,1	1,840	-	152	3,75	69
-	55	12,3	2,250	-	172	3,1	84

Dựa vào bảng trên ta chọn thép kĩ thuật điện để làm mạch từ theo thiết kế.

II – DÂY QUẦN MÁY BIẾN ÁP

Dây quấn sơ cấp và thứ cấp máy biến áp làm bằng đồng điện phân, có độ bền cơ học tốt, dễ dát mỏng để không bị đứt khi quấn dây và mềm để các liên kết tốt.

Dây quấn của các máy biến áp công suất lớn thường có tiết diện hình chữ nhật hoặc hình vuông, còn các máy biến áp công suất nhỏ thường có tiết diện tròn.

Các cuộn dây có thể được cuốn thành từng bối hoặc thành lớp liên tục, vòng này sát vòng kia. Cách quấn thành từng bối nhanh hơn, được dùng với điện áp không cao. Cách quấn thành lớp có cách điện sẽ đảm bảo cho máy vận hành an toàn hơn và cuộn dây cũng sẽ chiếm chỗ ít hơn.

Hãy dự trù số lượng và loại dây cho dây quấn sơ cấp và thứ cấp của máy biến áp theo thiết kế.

III – VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN CỦA MÁY BIẾN ÁP

Tuổi thọ của máy biến áp phụ thuộc phần lớn vào chất cách điện. Nếu cách điện không dày đủ sẽ nguy hại, còn cách điện quá mức sẽ làm tăng kích thước và giá thành.

Các hiện tượng gây ra phóng điện làm chọc thủng chất cách điện thường có nguyên nhân do sự tồn tại các thành phần dẫn điện trong chất cách điện.

Sự hư hỏng chất cách điện cũng có thể do hiện tượng iôn hoá của các bột khí tồn tại trong chất cách điện.

Độ dẫn điện của chất cách điện tăng theo nhiệt độ. Độ phát nồng quá mức của một máy biến áp sẽ làm cho cách điện bị giảm.

Do vậy, chất cách điện chịu được nhiệt độ càng cao càng tốt vì chính nó quy định nhiệt độ cho phép làm việc của các máy biến áp.

Cách điện chính của máy biến áp gồm :

1. Cách điện giữa các vòng dây

Dây quấn của máy biến áp thường gồm hai loại :

Loại dây bọc được cách điện bằng lớp tự nhiên hay nhân tạo hoặc bằng vải sợi...

Loại dây tráng men được tráng lớp sơn êmay bên ngoài.

Dây bọc dùng cho các cuộn dây được ngâm tẩm.

Dây êmay được dùng rất nhiều để quấn các máy biến áp nhỏ. Nó có ưu điểm là ít hút ẩm và với độ cách điện như nhau thì kích thước nhỏ hơn loại dây bọc và có thể chịu được nhiệt độ cao.

Tuy nhiên, cần chọn loại dây êmay có lớp êmay được tráng đều và bám chắc vào dây, không tróc ra khi dùng móng tay cạo. Ngoài ra, dây êmay còn phải dễ uốn và có độ đàn hồi để khi quấn không bị gãy.

2. Cách điện giữa các lớp dây

Cách điện giữa các lớp dây bằng một hoặc nhiều lớp giấy parafin hoặc tẩm nhựa cách điện.

Giấy cách điện giữa các lớp cần phải thừa ra ở hai đầu các cuộn dây. Với điện áp từ $100 \div 200V$, lõi cuộn dây không có má, thì độ thừa là 5mm. Để tránh dây bị tuột ra, cần thêm 2mm lớn hơn thân của cuộn dây để sau đó gấp mép lại.

Bảng dưới đây cho ta số liệu giấy lót cách điện giữa các lớp.

Bảng 10-2. GIẤY LÓT CÁCH ĐIỆN GIỮA CÁC LỚP

Đường kính dây quấn (mm)	Giấy cách điện
< 0,3	Giấy tụ
0,3 ÷ 0,6	Giấy can
0,6 ÷ 0,9	Giấy cáp

3. Cách điện giữa các dây quấn với nhau và với vỏ

Điện áp thí nghiệm giữa các dây quấn và giữa dây quấn với vỏ máy biến áp bằng :

$$2U_{dm} + 1000V$$

U_{dm} là điện áp định mức của dây quấn.

Điện áp thí nghiệm này không nhỏ hơn 2000V. Cách điện của các dây quấn cần chịu đựng được điện áp thí nghiệm đó trong 5 phút mà không xảy ra phóng điện.

Nếu dùng giấy tấm dầu dày 0,06mm, chịu được điện áp đánh thủng 1000V để cách điện 2000V, thì số lớp giấy sẽ là (lấy hệ số an toàn là 5) :

$$\frac{2000}{1000} \cdot 5 = 10 \text{ lớp}$$

Hệ số an toàn là tỉ số giữa điện áp chọc thủng và điện áp định mức.

Để cách điện giữa dây quấn và lõi thép, người ta dùng giấy bìa làm khuôn cho các dây quấn.

Để hoàn chỉnh và tăng mức cách điện, các máy biến áp được tẩm sơn cách điện. Nhưng muốn cho việc tẩm đạt hiệu quả cao, cần phải sấy trong chân không rồi tẩm dưới áp lực để chất tẩm thẩm sâu vào các khe hở của cuộn dây.

Cách tẩm nhúng cuộn dây vào trong nhựa cách điện không đảm bảo nếu dây quấn có nhiều lớp. Cách tẩm này có khi còn có hại đối với dây êmaya, vì có những chất tẩm và nhựa nóng sẽ làm hỏng lớp êmaya.

Bảng dưới đây cho điện áp đánh thủng của một số giấy và vải cách điện dùng cho máy biến áp (trị số trung bình để tham khảo, có thể thay đổi theo nhà chế tạo).

Bảng 10-3. ĐIỆN ÁP ĐÁNH THỦNG CỦA MỘT SỐ VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN

Vật liệu cách điện	Điện áp đánh thủng (V)
Giấy bóng (15/1000, loại dùng cho tụ điện)	500
Giấy bóng 3/100	500
Giấy bóng 4/100	600
Giấy dầu 5/100	1000

Vật liệu cách điện	Điện áp đánh thủng (V)
Vải dâu 5/100	3000
Bia 1/10	800
Bia 5/10	4000
Bia 1mm	8000

Hãy lựa chọn và dự trù loại và số lượng vật liệu cách điện của máy biến áp đã thiết kế.

CÂU HỎI

- Trình bày những hiểu biết của mình về vật liệu làm mạch từ máy biến áp.
- Nêu tên và công dụng của một số loại vật liệu cách điện của máy biến áp vào bảng sau :

TT	Tên loại vật liệu	Công dụng

Bài 11. THỰC HÀNH

CHUẨN BỊ VẬT LIỆU VÀ LÀM KHUÔN QUẦN MÁY BIẾN ÁP

1. Chuẩn bị được thiết bị, dụng cụ, vật liệu cần thiết cho quấn máy biến áp theo thiết kế.
2. Làm được khuôn quấn dây theo thiết kế.

I – CHUẨN BỊ

- Phích cắm điện, công tắc.
- Bàn quấn dây, panh, đồng hồ đo điện, khoan, mỏ hàn, kìm các loại, bút thử điện, tua vít, dao, kéo,...
- Lõi thép ; dây quấn cuộn sơ cấp, thứ cấp ; dây điện.
- Vật liệu cách điện : giấy cách điện, bìa cách điện, băng dính, băng vải, ống ghen...
- Vật liệu khác : sơn cách điện, nhựa thông, thiếc hàn, ốc, vít, thanh kẹp,...

II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị vật liệu chế tạo máy biến áp

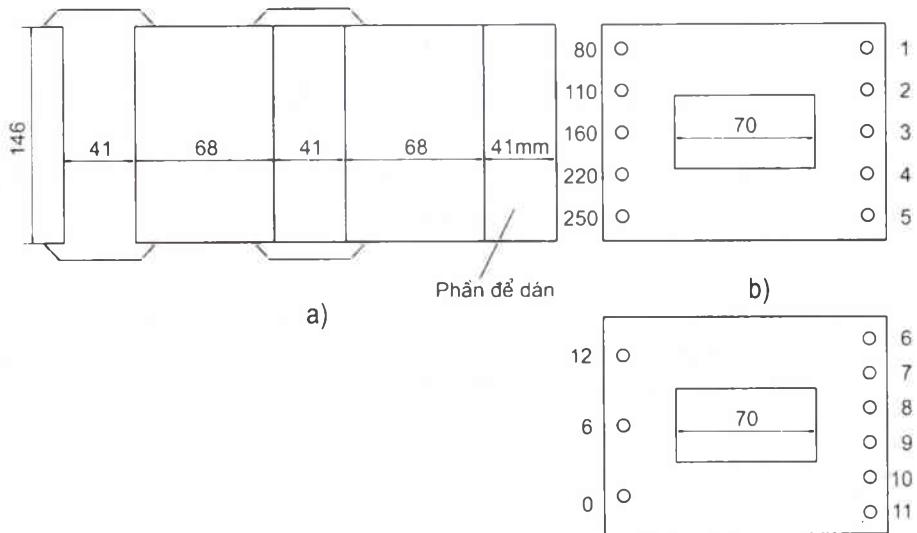
- Mạch từ
- Dây quấn máy biến áp
- Vật liệu cách điện của máy biến áp

2. Làm khuôn bìa (cốt cách điện hay lõi quấn dây)

Khuôn bìa làm khuôn quấn dây, cách điện dây quấn với lõi thép đồng thời làm giá đỡ dây quấn.

a) *Làm phần thân khuôn*

Phần thân khuôn phải phù hợp với lõi thép máy biến áp, có kích thước lớn hơn kích thước mỗi cạnh lõi thép từ $0,5 \div 1\text{mm}$. Chiều dày bìa khoảng 1mm .



Hình 11.1. Cách làm khuôn bìa

a) Cách đo và cắt thân khuôn ; b) Làm tai khuôn bìa ; c) Khuôn bìa đã làm xong

b) *Làm má khuôn bìa*

Cắt một bìa (B), giữa khoét lỗ, gắn chặt vào thân để tạo thành má khuôn. Chiều rộng của má khuôn phải nhỏ hơn chiều rộng của cửa sổ lõi thép.

Chú ý :

- Lớp má khuôn nếu không đủ độ cứng, có thể bồi 2 lớp giấy bìa.
- Dùng loại cồn dán có độ cách điện tốt và chịu được nhiệt độ cao.

c) *Làm cốt gỗ (đúng với khuôn và đúng tâm)*

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Đánh giá kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị
 2. Thực hiện thực hành theo đúng quy trình
 3. Thái độ : Ý thức thực hiện an toàn lao động và thực hiện vệ sinh môi trường trong khi thực hành
 4. Kết quả thực hành
- Chuẩn bị vật liệu.
- Làm khuôn quấn máy biến áp.

Bài 12

QUẤN MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

- Hiểu được quy trình quấn máy biến áp một pha
- Hiểu được yêu cầu kỹ thuật các bước của quy trình quấn máy biến áp một pha.

I – QUẤN DÂY MÁY BIẾN ÁP

1. Tính số vòng dây của một lớp và số lớp dây quấn

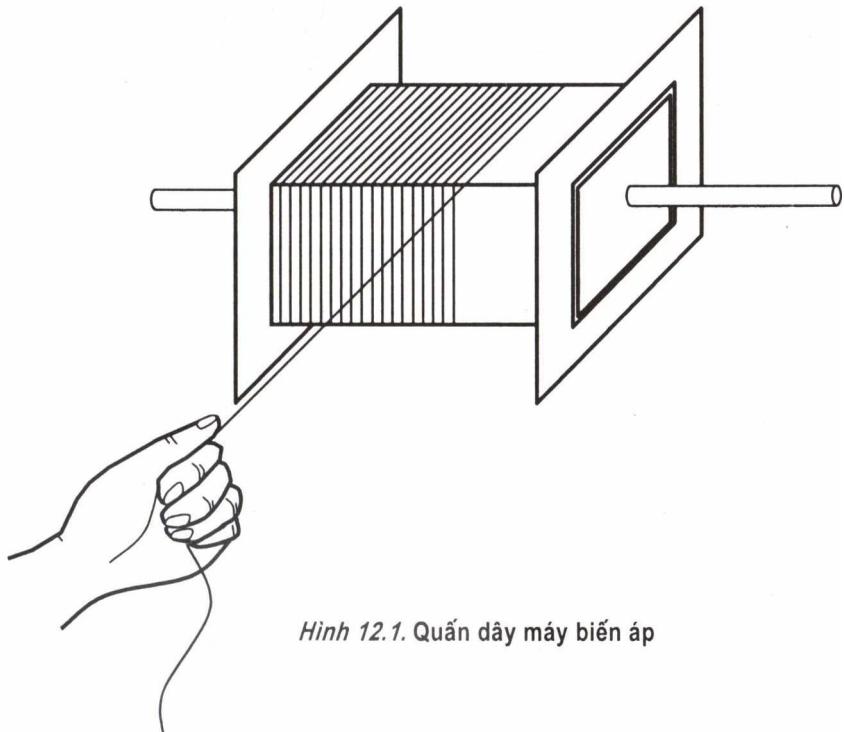
Số vòng dây một lớp được tính như sau :

$$\text{Số vòng một lớp} = \frac{\text{chiều cao cửa sổ} - \text{chiều dày bìa}}{\text{đường kính dây (kể cả cách điện)}} - 1$$

Sau đó tính số lớp quấn dây bằng cách chia tổng số vòng cho số vòng dây của mỗi lớp. Nếu số lớp dây quấn thập phân, nên làm tròn. Sau đó tính lại số vòng dây của mỗi lớp quấn dây.

2. Quấn dây

– Khi quấn vòng đầu tiên phải dùng băng vải, vị trí đầu dây không nằm vùng cửa sổ. Quấn dây theo từng lớp. Sau khi xong một lớp, lót một lớp giấy cách điện giữa hai lớp rồi tiếp tục quấn lớp sau theo trình tự như trên.



Hình 12.1. Quấn dây máy biến áp

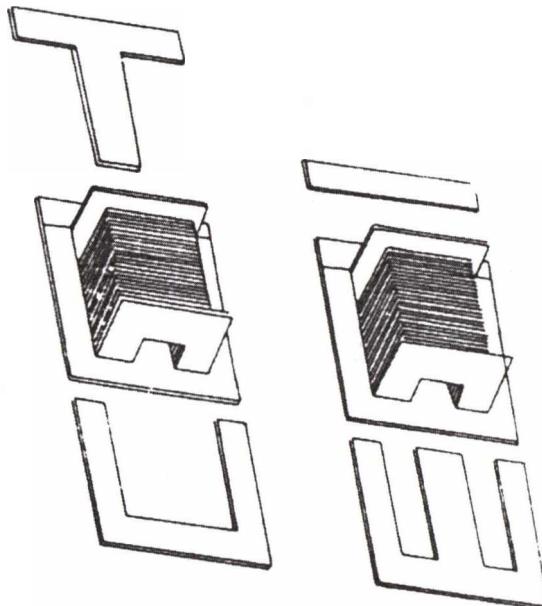
– Sau khi quấn xong mạch sơ cấp, lót một lớp giấy cách điện rồi quấn tiếp mạch thứ cấp. Để lấy các đầu dây ra ngoài, chập đôi dây đang quấn, bọc cách điện, đánh dấu (ghi dấu) rồi tiếp tục quấn. Các đầu dây phải được đưa ra cùng một phía.

– Trong quá trình quấn, cần theo dõi số vòng trên máy quấn dây cẩn thận. Cân giữ dây sao cho có sức căng vừa phải để tránh đứt dây hoặc cuộn dây quá lỏng.

– Khi quấn đủ số vòng dây, dùng giấy cách điện bọc bên ngoài 2 – 3 lớp, tháo cuộn dây ra khỏi khuôn gỗ đưa ra ngoài.

II – LỐNG LÔI THÉP VÀO CUỘN DÂY

Đặt ngang cuộn dây, lần lượt lồng các lá thép chữ E trước, cứ 2, 3 lá lại đảo đầu, như vậy sẽ giảm khe hở không khí. Chú ý ghép xen kẽ. Vấn đề quan trọng là cố gắng lồng hết số lá thép đã tính. Nếu không đủ, khi làm việc máy biến áp sẽ nóng quá mức cho phép và mau hỏng. Khi ghép dùng búa gỗ để vỗ các lá thép cho thật phẳng.



Hình 12.2. Lồng lõi thép vào cuộn dây

III – ĐO VÀ KIỂM TRA KHI CHƯA NỐI NGUỒN

1. Kiểm tra thông mạch

Dùng vạn năng kế hoặc đèn kiểm tra để kiểm tra thông mạch.

2. Kiểm tra chạm lõi

Dùng đèn kiểm tra ngắn mạch (hình 12.3), một đầu dây chạm vào lõi thép, đầu dây kia chạm vào đầu dây quấn. Nếu đèn sáng là cuộn dây bị ngắn mạch với lõi thép.

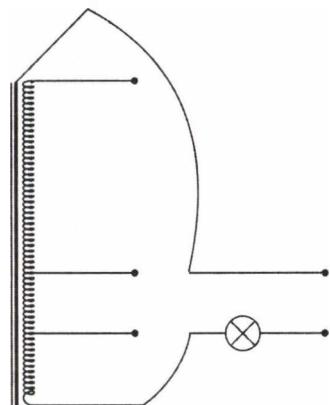
3. Kiểm tra cách điện

Đo điện trở cách điện giữa dây quấn và lõi thép đạt giá trị trên $1M\Omega$ là đạt yêu cầu.

IV – SẤY, TẨM CHẤT CÁCH ĐIỆN

1. Một số vật liệu tẩm

- Chất vecni béo.
- Chất nhựa cách điện.
- Chất sơn tổng hợp.



Hình 12.3. Kiểm tra chạm lõi

Các chất vecni béo : là những chất vecni gốc dầu thảo mộc mau khô (dầu gai), có đặc tính trở nên cứng dưới tác dụng của ôxi.

Các loại vecni tự nhiên hoặc nhân tạo pha trong một chất hoà tan thường là tinh dầu. Lượng chất hoà tan không quá 60% của hỗn hợp. Tỉ lệ này cho một chất vecni đủ lỏng để có thể thấm sâu vào các cuộn dây và khô nhanh.

Các chất nhựa : là những chất có thể hoá lỏng ở nhiệt độ cao như : nhựa đường hoặc nhựa hỗn hợp, khi nguội trở nên cứng.

Các chất sơn tổng hợp : ít được dùng cho các máy biến áp nhỏ vì làm hỏng chất êmay.

2. Trình tự tẩm, sấy

Công việc tẩm được tiến hành theo trình tự :

- Sấy khô cuộn dây ở nhiệt độ khoảng 60°C trong khoảng 3 giờ.
- Ngâm vào chất cách điện (vecni) cho đến khi không còn bọt khí nổi lên là được. Chất cách điện được hâm nóng khoảng 50°C .

- Nhắc khói máy tẩm ra khỏi chất cách điện, để lên giá cho chảy hết vecni thừa.
- Sấy khô ở nhiệt độ $70 \div 75^{\circ}\text{C}$.

Cả chu kì tẩm chiếm thời gian khoảng $40 \div 50$ giờ.

Khi tẩm dây êmay cần chú ý để chất hoà tan không làm hỏng êmay. Do đó cần chọn loại vecni khô nhanh.

Sau khi tẩm, nên quét thêm một lớp vecni bọc ngoài để chống ẩm, hơi axit...

V – LẮP RÁP MÁY BIẾN ÁP VÀO VỎ

- Nối các đầu dây vào chuyền mạch, đồng hồ, áptômát, mạch bảo vệ.
- Chuyền mạch, đồng hồ, áptômát... phải được cố định trên vỏ ở vị trí thuận tiện khi sử dụng và đẹp về hình thức.
- Kiểm tra số chỉ của đồng hồ, chuông báo quá áp v.v...

VI – KIỂM TRA KHI NỐI VỚI NGUỒN ĐIỆN VÀ VẬN HÀNH THỦ

1. Kiểm tra không tải máy biến áp

Cho máy chạy không tải khoảng 30 phút, kiểm tra tình trạng máy. Nếu đạt những yêu cầu sau là máy tốt :

- Nhiệt độ không vượt quá 40°C .
- Máy vận hành êm, không có tiếng kêu rè rè phát ra từ lõi máy biến áp.
- Không có hiện tượng chập mạch ở 2 cuộn dây.
- Điện áp ra phù hợp với trị số định mức thiết kế.

2. Kiểm tra có tải máy biến áp

Vận hành máy biến áp với chế độ đầy tải (đúng với công suất thiết kế và dòng điện định mức) trong thời gian khoảng $30 \div 45$ phút. Nếu máy tốt sẽ đạt những yêu cầu sau :

- Nhiệt độ không quá 50°C .
- Máy không rung, không có tiếng kêu phát ra từ máy biến áp.
- Điện áp ra đúng trị số đã thiết kế.

Bài 13. THỰC HÀNH

QUẤN MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

1. Quấn được máy biến áp đều và chặt tay.
2. Lắp ráp được máy biến áp vào vỏ.
3. Kiểm tra và vận hành máy biến áp khi không tải và khi có tải.

I – CHUẨN BỊ

- Công tắc, phích cắm điện,...
- Bút thử điện, đồng hồ đo điện, khoan, mỏ hàn, kìm các loại, tua vít các loại, dao, kéo, panh, bàn quấn dây.
- Các loại vật liệu theo tính toán và thiết kế.

II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

- *Bước 1 : Quấn dây máy biến áp*
 - + Tính số vòng dây của một lớp và số lớp dây quấn
 - + Quấn dây
- *Bước 2 : Lồng lõi thép vào cuộn dây*
- *Bước 3 : Đo và kiểm tra khi chưa nối nguồn*
 - + Kiểm tra thông mạch
 - + Kiểm tra chạm lõi
 - + Kiểm tra cách điện
- *Bước 4 : Tẩm, sấy chất cách điện*
 - + Một số vật liệu tẩm
 - + Trình tự tẩm, sấy
- *Bước 5 : Lắp ráp máy biến áp vào vỏ*
- *Bước 6 : Kiểm tra khi nối với nguồn điện và vận hành thử*
 - + Kiểm tra không tải máy biến áp
 - + Kiểm tra có tải máy biến áp

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Đánh giá kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị
2. Thực hiện thực hành theo đúng quy trình
3. Thái độ : Ý thức thực hiện an toàn lao động và thực hiện vệ sinh môi trường trong khi thực hành
4. Kết quả thực hành

Chương III

ĐỘNG CƠ ĐIỆN

Bài 14

MỘT SỐ VẤN ĐỀ CHUNG VỀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN

1. Biết cách phân loại động cơ điện.
2. Hiểu được các đại lượng định mức của động cơ điện.
3. Biết được phạm vi ứng dụng của động cơ điện.

I – KHÁI NIỆM VỀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN

Động cơ điện là thiết bị điện dùng để biến đổi điện năng thành cơ năng, làm quay máy công tác (máy bơm, quạt điện, máy nén khí, máy tiện, máy khoan...).

Quan sát máy khoan (hình 14.1), em hãy cho biết hai bộ phận chính của máy khoan là gì và chức năng của chúng ?

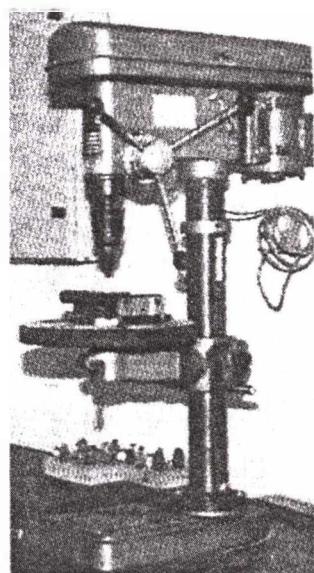
II – PHÂN LOẠI ĐỘNG CƠ ĐIỆN

Động cơ điện được phân loại theo nhiều cách khác nhau. Dưới đây ta xét một số cách phân loại :

1. Theo loại dòng điện làm việc (sử dụng)

– Động cơ làm việc với dòng điện xoay chiều, được gọi là động cơ điện xoay chiều.

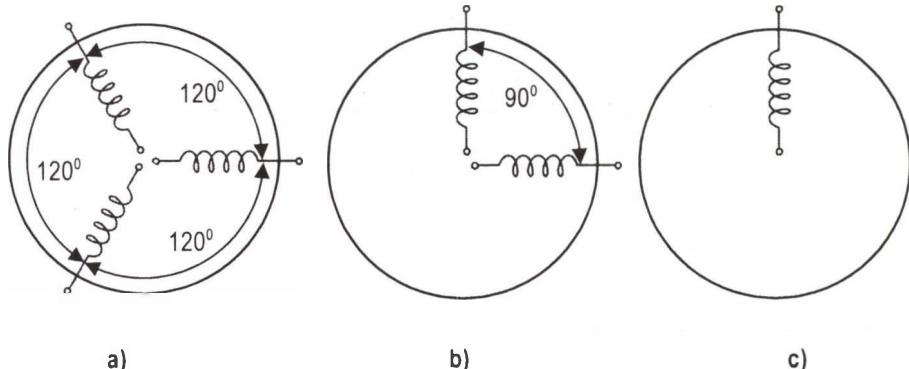
– Động cơ làm việc với dòng điện một chiều, được gọi là động cơ điện một chiều.



Hình 14.1. Máy khoan bàn

Theo em, trong hai loại động cơ điện xoay chiều và một chiều, loại nào thông dụng trong sản xuất và sinh hoạt ? Tại sao ?

Đối với động cơ điện xoay chiều, người ta lại phân ra : động cơ điện ba pha, động cơ điện hai pha và động cơ điện một pha. Hãy quan sát mô hình của động cơ điện ba pha (hình 14.2a), hai pha (hình 14.2b), một pha (hình 14.2c) và trả lời các câu hỏi sau bằng cách điền từ thích hợp vào chỗ (.....).



Hình 14.2. Mô hình dây quấn các động cơ điện

a) Ba pha ; b) Hai pha ; c) Một pha.

Động cơ điện ba pha có..... dây quấn làm việc, trục các dây quấn lệch nhau trong không gian một góc.....° điện.

Động cơ điện hai pha có..... dây quấn làm việc, trục các dây quấn đặt lệch nhau một góc.....° điện.

Động cơ điện một pha chỉ có..... dây quấn làm việc.

Động cơ điện có công suất lớn trên 600W thường là động cơ điện ba pha. Các động cơ điện có công suất nhỏ dưới 600W thường là động cơ điện hai pha hoặc một pha.

2. Theo nguyên lý làm việc

Phân loại theo nguyên lý làm việc người ta chia động cơ điện xoay chiều ra động cơ điện không đồng bộ, động cơ điện đồng bộ.

Động cơ điện không đồng bộ là động cơ điện xoay chiều có tốc độ quay n nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường n_1 .

Động cơ điện đồng bộ có tốc độ quay n bằng tốc độ quay của từ trường n_1 .

Động cơ quạt điện trong sinh hoạt là loại động cơ điện gì ?

III – CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐỊNH MỨC CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN

Các đại lượng định mức là số liệu kĩ thuật quan trọng do nhà sản xuất quy định để động cơ điện làm việc được tốt, bền lâu và an toàn.

Các đại lượng định mức của động cơ điện là :

Công suất cơ có ích trên trục : P_{dm}

Điện áp stato : U_{dm}

Dòng điện stato : I_{dm}

Tần số dòng điện stato : f_{dm}

Tốc độ quay rôto : n_{dm}

Hệ số công suất : $\cos\phi_{dm}$

Hiệu suất : η_{dm}

Trên nhãn của một động cơ điện một pha có ghi : 125W ; 220V ; 50Hz ; 2845 vòng/phút.

Giải thích các số liệu trên.

IV – PHẠM VI ỨNG DỤNG CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN

Động cơ điện được sử dụng trong sản xuất và sinh hoạt, dùng làm nguồn động lực cho các máy công tác làm việc. Ví dụ, động cơ của quạt điện lúc làm việc tạo ra cơ năng làm quay cánh quạt. Em hãy giải thích vai trò của động cơ điện trong máy bơm nước, máy sấy tóc, máy xay xát.

CÂU HỎI

1. Dựa theo loại dòng điện làm việc, người ta phân động cơ điện thành những loại nào ? Loại nào được sử dụng phổ biến trong sản xuất và sinh hoạt ? Tại sao ?
2. Dựa theo nguyên lý làm việc, người ta phân động cơ điện xoay chiều thành những loại nào ?
3. Viết kí hiệu của các đại lượng được ghi trên nhãn động cơ điện sau :

Đại lượng	Kí hiệu
Công suất cơ có ích trên trực	
Điện áp stato	
Dòng điện stato	
Tần số dòng điện stato	
Tốc độ quay rôto	
Hệ số công suất	
Hiệu suất	

4. Trên nhãn của một động cơ điện một pha có ghi :125W ; 220V ; 50Hz ; 2845 vòng/phút. Giải thích các số liệu trên.

Bài 15

ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU MỘT PHA

- Biết được cấu tạo, nguyên lý làm việc và ứng dụng của động cơ điện xoay chiều một pha.
 - Hiểu và phân biệt được động cơ điện một pha vòng chập và động cơ điện một pha chạy tụ.

Các đồ dùng điện trong gia đình, các thiết bị trong công nghiệp,... sử dụng nhiều loại động cơ điện xoay chiều một pha.

Em hãy nêu tên các đồ dùng điện, các thiết bị trong công nghiệp sử dụng động cơ điện xoay chiều một pha.

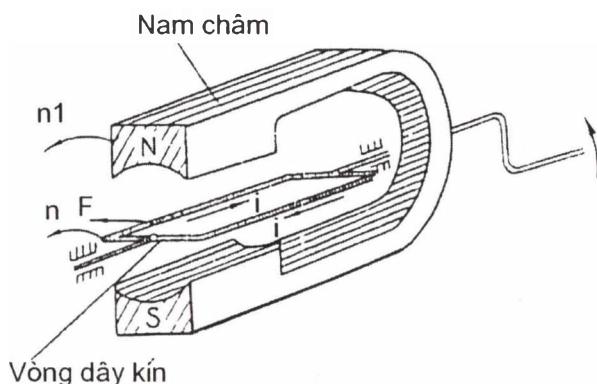
Động cơ điện xoay chiều một pha thông dụng là loại không đồng bộ. Để hiểu nguyên lý làm việc của loại động cơ này, hãy tìm hiểu thí nghiệm dưới đây.

I – THÍ NGHIỆM VỀ NGUYÊN LÝ ĐỘNG CƠ ĐIỆN KHÔNG ĐỒNG BỘ

1. Nội dung thí nghiệm

Thiết bị thí nghiệm gồm :

– Một nam châm vĩnh cửu NS hình chữ U gắn liền với tay quay, một vòng dây khép kín đặt giữa hai cực của nam châm. Vòng dây có thể quay quanh trục của chúng (hình 15.1).



Hình 15.1. Mô hình thí nghiệm

– Dùng tay quay nam châm với tốc độ n_1 , ta thấy vòng dây quay theo với tốc độ n cùng chiều quay n_1 nhưng nhỏ hơn n_1 một ít.

$$n < n_1$$

Hiện tượng này được giải thích như sau :

- + Giữa hai cực của nam châm có từ trường. Khi ta quay nam châm, từ trường của nam châm là từ trường quay.
- + Từ trường quay làm cảm ứng vào các vòng dây sức điện động e , tạo thành dòng điện i khép kín trong vòng dây.
- + Từ trường quay tác dụng lên vòng dây mang dòng điện i lực điện từ F , làm vòng dây quay với tốc độ n .

Thí nghiệm trên được ứng dụng để chế tạo động cơ điện không đồng bộ.

Ở động cơ điện một pha không đồng bộ có dây quấn phụ nối tiếp với tụ điện :

– Để tạo ra từ trường quay người ta cho hai dòng điện xoay chiều lệch pha nhau vào hai dây quấn đặt ở lõi thép statos, các dây quấn có trục lệch nhau trong không gian.

– Tốc độ của từ trường quay n_1 phụ thuộc vào tần số dòng điện f và số dây cực từ p : $n_1 = \frac{60f}{p}$ (vòng/phút).

– Vòng dây khép kín đặt trên lõi thép rôto.

2. Nguyên lý làm việc của động cơ điện không đồng bộ

– Khi cho dòng điện vào dây quấn stator sẽ tạo ra từ trường quay.

– Lực điện từ do từ trường quay tác dụng lên dòng điện cảm ứng ở dây quấn rôto, kéo rôto quay với tốc độ $n < n_1$.

Động cơ điện một pha không đồng bộ có nhiều loại, dưới đây là một số loại thường gặp.

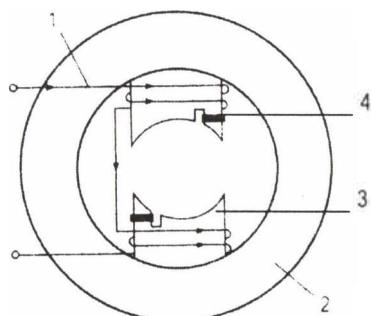
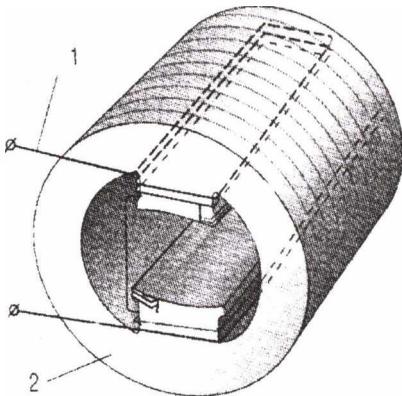
II – ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT PHA CÓ VÒNG NGĂN MẠCH (động cơ vòng chập)

1. Cấu tạo

Động cơ điện một pha có vòng ngắn mạch gồm hai bộ phận chính là stator (phản ứng yên) và rôto (phản quay).

a) *Stato* (phản tĩnh) : gồm lõi thép và dây quấn tập trung.

– Lõi thép stator làm bằng lá thép kẽ thuật điện ghép lại thành hình trụ rỗng, mặt trong có các cực từ để quấn dây (hình 15.2).



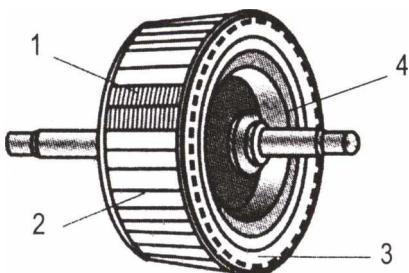
Hình 15.2. Cấu tạo stator động cơ có vòng ngắn mạch

1. Dây quấn stator ; 2. Lõi thép stator ;
3. Cực từ ; 4. Vòng ngắn mạch.

- Cực từ được xé làm 2 phần, một phần được lắp vòng đồng ngắn mạch (khép kín).
- Dây quấn stator được đặt cách điện với lõi thép và quấn tập trung quanh cực từ.

b) Rôto (phần quay)

Rôto gồm lõi thép và dây quấn. Lõi thép làm bằng lá thép kẽ thuật điện ghép lại thành khối trụ, mặt ngoài có các rãnh. Dây quấn rôto kiểu lồng sóc, gồm các thanh dẫn (nhôm, đồng) đặt trong các rãnh của lõi thép, nối với nhau bằng vòng ngắn mạch ở hai đầu (hình 15.3).

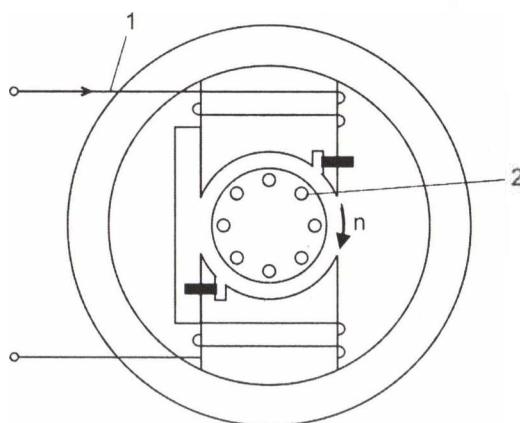


Hình 15.3. Cấu tạo rôto lồng sóc

1. Lõi thép ; 2. Thanh dẫn ;
3. Vòng ngắn mạch ; 4. Trục.

2. Nguyên lí làm việc

Khi cho dòng điện xoay chiều vào dây quấn stator (hình 15.4), sẽ xuất hiện dòng điện cảm ứng trong vòng chập. Dòng điện trong vòng chập và dòng điện trong dây quấn stator sẽ tạo ra từ trường quay. Từ trường quay tác dụng lên dòng điện cảm ứng ở thanh dẫn rôto lực điện từ F , động cơ sẽ khởi động và quay làm việc với tốc độ n .



Hình 15.4. Sơ đồ động cơ điện một pha vòng chập

1. Dây quấn stator ; 2. Thanh dẫn rôto lồng sóc

Vòng chập dùng để khởi động động cơ.

Động cơ điện vòng chập có ưu điểm và nhược điểm sau :

– **Ưu điểm** : cấu tạo đơn giản, làm việc bền lâu, vận hành và bảo dưỡng dễ dàng.

– **Nhược điểm** : hiệu suất thấp, mômen khởi động yếu, tốn nhiều vật liệu khi chế tạo.

Động cơ vòng chập thường chế tạo với công suất nhỏ, được sử dụng với các tải yêu cầu công suất nhỏ, mômen mở máy không lớn. Ví dụ quạt điện công suất nhỏ sải cánh 230mm.

III – ĐỘNG CƠ CÓ DÂY QUẦN PHỤ

NỐI TIẾP VỚI TỤ ĐIỆN

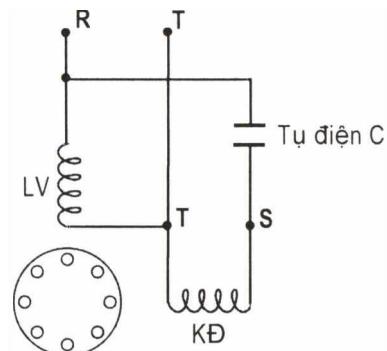
(động cơ chạy tụ)

1. Cấu tạo

– Stato của động cơ chạy tụ có nhiều rãnh, trong các rãnh đặt hai dây quấn (hình 15.5) : dây quấn chính còn gọi là dây quấn làm việc (LV) được quấn bằng dây điện từ tiết diện lớn và ít vòng ; dây quấn phụ còn gọi là dây quấn khởi động (KĐ) được quấn bằng dây điện từ có tiết diện nhỏ hơn và nhiều vòng. Trục của dây quấn chính và dây quấn phụ lệch nhau 90° điện trong không gian. Dây quấn phụ mắc nối tiếp với tụ điện C để dòng điện lệch pha với dòng điện trong dây quấn chính.

Trên hình 15.5 vẽ sơ đồ động cơ một pha chạy tụ : một đầu dây của dây quấn làm việc và một đầu dây của dây quấn khởi động được đấu với nhau tạo thành dây chung T. Đầu S của dây quấn khởi động mắc nối tiếp với tụ điện C, sau đó nối với dây quấn làm việc tạo thành dây chung R. Hai cực T, R được đấu vào nguồn điện một pha.

– Rôto : kiểu rôto lồng sóc.



Hình 15.5. Sơ đồ động cơ một pha chạy tụ

2. Nguyên lí làm việc

Khi cho dòng điện xoay chiều một pha vào hai dây quấn stato. Dòng điện trong hai dây quấn sẽ tạo nên từ trường quay. Từ trường quay tác dụng lên dòng điện cảm ứng trong rôto lực điện từ F kéo rôto quay với tốc độ n.

CÂU HỎI

1. Để khởi động động cơ điện một pha người ta sử dụng biện pháp gì ?
2. Vai trò của vòng chập là gì ?
3. So sánh động cơ vòng chập với động cơ có dây quấn phụ mờ máy. Hãy ghi dấu X vào khi câu đúng.
 - Động cơ vòng chập có mômen khởi động nhỏ hơn động cơ có dây quấn phụ mờ máy.
 - Động cơ vòng chập có hiệu suất nhỏ hơn động cơ có dây quấn phụ có tụ điện.
4. Trong động cơ điện một pha, điện trở của dây quấn chính hay điện trở của dây quấn phụ lớn hơn ? Vì sao ?

Bài 16

MỘT SỐ MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU MỘT PHA

1. Hiểu được nguyên lí làm việc của mạch điều khiển đổi chiều quay động cơ điện một pha.
2. Hiểu được nguyên lí mạch điều khiển tốc độ quay của quạt điện.

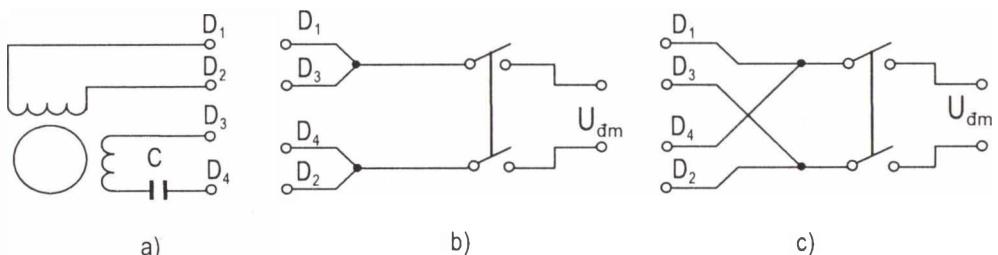
Trong sử dụng người ta thường yêu cầu đổi chiều quay và điều chỉnh tốc độ quay của động cơ.

1. Đổi chiều quay động cơ điện một pha

Muốn đổi chiều quay của động cơ người ta đổi chiều của mômen quay.

Đổi chiều quay động cơ một pha có dây quấn phụ thực hiện bằng cách đảo đầu nối dây của một trong hai dây quấn chính hoặc dây quấn phụ.

Dưới đây, giới thiệu sơ đồ đổi chiều quay của động cơ một pha bằng cách đảo đầu nối của dây quấn phụ (D_3, D_4). Khi quay thuận, đầu dây D_1 của dây quấn phụ nối với đầu dây D_1 của dây quấn chính ; đầu dây D_4 nối với đầu dây D_2 (hình 16.1b). Muốn cho động cơ quay ngược, người ta đảo đầu dây quấn phụ : cho đầu dây D_3 nối với đầu dây D_2 ; đầu dây D_4 nối với đầu dây D_1 (hình 16.1c).



Hình 16.1. Đổi chiều quay động cơ một pha có dây quấn phụ

- a) Sơ đồ động cơ (D_1, D_2 là các đầu dây quấn chính ; D_3, D_4 là các đầu dây quấn phụ) ;
- b) Sơ đồ nối dây khi chiều quay thuận ; c) Sơ đồ nối dây khi chiều quay ngược.

2. Điều chỉnh tốc độ quay của động cơ một pha quạt điện

Ở quạt điện, người ta điều chỉnh lượng gió của quạt bằng cách điều chỉnh tốc độ quay của động cơ điện.

Để điều chỉnh tốc độ người ta thường sử dụng phương pháp thay đổi điện áp đặt vào dây quấn stator. Ta sẽ xét cụ thể một số mạch điều khiển động cơ quạt điện thông dụng.

a) Dùng cuộn điện kháng để điều chỉnh tốc độ

Quạt bàn Diamond (Trung Quốc) sử dụng phương pháp này.

Quạt bàn Diamond là quạt bàn chạy tụ. Trên hình 16.2, vẽ sơ đồ dây quấn stator gồm dây quấn làm việc (LV), dây quấn khởi động (KD), tụ điện C. Cuộn điện kháng (ĐK) để điều chỉnh tốc độ đặt dưới chân quạt. Cuộn điện kháng có 4 đầu : 1 ; 2 ; 3 ; 4 ứng với 4 số tốc độ.

Khi ấn phím số 1, điện áp định mức của nguồn (220V) trực tiếp đưa vào dây quấn làm việc, quạt quay với tốc độ nhanh nhất.

Muốn quạt quay chậm thì án vào các phím 2 ; 3 ; 4 ; có sụt áp ở từng nấc của cuộn điện kháng, nên điện áp đưa vào dây quấn stator giảm, tốc độ động cơ giảm xuống. Ở số 4 có sụt áp trên cả 3 nấc của cuộn điện kháng, điện áp đưa vào động cơ bị giảm nhiều, nên tốc độ chậm nhất.

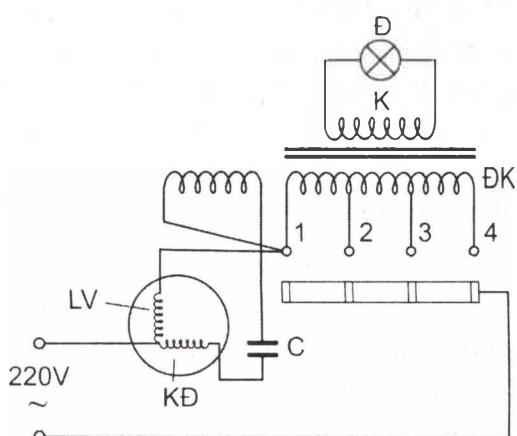
Khi quạt làm việc, đèn tín hiệu (Đ) sáng do điện áp cảm ứng ở cuộn dây K quấn cùng lõi với cuộn điện kháng.

b) Thay đổi số vòng dây stator để điều chỉnh tốc độ

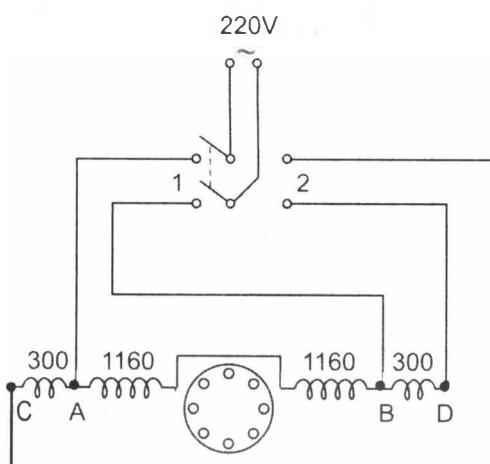
Điều chỉnh tốc độ quạt bằng cách quấn thêm những cuộn dây tốc độ (còn gọi là cuộn dây số) trực tiếp vào stator được áp dụng phổ biến ở quạt bàn.

- Quạt bàn vòng chập

Với quạt bàn vòng chập có 2 số, việc quấn thêm cuộn dây số rất đơn giản. Ví dụ quạt bàn 30W – 220V – 2 cực từ. Trên mỗi cực từ quấn cuộn 1160 vòng và cuộn 300 vòng (hình 16.3).



Hình 16.2. Sơ đồ quạt bàn chạy tụ (cuộn điều khiển đặt ở chân quạt)



Hình 16.3. Sơ đồ quạt bàn vòng chập

Muốn quạt nhiều gió (tốc độ cao) ta ấn công tắc về số 1, điện áp định mức nguồn (220V) đưa vào điểm A và điểm B, trực tiếp đưa vào 2 cuộn dây 1160 vòng mắc nối tiếp, dòng điện định mức, quạt sẽ quay nhanh.

Khi cần giảm gió (tốc độ chậm) thì bật công tắc về số 2, điện áp nguồn đưa vào 2 điểm C và D, 2 cuộn dây 1160 vòng và 2 cuộn dây 300 vòng mắc nối tiếp nên dòng điện giảm xuống, quạt sẽ quay chậm.

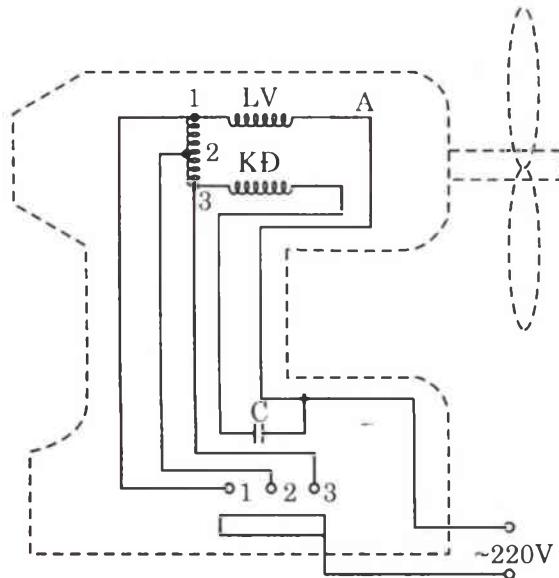
– *Quạt bàn chạy tụ có cuộn dây số trong stator*

Ngoài dây quấn làm việc và dây quấn khởi động nối tiếp với tụ điện C, còn có cuộn dây tốc độ (cuộn dây số) đấu qua công tắc chuyên mạch 1 ; 2 ; 3 như hình 16.4.

Cách đấu dây này thường gặp ở quạt bàn 3 số.

Khi ấn phím 1 (tốc độ cao nhất), điện áp định mức của nguồn đưa tới điểm 1 và điểm A, điện áp định mức của nguồn được đặt trực tiếp vào cuộn làm việc và điện áp nguồn cũng đặt lên cuộn số, cuộn khởi động và tụ điện C. Cuộn làm việc có điện áp định mức, quạt quay với tốc độ nhanh nhất.

Khi ấn phím 2 (tốc độ trung bình), điện áp định mức 220V của nguồn đưa tới điểm 2 và điểm A ; do có sụt áp trên đoạn 1 – 2 của cuộn dây số nên điện áp đặt lên dây quấn làm việc bị giảm đi, do đó tốc độ động cơ giảm xuống mức trung bình.



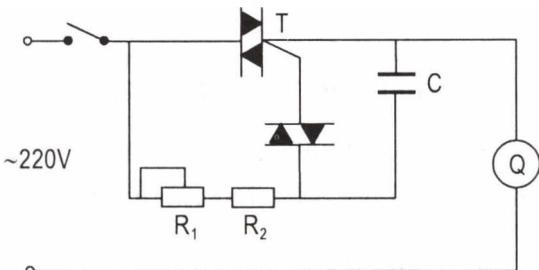
Hình 16.4. Sơ đồ quạt bàn chạy tụ có cuộn dây số trong stator

Khi ấn phím 3 (tốc độ thấp nhất) điện áp định mức 220V của nguồn đưa tới điểm 3 và điểm A ; do có sụt áp trên đoạn 3 – 2 và đoạn 2 – 1 của cuộn số nên điện áp đặt lên dây quấn làm việc bị giảm nhiều, tốc độ động cơ giảm xuống mức thấp nhất.

c) Dùng mạch điều khiển bán dẫn và tiristo để điều chỉnh tốc độ của quạt điện

Những năm gần đây, công nghệ điện tử phát triển mạnh, người ta đã sử dụng các phần tử bán dẫn tranzito, tiristo, vi mạch IC để thực hiện việc điều chỉnh tốc độ của quạt điện (hình 16.5).

Người ta chế tạo các mạch điều khiển, cung cấp tín hiệu điều khiển để thay đổi góc mở của tiristo T, nhờ đó điều chỉnh được điện áp đặt vào quạt Q, quạt sẽ giảm tốc độ một cách từ từ theo yêu cầu người sử dụng.



Hình 16.5. Mạch điện tử điều khiển tốc độ quạt điện

CÂU HỎI ÔN TẬP

- Giải thích nguyên lý làm việc của sơ đồ quạt bàn vòng chập.
- Giải thích nguyên lý làm việc của sơ đồ quạt bàn chạy tụ.
- Để đổi chiều quay của động cơ một pha có dây quấn phụ, ta có thể làm theo cách nào dưới đây. Hãy trả lời bằng cách ghi dấu X vào .
 - Đảo đầu nối dây quấn chính và dây quấn phụ.
 - Chỉ đảo đầu của dây quấn chính.
 - Chỉ đảo đầu của dây quấn phụ.
- Vì sao điều chỉnh tốc độ động cơ một pha bằng cách thay đổi điện áp đưa vào động cơ chỉ được phép điều chỉnh giảm điện áp ?

Bài 17

SỬ DỤNG VÀ BẢO DƯỠNG QUẠT ĐIỆN

- 1. Nêu được tên một số loại quạt điện thông dụng.
- 2. Sử dụng và bảo dưỡng được quạt điện.
- 3. Biết được một số hư hỏng thường gặp và biện pháp khắc phục.

I – TÌM HIỂU MỘT SỐ LOẠI QUẠT ĐIỆN THÔNG DỤNG

Có nhiều loại quạt điện như : quạt bàn, quạt cây, quạt tường, quạt trần. Theo kích thước sải cánh chia ra loại cánh quạt từ 200 đến 1800mm.

a) Quạt bàn

Là loại quạt thông dụng có kích thước gọn nhẹ, thuận tiện đặt trên bàn, trên tủ. Quy cách sải cánh cỡ 200mm ; 230mm ; 250mm ; 300mm ; 350mm và 400mm.

b) Quạt cây

Đặt trên mặt nền nhà có thể điều chỉnh được độ cao – thấp. Quy cách sải cánh 300mm ; 350 mm ; 400mm ; 500mm ; 600mm.

c) Quạt tường

Giống như quạt bàn, song cần bộ phận để gắn vào tường, đồng thời có dây giật tốc độ và chuyển hướng gió.

d) Quạt trần

Sải cánh lớn, lượng gió lớn, lắp vào trần, không chiếm diện tích sàn. Cánh quạt có loại bằng nhựa hoặc kim loại. Có loại 2 cánh, 3 cánh, 4 cánh, 5 cánh. Quy cách sải cánh có 700, 900, 1050, 1400, 1500, 1800mm.

e) Quạt hộp tản gió

Là loại quạt có dạng hình hộp, có thiết bị để dẫn hướng gió. Bánh xe dẫn gió trên mặt hộp, đồng thời có vai trò lướt chắn, bánh xe dẫn gió có hình dạng như cửa chớp mỏng. Khi quạt làm việc, bánh xe dẫn gió quay từ từ 360°, gió

luôn qua cửa chớp thổi ra ngoài theo các hướng khác nhau. Luồng gió ôn hòa dễ chịu như gió tự nhiên ở ngoài trời.

Quạt hộp được dùng cho phòng khách, phòng ngủ người già, trẻ em đều thích hợp. Quy cách sải cánh thường là 230, 300, 350mm.

Hiện nay quạt điện rất đa dạng : quạt có đèn màu ; quạt có gắn radiô, đồng hồ điện tử, máy tăng âm, hẹn giờ ; quạt gắn thêm một bộ máy nén làm lạnh nhỏ để thổi ra luồng gió lạnh...

II – SỬ DỤNG VÀ BẢO DƯỠNG QUẠT ĐIỆN

1. Sử dụng quạt điện

– Quạt mới trước khi sử dụng phải bóc lớp chống gỉ ở đầu trực, bỏ đi. Sau đó cho một vài giọt dầu nhờn vào trực. Quạt cũ trước khi dùng phải tra dầu vào các lỗ tra dầu ở các bộ phận chuyển động. Quạt dùng được 2, 3 năm phải lau chùi sạch, sau đó cho mỡ loại tốt vào các hộp chứa bánh xe tuốc nãng.

– Quạt đang hoạt động có mùi khét hoặc bốc khói đèn chứng tỏ quạt bị hỏng nặng phải cắt điện, ngừng sử dụng và kiểm tra sửa chữa.

– Nên để quạt điện ở nơi khô, thoáng gió.

– Quạt chạy lâu nên cho nghỉ ít phút để nhiệt độ hạ xuống, sau đó cho hoạt động tiếp.

– Khi khởi động nên ấn nút tốc độ cao để thời gian khởi động ngắn, ngoài ra vì một số quạt có mômen khởi động nhỏ, hoặc khi điện áp nguồn nhỏ hơn định mức, nếu để ở nút tốc độ chậm sẽ không khởi động được, quạt không quay sẽ cháy động cơ. Sau đó, nếu cần hãy ấn nút tốc độ vừa hoặc tốc độ chậm theo yêu cầu làm mát.

2. Bảo dưỡng quạt điện

– Giữ gìn cho quạt sạch sẽ. Nếu quạt bị dây dầu mỡ thì phải tẩy sạch, sau đó dùng giẻ khô lau sạch. Thông thường nên dùng giẻ khô lau sạch quạt, không dùng xăng hoặc cồn để lau chùi quạt vì làm hỏng chất sơn bóng của quạt.

– Khi không dùng quạt cần phải làm vệ sinh, dùng vải mềm lau sạch bụi bẩn và dầu mỡ bẩn. Nhỏ một vài giọt dầu sạch vào lỗ tra dầu và bôi một lớp mỡ mỏng vào quanh trực để chống gỉ.

- Khi sử dụng quạt :
 - + Hộp tản gió quạt không được để tựa lưng vào nơi có ridô, mảnh vải, màn, vì khi quay, cánh quạt sẽ hút cuốn các thứ đó kẹt vào cánh quạt gây sự cố.
 - + Hộp tản gió không dựa vào tường, vì quạt sẽ không hút được gió, lưu lượng gió kém.
 - + Khi không muốn cho lá dẫn gió hoạt động thì tắt công tắc cho nó ngừng quay, không được dùng tay giữ chặt vòng dẫn gió khi nó đang quay vì làm như vậy sẽ hỏng các cơ cấu truyền động và hỏng động cơ nhỏ dẫn gió.

III – MỘT SỐ HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

Bảng 17-1 mô tả một số hư hỏng thường gặp của quạt điện và đề xuất biện pháp khắc phục, sửa chữa.

Bảng 17-1. MỘT SỐ HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân và cách khắc phục
1	Đóng điện vào quạt, quạt không quay	<ul style="list-style-type: none"> – Mất điện nguồn. – Phích cắm và ổ điện tiếp xúc kém. – Đứt dây nguồn ở ổ cắm. – Đứt dây nối điện của quạt (thường bị ở đoạn gần phích cắm hoặc gần quạt). – Công tắc chuyển mạch tốc độ hỏng hoặc tiếp xúc xấu. – Cuộn điện kháng ở hộp tốc độ bị hỏng. – Tụ điện bị hỏng. – Cuộn dây statos của động cơ điện bị đứt hoặc cháy.
2	Đóng điện vào quạt, quạt khởi động khó khăn	<ul style="list-style-type: none"> – Trong trường hợp nguồn điện bình thường, các dây quấn statos không bị chập mạch, ẩn các số đều khó khởi động, hiện tượng này thường do trục bị kẹt hoặc bánh xe răng bị kẹt. – Kiểm tra trục, bạc và điều chỉnh độ đồng tâm của lõi bạc trước và sau.

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân và cách khắc phục
3	Đóng điện vào quạt, quạt lúc quay lúc không	<ul style="list-style-type: none"> – Các tiếp điểm trong mạch điện không tốt, dẫn đến lúc có điện lúc không. – Dây dẫn vào (bao gồm cả đoạn dây ỏ cắm đến động cơ) bị lỏng hoặc đứt chập chờn lúc tiếp xúc, lúc không. – Mối hàn trong động cơ không tốt, lúc tiếp điện, lúc không. – Các dây quấn staton có chỗ bị đứt, lúc thông mạch, lúc không. Công tắc chuyển tốc độ, công tắc định giờ tiếp xúc không tốt. – Dùng vạn năng kế kiểm tra tim ra chỗ tiếp xúc xấu để sửa chữa hoặc hàn lại. – Bộ phận tuốc nãng lắp ráp quá chặt làm cho quạt lúc quay, lúc không hoặc ngừng hẳn. Cần phải sửa chữa điều chỉnh lại bộ phận tuốc nãng, thay dầu mỡ mới.
4	Bộ chuyển tốc độ không hoạt động	<ul style="list-style-type: none"> – Bộ phím hỏng thường do mối hàn, phím nhấn thay đổi tốc độ tiếp xúc xấu. Cần hàn lại cho chắc chắn. Nếu không sửa được thì thay bộ phím mới. – Bộ điện kháng bị chập mạch hoặc đứt mạch. Làm cho một tốc độ nào đó không hoạt động hoặc tốc độ của các mức đều như nhau, cần phải thay bộ điện kháng. – Loại động cơ thay đổi tốc độ bằng cách thay đổi số vòng dây của dây quấn staton. Ở loại động cơ này cần xem có cuộn dây nào đó bị đứt mạch hoặc chập mạch. Nếu đứt hỏng ở bề mặt ngoài dễ sửa thì hàn bọc lại để dùng tiếp, nếu hỏng nặng thì cần phải thay cuộn dây của động cơ.
5	Bộ tuốc nãng trục trặc	<ul style="list-style-type: none"> – Dây cáp tuốc nãng bị tuột. – Bánh răng truyền động bị tuột. – Thanh dằng ngang của cơ cấu tuốc nãng bị tuột. – Các răng của bánh xe bị mòn.
6	Cánh quạt tuột, chạy ra chạy vào	<ul style="list-style-type: none"> – Chưa vặn chặt cánh quạt với trục, cự li hở theo hướng trục quá lớn. Cần kiểm tra và vặn chặt vít cố định của cánh quạt, vít cố định phải vặn đúng vào khe cố định. Khi lắp ráp quạt phải chú ý cho lõi thép của staton và rôto đồng tâm với nhau.

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân và cách khắc phục
7	Động cơ điện quá nóng	<ul style="list-style-type: none"> – Nhiệt độ môi trường quá nóng, quạt chạy thời gian quá dài động cơ sẽ nóng quá mức, cần cho quạt nghỉ để nguội rồi mới chạy tiếp. Khi trời quá nóng không nên cho quạt chạy liên tục trong thời gian quá dài. – Đường thông gió của quạt bị tắc, dầu mỡ bẩn, bụi bám quá nhiều xung quanh dây quấn, làm cho động cơ không tỏa nhiệt được. Cần phải lau sạch dầu mỡ, bụi bẩn. – Điện áp của nguồn điện quá cao hoặc quá thấp vượt ra ngoài phạm vi cho phép. Điều đó làm cho động cơ bị nóng vì dòng điện tăng lên quá mức quy định. Cần phải điều chỉnh điện áp nguồn điện cho đúng với quy định. – Các dây quấn trong động cơ bị chập mạch, làm cho dòng điện tăng, làm nóng động cơ. Cần phải tháo dây quấn ra để quấn lại. Chú ý rằng nếu số vòng dây ít hoặc nối các cuộn dây sai làm cho dòng điện tăng, động cơ nóng. Cần phải tháo ra quấn lại. – Trục mòn quá hoặc quá thiếu dầu bôi trơn làm cho ổ trục nóng. Cần thay trục mới hoặc lau sạch ổ và cho đủ dầu vào ổ trục.
8	Quạt bị rò điện	<ul style="list-style-type: none"> – Kiểm tra riêng từng phần tử của mạch điện : dây quấn statos, bộ điện kháng, công tắc, tụ điện, dây dẫn điện. Khi ta cô lập và tách một phần tử nào đó ra, mà hiện tượng rò điện bị loại trừ thì chính phần tử ấy đã gây ra rò điện. Thông thường nên kiểm tra dây dẫn, các ống lồng dây, các chỗ đệm, loại trừ các bụi bẩn, tạp chất, dầu mỡ, vân chát các ốc vít đầu mối dây và không để nó chạm điện gây rò điện.

CÂU HỎI

1. Nêu tên một số quạt điện thông dụng.
2. Khi sử dụng quạt điện cần chú ý gì ?
3. Nêu những công việc bảo dưỡng quạt điện.
4. Nêu một số nguyên nhân khi đóng điện vào quạt, quạt không quay.

Bài 18. THỰC HÀNH

SỬ DỤNG VÀ BẢO DƯỠNG QUẠT ĐIỆN

- Tháo và lắp được quạt điện.
- Bảo dưỡng được quạt điện.
- Phát hiện và sửa chữa được một số hư hỏng thường gặp của quạt điện.

I – CHUẨN BỊ

- 1 quạt bàn 220V loại động cơ vòng chập.
- 1 quạt bàn 220V loại động cơ một pha chạy tụ.
- 1 bút thử điện, 1 vạn năng kế.
- Kìm, tua vít, một số cờ lê.

II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

1. Tìm hiểu cấu tạo quạt điện

a) *Trình tự tháo*

- Quan sát, ghi nhớ và đánh dấu vị trí từng chi tiết.
- Lần lượt tháo rời vỏ, tháo rời rôto ra khỏi stato. Chú ý xếp các chi tiết thứ tự để dễ nhớ khi lắp lại động cơ.
- Quan sát, nhận xét về cấu tạo lõi thép stato, rôto, dây quấn stato, dây quấn rôto.

b) *Quan sát, tìm hiểu cấu tạo quạt điện*

- Tìm hiểu các bộ phận cấu tạo quạt điện.
- Tìm hiểu một số mạch điều khiển quạt điện.

c) *Trình tự lắp*

- Chi tiết nào tháo sau sẽ lắp trước.
- Không gây va đập mạnh, làm vênh trục, tránh va chạm làm hỏng cách điện dây quấn, làm đứt dây.

- Xiết lại ốc vít chính xác, đảm bảo rôto quay trơn.
- Kiểm tra lại các mối hàn, mối nối dây quấn và cách điện dây quấn.
- Sau khi lắp xong cho động cơ chạy thử.

2. Bảo dưỡng quạt điện

- Làm vệ sinh quạt điện.
- Tra dầu, mỡ.

Thực hiện như mục II – 2, bài 17.

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Đánh giá kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị
2. Thực hiện thực hành theo đúng quy trình
3. Thái độ : Ý thức thực hiện an toàn lao động và thực hiện vệ sinh môi trường trong khi thực hành
4. Kết quả thực hành

Bài 19

SỬ DỤNG VÀ BẢO DƯỠNG MÁY BƠM NƯỚC

1. Hiểu được ý nghĩa các số liệu kĩ thuật của máy bơm.
 2. Sử dụng và bảo dưỡng được máy bơm.
 3. Biết được một số hư hỏng thường gặp và biện pháp khắc phục.

I – TÌM HIỂU CÁC SỐ LIỆU KĨ THUẬT CỦA MÁY BƠM

a) Lưu lượng

Là lượng nước máy bơm được (thường tính bằng m^3 hay lít) trong một đơn vị thời gian (phút hoặc giờ) ở điều kiện tiêu chuẩn do nhà chế tạo quy định.

Máy bơm gia đình có các loại lưu lượng từ $0,6\text{m}^3/\text{giờ}$ đến $4\text{m}^3/\text{h}$ (tức là 10 lít/phút đến 66 lít/phút) ở chiều cao cột nước bơm trung bình 20m và đường ống dẫn nước ra đặt ở vị trí thẳng đứng.

b) Chiều cao cột nước bơm

Là chiều cao cột nước (tính bằng mét) kể từ vị trí đặt máy bơm mà máy có thể đẩy lên được. Bình thường, các máy bơm có cột nước từ 20m đến 30m. Với một máy bơm đã cho, nếu cột nước bơm càng cao, lưu lượng nước sẽ càng giảm và ngược lại.

c) Chiều sâu cột nước hút

Là chiều sâu cột nước kể từ bề mặt mực nước dưới đến vị trí đặt máy bơm mà máy có thể hút được bơm nước lên bình thường. Các máy bơm nước thường có chiều sâu cột nước từ 7m đến 8m.

d) Đường kính ống nước nối vào và nối ra máy bơm

Tùy theo lưu lượng nước của máy nhỏ hay lớn, đường kính ống nối này là 15, 20, 25, 32mm.

e) Công suất tiêu thụ

Công suất tiêu thụ của máy phụ thuộc vào lưu lượng máy bơm. Có các loại công suất của máy như : 125, 250, 375, 450... 1000W.

f) Tốc độ quay của máy (vòng/phút)

Để giảm thiểu kích thước và trọng lượng của máy bơm, máy thường được thiết kế làm việc ở tốc độ lớn : $n = 2920$ vòng/phút, tần số nguồn cung cấp $f = 50\text{Hz}$.

g) Điện áp làm việc

Hầu hết các loại máy bơm gia đình đều làm việc với nguồn điện xoay chiều một pha điện áp 220V, tần số 50Hz.

II – SỬ DỤNG VÀ BẢO DƯỠNG MÁY BƠM NƯỚC

1. Sử dụng máy bơm nước

a) Lắp đặt máy bơm nước dùng trong gia đình

Khi lắp đặt cần lưu ý một số điểm sau :

– Vị trí đặt máy : Nên đặt máy cố định một chỗ để thuận tiện cho việc sử dụng. Vị trí đặt máy cần chọn sao cho hệ thống đường ống nước nối từ nguồn nước vào máy bơm và từ máy bơm ra hệ thống ống dẫn đến bể chứa và nơi dùng nước, càng ngắn, ít mối nối gấp khúc càng tốt.

Vì sao hệ thống ống dẫn càng ngắn, ít mối nối gấp khúc càng tốt ?

Chỗ đặt máy không nên gần sát tường hoặc các vật cản khác dưới 30cm để có không gian đủ rộng, thuận tiện cho việc thao tác khi bảo dưỡng hoặc sửa chữa máy bơm. Mặt bằng đặt máy cần phẳng, khô ráo. Nếu đặt ngoài sân, cần có mái che chắn. Đặt máy đúng tư thế như nhà chế tạo đã quy định. Cố định chắc chắn máy với bệ, nền móng và với các ống dẫn nước vào, ra của máy bằng bulong để khi làm việc máy chạy êm, không gây ôn do hệ thống máy và đường ống bị rung.

– Các đường ống nối với máy bơm nên dùng loại ống sắt tráng kẽm cả hai phía mặt ngoài và mặt trong của ống, dùng lâu ngày không bị gỉ sắt, đường kính ống cỡ 25mm. Hệ thống máy bơm và đường ống bảo đảm cứng vững và bền chắc, kết cấu có ít mối nối, ít bẻ góc. Các mối nối phải được vặn chặt, không rò rỉ nước.

– Đường dây cấp điện cho máy bơm nên dùng loại dây mềm, tiết diện dây cỡ $1,5\text{mm}^2$ hoặc $2,5\text{mm}^2$, có cách điện bằng hai lớp nhựa PVC. Dây có thể đặt chìm trong tường hoặc đặt nổi trong ống nhựa dẹt đến ổ cắm điện ở gần máy bơm. Chọn loại phích cắm và ổ cắm bảo đảm tiếp xúc điện được tốt, loại 5 hoặc 10A là đủ. Để bảo đảm an toàn về điện giật, cần nối dây tiếp đất với vỏ máy bơm.

b) Vận hành máy bơm

– Đóng điện vào máy bơm.

– Quan sát máy bơm làm việc. Nếu máy bơm làm việc không bình thường, cần cắt điện máy bơm, phán đoán và tìm các hư hỏng để khắc phục.

2. Bảo dưỡng máy bơm nước

Giữ gìn cho phần bơm và phần động cơ sạch sẽ, nếu có dầu mỡ thì phải tẩy sạch. Sau đó dùng giẻ lau sạch. Thường dùng giẻ khô lau sạch, không dùng xăng hoặc cồn để lau chùi vì làm hỏng chất sơn bóng của máy bơm.

Phản động cơ bảo dưỡng giống như ở quạt điện.

Phản bơm cần chú ý các ống dẫn nước không để bị tắc, bị gãy hoặc nứt vỡ. Đặc biệt, cần làm vệ sinh đầu miệng ống hút, làm sạch rác bẩn hoặc vật lạ lấp bịt làm hẹp diện tích lỗ hút.

III – MỘT SỐ HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

Bảng 19–1. MỘT SỐ HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân và cách khắc phục
1	Đóng điện cho máy bơm, động cơ điện không quay.	<ul style="list-style-type: none">– Mất điện áp nguồn cung cấp. Kiểm tra lại nguồn điện (nguồn, aptomat, cầu dao, cầu chi...).– Mạch cấp điện cho động cơ bị hỏng do các mối nối dây bị hở, tiếp xúc kém, dây dẫn đứt v.v... Kiểm tra, sửa lại các mối nối tiếp xúc điện và dây dẫn cho tốt.– Với máy có tự động điều khiển : Hệ thống các công tắc, phao không hoạt động, các tiếp điểm bị hỏng, không đóng mạch. Các mối nối dây bị tuột hoặc đứt do chuột cắn hay gỉ đứt. Các phao dây bị kẹt, làm công tắc điều khiển không tác động. Phải kiểm tra sửa lại các phần tử mạch điều khiển.
2	Có dấu hiệu có dòng điện vào động cơ, động cơ rung nhẹ nhưng máy không quay.	<ul style="list-style-type: none">– Điện áp nguồn quá thấp. Kiểm tra và tăng điện áp nguồn cho đúng định mức.– Tụ điện trong mạch dây quấn phụ của động cơ bị hỏng : thay tụ tốt.– Dây quấn động cơ bị chập mạch, khó khởi động, hoặc đứt mạch một trong hai dây quấn. Động cơ không khởi động được. Kiểm tra, quấn lại động cơ.– Ổ bi động cơ điện bị mòn nhiều gây lệch tâm trục rôto động cơ điện, bề mặt rôto bị cọ sát với bề mặt statos, động cơ không khởi động được. Kiểm tra và thay ổ bi.– Phần rôto máy bơm (cánh bơm) bị kẹt với phần statos (buồng bơm) có thể do máy dừng đã lâu, nước

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân và cách khắc phục
		có nhiều cặn bẩn, lớp sạn, cặn bám trên bề mặt rôto và stato máy bơm dày lên hoặc lớp gỉ nhôm (với loại cánh bơm làm bằng nhôm đúc) dày quá gây ra kẹt. Phải tháo phần đầu bơm, vệ sinh làm sạch các lớp cặn trên.
3	Máy chạy êm, không có nước đẩy ra, chạy lâu thấy buồng bơm hơi nóng.	<ul style="list-style-type: none"> – Không có nước vào đầu ống hút do mất nước nguồn hoặc nước bể dưới cạn hở miệng ống hút của máy bơm. Kiểm tra lại. Chỉ chạy máy bơm khi có nước đầu hút. – Mất nước mồi, cần mồi lại nước cho máy. – Miệng ống hút nước vào máy bị tắc ; kiểm tra, thông tắc ống hút. – Ống hút có chõ bị gãy, nứt, vỡ. Kiểm tra sửa chữa.
4	Máy chạy êm, lượng nước máy đẩy ra yếu.	Đầu miệng ống hút bị rác, bẩn hoặc vật lạ lấp bít làm hẹp diện tích lỗ hút. Kiểm tra vệ sinh thông sạch ống hút.
5	Động cơ điện nhanh bị nóng. <ul style="list-style-type: none"> – Sờ vỏ động cơ thấy nóng nhiều. – Lượng nước bơm ra giảm. 	Dây quấn động cơ điện bị chập vòng dây : phải quấn sửa chữa lại.
6	Khi đóng điện cho máy bơm chạy, áptômat nguồn cấp điện của động cơ tự động ngắt mạch hoặc cầu chì nguồn bị cháy đứt (nổ cầu chì) ngay.	Dây quấn động cơ bị cháy, chập mạch. Phải quấn, sửa chữa lại.
7	Động cơ điện bị rò điện ra vỏ (chạm mát).	<ul style="list-style-type: none"> – Có chõ dây nối, dây quấn động cơ bị chạm vỏ do hư hỏng cách điện. Kiểm tra, bọc lại chõ cách điện hỏng. – Dây quấn động cơ bị đọng ẩm hoặc nước rơi vào. Kiểm tra, sấy lại động cơ điện.

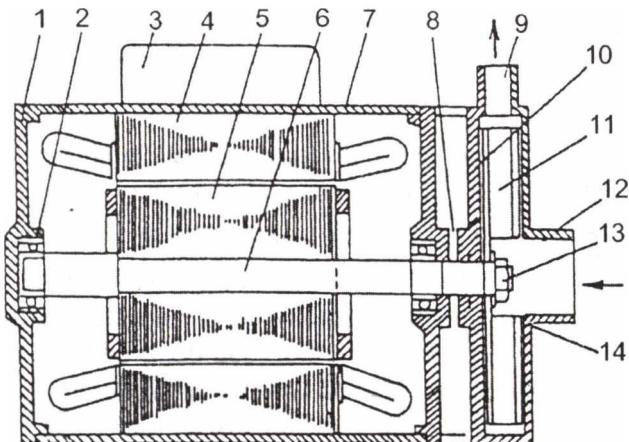
Kiến thức bổ sung

MÔ TẢ CẤU TẠO MÁY BƠM

Máy bơm nước có 2 phần chính là : phần bơm và phần động cơ điện (hình 19.1).

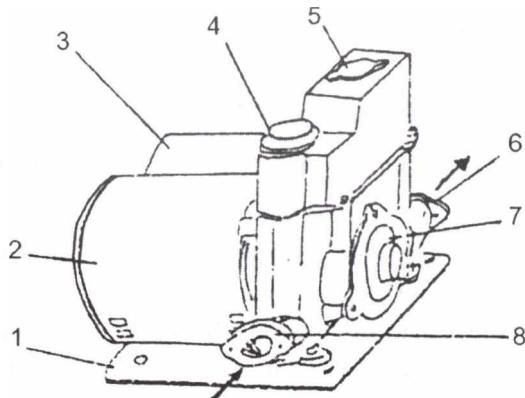
a) Phần bơm

Bơm li tâm gồm có rôto bơm, trên đó có nhiều cánh bơm và đặt trong buồng bơm (stato). Rôto bơm được lắp chặt trên cùng trục quay của động cơ điện. Khi máy bơm làm việc, nhờ động cơ điện, rôto bơm quay với tốc độ cao, các cánh bơm li tâm làm cho áp suất vùng giữa trục rôto (nối thông với đầu hút nước vào của máy bơm) giảm xuống và áp suất vùng mép ngoài rôto (nối thông với đầu đẩy nước ra của máy bơm) tăng lên. Do có sự chênh lệch áp suất này mà nước được hút vào máy bơm và đẩy ra với áp suất lớn. Áp suất đầu vào càng thấp, chiều cao cột nước hút càng lớn. Áp suất đầu ra càng lớn, cột nước đẩy càng cao.



Hình 19.1. Sơ đồ cấu tạo máy bơm li tâm

- | | |
|--|---|
| 1. Nắp động cơ điện ; | 8. Lỗ thoát nước ; |
| 2. Ổ bi đỡ trục ; | 9. Đầu nối ống nước đẩy ra ; |
| 3. Hộp chứa tụ điện ; | 10. Thân máy bơm ; |
| 4. Lõi sắt và dây quấn stato động cơ ; | 11. Rôto cánh bơm li tâm ; |
| 5. Rôto động cơ ; | 12. Đầu nối ống nước hút vào ; |
| 6. Trục động cơ ; | 13. Đai ốc hàn chặt rôto bơm với trục ; |
| 7. Vỏ động cơ ; | 14. Đệm cao su chèn kín. |



Hình 19.2. Máy bơm Goldstar (Hàn Quốc)

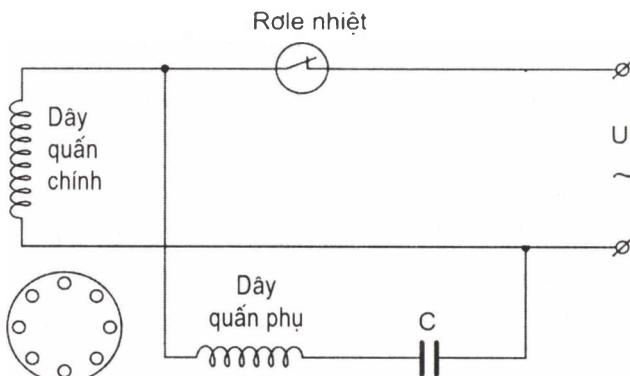
1. Bệ lắp đặt máy ; 2. Động cơ điện ; 3. Hộp chứa tụ điện ;
4. Nắp hộp van một chiều ; 5. Nắp mồi nước ; 6. Đường nối ống nước đẩy ra ;
7. Buồng bơm ; 8. Đầu nối ống nước hút vào.

Máy bơm Goldstar được dùng nhiều để bơm nước lên nhà cao tầng (3 đến 5 tầng).

b) *Phản động cơ điện*

Động cơ điện là nguồn động lực làm quay máy bơm, phần lớn dùng loại động cơ không đồng bộ một pha chạy tụ, rôto lồng sóc (hình 19.3).

Để bảo vệ động cơ khi quá tải, két rôto, hoặc điện áp nguồn cung cấp tăng cao, các máy bơm thường được lắp thêm một rôle nhiệt kiểu kim loại kép (bimetal). Ở máy bơm Goldstar, rôle nhiệt lắp sát liền phần dây quấn statô động cơ. Một số máy, rôle nhiệt lắp bên ngoài vỏ động cơ. Khi dòng điện qua động cơ tăng cao quá trị số định mức, làm rôle nhiệt nóng lên, một vài phút sau rôle nhiệt tác động cắt điện vào động cơ, do vậy động cơ điện không bị cháy, được bảo vệ an toàn.



Hình 19.3. Sơ đồ điện của động cơ một pha chạy tụ

Bài 20. THỰC HÀNH

SỬ DỤNG VÀ BẢO DƯỠNG MÁY BƠM NƯỚC

1. Giải thích được các số liệu kĩ thuật của máy bơm.
2. Bảo dưỡng và sửa chữa được một số hư hỏng thường gặp.

I – CHUẨN BỊ

- Một máy bơm nước.
- Bút thử điện, vạn năng kế.
- Kìm, tua vít, một số loại cờ lê.

II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

1. Tìm hiểu các số liệu kĩ thuật của máy bơm

Quan sát, đọc và giải thích các số liệu ghi trên nhãn máy :

- Lưu lượng ($m^3/giờ$)
- Chiều cao cột nước bơm (m)
- Chiều sâu cột nước hút (m)
- Đường kính ống nước nối vào và nối ra máy bơm (mm)
- Công suất tiêu thụ (W)
- Tốc độ quay của máy (vòng/phút)
- Điện áp làm việc (V)

2. Sử dụng và bảo dưỡng máy bơm nước

a) Sử dụng máy bơm nước

- Cho máy bơm làm việc. Quan sát máy bơm làm việc.
- Nếu máy bơm làm việc không bình thường, cần cắt điện máy bơm, phán đoán và tìm các hư hỏng để khắc phục.

b) Bảo dưỡng máy bơm

- Bảo dưỡng phần động cơ.
- Bảo dưỡng phần bơm.

Thực hiện như mục II – 2, bài 19.

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Đánh giá kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị
2. Thực hiện thực hành theo đúng quy trình
3. Thái độ : Ý thức thực hiện an toàn lao động và thực hiện vệ sinh môi trường trong khi thực hành
4. Kết quả thực hành

Bài 21

SỬ DỤNG VÀ BẢO DƯỠNG MÁY GIẶT

1. Trình bày được nguyên lý làm việc và giải thích được số liệu kĩ thuật của máy giặt.
 2. Biết cách sử dụng và bảo dưỡng máy giặt.

I – CÁC SỐ LIỆU KĨ THUẬT CỦA MÁY GIẶT

a) Dung lượng máy

Là khối lượng lớn nhất đồ giặt khô mà máy có thể giặt được trong một lần giặt, tính theo kilôgam. Máy giặt gia đình có các loại dung lượng từ 3,2kg đến 5kg. Dung lượng máy lớn, đồ giặt được càng nhiều nhưng chi phí về điện, nước trong quá trình giặt càng lớn và kích thước, trọng lượng máy cũng càng lớn.

b) Áp suất nguồn nước cấp (kg/cm^2)

Thường có trị số từ 0,3 đến $8\text{kg}/\text{cm}^2$. Áp suất này đảm bảo cho nước tự chảy được vào thùng giặt khi máy hoạt động. Áp suất nước càng lớn, nước chảy vào thùng càng mạnh, thời gian nạp nước vào máy càng nhanh. Nếu áp suất

nước nhỏ hơn $0,3\text{kg/cm}^2$ (tương ứng với độ cao cột nước 3m) nước nạp vào máy sẽ yếu và chậm. Thời gian nạp nước quá lâu, van nạp nước (là van điện từ) dễ bị hư hỏng hoặc cháy.

c) Mức nước trong thùng (lít)

Lượng nước nạp vào thùng giặt cho mỗi lần thao tác gồm :

- 5 mức : rất ít (25 lít) ; ít (30 lít) ; trung bình (37 lít) ; nhiều (45 lít) ; đầy (51 lít).
- 3 mức : ít (30 lít) ; trung bình (37 lít) và nhiều (45 lít).

Dùng mức nước nhiều hay ít tùy thuộc vào khối lượng đồ giặt.

d) Lượng nước tiêu tốn cho cả lần giặt

Thường từ 150 đến 220 lít, ứng với chương trình giặt bình thường, gồm một lần giặt và ba lần giũ, ở mức nước đầy.

e) Công suất động cơ điện

Có các loại từ 120W đến 150W.

f) Điện áp nguồn cung cấp

Thường là 220V xoay chiều một pha 50Hz.

g) Công suất gia nhiệt

Với các máy có bộ phận gia nhiệt (đun nóng) khi giặt (máy Electrolux, Philip...) thì có ghi thêm công suất điện tiêu thụ của bộ gia nhiệt, thường từ 2 đến 3kW.

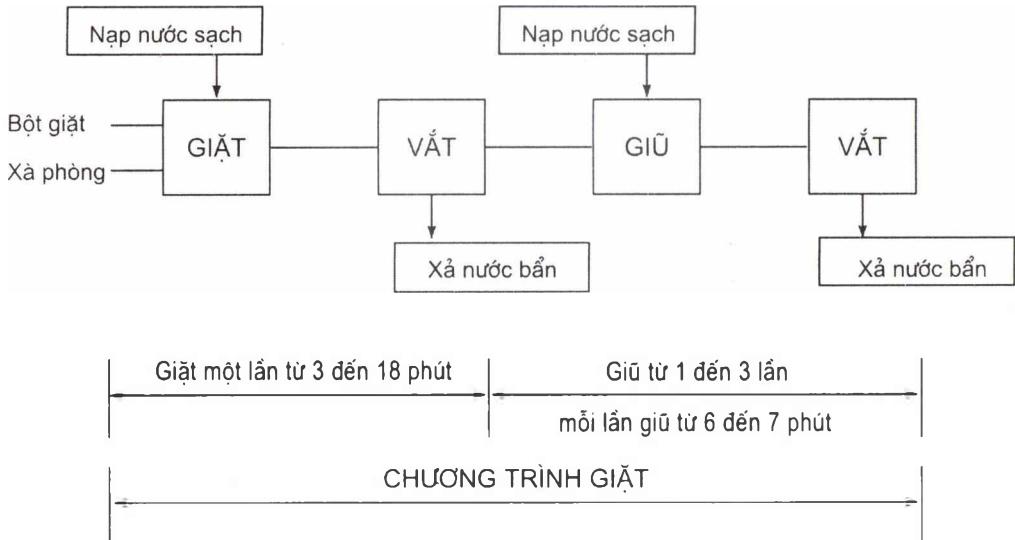
II – NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC VÀ CẤU TẠO CƠ BẢN CỦA MÁY GIẶT

1. Nguyên lý làm việc

Các máy giặt đều thực hiện các công việc giặt, giũ và vắt.

Nói chung, các thao tác giặt, giũ và vắt được thực hiện theo trình tự chỉ ra ở hình 21.1.

– *Giặt* : Trong quá trình này, đồ giặt được quay theo và đảo lộn trong máy, chúng cọ xát vào nhau trong môi trường nước, xà phòng và được làm sạch dần dần. Thời gian giặt có thể kéo dài đến 18 phút. Cuối giai đoạn giặt, nước giặt bẩn được xả ra ngoài qua cửa van xả ở đáy thùng giặt. Máy chuyển sang chế độ vắt.



Hình 21.1. Trình tự thao tác của máy giặt

– *Vắt* : Máy vắt theo kiểu li tâm. Thùng giặt được quay theo một chiều với tốc độ tăng dần đến 600 vòng/phút (với máy quay trực đứng). Ban đầu, thùng quay trong thời gian 4 đến 5 giây thì động cơ được ngắt điện, sau đó 4 đến 5 giây động cơ lại được cấp điện trở lại. Sau vài lần lặp đi lặp lại như vậy, tốc độ động cơ đạt gần định mức, động cơ được cấp điện liên tục để làm thùng quay nhanh suốt thời gian vắt ($5 \div 7$ phút). Dưới tác dụng của lực li tâm, nước trong đồ giặt chỉ còn hơi ẩm, phơi hoặc là ủi sẽ nhanh khô. Thao tác vắt được thực hiện như vậy để tránh quá tải gây ra cháy động cơ điện và đồ giặt được dàn đều ra mọi phía, khi thùng vắt quay nhanh máy dỗ bị rung và ồn.

– *Giữ* : Trong quá trình giữ, máy làm việc như giai đoạn giặt. Giữ có tác dụng làm sạch. Do vậy thời gian mỗi lần giữ không dài (khoảng 6 đến 7 phút), máy thường thao tác từ 1 đến 3 lần giữ là đồ đã sạch.

Đầu mỗi lần thao tác giữ, máy nạp nước sạch và cuối thao tác giữ, máy sẽ xả hết nước bẩn, rồi sau đó thực hiện thao tác vắt.

2. Cấu tạo cơ bản của máy giặt

Máy giặt gia đình có nhiều kiểu dáng và tính năng khác nhau. Về cơ bản, các loại máy giặt gồm các phần chính như sau :

– *Phân công nghệ* :

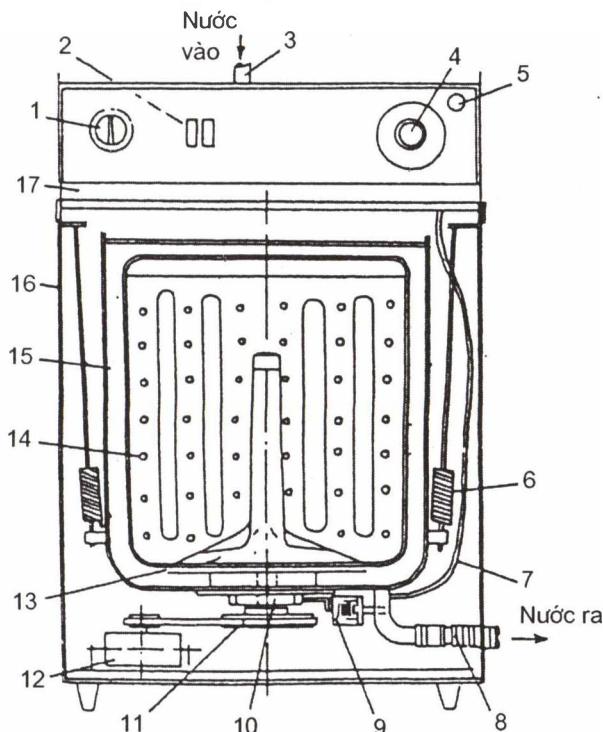
Gồm các bộ phận thực hiện các thao tác giặt, giữ, vắt như : thùng chứa nước, thùng giặt, thùng vắt, bàn khuấy, các van nạp nước sạch, van xả nước bẩn.

– *Phân động lực :*

Gồm bộ phận cấp năng lượng cho phần công nghệ làm việc như : động cơ điện, hệ thống puli và dây đai truyền (làm bàn khuấy, thùng giặt và thùng vắt quay), điện trở nhiệt, phanh hãm.

– *Phân điều khiển và bảo vệ :*

Dùng để điều khiển hai phần động lực và công nghệ của máy thực hiện các thao tác (giặt, giữ, vắt) theo trình tự và thời gian nhất định của chương trình đã đặt trước và bảo vệ máy làm việc được an toàn.



Hình 21.2. Cấu tạo máy giặt một thùng trục đứng

1. Nút đặt mức nước ; 2. Nút đặt chương trình ; 3. Ống nước vào máy ; 4. Nút chọn chương trình và đóng ngắt điện vào máy ; 5. Đèn báo ; 6. Lò xo treo thùng giặt ; 7. Ống xi phông đo mức nước ; 8. Ống dẫn nước xả ; 9. Nam châm điện đóng van, lì hợp, phanh ; 10. Lì hợp ; 11. Bộ truyền puli và dây đai truyền ; 12. Động cơ điện ; 13. Bàn khuấy (kiểu cột cao) ; 14. Thùng trong ; 15. Thùng ngoài ; 16. Vỏ máy ; 17. Nắp máy.

III – SỬ DỤNG VÀ BẢO DƯỠNG MÁY GIẶT

Để khai thác tốt tính năng của máy giặt và sử dụng máy được bền, ít hư hỏng, người sử dụng cần tìm hiểu kĩ loại máy mà mình sẽ sử dụng trong ca ta lô của máy hoặc chỉ dẫn của nơi bán máy, hay những người có hiểu biết chuyên môn. Nói chung có một số lưu ý khi lắp đặt và sử dụng máy như dưới đây :

1. Vị trí đặt máy

Vị trí đặt máy cần đủ rộng để thao tác sử dụng máy được thuận tiện dễ dàng. Nơi đặt máy cần phẳng, không bị đọng nước. Các bề mặt của thùng máy cách tường ít nhất 5 đến 7cm, thoáng để tránh mốc và gỉ vỏ máy, điều chỉnh chân máy để máy cân ở vị trí thẳng đứng, không nghiêng, không cù kẽnh. Tránh nơi có nước, có mưa và ánh nắng mặt trời trực tiếp chiếu vào máy. Không đặt máy gần nguồn nhiệt (như bếp dun, gần nơi có hoá chất, ăn mòn như xút, axit...). Tránh để trẻ nhỏ có thể leo trèo lên máy. Các ổ cáp điện và nước sạch cho máy cần ở gần máy. Ống thải nước giặt từ máy xả ra đảm bảo nước thoát được nhanh, không bị đọng lại.

2. Nguồn điện

Nguồn điện cấp cho máy đúng định mức (thường từ 220 ÷ 230V). Ổ cắm điện tiếp xúc tốt không có chốt hở hoặc rò điện. Cần có dây tiếp đất để bảo đảm an toàn về điện cho máy và cho người sử dụng.

3. Nguồn nước

Nguồn nước nên có áp suất tối thiểu 0,3atm (tương ứng cột nước vào máy khoảng 3,5m), đảm bảo nước nạp vào máy giặt không bị yếu quá, thời gian nạp nước bị lâu. Các chốt nối ống cấp nước vào máy cần xiết đủ chặt, không rò rỉ nước hoặc tuột ống khi máy làm việc.

Tùy vị trí đặt máy, có thể đặt ống xả nước bẩn ở bên phải hay bên trái hoặc phía sau máy cho thuận tiện.

4. Chuẩn bị giặt

– Kiểm tra, bỏ hết các vật lạ, cứng (chìa khoá, dao, bật lửa, cúc đứt...) còn sót trong xô giặt.

- Không giặt lẩn đồ giặt có thể bị phai màu dưới tác dụng của chất tẩy hoặc xà phòng giặt với đồ giặt khác nhau, nhất là đồ màu sáng.
- Nên giặt đồ mềm, mỏng và đồ cứng, dày, nặng (quần bò, vải jeans) riêng.
- Không giặt lẩn đồ quá bẩn với đồ ít bẩn. Đồ giặt dính dầu mỡ hoặc vết bẩn khó sạch nên giặt sơ bộ bằng tay trước khi cho vào máy giặt.

5. Chuyên chế độ giặt

- Cần chọn chế độ giặt thích hợp như : mức nước, thời gian giặt, số lần giặt, thời gian vắt, nhiệt độ nước giặt (với máy có gia nhiệt) và lượng hoá chất hoặc bột giặt.
- Để đảm bảo giặt mau sạch mà tốn ít điện, ít nước, chế độ giặt được chọn chủ yếu phụ thuộc vào : lượng đồ giặt, chất liệu vải và mức độ bẩn của đồ giặt.
- Chọn chế độ giặt bằng cách ấn nhẹ trên các phím nhỏ (hoặc vân nút) trên bàn điều khiển ở mặt máy. Các chế độ này được chỉ dẫn và hiển thị rõ bằng tín hiệu đèn sáng (hoặc chữ số sáng) trên mặt máy.
- Ấn hoặc kéo núm khởi động, máy sẽ tự động thực hiện các thao tác của chương trình đã chọn. Sau đó máy dừng và tự động ngắt nguồn điện.

6. Bảo dưỡng máy giặt

- Sau vài tuần sử dụng nên làm vệ sinh các lưới lọc nước vào (đặt ở trước van nắp trước), lưới lọc bẩn (đặt trong thùng giặt), hốc nắp xà phòng và ống dẫn thải nước, lau chùi máy bằng vải mềm. Trước khi làm vệ sinh cần rút phích cắm điện của máy ra khỏi ổ điện.
- Khi nghỉ một thời gian dài không dùng máy, cho máy chạy ở chế độ vắt không tải khoảng 1 phút để thoát hết nước trong thùng máy ra ngoài. Mở nắp máy khoảng 1 giờ để máy được khô. Rút phích cắm điện của máy ra khỏi ổ điện và tháo ống cấp nước ra khỏi nguồn nước.

IV – CÁC HU HỎNG VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

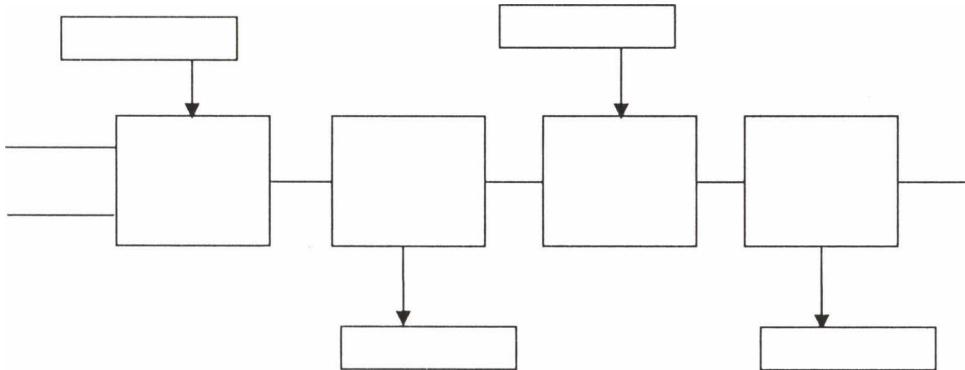
Một số hiện tượng thường gặp khi sử dụng máy giặt.

Bảng 21–1. MỘT SỐ HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân và cách khắc phục
1	Đèn báo không sáng.	<ul style="list-style-type: none"> – Nguồn cấp điện ở ổ cắm bị mất. – Tiếp xúc giữa phích cắm và ổ cắm bị hỏng. – Đứt nguồn dây dẫn từ phích cắm vào máy. – Cầu chì máy bị đứt. <p>Kiểm tra và sửa chữa các chỗ dã nêu.</p>
2	Có điện vào máy, đèn báo sáng, các đèn hiệu khác sáng, không có hiện tượng nước nạp vào thùng, chờ lâu máy không hoạt động.	<ul style="list-style-type: none"> – Mất nước nguồn cấp. – Van nguồn nước bị đóng. – Lưới lọc nước nguồn bị bẩn quá – Van điện tử nạp nước bị kẹt. – Cuộn dây van nạp nước bị đứt, cháy. – Không có điện cấp cho van nạp. <p>Kiểm tra và sửa chữa phần cấp nước.</p>
3	Nap nước đủ, máy làm việc nhưng mâm khuấy khó quay, có hiện tượng kẹt hoặc không quay được.	<ul style="list-style-type: none"> – Có vật lạ nhỏ, cứng (cúc áo, chìa khoá, kim băng...) rơi lọt dưới khe của mâm khuấy. – Cho nhiều đồ giặt vào thùng hoặc ít nước quá. – Dây curoa truyền bị dão, trượt, đứt. – Động cơ điện chính bị hỏng. – Tụ điện hỏng. <p>Kiểm tra và sửa chữa các điều dã nêu.</p>
4	Khi vắt, máy bị rung và lắc mạnh, có tiếng va đập vào thùng máy.	Đồ giặt bị xoắn chặt với nhau thành cụm, hàng phải gỡ rời và dàn đều ra các phía của thùng.
5	Máy hoạt động bình thường nhưng có tiếng ồn lớn.	Các ổ bi bị khô mỡ hoặc mòn nhiều, phải thay ổ bi mới.
6	Máy hoạt động bình thường nhưng có mùi khét, mâm khuấy quay yếu, chậm.	<ul style="list-style-type: none"> – Động cơ điện cháy, chập mạch. – Tụ điện của động cơ hỏng. <p>Phải quấn lại động cơ và thay tụ điện mới.</p>
7	Chạm điện ra vỏ máy.	Có dây dẫn mang điện bị mất lớp cách điện (phần lớn do chuột chui vào máy gặm mất) tiếp xúc với vỏ máy. Phải bọc lại cách điện, hoặc thay dây điện.

CÂU HỎI ÔN TẬP

- Nêu các thông số kỹ thuật của máy giặt ? Theo em, các thông số kỹ thuật nào thường được người tiêu dùng quan tâm nhất ?
- Điền tên công đoạn vào ô trống để được một trình tự đúng các thao tác của máy giặt.



- Vị trí đặt máy giặt nên chọn thế nào cho hợp lý ?
- Máy giặt là thiết bị được sử dụng thường xuyên trong gia đình. Sau vài tuần sử dụng nên có biện pháp vệ sinh máy giặt như thế nào ?

Bài 22. THỰC HÀNH SỬ DỤNG VÀ BẢO DƯỠNG MÁY GIẶT

- Giải thích được số liệu kỹ thuật máy giặt.
 - Bảo dưỡng và sửa chữa được một số hư hỏng thường gặp.
 - Có ý thức vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học vào cuộc sống.

I – CHUẨN BỊ

- Một máy giặt.
- Bút thử điện, vạn năng kế.
- Kìm, tua vít, một số cờ lê.
- Các đồ giặt.

II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

1. Tìm hiểu các số liệu kĩ thuật

- Dung lượng máy
- Áp suất nguồn nước cấp
- Mức nước trong thùng
- Lượng nước tiêu tốn cho cả lần giặt
- Công suất động cơ điện
- Điện áp nguồn cung cấp
- Công suất gia nhiệt

2. Sử dụng và bảo dưỡng máy giặt

- Chọn vị trí đặt máy
- Chọn nguồn điện phù hợp
- Kiểm tra nguồn nước
- Chuẩn bị giặt
- Chuyển chế độ giặt
- Bảo dưỡng máy giặt

Thực hiện như mục III – 6, bài 21.

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Đánh giá kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị
2. Thực hiện thực hành theo đúng quy trình
3. Thái độ : Ý thức thực hiện an toàn lao động và thực hiện vệ sinh môi trường trong khi thực hành
4. Kết quả thực hành

Chương IV

MẠNG ĐIỆN TRONG NHÀ

Bài 23

MỘT SỐ KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ CHIẾU SÁNG

- Biết được một số đại lượng do ánh sáng thường dùng.
- Biết được các bước thiết kế chiếu sáng bằng phương pháp hệ số sử dụng.

Ánh sáng là một dạng năng lượng phát xạ. Sóng ánh sáng có bước sóng $\lambda = 780 \div 380\text{nm}$ ($1\text{ nano mét} = 10^{-9}\text{ mét}$). Với dải sóng này, "mắt – não" con người có thể cảm nhận trực tiếp, đó là ánh sáng nhìn thấy, thường gọi là ánh sáng. Một nguồn phát xạ cho ánh sáng được gọi là nguồn sáng.

Dưới đây sẽ đề cập tới một số khái niệm và định luật cơ bản trong chiếu sáng.

I – MỘT SỐ ĐẠI LƯỢNG ĐO ÁNH SÁNG THƯỜNG DÙNG

Khái niệm cơ bản đầu tiên về chiếu sáng là quang thông, là lượng ánh sáng của những nguồn sáng phát ra. Ví dụ : ngọn nến và đèn điện không phát ra cùng một lượng ánh sáng. Tuy nhiên, nếu chỉ dựa vào quang thông của nguồn sáng chúng ta sẽ không biết được sự phân bố ánh sáng trong các miền khác nhau của không gian.

Nhà vật lí Lambert ở thế kỉ XVIII đã đưa ra các cơ sở của phép đo ánh sáng dựa trên cơ sở quang học, hình học và sinh lí học.

1. Quang thông

Kí hiệu là Φ (hoặc F), đơn vị đo là lumen (viết tắt là lm).

Quang thông là đại lượng đo ánh sáng cơ bản.

Quang thông của một nguồn sáng là năng lượng ánh sáng của nguồn sáng phát ra trong một đơn vị thời gian. Có thể hiểu rằng, quang thông là công suất ánh sáng của một nguồn sáng mà bằng mắt thường của con người cũng có thể cảm nhận được.

Quang thông phát ra của nguồn sáng điện phụ thuộc vào công suất điện tiêu thụ và loại thiết bị chiếu sáng. Như vậy, quang thông cũng là một thông số quan trọng của đèn điện. Mỗi đèn điện, ứng với công suất P_{dm} và điện áp U_{dm} sẽ phát ra quang thông định mức Φ_{dm} . Các thông số này do nhà chế tạo cung cấp, từ đó có thể chọn đèn phù hợp với thiết kế và tiết kiệm điện năng.

Bảng 23–1. THÔNG SỐ KĨ THUẬT CỦA MỘT SỐ LOẠI ĐÈN

Đèn sợi đốt 220V		Đèn compact huỳnh quang 220V		Đèn ống huỳnh quang 220V	
P (W)	Φ (lm)	P (W)	Φ (lm)	P (W)	Φ (lm)
25	220	7	400	20	1230
40	430	11	600	40	1720
60	740	15	900	65	4900
75	970	20	1400	18*	1400
100	1390	23	1800	36*	3200

Ghi chú : 18*, 36* là thông số đèn huỳnh quang thế hệ thứ hai (thế hệ mới).

Tuổi thọ đèn sợi đốt : $750 \div 1200$ giờ ; đèn huỳnh quang $7000 \div 8000$ giờ.

Để lựa chọn loại đèn tiết kiệm điện năng, người ta tính hiệu suất phát quang.

Hiệu suất phát quang (HSPQ) của nguồn sáng được xác định :

$$HSPQ = \frac{\Phi}{P} \left(\frac{lm}{W} \right)$$

Đèn nào có HSPQ cao là đèn tiết kiệm điện năng.

Tìm hiểu thông số kĩ thuật của một số loại đèn điện trong bảng 23–1. Hãy so sánh và cho một số ví dụ loại đèn tiết kiệm điện năng ?

2. Cường độ sáng

Cường độ sáng, kí hiệu là I, đơn vị đo là candela (viết tắt là cd, còn gọi là nến).

Để thấy rõ ý nghĩa của đại lượng này trong thực tế có thể lấy ví dụ về cường độ sáng của một số nguồn sáng thông dụng sau.

Nguồn nến	0,8cd (theo mọi hướng)
Đèn sợi đốt 40W – 220V	35cd (theo mọi hướng)
Đèn sợi đốt 300W – 220V	400cd (theo mọi hướng)
Đèn iốt kim loại 2kW	14800cd (theo mọi hướng)

3. Độ rọi

Kí hiệu là E, đơn vị đo là lux (viết tắt là lx).

Ánh sáng truyền đi từ một nguồn sáng đến một mặt phẳng diện tích S và chiếu sáng mặt phẳng này. Mật độ quang thông rọi trên mặt phẳng đó được gọi là độ rọi.

Độ rọi được định nghĩa là :

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

Trong đó :

E là độ rọi (đơn vị lux)

Φ là quang thông (đơn vị lm)

S là diện tích được chiếu sáng (đơn vị m²)

Vậy :

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

Độ rọi cho ta biết mức được chiếu sáng của bề mặt. Vì thế trong thiết kế chiếu sáng người ta thường tính theo độ rọi chứ không theo công suất đèn.

Người ta quy định một số tiêu chuẩn về độ rọi tùy theo tính chất công việc và đặc tính của bề mặt được chiếu sáng trong bảng dưới đây :

Bảng 23–2. MỘT SỐ TIÊU CHUẨN ĐỘ RỌI E

Tính chất và yêu cầu công việc	E(lx)
Phòng thí nghiệm, phòng làm việc, lớp học có yêu cầu chiếu sáng cao.	500
Phòng làm việc, lớp học có yêu cầu chiếu sáng trên trung bình	300
Khu vực có yêu cầu chiếu sáng trung bình	200
Khu vực có yêu cầu chiếu sáng thấp (hành lang, cầu thang, nhà vệ sinh...)	100

4. Độ chói

Kí hiệu là L, đơn vị là cd/m².

Độ chói là cơ sở của các khái niệm về tri giác và tiện nghi thị giác đặc trưng cho mối quan hệ giữa nguồn phát xạ với mắt người. Do vậy, độ chói đóng vai trò quan trọng trong kĩ thuật chiếu sáng.

Có thể nhận xét về quan hệ giữa nguồn phát xạ với mắt người qua một ví dụ sau :

Hai đèn sợi đốt có cùng công suất 60W, một bóng là thuỷ tinh mờ, một bóng thuỷ tinh trong. Thực tế, hai đèn trên phát ra cùng một quang thông, cùng một cường độ sáng theo mọi hướng. Tuy nhiên, đối với mắt ánh sáng của hai bóng đèn xuất hiện khác nhau, bóng đèn thuỷ tinh trong sẽ làm cho mắt chói hơn.

Độ chói lớn nhất gây nên hiện tượng loá mắt là 5000cd/m². Vì thế, trong thực tế, khi thiết kế chiếu sáng người ta phải tính đến mức chiếu sáng phù hợp với loại công trình cần chiếu sáng.

II – THIẾT KẾ CHIẾU SÁNG

Thiết kế chiếu sáng là dựa vào độ rọi yêu cầu, tính toán chọn loại đèn, số lượng đèn và cách bố trí đèn đảm bảo đồng đều ánh sáng theo yêu cầu làm việc. Ngoài ra còn cần tính đến độ chói để tránh ảnh hưởng không tốt đến công việc, tính kinh tế và thẩm mĩ.

1. Thiết kế chiếu sáng trong nhà bằng phương pháp hệ số sử dụng k_{sd}

a) Xác định độ rời yêu cầu

Chọn độ rời ngang chung trên bề mặt làm việc, còn gọi là "bề mặt hữu ích" có độ cao trung bình là $0,8 \div 0,85m$ so với mặt sàn.

Độ rời này phụ thuộc vào đặc điểm của không gian cần chiếu sáng, tính chất công việc (đọc sách, vẽ, phòng khách...), việc mỏi mắt và thời gian sử dụng hàng ngày (tra bảng 23-2).

b) Chọn nguồn sáng

Tùy theo yêu cầu chiếu sáng người ta lựa chọn loại đèn thích hợp nhất đảm bảo yêu cầu chiếu sáng và tiết kiệm điện năng trong các loại đèn chính sau : đèn sợi đốt, đèn compact huỳnh quang, đèn ống huỳnh quang.

Nên chọn đèn ống huỳnh quang và đèn compact huỳnh quang vì tiết kiệm điện năng hơn đèn sợi đốt.

c) Chọn kiểu chiếu sáng

Thường gặp nhất là kiểu chiếu sáng trực tiếp và bán trực tiếp. Chiếu sáng trực tiếp thì hơn 90% ánh sáng được chiếu xuống dưới. Còn chiếu sáng bán trực tiếp thì $60 \div 90\%$ ánh sáng được chiếu xuống dưới.

d) Tính quang thông tổng

Phương pháp này tính toán dựa vào độ rời yêu cầu (tra bảng 23-2) và hệ số sử dụng ánh sáng k_{sd} :

$$k_{sd} = 0,2 \div 0,6.$$

Hệ số sử dụng phụ thuộc vào kích thước, đặc tính (màu tường, trần nhà...) của phòng và bộ đèn sử dụng.

Khi đó, quang thông tổng cho căn phòng là :

$$\Phi_{Tổng} = k \frac{E.S}{k_{sd}} (\text{lm})$$

Trong đó : k là hệ số dự trữ, xét đến sự giảm quang thông của đèn trong thời gian sử dụng và bụi bám vào đèn.

$$k = 1,2 \div 1,6$$

S là diện tích bề mặt hữu ích.

e) Tính số bóng đèn và bộ đèn

Tính số bóng đèn N:

$$N = \frac{\Phi_{\text{Tổng}}}{\Phi_{\text{1 bóng}}}$$

$$\text{Số bộ đèn} = \frac{N}{n}$$

Trong đó n là số bóng đèn của một bộ đèn.

f) Vẽ sơ đồ bố trí đèn

Đèn được bố trí sao cho tạo được độ rọi đồng đều trên bề mặt hữu ích.

Ví dụ : Tính toán chiếu sáng cho 1 phòng học : rộng a = 6,85m ; dài b = 8,6m ; cao từ nền đến trần H = 3,9m.

Chọn phương án đèn chôn vào trần.

Chọn độ rọi cho lớp học E = 300lx.

Quang thông tổng cần cho phòng là :

$$\Phi_{\text{Tổng}} = k \frac{E \times S}{k_{sd}}$$

Đối với lớp học k = 1,3.

Với bộ đèn chôn vào trần, màu trần và tường sáng, hệ số sử dụng k_{sd} = 0,46

$$\Phi_{\text{Tổng}} = 1,3 \times \frac{300 \times 6,85 \times 8,6}{0,46} = 49945 \text{ lm}$$

Chọn đèn ống huỳnh quang 36W ; 1,2m ; $\Phi_{\text{1 bóng}} = 3200 \text{ lm}$

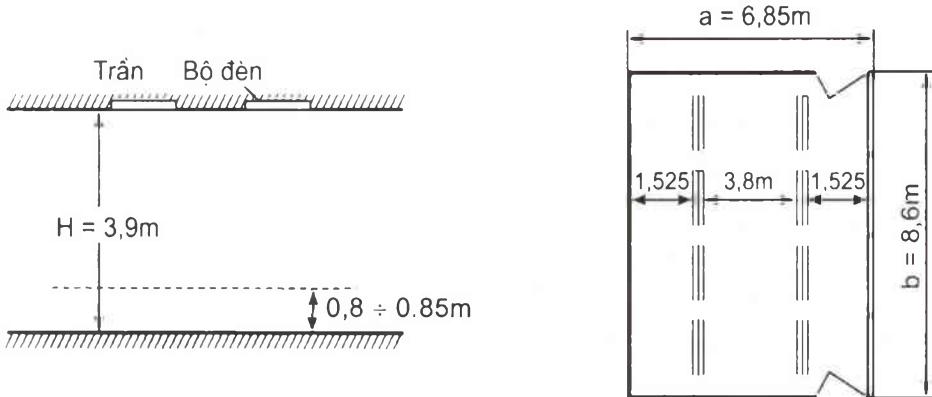
Số bóng đèn là :

$$N = \frac{\Phi_{\text{Tổng}}}{\Phi_{\text{1 bóng}}} = \frac{49945}{3200} = 15,6 \approx 16 \text{ bóng}$$

Số bộ đèn là :

$$\frac{N}{2} = \frac{16}{2} = 8 \text{ (bộ đèn)}$$

Bố trí đèn như hình 23.1.



Hình 23.1. Bố trí đèn trong lớp học

2. Thiết kế chiếu sáng trong nhà bằng phương pháp công suất đơn vị (suất phụ tải)

Công suất đơn vị (p) là tỉ số giữa tổng công suất điện toàn bộ bóng đèn (P) đặt trong phòng chia cho diện tích S của phòng :

$$p = \frac{P}{S} \text{ (W/m}^2\text{)}$$

Khi thiết kế dựa vào bảng công suất đơn vị p , từ đó tính ra công suất điện chiếu sáng của phòng : $P_{Tổng} = p \times S$

Từ đó xác định số bóng đèn :

$$N = \frac{P_{Tổng}}{P_{1bóng}}$$

Phương pháp này được sử dụng khi thiết kế sơ bộ và không yêu cầu độ chính xác cao.

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Tính hiệu suất phát quang của ba loại đèn cho số liệu dưới đây :

Đèn sợi đốt		Compact huỳnh quang		Đèn ống huỳnh quang	
P_1 (W)	Φ_1 (lm)	P_2 (W)	Φ_2 (lm)	P_3 (W)	Φ_3 (lm)
25	220	7	400	18	1400

Đèn nào tiết kiệm điện năng nhất ?

2. Chọn từ thích hợp cho sẵn trong bảng để điền vào chỗ trống cho đúng.

phát sáng ; công suất điện ; quang thông ; độ rời ;
nguồn sáng ; quang thông định mức

- A. Quang thông của một nguồn sáng là năng lượng ánh sáng của nguồn sáng phát ra trong một đơn vị thời gian. Vậy, quang thông là công suất(1) của một(2) mà con người có thể cảm nhận được.
- B. Quang thông của nguồn sáng điện phụ thuộc vào(3) tiêu thụ và loại thiết bị chiếu sáng. Mỗi đèn điện, ứng với công suất P_{dm} và điện áp U_{dm} sẽ phát ra(4) Φ_{dm} . Các thông số này do nhà chế tạo cung cấp, từ đó có thể chọn đèn phù hợp với thiết kế và tiết kiệm điện năng.
- C. Mật độ(5) rời trên một mặt phẳng được gọi là độ rời.
- D. Trong thiết kế chiếu sáng người ta thường tính theo(6) chứ không theo công suất đèn.
3. Trình bày phương pháp thiết kế chiếu sáng trong nhà bằng phương pháp công suất đơn vị (suất phụ tải).

Bài 24. THỰC HÀNH TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG CHO MỘT PHÒNG HỌC

1. Thiết kế chiếu sáng được cho một phòng học.
2. Có tác phong làm việc khoa học.

Bài tập thực hành : Tính toán chiếu sáng cho một phòng học rộng $a = 7m$, dài $b = 8m$, cao từ trần đến nền $H = 3,8m$. Chọn đèn ống huỳnh quang $1,2m$; $P = 36W$; $\Phi_{lbóng} = 3200lm$. Bộ đèn chôn vào trần. Màu trần và tường sáng.

I – CHUẨN BỊ

- Giấy, bút, máy tính bỏ túi.
- Thuốc, êke, compa.

II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

Thiết kế bằng phương pháp hệ số sử dụng.

- Bước 1 : Xác định độ rời yêu cầu
- Bước 2 : Chọn nguồn sáng điện
- Bước 3 : Chọn kiểu chiếu sáng
- Bước 4 : Tính quang thông tổng
- Bước 5 : Tính số đèn và số bộ đèn
- Bước 6 : Bố trí đèn và vẽ sơ đồ bố trí đèn

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Đánh giá kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị.
2. Thực hiện thực hành theo đúng quy trình.
3. Thái độ : Ý thức thực hiện an toàn lao động và thực hiện vệ sinh môi trường trong khi thực hành.
4. Kết quả thực hành.

Bài 25

MỘT SỐ KÍ HIỆU VÀ NGUYÊN TẮC LẬP SƠ ĐỒ CẤP ĐIỆN

- Hiểu được một số kí hiệu trên sơ đồ điện.
- Biết nguyên tắc lập sơ đồ cấp điện.

I – MỘT SỐ KÍ HIỆU TRÊN SƠ ĐỒ ĐIỆN

Để giúp cho việc thông tin và nhận thức được mạng điện dễ dàng hơn, người ta sử dụng các kí hiệu để biểu thị các phân tử của mạng điện (nguồn điện, dây dẫn, thiết bị đóng cắt, bảo vệ...).

Một số kí hiệu thông dụng trên sơ đồ điện được đưa ra trong bảng 25–1.

Bảng 25–1. KÍ HIỆU CÁC PHẦN TỬ TRÊN SƠ ĐỒ ĐIỆN.

Thứ tự	Tên phân tử	Kí hiệu
1	Hệ thống điện (H)	
2	Máy phát điện (F)	
3	Trạm biến áp (TBA)	
4	Máy biến áp (BA)	
5	Tủ phân phối (TPP), tủ điện tổng	
6	Tủ động lực (TDL)	
7	Tủ chiếu sáng (TCS)	

Thứ tự	Tên phần tử	Kí hiệu	
8	Bảng điện		
9	Dao cách li (DCL), cầu dao (CD)		
10	Cầu chì (CC)		
11	Khởi động từ, công tắc tơ		
12	Áptômát (A)		
13	Công tắc (đơn, kép)		
14	Ổ và phích cắm		
15	Động cơ điện (Đ)		
16	Thanh góp (thanh cái) (TG)		
17	Dây trung tính		
18	Dây dẫn		

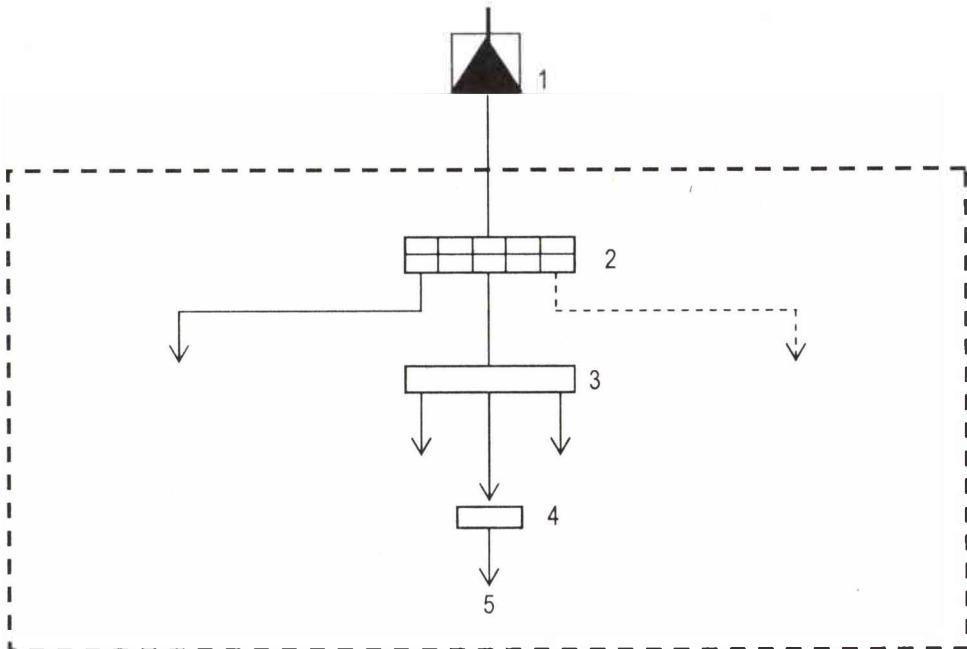
Thứ tự	Tên phần tử	Kí hiệu
19	Dây dẫn có ghi rõ số dây	
20	Đèn sợi đốt, đèn điện nói chung	
21	Đèn ống huỳnh quang	
22	Chuông	
23	Nối đất	
24	Đường cáp	
25	Quạt điện	

II – LẬP SƠ ĐỒ CẤP ĐIỆN

Tùy thuộc vào nhu cầu, quy mô và địa điểm của hộ tiêu thụ điện, trước hết ta chọn sơ đồ cấp điện cho hộ tiêu thụ.

Chọn các phần tử, dựa vào kí hiệu và sơ đồ các phần tử, vẽ sơ đồ nguyên lý mạng điện.

Ví dụ : Một nhà chung cư tiêu thụ công suất vài chục kilô oát thì lấy điện bằng đường dây hạ áp từ trạm biến áp gần nhất. Sơ đồ cấp điện vẽ trên hình 25-1.



Hình 25.1. Sơ đồ cấp điện cho nhà chung cư

1. Trạm biến áp ; 2. Tủ điện tổng nhà chung cư ; 3. Tủ điện của tầng ;
4. Bảng điện căn hộ ; 5. Các tải của căn hộ (đèn điện, quạt điện...).

Dựa vào sơ đồ cấp điện, sẽ lập sơ đồ nguyên lý và sơ đồ lắp đặt.

Sơ đồ nguyên lý mạch điện chỉ nêu lên mối liên hệ điện của các phần tử trong mạch điện, mà không thể hiện vị trí và cách lắp đặt của chúng trong thực tế.

Sơ đồ lắp đặt mạch điện biểu thị rõ vị trí, cách lắp đặt các phần tử của mạch điện trong thực tế.

Các bài sau sẽ nghiên cứu các sơ đồ nguyên lý và sơ đồ lắp đặt cho mạng điện cụ thể.

CÂU HỎI

1. Trên bản vẽ các kí hiệu điện biểu thị gì ? Các kí hiệu đã giúp gì cho người thiết kế và vận hành mạng điện ?
2. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ lắp đặt khác nhau điểm gì ?
3. Vẽ kí hiệu của các phần tử điện sau : cầu dao, áptomát, công tắc tơ, tủ động lực, bảng điện, trạm biến áp ?

Bài 26. THỰC HÀNH ĐỌC SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN

1. Đọc được sơ đồ mạch điện cung cấp cho phòng làm việc, sơ đồ đèn cầu thang, sơ đồ điện một tầng của nhà chung cư.
2. Có tác phong làm việc theo quy trình.

I – CHUẨN BỊ

- Vật liệu : Giấy vẽ khổ A₄, bút chì, tẩy, giấy nháp.
- Sách giáo khoa, vở bài tập.
- Ôn lại kí hiệu các phần tử trong sơ đồ mạch điện.

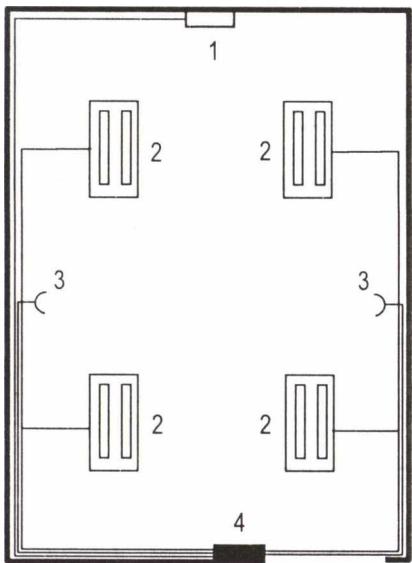
II – CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH

- Trước khi làm bài tập thực hành cần hiểu được cách đọc bản vẽ kĩ thuật.
- Cần nhận biết các kí hiệu trên sơ đồ thể hiện cho phần tử nào của mạch điện, các số liệu kĩ thuật của chúng.
- Cần hiểu được các chức năng của mỗi phần tử trong sơ đồ.
- Cần biết mục đích của sơ đồ : cung cấp điện cho đối tượng nào ? Các loại tài trong sơ đồ ?
- Xác định đường dây từ tủ điện nhà chung cư đến tủ điện tầng.
- Xác định các loại tài của căn hộ.

III – THỰC HÀNH ĐỌC SƠ ĐỒ ĐIỆN

1. Đọc sơ đồ cấp điện cho phòng làm việc

Một phòng làm việc kích thước khoảng 26m², các thiết bị gồm có một điều hòa không khí, 4 bộ đèn ống, mỗi bộ 2 đèn ống, 2 quạt cây. Sơ đồ lắp đặt vẽ trên hình 26-1.

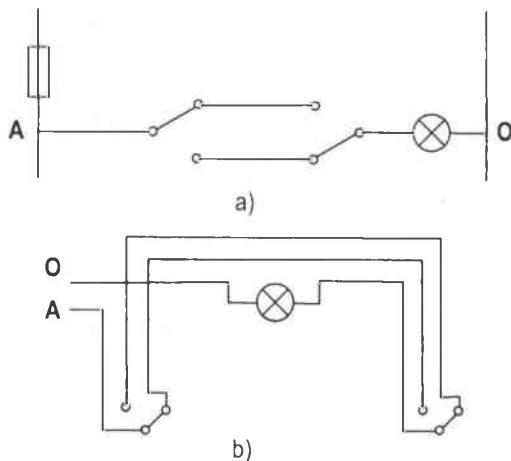


Hình 26.1. Sơ đồ lắp đặt điện phòng làm việc

1. Điều hòa không khí ;
2. Bộ đèn ;
3. Ổ cắm điện cho quạt cây ;
4. Bảng điện.

2. Đọc sơ đồ điện đèn cầu thang điều khiển đóng cắt ở 2 vị trí khác nhau

Trên hình 26.2a, b vẽ 2 sơ đồ mạch điện đèn cầu thang điều khiển đóng cắt ở 2 vị trí khác nhau.



Hình 26.2a, b. Sơ đồ điều khiển đóng cắt ở 2 vị trí khác nhau

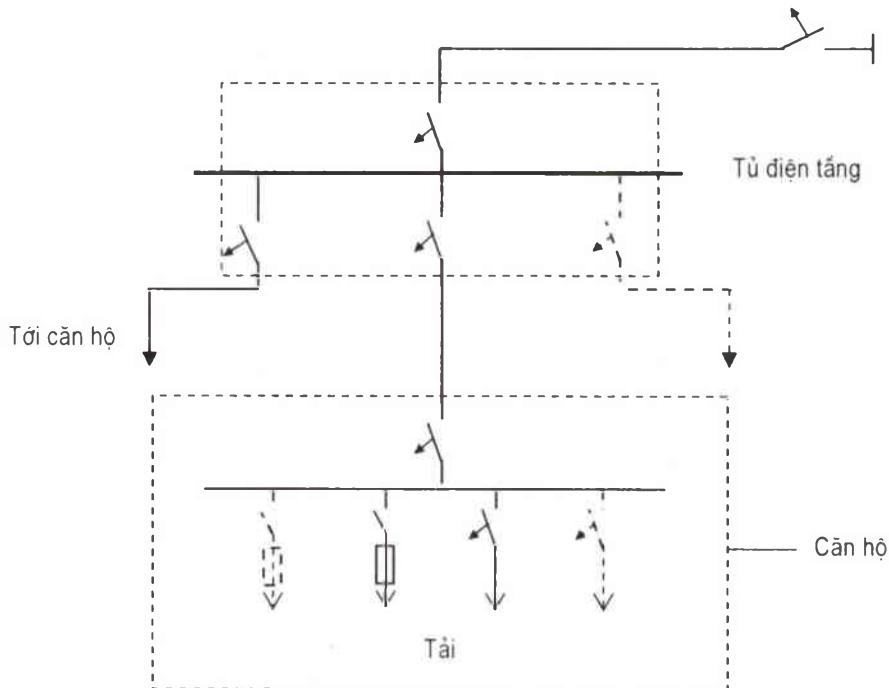
Hãy đọc 2 sơ đồ trên

- Sơ đồ nào là sơ đồ nguyên lý.
- Sơ đồ nào là sơ đồ lắp đặt.

- Hai công tắc sử dụng trong sơ đồ là loại công tắc gì ?
- Hãy giải thích nguyên lý làm việc của mạch điện trên.

3. Đọc sơ đồ nguyên lý cấp điện cho nhà chung cư

Nhà chung cư có nhiều tầng. Mỗi tầng có nhiều căn hộ. Điện cung cấp cho khu nhà lấy từ trạm biến áp. Trên hình 26.3, vẽ sơ đồ nguyên lý cấp điện cho một tầng nhà chung cư.



Hình 26.3. Sơ đồ nguyên lý cấp điện cho một tầng nhà chung cư

Tải có thể là bóng đèn, quạt điện, hoặc đến các ổ cắm cung cấp điện cho tivi, radio, tủ lạnh, máy giặt,...

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Đánh giá kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị
2. Thực hiện quy trình thực hành

3. Thái độ : Ý thức thực hiện an toàn lao động và thực hiện vệ sinh môi trường trong khi thực hành

4. Kết quả thực hành

CÂU HỎI

- Để đọc tốt sơ đồ mạch điện cần phải làm gì ?
- Đọc sơ đồ nguyên lý đèn cầu thang điều khiển đóng cắt ở 2 vị trí khác nhau.
- Đọc sơ đồ nguyên lý cung cấp điện cho một nhà chung cư.

Bài 27

TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MẠNG ĐIỆN TRONG NHÀ

- Trình bày được các bước thiết kế mạng điện.
 - Tính toán, thiết kế được mạng điện đơn giản cho một phòng ở.

Công việc lắp đặt mạng điện sẽ trở nên dễ dàng hơn, kinh tế hơn và hiệu quả hơn khi bạn thiết kế mạng điện trước khi lắp đặt.

Trình tự thiết kế mạch điện được tiến hành như sau :

Bước 1 : Xác định mục đích, yêu cầu sử dụng mạng điện.

Bước 2 : Đưa ra các phương án thiết kế và lựa chọn một phương án thích hợp.

Bước 3 : Chọn dây dẫn, thiết bị bảo vệ, đóng cắt và nguồn lấy điện của mạng điện.

Bước 4 : Lắp đặt và kiểm tra mạch điện theo mục đích thiết kế.

Bước 5 : Vận hành thử và sửa chữa những lỗi (nếu có).

I – XÁC ĐỊNH MỤC ĐÍCH, YÊU CẦU SỬ DỤNG MẠNG ĐIỆN

Việc xác định mục đích, yêu cầu tuỳ thuộc vào nhu cầu dùng điện, đặc điểm ngôi nhà và điều kiện kinh tế của người sử dụng điện.

1. Tính công suất yêu cầu của phụ tải đối với mạng điện

Để tính toán, thiết kế mạng điện, trước hết cần xác định nhu cầu sử dụng điện thực tế lớn nhất. Tính tổng công suất yêu cầu của mạng điện dựa trên việc cộng số học công suất các phụ tải sẽ cho kết quả không đúng với thực tế sử dụng, việc thiết kế sẽ không kinh tế và không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Công suất yêu cầu của mạng điện trong thực tế phải xét đến các yếu tố sau :

- *Khả năng phát triển thêm về nhu cầu dùng điện* (ví dụ sau này dùng thêm máy điều hoà nhiệt độ...).
- *Việc sử dụng không đồng thời* của các phụ tải có trong mạng điện.
- *Các phụ tải không làm việc hết công suất định mức*.

Do vậy, công suất yêu cầu của mạng điện được tính như sau :

$$P_{yc} = P_t \cdot K_{yc}$$

Trong đó :

- P_t là *tổng công suất định mức* (*công suất đặt*) của các phụ tải.
- K_{yc} là *hệ số yêu cầu*, biểu thị cho sự làm việc không đồng thời và không hết công suất của các phụ tải. Giá trị của hệ số K_{yc} cho trong bảng 27.1.

Bảng 27-1. HỆ SỐ YÊU CẦU K_{yc}

Đặc tính phụ tải	Hệ số yêu cầu K_{yc}
Chiếu sáng ngoài trời, nhà ở diện tích dưới $150m^2$, xí nghiệp nhỏ	1,0
Chiếu sáng nhà ở công cộng, nơi hội họp làm việc	0,8 – 0,9
Sản xuất thủ công nghiệp	0,3 – 0,5
Chiếu sáng trong các xí nghiệp sản xuất lớn, trung bình	0,85 – 0,95

2. Một số yêu cầu sử dụng mạng điện trong nhà

Thiết kế và lắp đặt mạng điện trong nhà phải đảm bảo cho việc sử dụng điện an toàn, thuận tiện, bền chắc và đẹp. Để đạt được những điều kiện đó, mạng điện trong nhà phải bảo đảm những yêu cầu sau :

- Đạt tiêu chuẩn an toàn điện.
- Sử dụng thuận tiện, dễ kiểm tra và sửa chữa.
- Không ảnh hưởng giữa mạch chiếu sáng và các mạch điện cung cấp điện cho các thiết bị và đồ dùng điện khác.
- Đạt các yêu cầu kĩ thuật và mĩ thuật.

Ngoài những yêu cầu trên còn cần tính đến những yêu cầu riêng của người sử dụng tùy thuộc vào điều kiện kinh tế, yêu cầu về mĩ thuật hoặc sở thích riêng...

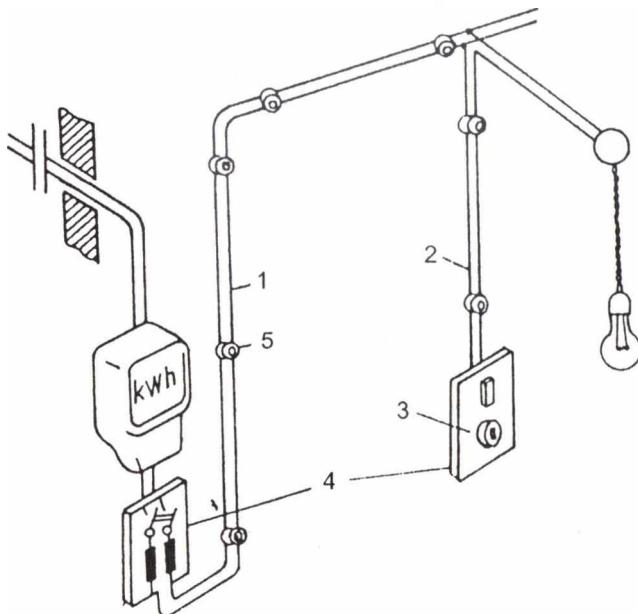
II – PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ SƠ ĐỒ MẠNG ĐIỆN

1. Thiết kế sơ đồ mạng điện theo kiểu phân nhánh từ đường dây chính

Đặc điểm : Mỗi căn hộ có đường dây điện chính vào sau công tơ và áptômát (hoặc cầu dao và cầu chì). Đường dây chính này đi suốt qua các khu vực cần cung cấp điện. Đến từng phòng hoặc khu vực cần cấp điện thì rẽ nhánh vào bảng điện nhánh để cấp điện cho phòng hoặc khu vực đó, lần lượt như vậy cho đến cuối nguồn (hình 27.1). Những đồ dùng điện quan trọng hoặc có công suất lớn như máy giặt, máy bơm nước... có thể đi một đường dây riêng. Mỗi nhánh đều có thiết bị bảo vệ và điều khiển riêng cho nhánh đó.

Ưu, nhược điểm :

- Phương thức này đơn giản trong thi công, sử dụng ít dây và thiết bị bảo vệ nên chi phí kinh tế thấp.
- Tuy nhiên do phân tán nhiều bảng điện nhánh nên ảnh hưởng đến yêu cầu mĩ thuật.



Hình 27.1. Sơ đồ mạng điện lắp đặt kiểu nối phân nhánh từ đường dây trực chính

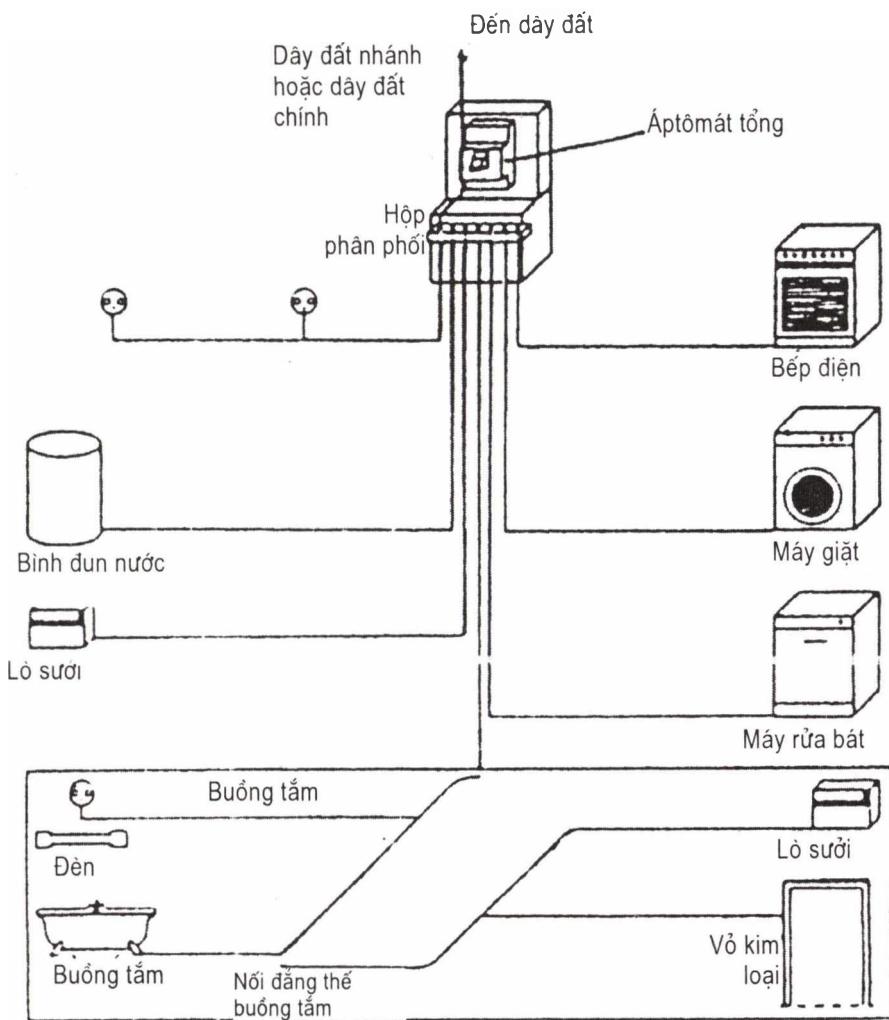
1. Đường dây trực chính ; 2. Đường dây nhánh ;
3. Công tắc ; 4. Bảng điện ; 5. Sứ cách điện.

2. Thiết kế sơ đồ mạng điện theo kiểu tập trung

Đặc điểm : Theo phương thức này, đường điện chính sau công tơ và áptomát sẽ được phân ra nhiều nhánh khác nhau, mỗi nhánh dẫn đến từng tầng hay từng buồng trong căn hộ. Trên mỗi đường dây nhánh đều có áptomát riêng cho từng nhánh phù hợp với yêu cầu dùng điện của nhánh đó (hình 27.2).

Ưu, nhược điểm :

- Mạng điện này có ưu điểm bảo vệ chọn lọc khi có sự cố chập mạch, quá tải trong từng nhánh không làm ảnh hưởng đến toàn bộ mạng điện.
- Sử dụng thuận tiện, dễ dàng kiểm tra, đảm bảo an toàn điện và đạt yêu cầu mĩ thuật.
- Tuy nhiên phương thức đi dây này phải sử dụng nhiều dây và thiết bị điện nên chi phí kinh tế cao.
- Việc lắp đặt mạng điện phức tạp, thời gian thi công lâu.



Hình 27.2. Phương thức phân tải tập trung

III – CHỌN DÂY DẪN VÀ CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN

1. Chọn dây dẫn điện

Đối với mạng điện trong nhà, việc lựa chọn dây dẫn cần chú ý các điều kiện sau :

a) Tiết diện dây dẫn

Tiết diện dây dẫn được tính toán theo cường độ dòng điện sử dụng để dây dẫn không quá nóng làm hỏng lớp cách điện gây sự cố. Dòng điện sử dụng có thể được tính theo công thức hoặc tra bảng.

Bảng 27-2. DÒNG ĐIỆN SỬ DỤNG ĐỐI VỚI PHỤ TÁI MẠNG ĐIỆN

Công suất phụ tải	Dòng điện sử dụng (A)
Động cơ 1 pha 0,1kW – 220V	0,43
Động cơ 1 pha 0,2kW – 220V	0,87
Động cơ 1 pha 0,5kW – 220V	2,17
Động cơ 1 pha 1kW – 220V	4,35
Đèn ống huỳnh quang 0,6m 18W – 220V	0,37
Đèn ống huỳnh quang 1,2m 36W – 220V	0,43
Đèn ống huỳnh quang 1,5m 58W – 220V	0,67
Đèn compact huỳnh quang, chấn lưu điện tử :	
9W	0,070
11W	0,090
15W	0,135
20W	0,155

Sau khi tính được dòng điện sử dụng (I_{sd}), đem so sánh với dòng điện cho phép (I_{cp}) của từng tiết diện dây dẫn nhất định để chọn tiết diện dây dẫn phù hợp (bảng 27-3) : $I_{sd} \leq I_{cp}$

Bảng 27-3. CHỌN DÂY DẪN ĐIỆN VÀ CẦU CHÌ THEO DÒNG ĐIỆN CHO PHÉP

Tiết diện của ruột dây dẫn (mm^2)	Dòng điện liên tục cho phép lớn nhất trong dây dẫn (A)			Dòng điện định mức của dây chày cầu chì (A)
	2 dây trong 1 ống	3 dây trong 1 ống	4 dây trong 1 ống	
1	6	6	6	6
1,5	10	10	10	10
2,5	15	15	15	15
4	25	25	25	20
6	35	35	35	25
10	60	55	45	35

Chú ý : Tiết diện dây dẫn chọn cho đường trục chính phải tính dòng điện sử dụng theo công suất tổng yêu cầu.

b) Chiều dài dây dẫn

Chiều dài dây dẫn được tính theo sơ đồ lắp đặt mạch điện và cộng thêm các mối nối dây dẫn (mỗi mối nối được tính 100mm).

c) Vỏ cách điện

Vỏ cách điện của dây dẫn phải phù hợp với điện áp lưới điện và điều kiện lắp đặt.

2. Chọn các thiết bị điện

a) Chọn cầu chì

Cầu chì là thiết bị bảo vệ thông dụng nhất dùng để đề phòng sự cố do ngắn mạch và do quá tải gây nên. Để sử dụng cầu chì có hiệu quả phải chọn đúng loại cầu chì, dây chày thoả mãn các yêu cầu sau :

- Cầu chì phải tác động khi có sự cố quá tải hoặc ngắn mạch.
- Cầu chì làm việc phải có tính "chọn lọc", tức là tác động nhanh, kịp thời tách phân mạch điện có sự cố để không làm ảnh hưởng đến mạng điện chung.
- Dây chày không bị cháy khi có dòng điện sử dụng chạy qua lâu dài.

Để thoả mãn các điều kiện trên, ta có : $I_c \geq I_{sd}$

Đồng thời, để đảm bảo tính cắt chọn lọc, ta phải chọn cầu chì dây dẫn chính có dòng điện định mức lớn hơn cầu chì bảo vệ mạch nhánh ít nhất là một cấp theo giá trị định mức của cầu chì.

b) Chọn cầu dao hoặc áptômát

– Cầu dao chung của cả mạng điện được đặt ngay sau công tơ điện. Cầu dao được chọn sao cho điện áp của cầu dao phù hợp với điện áp của mạng điện, dòng điện định mức của cầu dao lớn hơn dòng điện sử dụng liên tục qua cầu dao.

– Áptômát là thiết bị tự động ngắt điện trong trường hợp có quá tải hoặc có ngắn mạch. Hiện nay ở nhiều nước đã chế tạo loại áptômát có ba chức năng :

+ Tác động khi có ngắn mạch với dòng điện ngắn mạch lớn gấp $6 \div 10$ lần dòng điện định mức, thời gian tác động $0,01 \div 0,2s$.

- + Tác động khi có quá tải với thời gian $0,2 \div 100s$.
- + Tác động dòng điện rò với mức $60 \div 500mA$, thời gian tác động nhỏ hơn $0,2s$.

Aptômát hạ áp loại nhỏ với ba chức năng trên được bố trí rất gọn. Loại hai cực dùng cho dòng điện một pha có dòng điện định mức là : 6,3 ; 10 ; 16 ; 30 ; 45 và 60A rất thích hợp lắp cho mạng điện gia đình để thay thế cho cầu dao và cầu chì.

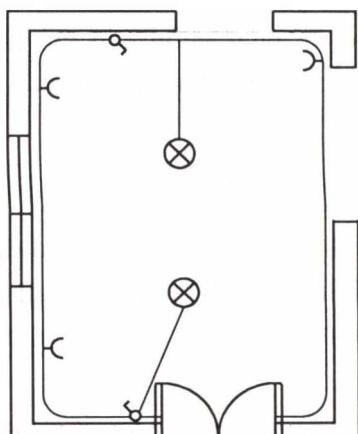
c) Chọn các thiết bị đóng cắt và lấy điện

Yêu cầu chính vẫn là phải đáp ứng được điện áp định mức và dòng điện sử dụng lâu dài đã được tính khi chọn dây dẫn điện. Đồng thời còn thỏa mãn các điều kiện khác như về mĩ thuật và có sự khác biệt để không sử dụng nhầm lẫn v.v...

IV – LẮP ĐẶT VÀ KIỂM TRA MẠNG ĐIỆN THEO MỤC ĐÍCH THIẾT KẾ

Tuỳ thuộc yêu cầu sử dụng mà bố trí dây dẫn theo phương thức phân tải theo nhánh hay phân tải tập trung. Cách lắp đặt có thể nổi trên sứ cách điện, trong ống nhựa hoặc lắp đặt ngầm trong tường.

Việc vẽ sơ đồ thiết kế mạng điện phải dựa trên cơ sở nghiên cứu kĩ nơi lắp đặt các khí cụ và thiết bị điện, yêu cầu thấp sáng v.v...



Hình 27.3. Bản vẽ thiết kế mạng điện
cho một phòng ở

Dây điện	
⊗	Đèn
♂	Công tắc
Y	Ổ cắm

Khi trình bày bản vẽ thiết kế, thông thường người dùng sơ đồ xây dựng, trên đó đánh dấu vị trí đặt đèn và các khí cụ, thiết bị điện.

CÂU HỎI

1. Trình bày trình tự thiết kế mạch điện trong nhà.
2. Trong thiết kế thực tế, khi tính công suất yêu cầu của mạng điện phải xét đến các yếu tố nào ?
3. Lựa chọn dây dẫn trong thiết kế mạng điện trong nhà, cần chú ý các yếu tố gì ?

Bài 28. THỰC HÀNH TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MẠNG ĐIỆN CHO MỘT PHÒNG Ở

1. Tính toán, thiết kế được mạng điện đơn giản cho 1 phòng ở.
 2. Thực hiện được các bước tính toán và thiết kế cơ bản theo đúng quy trình.
 3. Làm việc nghiêm túc và chính xác.

I – CHUẨN BỊ

- Bản vẽ một số kí hiệu quy ước trong sơ đồ điện và bản vẽ xây dựng.
- Một số bản vẽ xây dựng về thiết kế mạng điện cho một phòng ở.
- Giấy vẽ khổ A₂ (mỗi nhóm 1 tờ), thước kẻ, bút chì, tẩy chì.

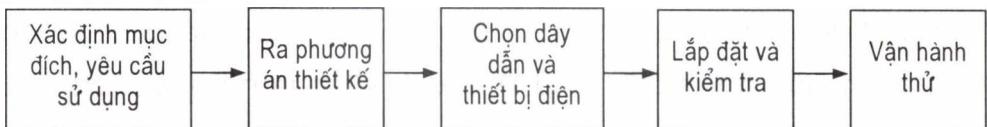
II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

Bài tập thực hành : Tính toán, thiết kế mạng điện đơn giản cho một phòng ở có diện tích 18m² (3x6m), chiếu sáng trực tiếp, tường nhà màu sáng. Điện áp nguồn là 220V. Các đồ dùng điện dự tính sử dụng trong phòng có công suất :

Đồ dùng điện	Số lượng	Công suất (W)	Tổng công suất (W)
Quạt bàn, quạt trần	2	40	80
Tủ lạnh	1	110	110
Bàn là	1	1000	1000
Ấm đun nước	1	1000	1000

Để đưa ra phương án thiết kế tối ưu, mỗi học sinh có thể tiến hành thiết kế và đưa một phương án riêng.

Tính toán và thiết kế mạng điện được tiến hành theo trình tự sau :



1. Tính công suất yêu cầu của mạng điện

– Công suất chiếu sáng :

Chiếu sáng bằng đèn huỳnh quang (suất phụ tải là 14 ứng với đèn huỳnh quang và độ rời $E = 300 \text{ lux}$) : $P_1 = S \times 14 = 18 \times 14 = 252 (\text{W})$

Vậy ta sử dụng 8 đèn loại công suất 32W.

Tổng công suất định mức là :

$$P_t = 252 + 40 + 110 + 1000 + 1000 = 2402 (\text{W})$$

2. Chọn dây dẫn điện và các thiết bị điện

Trước hết tính trị số dòng điện sử dụng. Vì số động cơ nhỏ hơn 3, nên lấy $K_{yc} = 1$.

Ta có dòng điện sử dụng mạch chính là :

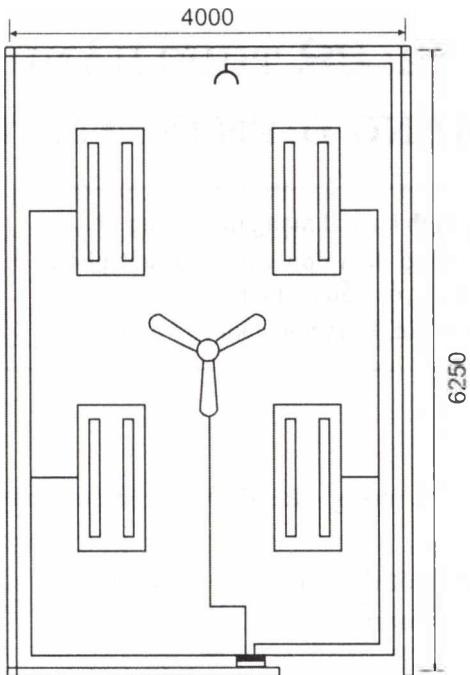
$$I_{sd} = K_{yc} \cdot P_t / U_{dm} = 1 \cdot 2402 / 220 = 10,9 (\text{A})$$

Tra theo bảng 27-3, chọn dây dẫn (lấy $I_{cp} = 25\text{A}$) được dây dẫn mạch chính bằng đồng cỡ $2 \times 2,5 \text{mm}^2$ (hoặc có thể $2 \times 4 \text{ mm}^2$ để dự phòng phát triển phụ tải sau này) và dây chày bằng chì có đường kính 1,4mm.

Các mạch nhánh trong phòng cho đèn, quạt chọn dây dẫn $2 \times 1,5 \text{mm}^2$ và các đường dây cho ổ cắm điện chọn dây $2 \times 2,5 \text{mm}^2$.

3. Bố trí đường dây điện

Như vậy chúng ta đã sơ bộ tính toán và thiết kế đơn giản một mạng điện cho một phòng ở. Với cách tính toán đó, bây giờ các em hãy thiết kế một mạng điện cho một phòng ở khác.



Hình 28.1. Chiếu sáng và nguồn cung cấp điện cho phòng ở

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Đánh giá kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị
2. Thực hiện quy trình thực hành
3. Thái độ : Ý thức thực hiện an toàn lao động và thực hiện vệ sinh môi trường trong khi thực hành
4. Kết quả thực hành

BÀI TẬP

Thiết kế mạng điện cho phòng ở có diện tích $25m^2$ ($5m \times 5m$). Chiếu sáng trực tiếp bằng đèn sợi đốt (giả thiết tường nhà màu sáng), độ rọi trung bình là $100lx$. Các đồ dùng điện trong nhà gồm : một tủ lạnh $150W$, một bàn là $1000W$, hai quạt bàn công suất mỗi chiếc $40W$, một ấm đun nước công suất $1000W$.

Bài 29. THỰC HÀNH

LẮP ĐẶT MẠNG ĐIỆN CHO MỘT PHÒNG Ở

- Hiểu được quy trình lắp đặt mạng điện trong nhà.
- Lắp đặt được mạng điện đơn giản cho một phòng ở theo thiết kế đúng quy trình và yêu cầu kỹ thuật.
- Làm việc nghiêm túc, khoa học đảm bảo an toàn lao động.

I – CHUẨN BỊ

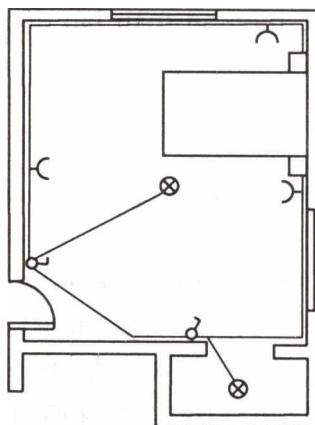
- Bảng điện, cầu chì, công tắc, dây dẫn điện, giấy ráp, băng dính cách điện, bóng đèn.
- Kìm cắt dây, kìm tuốt dây, dao nhỏ, tua vít, bút thử điện, khoan điện cầm tay, mũi khoan $\phi 2$; và $\phi 5\text{mm}$.

II – QUY TRÌNH THỰC HÀNH

1. Xây dựng sơ đồ lắp đặt mạng điện

Để xây dựng sơ đồ lắp đặt, cần thực hiện các bước sau :

- Nghiên cứu bản thiết kế mạng điện cho một phòng ở trong bài trước.
- Tìm hiểu sơ đồ nguyên lý mạng điện.
- Vẽ sơ đồ mặt bằng bố trí mạng điện trong phòng.



Hình 29.1. Sơ đồ mặt bằng bố trí mạng điện trong phòng ở

Tham khảo hình 29.1. Đọc và vận dụng để thiết kế mạng điện trong một phòng ở cụ thể.

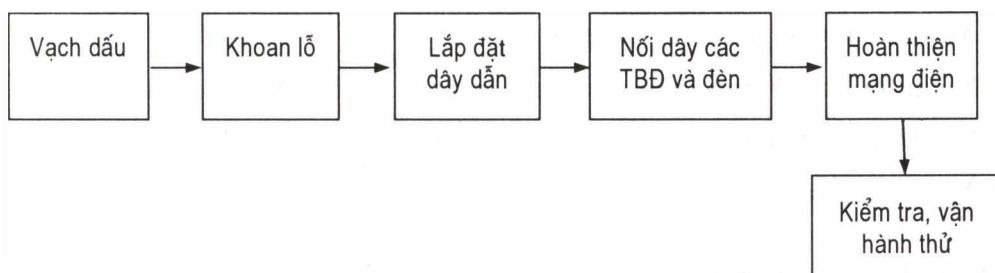
2. Lập bảng dự trù vật liệu, thiết bị điện và lựa chọn dụng cụ

Trên cơ sở của sơ đồ lắp đặt mạch điện, lập dự trù vật liệu, thiết bị điện và lựa chọn dụng cụ cho công việc vào bảng sau :

TT	Vật liệu, dụng cụ, thiết bị điện	Số lượng	Yêu cầu kĩ thuật

3. Quy trình lắp đặt mạng điện

Mạng điện được lắp đặt theo quy trình sau :



Bước 1 : Vạch dấu

- Vạch dấu vị trí lắp đặt các thiết bị điện : công tắc, bảng điện, ổ cắm v.v...
- Vạch dấu đường đi dây và vị trí lắp đặt đèn, quạt...

Bước 2 : Khoan lỗ

- Khoan các lỗ bắt vít để lắp đặt đường dây điện.
- Khoan các lỗ lắp thiết bị điện.
- Khoan lỗ lắp đặt trên bảng điện.

Bước 3 : Lắp đặt dây dẫn điện

- Lắp đặt ống luồn dây.
- Lắp đặt bảng điện.
- Lắp đặt đường dây trục chính.

Bước 4 : Nối dây các thiết bị điện và đèn

- Nối dây vào các thiết bị điện : ổ cắm điện, công tắc, bảng điện v.v...
- Nối dây các bộ đèn.
- Nối dây quạt trần v.v...

Bước 5 : Hoàn thiện lắp đặt mạng điện

- Hoàn thiện nối dây trong các hộp nối.
- Hoàn thiện nối dây các mạch điện đèn, quạt.
- Hoàn thiện nối dây các mạch điện ổ cắm.

Bước 6 : Kiểm tra và vận hành thử

- Kiểm tra khi chưa nối nguồn :
- + Lắp đặt đúng theo sơ đồ.
- + Các mối nối an toàn điện, chắc và đẹp.
- + Mạch điện đảm bảo thông mạch.
- Kiểm tra khi nối mạch điện vào nguồn điện và cho vận hành thử :
- + Các thiết bị điện hoạt động đúng yêu cầu.
- + Mạng điện hoạt động tốt.

III – ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Đánh giá kết quả thực hành theo các tiêu chí sau :

1. Công việc chuẩn bị
2. Thực hiện quy trình thực hành
3. Thái độ : Ý thức thực hiện an toàn lao động và thực hiện vệ sinh môi trường trong khi thực hành
4. Kết quả thực hành

Bài 30

BẢO DƯỠNG MẠNG ĐIỆN TRONG NHÀ

1. Hiểu được các nguyên nhân hư hỏng và các công việc bảo dưỡng mạng điện trong nhà.

2. Biết được nguyên nhân hư hỏng và bảo dưỡng dây điện, cáp điện, tủ điện, áptomát, cầu dao, cầu chì.

I – NGUYÊN NHÂN HU HỒNG CỦA MẠNG ĐIỆN VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC

Việc phân tích nguyên nhân hư hỏng là công việc quan trọng của việc bảo dưỡng, sửa chữa. Các bước phân tích và tiến hành bảo dưỡng, sửa chữa như sau :

– Dự đoán sơ bộ nguyên nhân gây hư hỏng các phần tử sau khi đã xem xét, kiểm tra từng bộ phận, ví dụ áptomát hư hỏng do tiếp điểm bị ăn mòn...

+ Nguyên nhân chủ quan : do vận hành, thao tác không đúng quy trình kĩ thuật, hoặc do thiết kế mạng điện, tính chọn thiết bị không chính xác.

+ Nguyên nhân khách quan : do lỗi của sản phẩm, nhà cung cấp, do yếu tố môi trường.

– Tiến hành bảo dưỡng, sửa chữa.

+ Nếu hư hỏng do vận hành, cần tiến hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế.

+ Nếu hư hỏng do thiết kế, chọn thiết bị, yếu tố môi trường, cần phải hiệu chỉnh lại hoặc thay thế bằng các phần tử thích hợp, kiểm tra toàn mạng điện.

+ Nếu hư hỏng do lỗi sản phẩm, cần tiếp xúc với hãng cung cấp thiết bị để xác định nguyên nhân và tìm biện pháp khắc phục.

II – NGUYÊN NHÂN HU HỒNG, BẢO DƯỠNG DÂY ĐIỆN VÀ CÁP

1. Nguyên nhân hư hỏng của dây điện và cáp

Dây điện và cáp có thể bị hư hỏng do một số nguyên nhân chính sau đây :

– **Hư hỏng cơ học :**

Hư hỏng cơ học có thể do đứt gãy hoặc hư hỏng vật liệu chế tạo vỏ bọc. Nếu hư hỏng vỏ sẽ dẫn tới hơi ẩm xâm nhập làm xuống cấp chất cách điện, kết quả làm cho dây điện và cáp có thể bị hư hỏng.

– **Ăn mòn vỏ cáp :**

Vỏ cáp có thể bị ăn mòn do nhiều nguyên nhân :

- + Tác dụng điện hoá.
- + Axit và kiềm trong ống dẫn.
- + Tác nhân hoá học trong đất.

Việc ăn mòn vỏ chì và vỏ kim loại khác làm cho ẩm xâm nhập vào hệ thống cách điện và có thể gây hư hỏng dây điện và cáp. Có thể giảm thiểu ăn mòn điện hoá bằng bảo vệ catôt, sơn cách điện, thoát nước và ngăn cách với nguồn ô nhiễm hoá học.

– **Ẩm xâm nhập vào cách điện :**

Do hư hỏng cơ học và các nguyên nhân khác, ẩm xâm nhập vào hệ thống cách điện làm cho dây điện và cáp bị xuống cấp. Những hư hỏng do ẩm xâm nhập có thể nhận biết bằng các dấu hiệu sau đây :

- + Giấy cách điện bị mủn.
- + Rách các băng quấn cáp.
- + Vết bẩn trên mặt trong của vỏ cáp.
- + Có đọng nước.
- + Dây nhôm có lớp bột trắng bao quanh.

– **Phát nóng của dây điện và cáp :**

Ảnh hưởng của nhiệt độ quá mức có thể làm cách điện bị rạn nứt, phồng lên và biến màu.

– **Đánh thủng về điện :**

Khi cách điện của cáp bị yếu dễ có khả năng bị đánh thủng về điện gây sự cố pha – đất hoặc ngắn mạch giữa các pha. Những nguyên nhân có thể do :

- + Yếu tố con người gây nên.
- + Chất độn cáp không ổn định.
- + Ion hoá tạo nên đường dẫn.

2. Bảo dưỡng dây điện và cáp

Quan sát dây điện và cáp, ống dẫn bằng mắt khi đang vận hành. Nếu muốn chạm vào dây điện và cáp, hoặc tháo đầu nối cáp cần phải cắt điện.

Kiểm tra cáp treo trên không cần chú ý những hư hỏng cơ học do dao động hoặc xuống cấp của hệ thống giá đỡ và treo.

Sau khi kiểm tra phát hiện, tìm biện pháp khắc phục : nâng cấp cách điện, gia cố vỏ cáp, hoặc thay thế.

III – NGUYÊN NHÂN HU HỒNG VÀ BẢO DƯỠNG CÁC THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT

Tủ điện thường được trang bị áptômát, cầu dao và các thiết bị phụ khác. Tần suất kiểm tra và bảo dưỡng thường là $3 \div 6$ tháng với thiết bị mới và $1 \div 2$ năm đối với thiết bị đang vận hành. Tần suất kiểm tra bảo dưỡng phụ thuộc vào nhiều yếu tố như điều kiện môi trường : nhiệt độ, độ ẩm, bụi bẩn, chế độ làm việc, số lần sử dụng...

Nguyên nhân hư hỏng có thể do va đập khi vận chuyển, lắp ráp, do nóng lạnh đột ngột của môi trường, hoặc do lực điện động khi bị ngắn mạch, hoặc do phát nồng quá mức làm cho nhiệt độ cao hơn nhiệt độ cho phép của cách điện khiến chúng bị già hoá.

Những hiện tượng do nhiệt độ gây ra có thể nhận biết bằng quan sát trực tiếp :

- Sự biến màu của vật liệu cách điện.
- Các vết rạn nhỏ, rạn lớp phủ bề mặt.
- Có thể có bụi than, nếu quá nóng.
- Mùi đặc biệt của cách điện, nhất là với cách điện gốc hữu cơ.

1. Bảo dưỡng tủ điện

Chu kỳ bảo dưỡng phụ thuộc vào số lần cắt, nhất là cắt sự cố, thời gian quá tải và hệ số quá tải, điều kiện làm việc và môi trường xung quanh. Sau đây là những hướng dẫn có tính khái quát về công tác kiểm tra tủ đóng cắt :

– Với thiết bị đang vận hành, lắng nghe tiếng động, rung để phát hiện các hiện tượng bất bình thường. Dùng mắt quan sát xem có hiện tượng phóng điện cục bộ

không, kết hợp với mũi ngửi khí ôzôn hoặc hiện tượng quá nhiệt của vật liệu cách điện. Tóm lại khi thiết bị đang vận hành, kiểm tra sơ bộ bằng tai, mắt, mũi.

– Với thiết bị không có điện (không làm việc), đầu tiên là quan sát xem cách điện có chỗ nào bị nứt, vỡ hoặc dấu hiệu không bình thường, sau đó kiểm tra xem phần ốc vít giữ có bị hỏng, có bị vật lạ chạm vào không, làm sạch cách điện và tìm các chỗ hỏng mà bụi bẩn chui vào.

– Cần xem xét kĩ những chỗ đặc biệt như : ranh giới giữa hai chi tiết cách điện, giữa vật cách điện và nổi đất, bề mặt cách điện... có thể tạo nên dòng rò lớn.

– Các chỗ có khả năng rạn nứt : nhất là các chỗ trụ đỡ kim loại liên kết với cách điện.

2. Áptômát, cầu dao

Kiểm tra, bảo dưỡng áptômát gồm các khâu sau :

– Làm vệ sinh bên ngoài.

– Quan sát, phát hiện các chỗ hỏng hóc.

– Kiểm tra phần đầu nối.

– Thủ đóng, cắt bằng tay để kiểm tra cơ cấu truyền động.

– Kiểm tra các chi tiết cách điện, bề mặt phóng điện.

– Kiểm tra điện trở tiếp xúc của tiếp điểm.

Với cầu dao đóng cắt mạch, quá trình kiểm tra, bảo dưỡng cũng tương tự như áptômát.

3. Cầu chì

– Cầu chì được dùng khá phổ biến trong mạng điện với các loại có kích cỡ khác nhau. Trước khi tháo cầu chì ra cần phải cắt điện.

– Kiểm tra phần tiếp điểm, đầu nối của cầu chì, phải đánh sạch bẩn, gi.

– Làm sạch phần cách điện (vỏ) cầu chì. Quan sát xem vỏ có bị rạn nứt không và đặc biệt chú ý xem các tác nhân đậm hồ quang (với cầu chì có chất nhồi) còn có đủ trong vỏ không và tiến hành thay thế nếu cần.

– Cách điện : Các giá đỡ cách điện, sứ... phải xem xét và kiểm tra kĩ cả bề mặt, liên kết, vì nếu sứ bị lỏng, nứt, vỡ sẽ dẫn đến những sự cố nghiêm trọng.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Nêu các công việc bảo dưỡng dây điện và cáp ?
2. Nêu các công việc bảo dưỡng tủ điện ?
3. Nêu các công việc bảo dưỡng áptomát, cầu dao ?
4. Nêu các công việc bảo dưỡng cầu chì ?

Chương V

TÌM HIỂU NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG

Sau khi học nghề Điện dân dụng, học sinh có được một số kiến thức, kỹ năng cơ bản của nghề để có thể tự tìm hiểu một cách sâu sắc, thực tế hơn về nghề Điện dân dụng. Những bài học có được sau khi tìm hiểu nghề Điện dân dụng sẽ giúp các em định hướng nghề nghiệp tương lai một cách đúng đắn, xác thực hơn với hứng thú và năng lực nghề nghiệp của bản thân. Để định hướng đúng, người ta phải có những thông tin cần thiết về đặc điểm của nghề định chọn, những yêu cầu của nghề đó với người lao động và nhu cầu thị trường lao động. Thiếu một trong hai loại thông tin đó, việc định hướng sẽ có những sai lệch.

Bài 31

TÌM HIỂU THÔNG TIN NGHỀ VÀ CƠ SỞ ĐÀO TẠO

1. Tìm kiếm được một số thông tin cơ bản của nghề Điện dân dụng.
 2. Biết một số cơ sở đào tạo nghề Điện dân dụng.
 3. Có ý thức tìm hiểu nghề và định hướng nghề nghiệp cho tương lai.

I – TÌM HIỂU THÔNG TIN NGHỀ VÀ CƠ SỞ ĐÀO TẠO

1. Một số nguồn để tìm hiểu thông tin nghề nghiệp và cơ sở đào tạo

Trước khi quyết định chọn nghề, học sinh phải tìm hiểu kỹ thông tin nghề nghiệp để có thể lựa chọn được nghề phù hợp với hứng thú cá nhân, năng lực bản thân và nhu cầu xã hội.

Thông tin nghề nghiệp là những thông tin về bản mô tả nghề, chế độ và chính sách lao động, những chống chỉ định trong nghề và xu hướng phát triển của nghề trong tương lai.

Thông tin về cơ sở đào tạo nghề mà bản thân ưa thích gồm :

– Thông tin chung về các trường thuộc ngành nghề bản thân lựa chọn.

– Những thông tin cụ thể về chuyên môn và chương trình đào tạo, học phí, thời gian đào tạo, điều kiện học tập, sinh hoạt cũng như phương hướng và triển vọng sau khi tốt nghiệp.

Sau khi có được thông tin, cần sàng lọc cẩn cứ vào ý thích, năng lực và hoàn cảnh cụ thể của bản thân, lược bỏ những thông tin phụ, giữ lại những thông tin chính, thích hợp và quan trọng. Như vậy thông tin sẽ mang tính chính xác, khoa học và hữu ích. Cần tránh những thông tin mơ hồ, mang tính quảng cáo không rõ ràng. Trong xã hội hiện nay, đôi khi cũng có những cơ sở đào tạo, lớp dạy nghề hoặc các trung tâm tuyển người đi lao động nước ngoài dùng những lời quảng cáo hấp dẫn, lấp lửng không tin cậy.

Học sinh có thể tìm hiểu thông tin qua những nguồn sau :

a) Tìm thông tin qua sách, báo

Qua sách báo, học sinh có thể biết được tình hình phát triển kinh tế – xã hội của đất nước và các địa phương, về xu thế của thị trường lao động, đồng thời còn cung cấp thông tin về quản lý kinh doanh, cải tiến kỹ thuật, đổi mới mẫu mã ở trong nước cũng như ngoài nước.

b) Tìm thông tin tuyển sinh

Bộ Giáo dục và Đào tạo hàng năm ban hành các sách quy chế về tuyển sinh Trung cấp chuyên nghiệp, Đại học và Cao đẳng, qua đó học sinh biết được những thông tin cần thiết về chỉ tiêu tuyển sinh của các trường, về các đợt thi, môn thi, thủ tục lập hồ sơ, lệ phí, giấy báo dự thi... Nội dung của quy chế tuyển sinh cũng cho biết thông tin về phân chia khu vực tuyển sinh, về xử lí kết quả thi, xét tuyển... Đó là những thông tin hết sức quan trọng đối với học sinh trước khi quyết định chọn nghề.

c) Tìm hiểu thông tin qua mạng Internet

Hiện nay ở nước ta đã bắt đầu phổ biến mạng Internet. Qua mạng, học sinh có thể tìm được những thông tin về nghề nghiệp, cơ sở đào tạo, những nghề mà

xã hội đang cần nhân lực, thậm chí cả những địa chỉ đang cần tuyển nhân viên ở trong nước cũng như ở nhiều nơi trên thế giới.

d) Thông qua tư vấn tại các Trung tâm

Tại các thành phố và nhiều nơi trong nước ta hiện nay đã có các Trung tâm Kỹ thuật tổng hợp – Hướng nghiệp, Trung tâm Tư vấn tâm lí, Trung tâm Giới thiệu việc làm... Các trung tâm này có thể cung cấp cho các em những thông tin về hướng chọn nghề, về thị trường lao động, việc làm ở địa phương và trong cả nước. Nhiều trung tâm, thông qua những phép đo, những trắc nghiệm tâm lí... có thể cho học sinh những lời khuyên nên chọn nghề gì.

e) Thông qua cha, mẹ và người thân

Nhiều bậc cha, mẹ và người thân trong gia đình là những người có kinh nghiệm nghề nghiệp, có thể cung cấp trực tiếp cho học sinh những thông tin chính xác và kịp thời cho việc chọn nghề. Một thuận lợi nữa, đó là người hiểu rõ nhu cầu, hứng thú và năng lực của người đang quyết định chọn nghề.

g) Thông qua thực tiễn xã hội, qua các buổi giao lưu

Qua các buổi tham quan, các buổi giao lưu với các cơ sở sản xuất, các em sẽ thu được nhiều thông tin về nghề nghiệp.

2. Phương pháp tìm thông tin

Mỗi học sinh là một *chủ thể* của *hành động chọn nghề* – dưới sự hướng dẫn của giáo viên, các em sẽ tìm kiếm và xử lý thông tin về nghề mà mình yêu thích. Từ đó, các em sẽ hình thành và phát triển *tính năng động, sáng tạo* trong quá trình làm những công việc nghề nghiệp, *tính thích ứng, nhanh nhạy* với những biến động của thị trường, *năng lực di chuyển nghề nghiệp* khi cơ cấu kinh tế chuyển dịch.

Phương pháp tìm hiểu thông tin nghề nghiệp và cơ sở đào tạo được tiến hành theo các bước sau :

Bước 1 : Chuẩn bị

Trước khi tiến hành điều tra, học sinh xây dựng nội dung, lập kế hoạch tổ chức tìm kiếm thông tin nghề :

- Xác định vấn đề : Tìm hiểu những thông tin gì ?

Để làm được điều này, học sinh cần xây dựng bản câu hỏi dựa trên nội dung của "Bản mô tả nghề", hoặc lấy chính nội dung đó làm mẫu phiếu điều tra.

- Tổ chức tìm thông tin :
- + Hình thành nhóm tìm thông tin : gồm những ai ?
- + Thời gian tiến hành.
- + Dự kiến nguồn thông tin để tìm hiểu.

Bước 2 : Tiến hành tìm thông tin

Học sinh tiến hành từng bước tìm thông tin như :

- Cần phải làm gì ? Hỏi gì ?
- Tìm thông tin ở đâu ? Hỏi ai ?
- Khi nào ?
- Cách ghi chép thông tin.

Bước 3 : Xử lí và phân tích thông tin

Sau khi có được thông tin, học sinh cần xử lí, sàng lọc lược bỏ những thông tin phụ, giữ lại những thông tin chính, thích hợp và quan trọng đối với bản thân. Học sinh có thể đem những thông tin đó trao đổi với giáo viên, những người làm nghề đó để có được những lời khuyên hữu ích.

II – BẢN MÔ TẢ NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG

Bản mô tả nghề nêu lên các đặc điểm của nghề và yêu cầu của nghề đối với người lao động mà trước hết là các yêu cầu về tâm – sinh lí, điều kiện lao động và chống chỉ định y học. Hay nói khác đi, muốn biết đặc điểm, yêu cầu của nghề nào cần xây dựng bản mô tả nghề đó. Nếu các em không hiểu được đặc điểm, yêu cầu của nghề để đối chiếu với hứng thú, năng lực bản thân thì khó có thể biết mình có khả năng phù hợp với nghề đó hay không. Dưới đây là một số điểm khái quát có tính hướng dẫn các em tự tìm hiểu nghề Điện dân dụng dựa vào các nguồn thông tin đã nêu ở trên.

1. Đặc điểm của nghề Điện dân dụng

a) Đối tượng lao động

Xác định đối tượng lao động là việc làm rất quan trọng khi chọn nghề. Hay có thể nói chọn nghề trước hết là chọn đối tượng lao động. Khi đã xác định được đối tượng lao động thuộc loại nghề nào thì có thể suy ra nhóm nghề định chọn.

Đối tượng lao động là những thuộc tính, những mối quan hệ qua lại (tương hỗ) của các sự vật, các hiện tượng, các quá trình mà ở vị trí làm việc nhất định con người phải vận dụng hoặc tác động vào chúng.

Đối tượng của nghề Điện dân dụng là :

- Nguồn điện một chiều, xoay chiều điện áp thấp dưới 380V.
- Mạng điện trong nhà, trong các hộ tiêu thụ điện.
- Các đồ dùng điện.
- Các thiết bị đo lường, bảo vệ và điều khiển.

b) Công cụ lao động

Công cụ lao động không chỉ là những dụng cụ gia công mà còn gồm những phương tiện làm tăng năng lực nhận thức, sự tác động của con người tới đối tượng lao động. Công cụ lao động luôn thay đổi và phát triển cùng với sự tiến bộ của khoa học và công nghệ nhằm thay đổi hình thức lao động của người lao động và tăng năng suất lao động. Vì vậy, người ta còn dùng thuật ngữ "trình độ công cụ lao động" để chỉ sự phát triển của công cụ lao động.

Một số công cụ lao động cơ bản của nghề Điện dân dụng là :

- Các thiết bị, máy móc.
- Dụng cụ cơ khí : máy khoan, tua vít, kìm điện, mỏ hàn,...
- Dụng cụ đo và kiểm tra điện như : vạn năng kế, vôn kế, ampe kế... ; bút thử điện.
- Các sơ đồ điện, bản vẽ bố trí và kết cấu của thiết bị.
- Phương tiện xử lí thông tin.
- Dụng cụ an toàn lao động như : găng tay cao su, ủng cách điện, quần áo và mũ bảo hộ lao động.

c) Nội dung lao động

Nội dung lao động là những công việc phải làm trong nghề. Đối với nghề Điện dân dụng, nội dung lao động gồm :

- Lắp đặt mạng điện sản xuất và sinh hoạt.
- Sửa chữa thiết bị điện : máy biến áp, động cơ điện, đồng hồ đo điện.
- Sửa chữa đồ dùng điện : quạt điện, bàn là điện, máy bơm nước...

- Lắp đặt mạng điện trong nhà, mạng điện sản xuất.
- Lắp đặt trang thiết bị phục vụ sản xuất và sinh hoạt như : động cơ điện, máy điều hòa nhiệt độ, quạt gió, máy bơm nước.
- Bảo dưỡng, vận hành mạng điện, thiết bị điện, trạm điện...
- Sửa chữa, khắc phục sự cố xảy ra trong mạng điện, các thiết bị điện.

d) Điều kiện lao động và những chống chỉ định y học của nghề

Những công việc của nghề Điện dân dụng thường được thực hiện trong nhà, ngoài trời trong điều kiện môi trường bình thường. Nhưng cũng có những công việc như lắp đặt đường dây điện ngoài trời, lắp đặt mạng điện, quạt trần... cản leo cao, lưu động, gần khu vực có điện nên cũng dễ nguy hiểm đến tính mạng.

2. Yêu cầu của nghề đối với người lao động

- Tri thức : có trình độ văn hoá hết cấp Trung học cơ sở, nắm vững các kiến thức cơ bản về kĩ thuật điện, an toàn điện và các quy trình kĩ thuật.
- Kĩ năng : nắm vững kĩ năng về đo lường, sử dụng, bảo dưỡng, sửa chữa lắp đặt các thiết bị và mạng điện.
- Sức khoẻ : Sức khoẻ trên trung bình, không bệnh tật, không mắc các bệnh về huyết áp, tim, phổi, thấp khớp nặng, loạn thị, điếc.

3. Giới thiệu các cơ sở đào tạo và điều kiện tuyển sinh

Để học nghề Điện dân dụng hoặc một nghề kĩ thuật khác, học sinh có thể tìm thông tin chi tiết theo yêu cầu của bản thân qua các nguồn đã giới thiệu trong phần trên. Đặc biệt chú ý tới một số trình độ đào tạo sau :

Sơ cấp nghề : Thời gian đào tạo từ 3 tháng đến 1 năm.

Trung cấp chuyên nghiệp : Tuyển sinh các trình độ tốt nghiệp Trung học cơ sở, Trung học phổ thông, đặc biệt tuyển sinh cả đối tượng tốt nghiệp Trung học cơ sở đã tham gia sản xuất 2 năm. Thời gian đào tạo tuỳ từng đối tượng.

Cao đẳng : Tuyển sinh học sinh tốt nghiệp Trung học phổ thông, tốt nghiệp Trung cấp nghề hoặc Trung cấp chuyên nghiệp, Trung cấp nghề đã tham gia sản xuất 2 năm. Thời gian đào tạo tuỳ từng đối tượng.

Đại học : Tuyển sinh học sinh tốt nghiệp Trung học phổ thông hoặc Trung cấp nghề cùng chuyên ngành ; tốt nghiệp Cao đẳng cùng chuyên ngành. Thời gian đào tạo tuỳ từng đối tượng.

CÂU HỎI

1. Tìm hiểu và cho biết thông tin cụ thể một chuyên môn thuộc nghề Điện dân dụng và một cơ sở đào tạo chuyên môn đó.
2. Tìm thông tin nghề và cơ sở đào tạo nghề mà em yêu thích.
3. Để trở thành người thợ điện, cần phải phấn đấu và rèn luyện như thế nào về học tập và sức khoẻ ?

Bài 32 TÌM HIỂU THÔNG TIN THỊ TRƯỜNG LAO ĐỘNG

1. Biết được khái niệm, các yêu cầu và nguyên nhân biến động của thị trường lao động.
2. Tìm kiếm được một số thông tin cơ bản về thị trường lao động.

Sau khi tốt nghiệp phổ thông, học sinh sẽ phải lựa chọn một nghề cho cuộc sống tương lai. Để lựa chọn được nghề phù hợp với bản thân cần chú ý một số nguyên tắc sau :

- Không chọn những nghề mà bản thân không yêu thích.
- Không chọn những nghề mà bản thân không đủ điều kiện tâm lí, thể chất hay xã hội để đáp ứng yêu cầu nghề.
- Không chọn những nghề mà xã hội không có nhu cầu nhân lực, không nằm trong kế hoạch phát triển kinh tế – xã hội của địa phương và cả nước. Vì vậy, khi chọn nghề cần phải tìm hiểu về nhu cầu của thị trường lao động. Đây là yếu tố khách quan nằm ngoài ý chí, nguyện vọng, sở thích và năng lực của cá nhân mà chúng ta phải tính đến khi chọn nghề.

Nội dung phần này giới thiệu cho học sinh một số kiến thức cơ bản về thị trường lao động.

I – KHÁI NIỆM THỊ TRƯỜNG LAO ĐỘNG

Khi đề cập tới thị trường lao động, người ta thường hình dung tới hoạt động mua bán tuân theo quy luật cung – cầu, quy luật giá trị và quy luật cạnh tranh. Thị trường lao động cũng không nằm ngoài quy luật đó, trong đó lao động được thể hiện như một hàng hoá. Lao động được mua dưới hình thức tuyển chọn, kí hợp đồng và được bán là người lao động thỏa thuận với bên sử dụng nhân lực về các khoản tiền lương, phụ cấp, các chế độ v.v...

Do vậy, khi chọn nghề, việc tìm thông tin về thị trường lao động có ý nghĩa vô cùng quan trọng. Nếu không quan tâm tới quy luật cung – cầu của thị trường lao động thì người lao động sẽ khó tìm được việc làm. Nhu cầu lao động phụ thuộc rất nhiều vào nhu cầu tiêu dùng của xã hội. Quy luật giá trị của thị trường lao động cũng có ý nghĩa lớn đến vấn đề chọn nghề. Năng lực và đạo đức nghề nghiệp là những giá trị bền vững trong lao động sản xuất và hoạt động nghề nghiệp giúp cho người lao động có sức cạnh tranh.

II – MỘT SỐ YÊU CẦU CỦA THỊ TRƯỜNG LAO ĐỘNG HIỆN NAY

- Hiện nay phần lớn những doanh nghiệp, nhà máy, cơ sở sản xuất đều đặt ra yêu cầu khi tuyển dụng hướng vào đội ngũ lao động có trình độ để có khả năng tiếp cận nhanh với công nghệ mới, với những kỹ thuật tiên tiến.
- Yêu cầu về biết sử dụng ít nhất một ngoại ngữ (nhất là tiếng Anh) và máy vi tính cũng được thị trường lao động quan tâm.
- Đối với các doanh nghiệp hiện đại, người ta yêu cầu cao về sức khoẻ thể chất và tinh thần nhằm đáp ứng nhịp độ nhanh trong sản xuất và cường độ lao động cao.

III – MỘT SỐ NGUYÊN NHÂN LÀM THỊ TRƯỜNG LAO ĐỘNG LUÔN THAY ĐỔI

Một là, sự chuyển dịch cơ cấu kinh tế do quá trình công nghiệp hoá đất nước sẽ kéo theo sự chuyển dịch cơ cấu lao động. Trong những năm tới, sẽ tăng

thêm lao động trong lĩnh vực dịch vụ và công nghiệp, số lao động trong lĩnh vực nông nghiệp sẽ dần giảm bớt. Cần chú ý một điều, việc chuyển đổi cơ cấu lao động không có nghĩa chuyển đổi địa bàn sinh sống của người dân, mà chỉ là chuyển đổi nghề nghiệp.

Hai là, do nhu cầu tiêu dùng ngày càng đa dạng, đời sống nhân dân được cải thiện nhiều hơn nên hàng hoá luôn phải thay đổi, cải tiến về chất lượng và hình thức mẫu mã. Vì vậy, người lao động cũng cần học tập không ngừng để đáp ứng được yêu cầu này, nếu không sẽ bị thị trường đào thải.

Ba là, việc thay đổi nhanh chóng các công nghệ cũng làm cho thị trường lao động yêu cầu cao hơn với trình độ kỹ năng nghề nghiệp của người lao động. Nguyên nhân này ảnh hưởng khá lớn tới việc tuyển chọn, đào thải người lao động. Do vậy, người lao động cũng cần có khả năng di chuyển nghề nghiệp để đáp ứng với tình hình thay đổi công nghệ sản xuất.

CÂU HỎI

1. Em hãy nêu những yêu cầu của thị trường lao động hiện nay.
2. Em hãy nêu nguyên nhân biến động của thị trường lao động.
3. Trước sự biến đổi của thị trường lao động, em cần có hành động gì ?

MỤC LỤC

CHƯƠNG MỞ ĐẦU

Bài 1.	Giới thiệu giáo dục nghề Điện dân dụng	3
Bài 2.	An toàn lao động trong giáo dục nghề Điện dân dụng	10

Chương I. ĐO LƯỜNG ĐIỆN

Bài 3.	Khái niệm chung về đo lường điện	17
Bài 4.	Thực hành : Đo dòng điện và điện áp xoay chiều	21
Bài 5.	Thực hành : Đo công suất và điện năng	25
Bài 6.	Thực hành : Sử dụng vạn năng kế	32

Chương II. MÁY BIẾN ÁP

Bài 7.	Một số vấn đề chung về máy biến áp	36
Bài 8.	Tính toán, thiết kế máy biến áp một pha	44
Bài 9.	Thực hành : Tính toán, thiết kế máy biến áp một pha công suất nhỏ ..	55
Bài 10.	Vật liệu chế tạo máy biến áp	57
Bài 11.	Thực hành : Chuẩn bị vật liệu và làm khuôn quấn máy biến áp	63
Bài 12.	Quấn máy biến áp một pha	65
Bài 13.	Thực hành : Quấn máy biến áp một pha	69

Chương III. ĐỘNG CƠ ĐIỆN

Bài 14.	Một số vấn đề chung về động cơ điện	71
Bài 15.	Động cơ điện xoay chiều một pha	74
Bài 16.	Một số mạch điều khiển động cơ điện xoay chiều một pha	79
Bài 17.	Sử dụng và bảo dưỡng quạt điện	84
Bài 18.	Thực hành : Sử dụng và bảo dưỡng quạt điện	89
Bài 19.	Sử dụng và bảo dưỡng máy bơm nước	90
Bài 20.	Thực hành : Sử dụng và bảo dưỡng máy bơm nước	97
Bài 21.	Sử dụng và bảo dưỡng máy giặt	98
Bài 22.	Thực hành sử dụng và bảo dưỡng máy giặt	105

Chương IV. MẠNG ĐIỆN TRONG NHÀ

Bài 23.	Một số kiến thức cơ bản về chiếu sáng	107
Bài 24.	Thực hành : Tính toán chiếu sáng cho một phòng học	114
Bài 25.	Một số kí hiệu và nguyên tắc lập sơ đồ cấp điện	116
Bài 26.	Thực hành đọc sơ đồ mạch điện	120
Bài 27.	Tính toán, thiết kế mạng điện trong nhà	123
Bài 28.	Thực hành : Tính toán, thiết kế mạng điện cho một phòng ở	131
Bài 29.	Thực hành : Lắp đặt mạng điện cho một phòng ở	134
Bài 30.	Bảo dưỡng mạng điện trong nhà	137

Chương V. TÌM HIỂU NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG

Bài 31.	Tìm hiểu thông tin nghề và cơ sở đào tạo	142
Bài 32.	Tìm hiểu thông tin thị trường lao động	148

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Chủ tịch Hội đồng Thành viên MẠC VĂN THIỆN

Tổng Giám đốc GS.TS. VŨ VĂN HÙNG

Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập TS. PHAN XUÂN THÀNH

Biên tập lần đầu và sửa bản in:

PHẠM THỊ PHƯƠNG

Biên tập tái bản:

NGUYỄN DUY MẠNH

Trình bày bìa:

BÙI QUANG TUẤN

Chép bản:

THÁI SƠN

HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC NGHỀ PHỔ THÔNG

Nghề **ĐIỆN DÂN DỤNG 11**

Mã số: KH190T6-DAI

In 10.000 bản (QĐ in số : 46), khổ 17 x 24 cm.

Đơn vị in : In tại Công ty CP Văn hóa Hà Nội.

240 Minh Khai, Quận Hai Bà Trưng, TP Hà Nội.

Cơ sở in : Khu công nghiệp Đinh Bảng - Từ Sơn, Bắc Ninh.

Số ĐKXB : 01 - 2016/CXBIPH/ 557- 964/GD.

Số QĐXB : 3008/QĐ-GD-HN ngày 06 tháng 07 năm 2016.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 07 năm 2016.



BỘ SÁCH GIÁO KHOA
HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC NGHỀ PHỔ THÔNG LỚP 11
(SÁCH HỌC SINH VÀ SÁCH GIÁO VIÊN)

1. Nghề ĐIỆN DÂN DỤNG	Bộ Giáo dục và Đào tạo
2. Nghề GÒ	Bộ Giáo dục và Đào tạo
3. Nghề SỬA CHỮA XE MÁY	Bộ Giáo dục và Đào tạo
4. Nghề NUÔI CÁ	Bộ Giáo dục và Đào tạo
5. Nghề TRỒNG RỪNG	Bộ Giáo dục và Đào tạo
6. Nghề LÀM VƯỜN	Bộ Giáo dục và Đào tạo
7. Nghề THÊU TAY	Bộ Giáo dục và Đào tạo
8. Nghề CẮT MAY	Bộ Giáo dục và Đào tạo
9. Nghề NẤU ĂN	Bộ Giáo dục và Đào tạo
10. Nghề TIN HỌC VĂN PHÒNG	Bộ Giáo dục và Đào tạo
11. Nghề ĐIỆN TỬ DÂN DỤNG	Bộ Giáo dục và Đào tạo

Bạn đọc có thể mua tại các Công ty Sách - Thiết bị trường học ở các địa phương hoặc các Cửa hàng của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam :

Tại Hà Nội : 25 Hàn Thuyên, Quận Hai Bà Trưng, Tel : 04 39718437 ;

Tại Đà Nẵng : 76 - 78 Bạch Đằng;

Tại Thành phố Hồ Chí Minh : Chi nhánh Công ty CP Sách Đại học, Dạy nghề, 462A/3 Trần Hưng Đạo, Phường 2, Quận 5 ;

Tại Thành phố Cần Thơ : 162D, đường 3/2, quận Ninh Kiều ;

Website : www.nxbgd.vn

