UBND TỈNH BẮC NINH

TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP BẮC NINH

GIÁO TRÌNH

THỰC HÀNH ĐIỆN CƠ BẢN

(Luu hành nội bộ)

Bắc Ninh, năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Giáo trình này sử dụng làm tài liệu giảng dạy nội bộ trong Khoa Công nghệ Cơ khí - Trường Cao đẳng Công nghiệp Bắc Ninh

Trường Cao đẳng Công nghiệp Bắc Ninh không sử dụng và không cho phép bất kỳ cá nhân hay tổ chức nào sử dụng giáo trình này với mục đích kinh doanh.

Mọi trích dẫn, sử dụng giáo trình này với mục đích khác hay ở nơi khác đều phải được sự đồng ý bằng văn bản của Trường Cao đẳng Công nghiệp Bắc Ninh.

LỜI GIỚI THIỆU

Trong những năm qua, dạy nghề đã có những bước tiến vượt bậc cả về số lượng và chất lượng, nhằm thực hiện nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật trực tiếp đáp ứng nhu cầu xã hội. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trên thế giới, lĩnh vực cơ khí chế tạo nói chung và ngành cắt gọt kim loại nói riêng ở Việt Nam đã có những bước phát triển đáng kể.

Chương trình khung quốc gia nghề cắt gọt kim loại đã được xây dựng trên cơ sở phân tích nghề, phần kỹ thuật nghề được kết cấu theo các môđun. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở dạy nghề trong quá trình thực hiện, việc biên soạn giáo trình kỹ thuật nghề theo theo các môđun đào tạo nghề là cấp thiết hiện nay.

Mô đun thực hành điện cơ bản là mô đun đào tạo nghề được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu nguội cơ bản trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế sản xuất.

Mặc dù có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Bắc Ninh, ngày tháng năm 2017

Tham gia biên soạn

Các Giáo viên khoa CN Cơ khí

Bài 1: Khái quát chung về an toàn điện. *Thời gian:1 giờ*

Mục tiêu:

+ Trình bày được nguyên nhân, tác hại của tai nạn điện tới con người.

+ Vận dụng được kiến thức an toàn điện và phương pháp sơ cứu nạn nhân tai nạn điện vào trong sản xuất và sinh hoạt

+ Chủ động, sáng tạo và an toàn trong thực hành.

Nội dung chi tiết:

1. Tác hại của dòng điện với cơ thể con người

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

- Điện trở của người;
- Loại và trị số dòng điện;
- Thời gian dòng điện qua người;
- Đường đi của dòng điện qua cơ thể người;
- Tần số dòng điện;
- Ảnh hưởng của điện áp.

a. Điện trở con người (R_{ng}):

Điện trở con người có thể thay đổi từ 1.000 đến 100.000 Ω (đo khi U = 15V đến 20V). Độ ẩm của da ảnh hưởng đến R_{ng} hoặc độ dày của lớp da. Da có thể chia thành 4 lớp tính từ ngoài vào: Lớp sừng, lớp da, da da non, lớp mỡ.

Khi diện tích da tiếp xúc vào vật dẫn điện càng lớn thì R_{ng} càng nhỏ. Cụ thể như sau:

Diện tích da tiếp xúc = 8cm^2 thì R_{ng} = 7.000 Ω

Diện tích da tiếp xúc = 24cm^2 thì R_{ng} = 3.300 Ω

Diện tích da tiếp xúc = 400cm^2 thì R_{ng} = 1.000 Ω

Thời gian tác dụng dòng điện qua người càng lâu thì R_{ng} càng giảm do da sẽ bị đốt nóng, cháy.

Dòng điện ảnh hưởng đến R_{ng}: Khi có dòng điện qua người thì da bị đốt nóng, mồ hôi thoát ra làm R_{ng} giảm xuống.

Điện áp rất ảnh hưởng đến R_{ng}: Bởi vì ngoài hiện tượng điện phân còn có hiện tượng chọc thủng. Với da mỏng hiện tượng chọc thủng đã có thể xuất hiện ở điện áp 10 đến 30V. Khi điện áp lớn hơn 250V hiện tượng chọc thủng xuất hiện rõ ràng tương đương với người bị tróc hết lớp da ngoài.

Các yếu tố sinh lý và môi trường xung quanh: Điện trở của nam nữ, già trẻ, người mập, ốm đều khác nhau và khả năng chịu đựng mỗi người khác nhau.

b. Loại và trị số dòng điện:

Thực nghiệm người ta đã đo được tác hại của dòng điện như sau:

Dòng điện (mA)	**Tác dụng của dòng điện xoay chiều 50 đến 60Hz**	**Tác dụng của dòng điện một chiều**
0,6 đến 1,5	Bắt đầu tê ngón tay	Không có cảm giác
2 đến 3	Ngón tay tê mạnh	Không có cảm giác
5 đến 7	Bắp thịt co lại và rung	Đau như kim châm, thấy nóng
8 đến 10	Tay đã khó rời vật mang điện, ngón tay, khớp tay lòng bàn tay	Nóng tăng lên

	thấy đau	
20 đến 25	Tay không rời được vật mang điện, đau, khó thở	Nóng tăng lên, thịt co quắp lại nhưng chưa mạnh
20 đến 80	Thở bị tê liệt, tim bắt đầu đập mạnh	Nóng mạnh, bắp thịt co rút, khó thở
90 đến 100	Thở bị tê liệt, nếu kéo dài 3 giây tim có thể ngừng đập	Thở bị tê liệt

Qua bảng trên cho thấy dòng điện qua người càng lớn thì càng nguy hiểm.

Dòng điện bắt đầu gây nguy hiểm cho con người là 20 đến 25mA đối với xoay chiều và 50 đến 80mA đối với một chiều. Làm chết người là 100mA

Từ đó, hiện nay với dòng điện xoay chiều 50 đến 60Hz, trị số dòng điện an toàn bằng 10mA.

c. Thời gian dòng điện qua người:

Thời gian tác dụng càng lâu thì R_{ng} càng giảm bởi vì lớp da bị nóng lên và lớp sừng của da bị chọc thủng càng nhiều. Khi đó dòng điện qua người càng **tăng** lên.

Ngoài ra lưu ý rằng, trong một chu kỳ co dãn của tim kéo dài khoảng 1 giây, trong một chu kỳ có 0,1 giây tim nghỉ làm việc (giữa trạng thấy tim co và dãn) và thời điểm này tim rất nhạy cảm với dòng điện.

d. Đường đi của dòng điện qua cơ thể người:

Đường đi của dòng điện qua người quyết định nhiều đến tính mạng con người, cụ thể như sau:

TT	Đường đi của dòng điện	Phân lượng dòng điện tổng qua tim (%)
1	Từ chân qua chân	0,4
2	Tay trái qua chân	3,7
3	Tay qua tay	3,3
4	Tay phải qua chân	**6,7**
5	Đầu qua chân	**6,8**

Như vậy số 4 và 5 có phân lượng dòng qua tim lớn nhất, bởi vì dòng điện qua tim theo trục dọc.

e. Tần số điện giật:

Khi tần số f tăng thì R_{ng} tăng theo sẽ nguy hiểm, nhưng thực tế cho thấy tần số càng cao sự nguy hiểm càng thấp.

Tần số nguy hiểm đến con người là 50 đến 60Hz, các tần số cao hơn hoặc thấp hơn trị số trên thì mức độ nguy hiểm giảm xuống. Bởi vì, ở tần số đó (50 -:- 60Hz) các tế bào con người bị kích thích nhiều. Tham khảo bản thí nghiệm của Viện nghiên cứu Liên Xô thí nghiệm trên cơ thể con chó:

TT	Tần số (Hz)	Điện áp (V)	Số chó thí nghiệm (Con)	Xác suất chó bị chết (%)
1	50	117 đến 120	15	100
2	100	117 đến 120	20	45
3	125	100 đến 121	10	20

4	**150**	120 đến 125	10	**0**

(Thí nghiệm cho thấy Hz càng cao sự nguy hiểm chó chết càng thấp)

f. Ảnh hưởng của điện áp:

Điện áp không chỉ ảnh hưởng đến trị số dòng điện. Điện áp còn làm thay đổi $R_{ng.}$Điện áp hạ áp có thể tạo thành các vết bỏng trên da nơi tiếp xúc với điện. Các vết bỏng do điện hình thành bởi tác động nhiệt. Vết bỏng là các chấm trắng hay đen, có khi cháy thành than. Tại vết bỏng điện trở của da tiến tới 0, nên dẫn điện tốt.

Ở điện áp bé hơn 50V ít khi có vết bỏng; ở điện áp 220V thường tạo thành vết cả khi thời gian tiếp xúc với điện áp ngắn hơn 1 giây. Với điện áp lớn hơn 700V, da thường bị đánh thủng rất nhanh.

Đối với điện cao áp (6kV, 10kV, 35kV, 110kV…) tai nạn do điện cao áp gây ra rất ít xảy ra trường hợp ngừng tim, tê liệt hô hấp bởi vì điện áp cao dòng điện xuất hiện trước khi người chạm vào dây điện. Nạn nhân **chưa chạm** vào dây điện thì hồ qua đã phát sinh và dòng điện qua người lớn đến vài A, nhưng dòng điện qua người chỉ vài % của giây. Với thời gian dòng điện qua người rất ngắn nên rất ít khi ngừng tim, tê liệt hô hấp.

Tuy vậy không thể kết luận điện áp cao không gây nguy hiểm, vì dòng điện lớn qua người thời gian ngắn nhưng sẽ đốt cháy cơ thể nghiêm trọng làm chết người.

2. Nguyên nhân của các tai nạn điện

- Do tiếp xúc trực tiếp với các vật mang điện
- Chạm trực tiếp vào dây dẫn trần hoặc dây dẫn bị hở điện
- Sử dụng thiết bị điện bị rò rỉ điện ra vỏ kim loại
- Sửa chữa điện không đóng ngắt nguồn điện
- Do vị phạm khoảng cách an toàn với lưới điện cao áp và trạm biến thế. Đối với những đường dây cao áp hạy điện áp cao. Điện phóng ra ngoài không khí, khi đến gần cho dù chưa tiếp xúc trức tiếp nhưng với khoảng cách tiếp xúc đủ nhỏ thì sẽ có hiện tượng phóng điện cao áp. Dòng điện qua cơ thể lớn và gây ra hậu quả nghiêm trọng
- Phóng điện hồ quang khi đóng cắt các máy cắt điên, cầu dao điện có tải lớn hay khi ngắn mạch… Các tia hồ quang điện sinh ra có nhiệt độ rất lớn. Nếu người ở trong phạm vi ảnh hưởng của hồ quang điện sẽ bị bỏng nặng và bỏng sâu. Rất khó có thể chữa trị khỏi.
- Một nguyên nhân nữa đó là do tiếp xúc với các phần tử đã được tách ra khỏi nguồn điện những vẫn còn tích điện.

Các biện pháp an toàn hạn chế tai nạn điện.

Để hạn chế tại nạn điện và đảm bảo an toàn cho người dùng. Bạn cần phải tuyệt đối tuân thủ**các nguyên tắc an toàn điện** như:

1. Lựa chọn và sử dụng những thiết bị điện an toàn. Các loại như **ổ cắm điện**, thiết bị điện dân dụng… nên lựa chọn những sản phẩm chất lượng tốt. Phù hợp với dòng điện của gia đình. Ưu tiên những sản phẩm của công ty có thương hiệu và uy tín trên thị trường.
2. Thường xuyên kiểm tra các thiết bị, dây dẫn điện.

3. Đảm bảo chắc chắn là nguồn điện đã ngắt hoàn toàn trước khi lắp đặt **sửa chữa điện dân dụng,** điện lưới.
4. Tuân thủ tuyệt đối an toàn hành lang lưới điện. Giữ khoảng cách an toàn với đường dây điện cao áp và các trạm biến thế.
5. Không sử dụng dây điện trần làm đường dây dân điện.
6. Sử dụng các aptomat chống giật cho hệ thống điện gia đình, hộ dân, cơ quan, xí nghiệp…
7. Tìm hiểu những kiến thức về an toàn điện và cách xử lý khi xảy ra tai nạn điện giật.

3.An toàn điện trong sản xuất và sinh hoạt

AN TOÀN SỬ DỤNG ĐIỆN TRONG NHÀ

1. Khi có giông sét, mưa, bão, ngập nước:

- Cắt điện (rút phích cắm) các thiết bị: Ti vi, máy tính, ... và tách cáp an-ten ra khỏi ti vi nhằm tránh sét lan truyền.

- Khi nhà bị ngập nước, mưa bão làm tốc mái, đổ tường... nên cắt cầu dao điện.

1. Khi cần sửa chữa hoặc lắp đặt điện trong nhà:

Phải ngắt thiết bị đóng cắt điện (cầu dao, cầu chì, công tắc) và treo tại thiết bị đóng cắt điện biển báo:

3. Lắp thiết bị đóng cắt, bảo vệ:

- Phải lắp đặt trên dây pha; khuyến khích lắp đặt thiết bị bảo vệ đóng cắt đồng thời cả dây pha và dây trung tính.

- Chọn thiết bị đóng cắt bảo vệ:

+ Phải phù hợp với công suất sử dụng.

+ Phải có nắp đậy che kín phần mang điện.

- Phải lắp đặt thiết bị ở đầu dây cấp điện chính và các nhánh rẽ ở các tầng nhà.

- Khuyến khích lắp đặt thiết bị chống rò điện. đặc biệt vùng ngập nước.

3. Lắp đặt cầu dao, cầu chì, công tắc, ổ cắm điện ở công trình nhà ở:

Phải đặt ở nơi cao ráo và thuận tiện cho việc sử dụng. Riêng các hộ sử dụng điện có trẻ nhỏ hoặc nằm trong vùng có thể ngập nước phải đặt cao hơn nền, sàn nhà ít nhất 1,40 mét.

4. Lắp đặt thiết bị điện trong nhà:

- Nối đất vỏ kim loại các thiết bị dùng điện trong nhà như: Tủ lạnh, máy giặt, bếp điện....

- Không lắp đặt thiết bị điện tại các nơi ẩm ướt, ngập nước. Trường hợp cần bố trí thiết bị thì phải được bảo vệ bằng cách lắp đặt thiết bị chống rò điện.

5. Kiểm tra:

- Phải thường xuyên kiểm tra đường dây; thiết bị đóng cắt, bảo vệ điện (cầu dao, cầu chì, công tắc, ổ cắm) và các thiết bị sử dụng điện trong nhà.

- Nên ngắt nguồn điện các thiết bị điện khi không sử dụng (cắt cầu dao hoặc rút phích cắm điện).

- Khi dây dẫn điện bị đứt, tróc cách điện; các thiết bị, đồ dùng điện nếu hư hỏng phải thay thế hoặc sửa chữa xong mới được tiếp tục sử dụng.

CẤM ĐÓNG ĐIỆN CÓ NGƯỜI ĐANG LÀM VIỆC

7. Khi chưa cắt nguồn điện:

Không được chạm vào:
+ Ổ cắm điện.
+ Những chỗ hở của dây điện (nơi vỏ cách điện bị nứt, tróc, bị bung băng keo cách điện).
+ Cầu dao, cầu chì không có nắp che … .

8. Không:
Sử dụng dây dẫn điện, thiết bị điện và thiết bị sử dụng điện trong nhà có chất lượng kém vì dễ chạm chập, rò điện gây tai nạn hoặc cháy, nổ..

9. Không:
Phơi quần áo; treo, móc vật dụng, hàng hoá ... vào dây dẫn điện.

10. Không:
- Cắm trực tiếp đầu dây dẫn điện (không có phích cắm) vào ổ cắm điện.
- Phích cắm, ổ cắm phải chắc chắn (phích cắm là phía thiết bị dụng cụ sử dụng điện, ổ cắm là phía nguồn điện).
- Khi rút phích cắm điện không nắm dây điện kéo ra, phải nắm vào phần nhựa của thân phích cắm.

11. Sử dụng các công cụ điện cầm tay (máy khoan, máy mài …):

Phải mang găng tay cách điện để không bị điện giật.

12. Khi tay ướt hoặc nền, sàn nhà ẩm ướt:

- Không chạm vào bất kỳ dụng cụ sử dụng điện nào.

- Không đóng cắt cầu dao, công tắc hoặc cắm (rút) phích cắm điện.

- Sàn nhà ẩm ướt muốn thao tác phải đứng trên vật cách điện (ghế gỗ, nhựa khô ...).

13. Không:
Để thiết bị điện có phát nhiệt (ti vi, bàn ủi, bếp điện...) ở gần vật dễ cháy.

14. Không dùng điện để:
- Chống trộm.
- Bẫy chuột.
- Rà (bắt) cá.
4. Phương pháp sơ cứu nạn nhân tai nạn điện
Khi phát hiện người bị điện giật phải nhanh chóng tìm cách tách người bị nạn ra khỏi nguồn điện bằng cách:

Ngắt thiết bị đóng cắt điện (cầu dao, CB) hoặc rút phích cắm, cầu chì….

Lưu ý:

- Nếu trời tối thì phải chuẩn bị nguồn ánh sáng thay thế khi cắt nguồn điện;

- Nếu người bị nạn ở trên cao thì phải chuẩn bị để hứng đỡ khi người đó rơi xuống.

Nếu không cắt được nguồn điện có thể sử dụng:

- Kìm cách điện, búa, rìu, dao ... cán bằng gỗ để cắt, chặt đứt dây điện.

- Dùng vật cách điện (cây khô, sào nhựa…) tách dây điện ra khỏi người bị nạn (chú ý người cấp cứu phải đứng trên vật cách điện).

Túm vào quần, áo khô của người bị nạn để kéo người bị nạn ra khỏi nguồn điện (người cấp cứu phải đứng ở nơi khô ráo, trên vật cách điện, tay có găng tay cách điện hoặc quấn thêm vải khô, túi nilông và không được túm vào các bộ phận cơ thể người bị nạn).

Sau khi đã tách người bị nạn ra khỏi nguồn điện phải tuỳ vào các hiện tượng sau đây để xử lý thích hợp:

1. Người bị nạn chưa mất trí giác

- Để nạn nhân ra chỗ thoáng khí, yên tĩnh chăm sóc cho hồi tỉnh.

Sau đó mời y, bác sĩ hoặc đưa nạn nhân đến cơ sở y tế gần nhất để theo dõi, chăm sóc.

2. Người bị nạn đã mất trí giác:

- Đặt nạn nhân nơi thoáng khí, yên tĩnh.

- Nới rộng quần áo, thắt lưng, moi rớt rãi trong miệng người bị nạn ra.

- Cho người bị nạn ngửi amoniac hoặc nước tiểu.

- Ma sát toàn thân người bị nạn cho nóng lên.

Mời y, bác sỹ đến hoặc đưa người bị nạn đến cơ sở y tế gần nhất để theo dõi chăm sóc.

3. Người bị nạn đã tắt thở

- Đưa nạn nhân ra chỗ thoáng khí;

- Nới rộng quần áo, thắt lưng, moi rớt rãi trong miệng người bị nạn ra. Nếu lưỡi thụt vào thì phải kéo ra.

Tiến hành làm hô hấp nhân tạo ngay (theo nội dung trang sau), phải làm liên tục, kiên trì cho đến khi có ý kiến của y, bác sỹ quyết định mới thôi.

PHƯƠNG PHÁP

Hà hơi thổi ngạt kết hợp ép tim ngoài lồng ngực (là phương pháp cứu chữa có hiệu quả nhất hiện nay)

1. Để người bị nạn nằm ngửa, nới rộng quần áo, thắt lưng, moi rớt rãi trong miệng người bị nạn ra, đặt đầu người bị nạn hơi ngửa ra phía sau.

2. Người cứu đứng hoặc quỳ bên cạnh người bị nạn, đặt chéo hai bàn tay lên ngực trái (vị trí tim) của người bị nạn rồi dùng cả sức mạnh thân người ấn nhanh, mạnh, làm lồng ngực người bị nạn nén xuống 3 đến 4 cm. Sau khoảng 1/3 giây thì buông tay ra để lồng ngực người bị nạn trở lại bình thường. Làm như vậy khoảng 60 lần/phút.

3. Đồng thời với động tác ép tim, phải có người thứ 2 để hà hơi: Tốt nhất là có miếng gạc hoặc khăn mùi soa đặt lên miệng người bị nạn, người cứu ngồi bên cạnh đầu lấy một tay bịt mũi người bị nạn, tay kia giữ cho miệng người bị nạn há ra hít thật mạnh để lấy nhiều không khí vào phổi rồi ghé sát miệng người bị nạn mà thổi vào lồng ngực phồng lên (hoặc bịt miệng để thổi vào mũi người bị nạn khi không thổi vào miệng được) hà hơi cho người bị nạn từ 14 đến 16 lần/phút.

Điều quan trọng là kết hợp 2 động tác nhịp nhàng với nhau. Cách phối hợp đó là: cứ 1 lần thổi ngạt thì làm động tác xoa bóp (ép) tim 4 nhịp (phù hợp với mỗi nhịp thở khoảng 4 giây và mỗi nhịp đập của tim là 1 giây). Làm liên tục cho đến khi người bị nạn tự thở được hoặc có ý kiến quyết định của y, bác sỹ mới thôi.

Nếu chỉ có một người cứu thì có thể làm như sau: lần lượt thay đổi động tác, cứ 2 đến 3 lần thổi ngạt thì lại chuyển sang 4 đến 6 lần ấn vào lồng ngực.

Nên nhớ rằng việc cấp cứu người bị điện giật là công việc khẩn cấp, càng nhanh chóng càng tốt.Phải hết sức bình tĩnh và kiên trì để cứu.Chỉ được phép cho là người bị nạn đã chết khi thấy bị vỡ sọ, bị cháy toàn thân.

Bài 2: Máy điện. *Thời gian:15 giờ*

Mục tiêu:

+ Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại máy điện.

+ Phân tích được đặc tính cơ của động cơ điện một chiều và động cơ điện xoay chiều.

+ Trình bày được phương pháp tháo lắp và bảo dưỡng các loại máy điện.

+ Tháo lắp, bảo dưỡng được máy biến áp một pha, động cơ điện một pha, động cơ điện ba pha.

+ Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung chi tiết:

1. Máy điện.

1.1. Khái niệm chung về máy điện

1.1.1 Định nghĩa

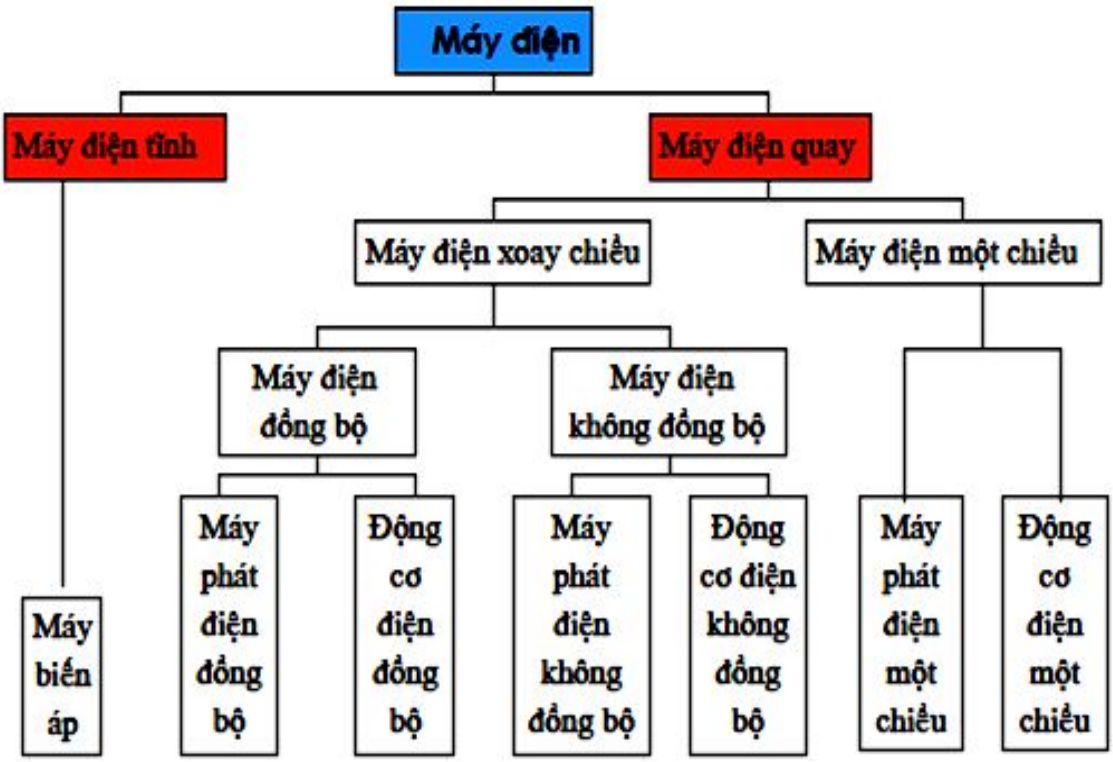
Máy điện là thiết bị điện từ, nguyên lý làm việc dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ, cấu tạo chính gồm có lõi thép và mạch từ, mạch điện, dùng để biến đổi năng lượng như cơ năng, điện năng, hoặc ngược lại.

1.1.2 Phân loại.

Máy điện có nhiều loại được phân loại theo nhiều cách khác nhau: phân loại theo công suất, theo cấu tạo, theo chức năng, theo dòng điện, theo nguyên lý làm việc… ở đây ta phân loại theo nguyên lý biến đổi năng lượng.

a. Máy điện tĩnh. Như máy biến áp thường dung để biến đổi điện năng.

b. Máy điện động. Như máy phát điện, động cơ điện



Hình 1.1: Sơ đồ phân loại máy điện thông dụng thông thường

1.2. Máy biến áp

1.2.1. Cấu tạo

Máy biến áp bao gồm ba phần chính:

Lõi thép của máy biến áp (Transformer Core)

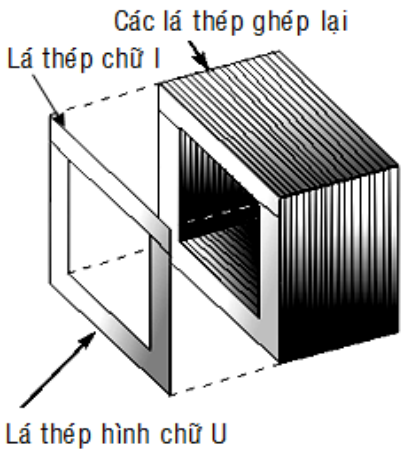
Cuộn dây quấn sơ cấp (Primary Winding)

Cuộn dây quấn thứ cấp (Secondary Winding)

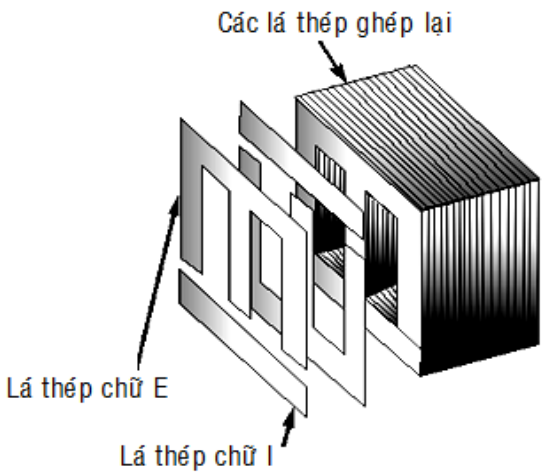
- **Lõi thép**: Được tạo thành bởi các lá thép mỏng ghép lại, về hình dáng có hai loại: loại trụ (core type) và loại bọc (shell type)

  - Loại trụ: được tạo bởi các lá thép hình chữ U và chữ I. Một lượng lớn từ trường sinh ra bởi cuộn dây sơ cấp không cắt cuộn dây thứ cấp, hay máy biến áp có một từ thông rò lớn. Để cho từ thông rò ít nhất, các cuộn dây được chia ra với một nửa của mỗi cuộn đặt trên một trụ của lõi thép.

  - Loại bọc: được tạo bởi các lá thép hình chữ E và chữ I. Lõi thép loại này bao bọc các cuộn dây quấn, hình thành một mạch từ có hiệu suất rất cao, được sử dụng rộng rãi.



Hình 2.1: Lõi thép hình chữ U

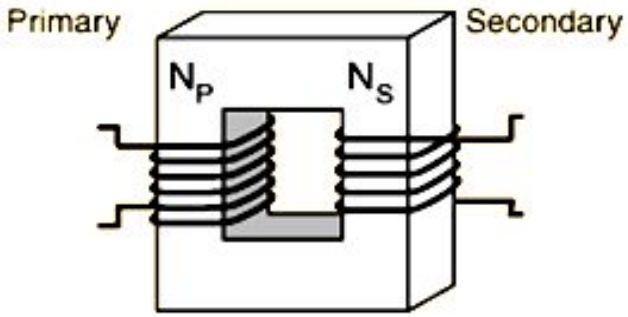


Hình 2.2: Lõi thép hình chữ I

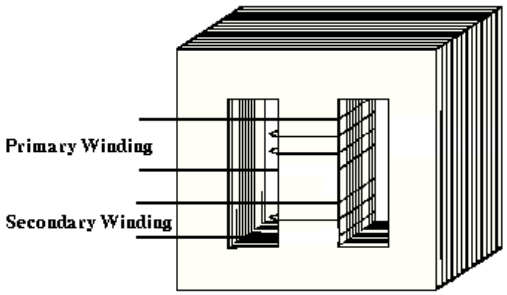
Phần lõi thép có quấn dây gọi là trụ từ, phần lõi thép nối các trụ từ thành mạch kín gọi là gông từ.

Dây quấn máy biến áp: Được chế tạo bằng dây đồng hoặc nhôm, có tiết diện hình tròn hoặc hình chữ nhật. Đối với dây quấn có dòng điện lớn, sử dụng các sợi dây dẫn được mắc song song để giảm tổn thất do dòng điện xoáy trong dây dẫn. Bên ngoài day quấn được bọc cách điện.

- **Dây quấn sơ cấp** (Primary Winding)
- **Dây quấn thứ cấp** (Second Winding)
-



Hình 2.3. *Hình dạng máy biến áp một pha loại trụ*



Hình 2.4. *Hình dạng máy biến áp một pha loại bọc*

Dây quấn được tạo thành các bánh dây (gồm nhiều lớp) đặt vào trong trụ của lõi thép. Giữa các lớp dây quấn, giữa các dây quấn và giữa mỗi dây quấn và lõi thép phải cách điện tốt với nhau. Phần dây quấn nối với nguồn điện được gọi là dây quấn sơ cấp, phần dây quấn nối với tải được gọi là dây quấn thứ cấp.

<u>Các phần phụ khác</u>

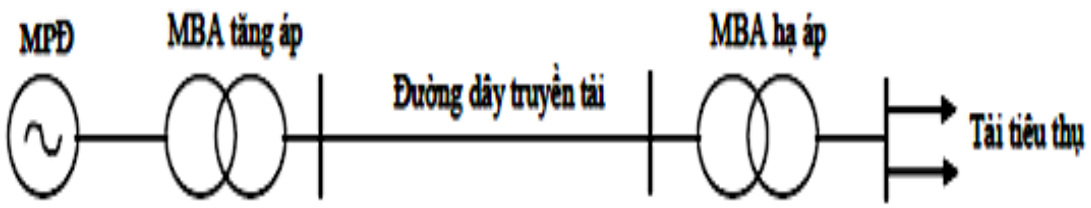
Ngoài 2 bộ phận chính kể trên, để MBA vận hành an toàn, hiệu quả, có độ tin cậy cao ... MBA còn phải có các phần phụ khác như: Võ hộp, thùng dầu, đầu vào, đầu ra, bộ phận điều chỉnh, khí cụ điện đo lường, bảo vệ ...

1.1.2 Phân loại máy biến áp

Theo công dụng máy biến áp có thể gồm các loại sau đây:
- *Máy biến áp điện lực*: Dùng để truyền tải và phân phối điện.
- *Máy biến áp chuyên dùng*: Dùng cho các lò luyện kim, máy biến áp hàn, các thiết bị chỉnh lưu,…
- *Máy biến áp tự ngẫu*: Có thể thay đổi điện áp nên dùng để mở máy các động cơ điện xoay chiều.
- *Máy biến áp đo lường*: Dùng để giảm các điện áp và dòng điện lớn để đưa vào các đồng hồ đo.
- *Máy biến áp thí nghiệm*: Dùng trong các phòng thí nghiệm điện - điện tử.

Có rất nhiều dạng máy biến áp nhưng tất cả nguyên lý đều giống nhau. Trong bài giảng chúng ta chỉ tập trung xem xét máy biến áp một hoặc ba pha. Còn các máy biến áp khác ta chỉ nghiên cứu sơ qua trong phần cuối chương, các bạn tự tham khảo thêm.

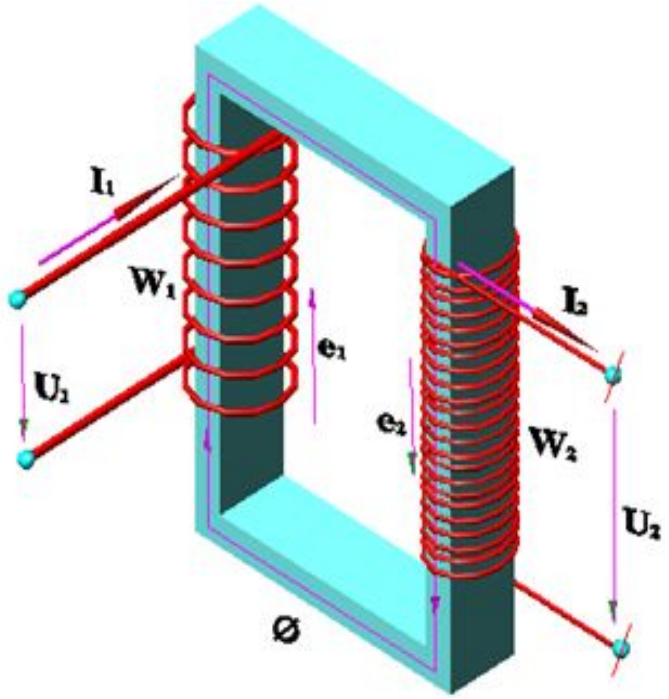
1.1.3 Công dụng của máy biên áp



Hình 2.5. ***Hệ thống truyền tải và phân phối điện***

Trong hệ thống điện, máy biến áp dùng để truyền tải và phân phối điện năng. Các nhà máy điện lớn thường ở xa các trung tâm tiêu thụ điện vì vậy phải xây dựng các đường dây truyền tải điện năng. Thông thường điện áp đầu cực máy phát tối đa khoảng vài chục kV, để truyền tải được công suất lớn và giảm

tổn hao công suất trên đường dây bằng cách nâng cao điện áp. Vì vậy ở đầu đường dây đặt máy biến áp tăng áp và vì phụ tải chỉ có điện áp từ 0,4-6kV nên cuối đường dây đặt máy biến áp giảm áp.



Nguyên lý hoạt động

Hình 2.6. sơ đồ nguyên lý máy biến áp một pha

- I_1: Dòng điện sơ cấp.
- I_2: Dòng điện thứ cấp.
- U_1: Điện áp sơ cấp.
- U_2: Điện áp thứ cấp.
- W_1=N_1: Số vòng dây cuộn sơ cấp.
- W2=N2: Số vòng dây cuộn thứ cấp.
- Φ: Từ thông cực đại sinh ra trong mạch từ.

Như hình vẽ nguyên lý làm việc của máy biến áp một pha có hai dây quấn W_1,W_2.

Khi ta nối dây quấn sơ cấp w_1 vào nguồn điện xoay chiều điện áp u_1 sé có dòng điện sơ cấp i_1 chạy trong dây quấn sơ cấp w_1. dòng điện i_1 sinh ra từ thông biến thiên chạy trong lõi thép, từ thông này móc vòng đồng thời với với cả 2 cuộn dây sơ cấp và thứ cấp, và được gọi là từ thông chính.

Theo định luật cảm ứng điện từ sự biến thiên của từ thông làm cảm ứng vào dây quấn sơ cấp sức điện động cảm ứng là: $e_2 = -w_2 \frac{d\Phi}{dt}$ (2.3)

Cảm ứng vào dây quấn thứ cấp sức điện động cảm ứng là: $e_1 = -w_1 \frac{d\Phi}{dt}$ (2.4)

Trong đó w_1 vá w_2 là số vòng dây của cuộn dây sơ cấp, thứ cấp.

Khi máy biến áp không tải dây quấn thứ cấp hở mạch, dòng điện $i_2 = 0$, từ thông chính chỉ do cuộn dây w_1 sinh ra có trị số đúng bằng dòng từ hóa.

Khi máy biến áp có tải, dây quấn thứ cấp nối với tải Z_t dưới tác dụng của sức điện động cảm ứng e_2, dòng điện thứ cấp i_2 cung cấp điện cho tải, khi đó từ thông chính trong lõi thép do đồng thời cả hai cuộn dây sinh ra.
Điện áp U_1 biến thiên dạng sin nên từ thông chính cũng biến thiên cos.

$$e_1 = -W_1.\frac{d(\Phi_m \cos\omega t)}{dt} = \omega.W_1.\Phi_m \sin\omega t = E_{m1}\sin\omega t \quad (2.5)$$

$$e_2 = -W_2.\frac{d(\Phi_m \cos\omega t)}{dt} = \omega.W_2.\Phi_m \sin\omega t = E_{m2}\sin\omega t \quad (2.6)$$

Trong đó:

$E_1=4,44fW_1\Phi_m$(2.7)

$E_2=4,44fW_2\Phi_m$(2.8)

E_1, E_2 là trị số sức điện động cảm ứng sơ cấp và thứ cấp

Sức điện động cảm ứng sơ cấp và thứ cấp có cùng tần số, nhưng trị hiệu dụng khác nhau

Nếu chia E_1 cho E_2 ta c ó: $K = \frac{E_1}{E_2} = \frac{W_1}{W_2}$ (2.9)

K được gọi là hệ số biến áp.

Nếu bỏ qua điện trở dây quấn và từ thông tản ngoài không khí có thể coi gần đúng $U_1=E_1$,$U_2=E_2$ ta có:

$$K = \frac{U_1}{U_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{W_1}{W_2} \quad (2.10)$$

Đối với máy tăng áp: $U_2>U_1$;$W_2>W_1$

Đối với máy tăng áp: $U_2<U_1$;$W_2<W_1$

Nếu bỏ qua tổn hao trong máy biến áp, só thể coi gần đúng các quan hệ các đại lượng sơ cấp và thứ cấp như sau: $U_2I_2=U_1I_1$

1.3. Máy điện không đồng bộ

Máy điện không đồng bộ là loại máy điện xoay chiều, làm việc theo nguyên lý cảm ứng điện từ có tốc độ quay của rôto n khác với tốc độ quay của từ trường n_1.

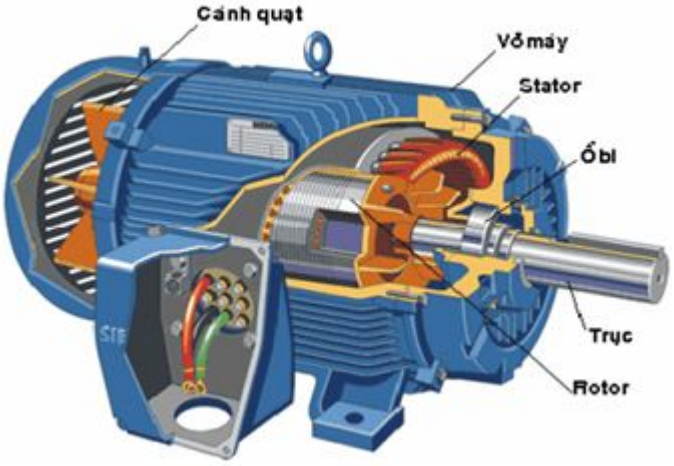
Máy điện không đồng bộ có 2 dây quấn: dây quấn stato (sơ cấp), với lưới điện tần số không đổi f_1, dây quấn rôto (thứ cấp) được n_1 tắt lại hoặc khép kín trên điện trở. Dòng điện trong dây quấn rôto được sinh ra nhờ sức điện động cảm ứng có tần số phụ f_2 phụ thuộc vào rôto; nghĩa là phụ thuộc vào tải ở trên trục của máy.

Cũng như các máy điện quay khác, máy điện không đồng có tính thuận nghịch, nghĩa là có thể làm việc ở chế độ động cơ điện cũng như chế độ máy phát điện

1.3. Máy điện không đồng bộ

1.3.1 Cấu tạo động cơ không đồng bộ ba pha

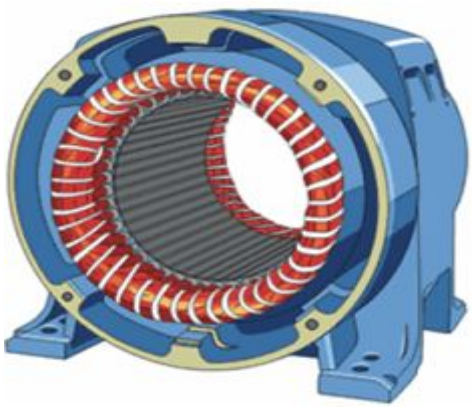
Máy điện không đồng bộ gồm các bộ phận chính sau:



Hình 3.1: Cấu tạo máy điện 3 pha

a) Stato:

Stato là phần tĩnh gồm 2 bộ phận chính là lõi thép và dây quấn. Ngoài ra còn có vỏ máy, nắp máy.



Hình 3.2: Cấu tạo stato máy điện 3 pha

Lõi thép:

Lõi thép được ép trong vỏ máy làm nhiệm vụ dẫn từ. Lõi thép stato hình trụ do các lá thép kỹ thuật điện được dập rãnh bên trong ghép lại với nhau tạo thành các rãnh theo hướng trục. Vì từ trường đi qua lõi thép lá, từ trường quay lên để giảm tổn hao lõi thép được làm bằng những lá thép kỹ thuật điện dày 0,5mm ép lại. Mỗi lá thép kỹ thuật điện đều có phủ sơn cách điện trên bề mặt để giảm hao tổn do dòng xoáy gây nên.

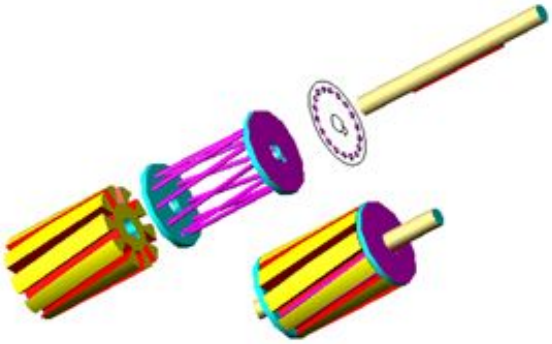
Dây quấn:

Dây quấn stato làm bằng dây dẫn bọc cách điện (dây điện từ) và được đặt trong các rãnh của lõi thép. Kiểu dây quấn, hình dạng và cách bố trí dây quấn sẽ được trình bày chi tiết trong bài sau:

Vỏ máy:

Vỏ máy làm bằng nhôm hoặc gang dùng để cố định lõi thép và dây quấn cũng như cố định máy trên bệ. Không dùng để làm mạch dẫn từ. Đối với máy có công suất tương đối lớn (1000kw) thường dùng thép tấm hàn lại thành vỏ. Tuỳ theo cách làm nguội máy mà dạng vỏ cũng khác nhau: Kiểu vỏ hở, vỏ bảo vệ, vỏ kín hay vỏ phòng nổ… Hai đầu vỏ có nắp máy và ổ đỡ trục. Vỏ máy và nắp máy còn dùng để bảo vệ máy.

b) Rôto: Rôto là phần quay gồm lõi thép, dây quấn (Thanh dẫn) và trục máy.



Hình 3.3: Cấu tạo Roto lồng sóc

Hình 3.4: Cấu tạo Roto dây quấn

Lõi thép:

Nói chung người ta sử dụng lá thép kỹ thuật điện như ở stato. Lõi thép được ép trực tiếp lên trục máy hoặc lên một giá rôto của máy. Phía ngoài của lá thép có xẻ rãnh để đặt dây quấn.

Dây quấn rôto:

Có 2 loại chính: Rôto lồng sóc và rôto dây quấn

- Loại rôto kiểu dây quấn: Rôto có dây quấn giống như dây quấn stato. Trong máy điện cỡ trung bình trở lên thường dùng dây quấn kiểu sóng 2 lớp vì bớt được những đầu dây nối, kết cấu dây quấn trên rôto chặt chẽ. Trong máy điện cỡ nhỏ thường dùng dây quấn đồng tâm 1 lớp. Dây quấn ba pha của rôto thường đấu hình sao, còn ba đầu kia được nối vào ba rãnh trượt thường làm bằng đồng đặt cố định ở 1 đầu trục và thông qua chổi than có thể đấu với mạch điện bên ngoài.

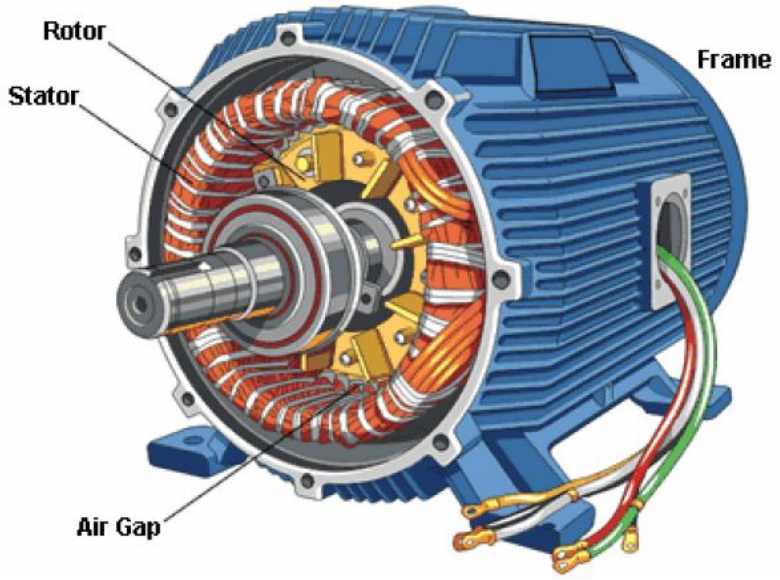
Đặc điểm của loại động cơ điện rôto kiểu dây quấn là có thể thông qua chổi than đưa điện trở phụ hay suất điện động phụ vào mạch điện roto để cải thiện tính năng mở máy, điều chỉnh tốc độ hoặc cải thiện hệ số công suất của máy. Khi máy làm việc bình thường, dây quấn rôto được nối ngắn mạch.

- Loại roto kiểu lồng sóc: Kết cấu của loại dây quấn này rất khác so với dây quấn stato. Trong mỗi rãnh của lõi thép rôto đặt vào thanh dẫn bằng đồng hay nhôm dài ra khỏi lõi thép và được nối tắt lại 2 đầu bằng 2 vành ngắn mạch bằng đồng hay nhôm làm thành 1 cái lồng mà người ta quen gọi là lồng sóc. Ở các máy công suất nhỏ, lồng sóc được chế tạo bằng cách đúc nhôm vào các rãnh lõi thép roto tạo thành thanh nhôm 2 đầu đúc vòng ngắn mạch và cánh quạt làm mát. Dây quấn roto lồng sóc không cần cách điện với lá thép. Để cải thiện tính năng mở máy, trong máy công suất tương đối lớn, rãnh roto có thể làm thành rãnh sâu hoặc làm thành 2 rãnh lồng sóc (rãnh lồng sóc kép). Trong máy điện cỡ nhỏ, rãnh roto thường được làm chéo đi một góc so với tâm trục. Động cơ lồng sóc là loại rất phổ biến do giá thành rẻ và làm việc bảo đảm.

Động cơ roto dây quấn có ưu điểm về mở máy và điều chỉnh tốc độ, song giá thành cao và vận hành kém, tin cậy hơn roto lồng sóc nên chỉ được dùng khi động cơ roto lồng sóc không đáp ứng các yêu cầu về truyền động.

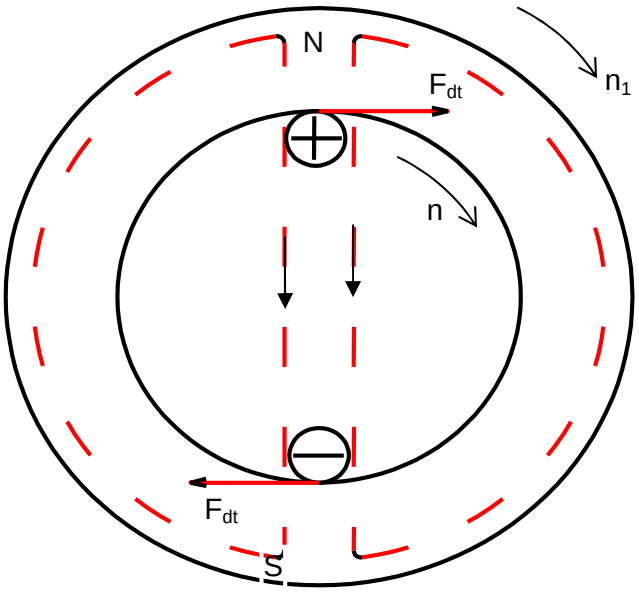
Khe hở:

Vì roto là một khối tròn nên khe hở đều. Khe hở trong máy điện không đồng bộ rất nhỏ (0,2÷1mm trong máy điện cỡ vừa và nhỏ) để hạn chế dòng điện từ hoá và như vậy mới có thể làm cho hệ số công suất của máy cao hơn.



Hình 3.5: Khe hở

1.3.2 Nguyên lý hoạt động



Hình 3.9: Sơ đồ nguyên lý làm việc của máy điện không đồng bộ

Khi ta cho dòng điện ba pha tần số f vào 3 dây quấn stato, sẽ tạo ra từ trường quay p đôi cực, quay với tốc độ là $n = \frac{60f}{P}(vong/phut)$ (3.4)

Từ trường quay cắt các thanh dẫn của dây quấn rôto, cảm ứng các sdd, vì dây quấn rôto nối ngắn mạch, nên các sdd sẽ sinh ra dòng điện trong các thanh dẫn rôto, lực tác dụng tương hỗ giữa rôto của máy vời từ trường thanh dẫn rôto, kéo rôto quay cùng chiều từ trường với tốc độ n.

Nếu rôto quay với tốc độ n, từ trường quay với tốc độ n_1 thì tốc độ quay của rôto sẽ nhỏ hơn từ trường quay là n_2. Vì nếu có tốc độ bằng nhau thì không có sự chuyển động tương đối, trong dây quấn rôto không có sdd và dòng điện cảm ứng, lực điện từ bằng không.

Độ trênh lệch tốc độ quay của rôto và từ trường quay gọi là n_2

$n_2=n_1-n$ (3.5)

Hệ số trượt: $s = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_1 - n}{n_1}$ (3.6)

Khi rôto đứng yên n=0,hệ số trượt s=1, khi rôto quay tốc độ động cơ là.

$$n = n_1(1-s) = \frac{60f}{P}(1-s)(vong/phut) \quad (3.7)$$

1.4. Máy điện đồng bộ

Máy điện đồng bộ là loại máy điện xoay chiều có tốc độ quay của rô to bằng tốc độ từ trường quay. Hầu hết các máy điện đồng bộ làm việc như máy phát có tần số 50 Hz hoặc 60Hz. Máy điện đồng bộ cũng có thể làm việc như động cơ đồng bộ công xuất lớn. Máy điện đồng bộ còn được dùng làm máy bù đồng bộ nhằm cải thiện hệ số công suất của lưới điện một xí nghiệp hay một nhà máy.

Sự khác nhau căn bản giữa máy điện đồng bộ và không đồng bộ là ở phương pháp kích thích tạo từ trường chính cho máy. Ở máy điện đồng bộ từ trường chính được sinh ra do dòng một chiều chạy qua cuộn dây kích từ, do đó máy đồng bộ không cần lấy công xuất phản kháng từ lưới điện xoay chiều; còn máy điện không đồng bộ phải lấy công suất kháng từ lưới điện xoay chiều hoặc từ tụ điện để tạo từ trường chính (từ trường quay).

Máy phát điện đồng bộ là nguồn điện chính của lưới điện quốc gia.

động cơ đồng bộ được sử dụng khi truyền động công suất lớn.

4.2. Cấu tạo của máy điện đồng bộ

Mục tiêu:

- *Mô tả được cấu tạo của máy điện đồng bộ ba pha*

- *Có ý thức tự giác trong học tập*

Căn cứ vào chức năng máy điện đồng bộ có thể chia thành phần cảm và phần ứng:

- Phần cảm tạo ra từ trường chính (phần kích từ),

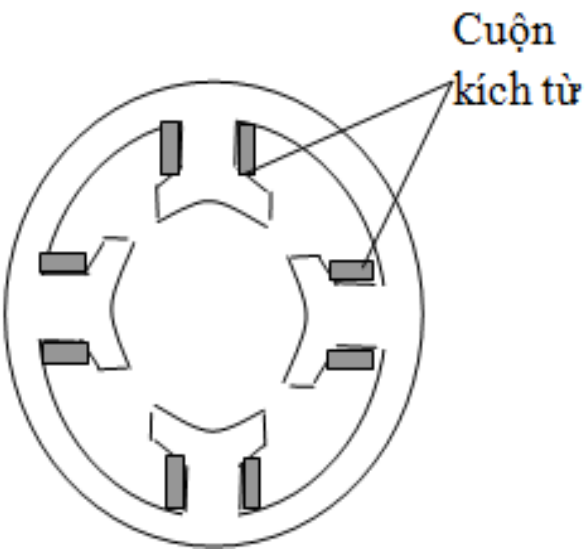
-Phần ứng là phần thực hiện biến đổi năng lượng.

Căn cứ vào cấu tạo máy điện đồng bộ có thể chia thành phần tĩnh: *stato* và phần quay*: rôto*. Về nguyên tắc stato có thể là phần cảm, cũng có thể là phần ứng và rô to cũng có thể là phần ứng hoặc phần cảm.

Tuy nhiên nếu phần ứng ở rô to thì phải lấy dòng điện xoay chiều ra qua vành trượt nên gặp khó khăn trong việc giải quyết tia lửa điện. Vì vậy phần ứng đặt ở rôto chỉ có ở những máy công xuất nhỏ hoặc một pha. Các máy còn lại rôto làm nhiệm vụ phần cảm..

Cấu tạo phần tĩnh(stato)

Nếu phần cảm nằm ở stato thì lá thép có dạng như *hình vẽ,* cuộn dây kích từ được quấn quanh cực từ.

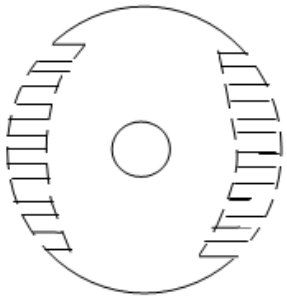


Hình 4.1: Lõi thép phần cản ở stator

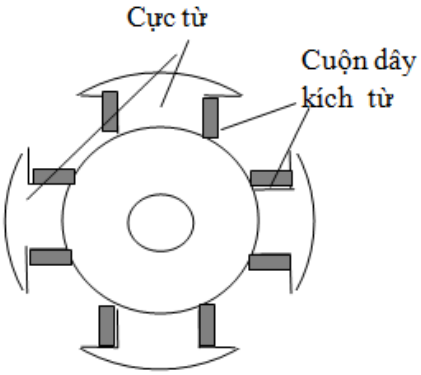
Nếu stato là phần ứng thì cấu tạo lá thép giống như lá thép stato của máy điện dị bộ. Ngoài mạch từ là vỏ bằng gang. Cấu tạo của máy dị bộ lúc này giống như máy điện dị bộ, tuy nhiên vỏ không có các gân tản nhiệt.

Nếu rôto là phần cảm thì chia làm hai loại:

Rôto cực ẩn: Lõi thép là một khối thép rèn hình trụ, mặt ngoài phay thành các rãnh để đặt cuộn dây kích từ. Cực từ rôto của máy cực ẩn không lộ ra rõ rệt. Cuộn dây kích từ đặt đều trên 2/3chu vi rô to . Với cấu tạo như trên rô to cực ẩn có độ bền cơ học rất cao, dây quấn kích từ rất vững chắc do đó các loại máy đồng bộ có tốc độ từ 1500v/ph trở lên đều được chế tạo với rôto cực ẩn, mặc dù chế tạo phức tạp và khó khăn hơn rôto cực lồi (hiện).



Hình 4.2. Rôto cực ẩn

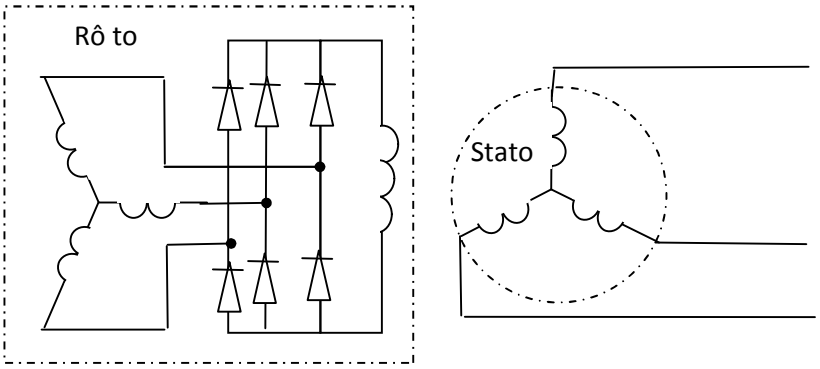


Hình 4.3. Rôto cực hiện

Rôto cực hiện: Lõi thép gồm những lá thép điện kỹ thuật ghép lại với nhau, các cực từ hiện ra rõ rệt. Phía ngoài cực từ là mỏm cực, có tác dụng làm cho cường độ từ cảm phân bố dọc theo stato rất gần với hình sin.

Dây quấn kích từ quấn trên các cực từ hình thành cuộn dây kích từ, hai đầu cuộn dây kích từ nối với hai vành trượt qua hai chổi than tới nguồn điện một chiều bên ngoài. Những máy đồng bộ có tốc độ nhỏ hơn 1000 v/ph rôto thường là loại cực lồi(cực hiện).Hiện nay, người ta thường dùng máy phát đồng bộ không chổi than.

Hệ thống gồm: Cuộn dây stator chính ba pha, cuộn dây kích từ chính, cầu chỉnh lưu ba pha, cuộn dây stator của máy kích từ, cuộn dây kích từ cho máy kích từ.



Hình 4.4. Sơ đồ máy phát đồng bộ không chổi than

Vỏ các máy đồng bộ có gắn bảng định mức chứa các thông số sau:

- Điện áp định mức [V, KV]
- Dòng định mức [A, KA]
- Tần số định mức [Hz]
- Hệ số công suất định mức $\cos\varphi_{đm}$.
- Dòng kích từ định mức.
- Điện áp kích từ định mức.
- Công suất định mức [VA, KVA]
- Vòng quay định mức[V/p]

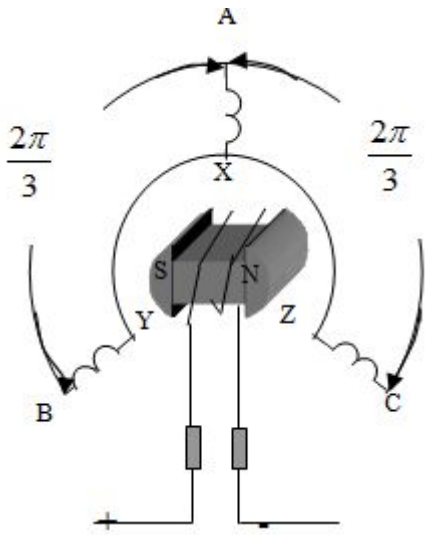
4.3. Nguyên lý làm việc của máy phát điện đồng bộ

Mục tiêu:

- *Mô tả được nguyên lý làm việc của máy điện đồng bộ 3 pha*
- *Có ý thức tự giác trong học tập*

Như hình vẽ biểu diễn sơ đồ máy phát điện đồng bộ 3 pha 2 cực. Cuộn dây phần ứng đặt ở stato còn cuộn dây kích từ đặt ở rôto. Cuộn dây kích từ được nối với nguồn kích từ *(dòng 1 chiều)* qua hệ thống chổi than.

Để nhận được điện áp 3 pha trên chu vi stato ta đặt ba cuộn dây cách nhau 120° và được nối sao*(có thể nối tam giác)*. Dòng điện 1 chiều tạo ra từ trường không đổi. Bây giờ ta gắn vào trục rôto một động cơ lai và quay với tốc độ n. Ta được một từ trường quay tròn có từ thông chính Φ khép kín qua rôto, cực từ và lõi thép stato



Hình 4.5: nguyên lý hoạt động của máy điện đồng bộ

Khi phần cảm được kích từ sẽ tạo nên từ trường cực từ. Động cơ sơ cấp kéo phần cảm quay với tốc độ n. Khi đó từ trường cực từ quét qua các thanh dẫn phần ứng ở stator làm cảm ứng trong đó sức điện động có dạng:

$E_0 = 4{,}44.\ W.\ K_{dq}\ f.\ \varnothing_m$ (4.1).

Trong đó: $f = \frac{np}{60} \Leftrightarrow n = \frac{60f}{p}$ (4.2).

Khi máy phát được nối với tải sẽ sinh ra dòng điện trong dây quấn phần ứng tạo nên từ trường quay có tốc độ : $n_0 = \frac{60f}{p}$ (4.3)

Từ (4.2) và (4.3) $\Rightarrow$ n = $n_0 = \frac{60f}{p}$

Như vậy khi máy phát điện làm việc luôn tồn tại 2 từ trường khác nhau; Đó là từ trường cực từ do nguồn kích từ tạo nên và từ trường quay do dòng điện xoay chiều 3 pha tạo nên, Tác dụng tương hổ giữa 2 từ trường này sẽ tạo quyết

1.5. Máy điện một chiều

Trong nền sản xuất hiện đại máy điện một chiều vẫn luôn luôn chiếm một vị trí quan trọng, bởi nó có các ưu điểm sau:

Đối với động cơ điện một chiều: Phạm vi điều chỉnh tốc độ rộng, bằng phẳng vì vậy chúng được dùng nhiều trong công nghiệp dệt, giấy, cán thép.

Máy phát điện một chiều dùng làm nguồn điện một chiều cho động cơ điện một chiều, làm nguồn kích từ cho máy phát điện đồng bộ, dùng trong công nghiệp mạ điện.

Nhược điểm: Giá thành đắt do sử dụng nhiều kim loại màu, chế tạo và bảo quản cổ góp phức tạp.

5.2. Cấu tạo của máy điện một chiều

Mục tiêu:

- *Mô tả được cấu tạo của máy điện một chiều*

- *Có ý thức tự giác trong học tập*

Kết cấu của máy điện một chiều có thể phân làm hai thành phần chính là phần tĩnh và phần quay.

5.2.1 Phần tĩnh hay stator:

Đây là phần đứng yên của máy nó gồm các bộ phận chính sau:

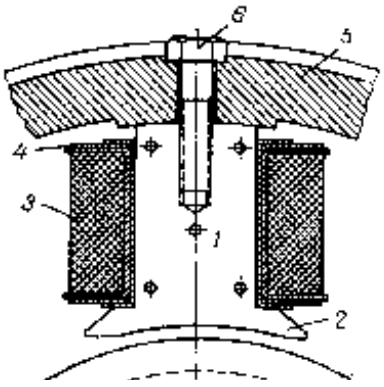
a. Cực từ chính:

Là bộ phận sinh ra từ trường gồm có lõi sắt cực từ và dây quấn kích từ lồng ngoài lõi sắt cực từ.Lõi sắt cực từ 1làm bằng thép lá kỹ thuật điện hay thép các bon dày 0,5 đến 1mm ghép lại bằng đinh tán. Lõi mặt cực từ 2 được kéo dài ra (lõm vào) để tăng thêm đường đi của từ trường.Vành cung của cực từ thường

1) Lõi cực

2) Mặt cực

3) Dây quấn kích từ



4) Khung dây

5) Vỏ máy

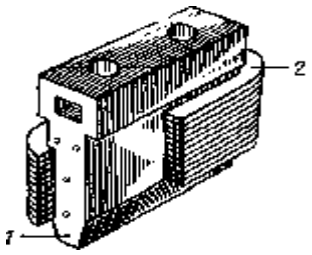
6) Bu lông bắt

bằng 2/3 τ (τ: Bước cực, là khoảng cách giữa hai cực từ liên tiếp nhau). Trên lõi cực có cuộn dây kích từ 3, trong đó có dòng một chiều chạy qua, các dây quấn kích từ được quấn bằng dây đồng mỗi cuộn đều được cách điện kỹ thành một khối, được đặt trên các cực từ và mắc nối nối tiếp với nhau. Cuộn dây được quấn vào khung dây 4, thường làm bằng nhựa hoá học hay giấy bakêlit cách điện. Các cực từ được gắn chặt vào thân máy 5 nhờ những bu lông 6.

Hình 5.1. Cực từ chính

b. Cực từ phụ:

Được đặt giữa cực từ chính dùng để cải thiện đổi chiều, triệt tia lửa trên chổi than. Lõi thép của cực từ phụ cũng có thể làm bằng thép khối, trên thân cực từ phụ có đặt dây quấn, có cấu tạo giống như dây quấn của cực từ chính. Để mạch từ của cực từ phụ không bị bão hòa thì khe hở của nó với rotor lớn hơn khe hở của cực từ chính với rotor.



Hình 5.2. *Cực từ phụ*

1) Lõi; 2) Cuộn dây

c. Vỏ máy (Gông từ):

Làm nhiệm vụ kết cấu đồng thời dùng làm mạch từ nối liền các cực từ. Trong máy điện nhỏ và vừa thường dùng thép tấm để uốn và hàn lại. Máy có công suất lớn dùng thép đúc có từ (0,2 - 2)% chất than.

d. Các bộ phận khác:

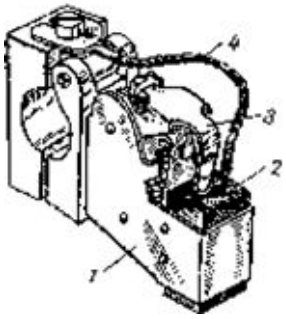
- Nắp máy: Để bảo vệ máy khỏi bị những vật ngoài rơi vào làm hư hỏng dây quấn. Trong máy điện nhỏ và vừa nắp máy có tác dụng làm giá đỡ ổ bi.

- Cơ cấu chổi than: Để đưa điện từ phần quay ra ngoài hoặc ngược lại.

Hình 5.3.Cơ cấu chổi than

1) Hộp chổi than

2) Chổi than



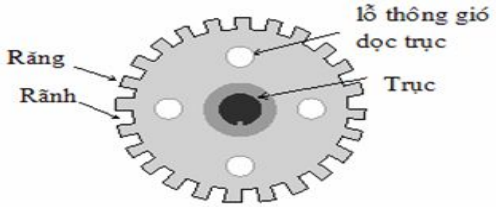
5.2.2. Phần quay hay rotor

a. Lõi sắt phần ứng:

Để dẫn từ thường dùng thép lá kỹ thuật điện dày 0,5 mm có sơn cách điện cách điện hai mặt rồi ép chặt lại để giảm tổn hao do dòng điện xóay gây nên. Trên các lá thép có dập các rãnh để đặt dây quấn. Rãnh có thể hình thang, hình quả lê hoặc hình chữ nhật...

Trong các máy lớn lõi thép thường chia thành từng thếp và cách nhau một khoảng hở để làm nguội máy, các khe hở đó gọi là rãnh thông gió ngang trục.

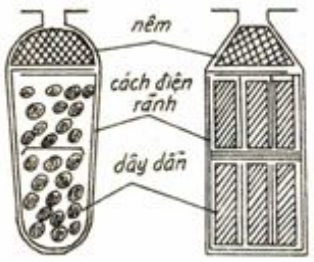
Ngoài ra người ta còn dập các rãnh thông gió dọc trục.

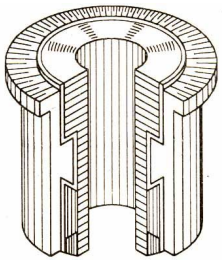


Hình 5.4.Lõi thép phần ứng

b. Dây quấn phần ứng:

Là phần sinh ra sức điện động và có dòng điện chạy qua. Dây quấn phần ứng thường làm bằng dây đồng có bọc cách điện. Trong máy điện nhỏ thường dùng dây có tiết diện tròn, trong máy điện vừa và lớn có thể dùng dây tiết diện hình chữ nhật. Dây quấn được cách điện cẩn thận với rãnh và lõi thép. Để tránh cho khi quay bị văng ra ngoài do sức ly tâm, ở miệng rãnh có dùng nêm để đè chặt và phải đai chặt các phần đầu nối dây quấn. Nêm có thể dùng tre gỗ.



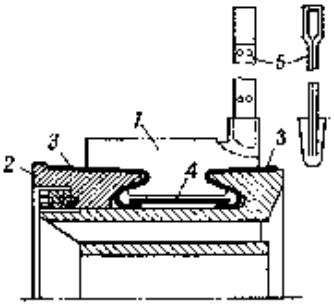


ình 5.5.Mặt cắt rãnh p
ng

Hình 5.6.Mặt cắt một cổ góp điện

c. Cổ góp:

Dây quấn phần ứng được nối ra cổ góp. Cổ góp thường được làm bởi nhiều phiến đồng mỏng được cách điện với nhau bằng những tấm mi ca có chiều dày 0,4 đến 1,2 mm và hợp thành một hình trụ tròn. Hai đầu trụ tròn dùng hai vành ép hình chữ V ép chặt lại, giữa vành ép và cổ góp có cách điện bằng mica hình V. Đuôi cổ góp cao hơn một ít để hàn các đầu dây của các phần tử dây quấn vào các phiến góp được dễ dàng



Hình 5.7.Hình cắt dọc của cổ góp

d. Chổi than: Máy có bao nhiêu cực có bấy nhiêu chổi than. Các chổi than dương được nối chung với nhau để có một cực dương duy nhất. Tương tự đối với các chổi than âm cũng vậy.

e. Các bộ phận khác:

- Cánh quạt dùng để quạt gió làm nguội máy.

- Trục máy, trên đó có đặt lõi thép phần ứng, cổ góp, cánh quạt và ổ bi. Trục máy thường được làm bằng thép các bon tốt.

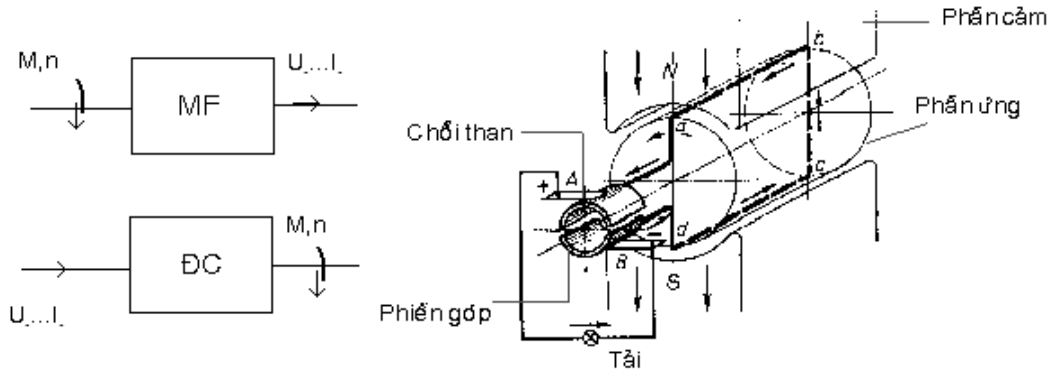
5.3. Nguyên lý làm việc của máy điện một chiều

Mục tiêu:

- *Phân tích được nguyên lý làm việc của máy điện một chiều*

- *Có ý thức tự giác trong học tập*

Người ta có thể định nghĩa máy điện một chiều như sau: Là một thiết bị điện từ quay, làm việc dựa trên nguyên lý cảm ứng điện từ để biến đổi cơ năng thành điện năng một chiều (máy phát điện) hoặc ngược lại để biến đổi điện năng một chiều thành cơ năng trên trục (động cơ điện).



5.3.1 Máy phát điện:

Hình 5.8. Sơ đồ nguyên lý máy phát điện một chiều

Máy gồm một khung dây abcd hai đầu nối với hai phiến góp, khung dây và phiến góp được quay quanh trục của nó với một vận tốc không đổi trong từ trường của hai cực nam châm. Các chổi than A và B đặt cố định và luôn luôn tì sát vào phiến góp. Khi cho khung quay theo định luật cảm ứng điện từ trong thanh dẫn sẽ cảm ứng nên sức điện động theo định luật Faraday ta có:

e = B.l.v (V) (5.1)

B: Từ cảm nơi thanh dẫn quét qua. (T)

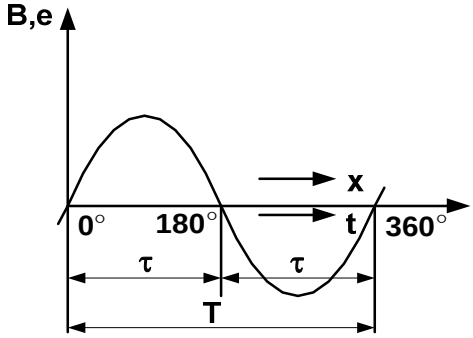
l: Chiều dài của thanh dẫn nằm trong từ trường. (m)

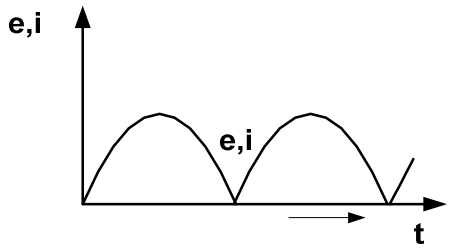
V: Tốc độ dài của thanh dẫn (m/s).

Chiều của sức điện động được xác định theo qui tắc bàn tay phải như vậy theo hình vẽ sức điện động của thanh dẫn cd nằm dưới cực S có chiều đi từ d đến c, còn thanh ab nằm dưới cực N có chiều đi từ b đến a. Nếu mạch ngoài khép kín qua tải thì sức điện động trong khung dây sẽ sinh ra ở mạch ngoài một dòng điện chạy từ A đến B. Nếu từ cảm B phân bố hình sin thì e biến đổi hình sin dạng sóng sức điện động cảm ứng trong khung dây. Nhưng do chổi than A luôn luôn tiếp xúc với thanh dẫn nằm dưới cực N, chổi than B luôn luôn tiếp xúc với thanh dẫn nằm dưới cực S nên dòng điện mạch ngoài chỉ chạy theo chiều từ A đến B. Nói cách khác sức điện động xoay chiều cảm ứng trong thanh dẫn và dòng điện tương ứng đã được chỉnh lưu thành sức điện động và dòng điện một chiều nhờ hệ thống vành góp và chổi than, dạng sóng sức điện động một chiều ở hai chổi than .

5.3.2 Động cơ điện

Nếu ta cho dòng điện một chiều đi vào chổi than A và ra ở B thì do dòng điện chỉ đi vào thanh dẫn dưới cực N và đi ra ở các thanh dẫn nằm dưới cực S, nên dưới tác dụng của từ trường sẽ sinh ra một mô men có chiều không đổi làm cho quay máy. Chiều của lực điện từ được xác định theo qui tắc bàn tay trái. Đó là nguyên lý làm việc của động cơ điện một chiều.





b. S.đ.đ và dòng điện đã được chỉnh lưu nhờ vành góp

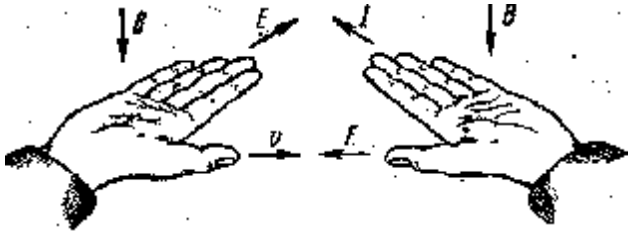
Trong đó:

B: Từ cảm

E: Sức điện động cảm ứng

I: Dòng điện

F: Lực điện từ



Qui tắc bàn tay phảivà qui tắc bàn tay trái:

Các dạng sóng s.đ.đ

Hình 5.9. *Từ cảm hay s.đ.đ hình sin trong khung dây trước chỉnh lưu*

2. Đặc tính cơ bản của động cơ điện.
2.1. Đặc tính cơ của động cơ điện một chiều kích từ độc lập hoăc song song
2.2. Đặc tính cơ của động cơ điện xoay chiều 3 pha KĐB

3. Tháo lắp bảo dưỡng máy điện
3.1. Tháo lắp, bảo dưỡng máy biến áp 1 pha.
3.2. Tháo lắp, bảo dưỡng động cơ điện 1 pha.

3.3. Tháo lắp, bảo dưỡng động cơ điện 3 pha
4. Kiểm tra
Bài 3: Khí cụ điện *Thời gian:16 giờ*
- Mục tiêu:

+ Trình bày được khái niệm chung, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện.
+ Nhận biết được một số loại khí cụ điện.
+ Kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng và thay thế được một số loại khí cụ điện.
+ Chủ động, sáng tạo và an toàn trong thực hành.
- *Nội dung chi tiết:*

1. Khái niệm chung
1.1 Khái niệm về khí cụ điện
1.2 Sự phát nóng của khí cụ điện
1.3 Tiếp xúc điện
1.4 Hồ quang và các phương pháp dập tắt hồ quang

2. Các loại khí cụ điện
2.1. Yêu cầu chung đối với khí cụ điện
2.2. Khí cụ điện đóng cắt
2.3. Khí cụ điện bảo vệ
2.4. Khí cụ điện điều khiển

3. Kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng, thay thế các loại khí cụ điện
3.1. Kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng cầu dao, aptomat.
3.2. Kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng cầu chì, role nhiệt.
3.3. Kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng role, khởi động từ

4. Kiểm tra