BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG GIAO THÔNG VẬN TẢI TRUNG ƯƠNG I

GIÁO TRÌNH
MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐỒNG BỘ 1 PHA
NGHỀ: ĐIỆN DÂN DỤNG
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

Ban hành theo Quyết định số 1955/QĐ-CĐGTVTTWI-ĐT ngày 21/12/2017 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng GTVT Trung ương I

Hà Nội, năm 2017

LỜI GIỚI THIỆU

Việt nam cũng như nhiều nước đang phát triển trên thế giới đều có hệ thống điện công nghiệp 3 pha 4 dây đi khắp mọi miền đất nước. Nhờ thế mà điện được sử dụng rộng rãi trong sinh hoạt và đời sống hàng ngày, nhà nghèo thì chiếu sáng, quat, TV; người khá giả hơn thì dùng nồi cơm điện, lò vi sóng, điều hòa nhiệt độ, ... Song, hầu như các quốc gia đều có hệ thống điện không theo kịp với nhu cầu của con người, cho nên phải cắt điện luân phiên hoặc sự cố kỹ thuật dẫn đến mất điện. Hậu quả của việc mất điện thật khôn lường. Vì thế, trên thị trường và trong nhân dân có rất nhiều máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha để dự phòng lúc mất điện. Thiết bị này có thể khởi động tự động hoặc bằng tay.

Sử dụng các máy phát điện đồng bộ một pha làm máy phát dự phòng không khó, nhưng thao tác đúng kỹ thuật để an toàn và tăng tuổi thọ cho thiết bị cũng như khắc phục các hỏng hóc một cách đúng kỹ thuật, hiệu quả và an toàn là điều không phải ai cũng làm được.

Giáo trình này hướng dẫn cách sử dung, lắp đặt đúng kỹ thuật và cách khắc phục các hỏng hóc thông thường, sửa chữa toàn bộ phần điện của loại máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha này.

Do thời lượng có hạn mà kiến thức quá nhiều, nên giáo trình được viết cho phần cơ bản, các mở rộng sẽ in cỡ chữ bé hơn, dành cho các sinh viên khá, thích tìm hiểu sâu vấn đề.

Giáo trình có 11 bài, trình bày các vấn đề khác nhau, cuối mỗi chương có câu hỏi tự kiểm tra và các bài tập. Bài giải các bài tập đặt ở cuối tài liệu:

Bài 1 *Cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha*

Bài 2 *Các đặc tính của máy phát điện đồng bộ một pha*

Bài 3 *Lắp đặt máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha và đường dây dự phòng*

Bài 4	*Điều chỉnh điện áp, tần số của máy phát điện đồng bộ một pha*
Bài 5	*Bảo dưỡng máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha*
Bài 6	*Sửa chữa vành trượt và giá đỡ chổi than của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha*
Bài 7	*Sửa chữa máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha bị mất từ dư*
Bài 8	*Sửa chữa mạch tự động kích từ máy phát điện*
Bài 9	*Quấn lại bộ dây quấn phần cảm của máy phát điện xoay chiều một pha kiểu phần cảm quay*
Bài 10	*Quấn lại bộ dây quấn phần cảm của máy phát điện xoay chiều một pha kiểu phần ứng quay*
Bài 11	*Quấn lại bộ dây quấn phần ứng của máy phát điện xoay chiều một pha kiểu phần ứng quay*

TÊN MÔ ĐUN: MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐỒNG BỘ MỘT PHA

Mã mô đun: MĐ23

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

- Vị trí mô đun: Mô đun được bố trí sau khi sinh viên học xong các môn học chung, các môn học/ mô đun: An toàn lao động; Mạch điện; Vẽ

điện; Vật liệu điện; Kỹ thuật điện tử cơ bản; Khí cụ điện hạ thế; Đo lường điện và không điện; Nguội cơ bản.

- Tính chất của mô đun: Là mô đun nghề chuyên môn.

Mục tiêu của mô đun:

*Về kiến thức:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc, các đặc tính, phương pháp lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa các hư hỏng của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha

*Về kỹ năng:

- Tháo lắp, lắp đặt, bảo dưỡng máy phát điện xoay chiều đồng bộ đung trình tự, đúng kỹ thuật và an toàn cho thiết bị
- Sửa chữa được các hư hỏng thông thường của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha P < 7 kW đạt tiêu chuẩn kỹ thuật (bao gồm quấn lại các cuộn dây phần cảm, phần ứng)

*Về thái độ:

- Tuân thủ các quy tắc an toàn khi lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha.
- Có tính tỷ mỉ, cẩn thận, chính xác và an toàn vệ sinh công nghiệp.

Nội dung của mô đun:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy	4	3	1	0

	phát điện xoay chiều đồng bộ một pha				
2	Các đặc tính của máy phát điện đồng bộ một pha	4	2	2	0
3	Lắp đặt máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha và đường dây dự phòng	8	3	4	1
4	Điều chỉnh điện áp, tần số của máy phát điện đồng bộ một pha	4	2	2	0
5	Bảo dưỡng máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha	4	2	2	0
6	Sửa chữa vành trượt và giá đỡ chổi than của máy phát điện xoay	2	1	1	0

	chiều đồng bộ một pha				
7	Sửa chữa máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha bị mất từ dư	8	2	6	0
8	Sửa chữa mạch tự động kích từ máy phát điện	8	2	5	1
9	Quấn lại bộ dây quấn phần cảm của máy phát điện xoay chiều một pha kiểu phần cảm quay	16	4	12	0
10	Quấn lại bộ dây quấn phần cảm của máy phát điện xoay chiều một pha kiểu phần ứng quay	16	4	12	0
11	Quấn lại bộ dây quấn	16	4	9	3

	phần ứng của máy phát điện xoay chiều một pha kiểu phần ứng quay				
	Cộng:	90	29	56	5

MỤC LỤC

TÊN MÔ ĐUN: MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐỒNG BỘ MỘT PHA 5
BÀI MỞ ĐẦU: KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ ĐIỆN TỪ 12
1.Mạch từ : 12
2. Linh kiện điện tử cơ bản: 14
3. Câu hỏi kiểm tra kiến thức: 14
BÀI 1: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐỒNG BỘ MỘT PHA 15
1.Khái niệm chung về máy phát điện. 16

2.Định luật cảm ứng điện từ: 16
3.Phân loại: 17
4.Dụng cu đồ nghề 26
5. Quy trình tháo lắp. 26
6. Thực hành tháo lắp máy phát đồng bộ một pha của hãng HOA MỸ. 27
7.Câu hỏi tự kiểm tra kiến thức. 29
BÀI 2: CÁC ĐẶC TÍNH CỦA MÁY PHÁT ĐỒNG BỘ MỘT PHA 30
1. Đặc tính không tải. 30
2. Đặc tính ngoài. 34
3. Đặc tính điều chỉnh 39
BÀI 3: LẮP ĐẶT MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐỒNG BỘ MỘT PHA VÀ ĐƯỜNG DÂY DỰ PHÒNG 43
1. Quy trình lắp đặt máy: 43
2, Bản vẽ lắp đặt; 44
3. Đường dây dự phòng. 49
4 Câu hỏi tự kiểm tra: 51
5. Khi đi dây, ta làm như thế nào và phải chú ý gì 51
BÀI 4: ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP, TẦN SỐ CỦA MÁY PHÁT ĐỒNG BỘ 52
1.Quy trình vận hành. 52
2 Vận hành, điều chỉnh điện áp và tần số của máy phát điện đồng bộ. 54
3. Câu hỏi tự kiểm tra: 56
BÀI 5:BẢO DƯỠNG MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐỒNG BỘ MỘT PHA 56
1 Quy trình bảo dưỡng: 56
2. Bảo dưỡng các bộ phận của máy phát đồng bộ một pha 58
3. Câu hỏi tự kiểm tra: 61
BÀI 6:SỬA CHỮA VÀNH TRƯỢT VÀ GIÁ CHỔI THAN CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀUĐỒNG BỘ MỘT PHA 62
1. Các hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng vành tượt chổi than. 62

2. Cách khắc phục vành trượt- chổi than bị hỏng. 64
BÀI 7:SỬA CHỮA MÁY PHÁT ĐỒNG BỘ MỘT PHA BỊ MẤT TỪ DƯ 65
1 Nguyên lý làm việc của máy phát điện tự kích từ. 66
2 Các điều kiện tự kích. 66
3 Các biện pháp khắc phục. 68
4 Phục hồi từ dư cho máy phát điện. 71
5 Câu hỏi tự kiểm tra. 72
BÀI 8: SỬA CHỮA MẠCH TỰ ĐỘNG KÍCH TỪ MÁY PHÁT ĐIỆN 72
1.Sơ đồ khối và nguyên lý làm việc. 73
2.Sơ đồ khối: 76
BÀI 9:QUẤN LẠI BỘ DÂY QUẤN PHẦN CẢM CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐỒNG BỘ MỘT PHA KIỂU PHẦN CẢM QUAY 83
1 Phương pháp quấn bộ dây phần cảm của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha. 83
2 Xác định số liệu dây quấn: 84
3. Quấn bộ dây quấn phần cảm. 86
4. Quấn dây phần cảm cho máy phát 2,5KVA của hãng HOA MỸ. 88
BÀI 10:QUẤN LẠI BỘ DÂY QUẤN PHẦN CẢM CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN ĐỒNG BỘ XOAY CHIỀU MÔT PHA KIỂU PHẦN ỨNG QUAY 94
1 Phương pháp quấn bộ dây phần cảm của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha. 95
2 Xác định số liệu dây quấn: 96
3. Quấn bộ dây quấn phần cảm. 97
BÀI 11: QUẤN LẠI BỘ DÂY PHẦN ỨNG CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU MỘT PHA KIỂU PHẦN ỨNG QUAY 100
1 Phương pháp quấn bộ dây phần ứng của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha. 101
2 Xác định số liệu dây quấn: 102
3. Quấn bộ dây quấn phần ứng. 103

4 Câu hỏi tự kiểm tra kiến thức: 106
TÀI LIỆU THAM KHẢO 107

BÀI MỞ ĐẦU: KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ ĐIỆN TỪ

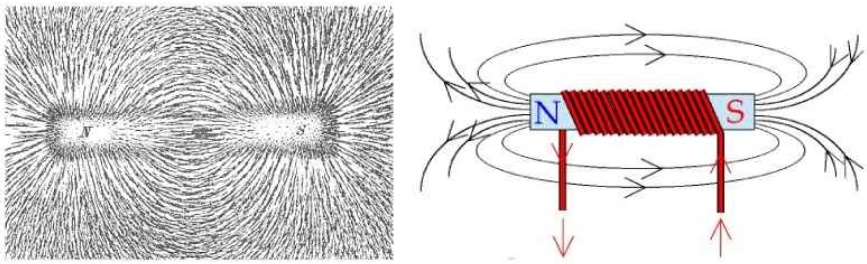
Mã bài: MĐ 23.00

Trong Giáo trình này, chúng ta phải nghiên cứu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha, sau đó ta nghiên cứu bộ tự động kích từ (còn gọi là bộ tự động điều chỉnh điện áp) để giữ nguyên điện áp của máy phát khi nhận tải khác nhau (tải thuần trở, tải cảm kháng và tải dung kháng) với mức độ khác nhau. Trên cơ sở đó, ta khai thác, chỉnh định và sửa chữa chúng.

Để tạo điều kiện cho sinh viên nắm tốt vấn đề này, ta bổ sung các kiến thức sau đây:

1.Mạch từ :

Khi cho dòng điện cường độ I chạy trong một dây dẫn thẳng, thì xung quanh dây dẫn đó xuất hiện một từ trường mà dường sức của nó là các vòng tròn đồng tâm. Chiều đường sức theo quy tắc đinh ốc thuận (vặn nút chai). Ta có thể thấy các đường sức bằng thí nghiệm cho dây dẫn xuyên qua một tờ bìa cứng rồi cho dòng điện đi qua dây dẫn và rắc bột sắt lên tấm bìa.



Hình 0.1: Đường sức từ trường của thanh nam châm nhìn qua các mạt sắt và từ trường của cuộn dây có lõi thép.

Theo nguyên lý đó, nếu ta cho dây dẫn cuộn lại thành vòng dây thì các đường sức vẫn tuân theo quy luật trên, nên chúng xoay thành đường sức của nam châm vĩnh cửu, ta nói rằng cuộn dây trở thành nam châm điện.Người ta đánh giá một từ trường mạnh hay yếu bằng số đường sức đi qua diện tích sử dụng. Nếu ta gọi w (wind) là số vòng dây, còn I là cường độ dòng điện (tính bằng ampe), l là chiều dài trung bình của đường sức từ, thì ta có các định nghĩa sau:

Iw là sức từ động hay "từ áp" của đoạn mạch từ. Đơn vị là A (Ampe).

$\frac{Iw}{l}$ là cường độ từ trường H. Đơn vị là A/m (Ampe trên mét)

Từ trường trong trường hợp này rất yếu, nếu ta cho thêm các chất trợ từ như sắt, thép, ferrit vào phía trong cuộn dây, ta thấy cường độ từ trường H mạnh lên rõ rệt, nhờ có sự hưởng ứng của chất trợ từ. Để đánh giá sự hưởng ứng này, ta đem ra hệ số "*độ thẩm từ* μ". Đơn vị là H/m (Henry trên mét). Độ thẩm từ μ cho biết mức độ tăng giảm cường độ từ trường so với cuộn dây có lõi chân không. Độ thẩm từ tuyệt đối của chân không ký hiệu là $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$, của sắt khoảng $10^{5.}$ Lúc đó, số đường sức trên 1 đơn vị diện tích được gọi là "*cảm ứng từ B*", B = μ H, đơn vị là T (Tesla), 1T = 1W/m^2

Số đường sức trên diện tích cần sử dụng S gọi là "*từ thông Φ*", Φ = BS, $\emptyset = \frac{\mu S w}{l} i$ đơn vị là W (Webe)

Cuộn dây trong thí nghiệm trên có tính chất cản trở sự thay đổi của dòng điện tạo nên từ trường, sự cản trở này chỉ có tác dụng với dòng điện xoay chiều hoặc quá trình quá độ của dòng điện một chiều, nó không có tác dụng với dòng điện một chiều ổn định. Đại lượng "*điện cảm L*" đặc trưng cho khả năng cản trở này: L= $\frac{\Phi}{i}$. Từ đây suy ra L = $\frac{\mu S w}{l}$. Điều này có nghĩa là điện cảm của cuộn dây phụ thuộc vào nhiều đại lượng, đặc biệt là số vòng dây w và chất liệu làm lõi. Đơn vị đo là H (Henry)

Sự cản trở dòng điện xoay chiều gọi là "*cảm kháng X*", giá trị X phụ thuộc vào điện cảm L và tần số của dòng điện xoay chiều; X = ωL. Đơn vị tính là Ôm.

Nếu cuộn dây có cả điện trở thuần R thì "*tổng trở Z*" của cuộn dây tính theo biểu thức: $Z = \sqrt{X^2 + R^2}$. Đơn vị tính cũng là Ôm.

Trên đây là một số dẫn giải về điện từ, có thể không nhớ định lượng nhưng phải nhớ định tính mới có thể suy đoán trong khi khắc phục các sự cố trong máy phát đồng bộ một pha và các thiết bị điện từ khác.

2. Linh kiện điện tử cơ bản:

Ngày nay, nhờ công nghệ phát triển nên điện tử không còn xa lạ nữa mà đã thâm nhập vào mọi thiết bị dân dụng trong gia đình.

2.1 Điện trở: Điện trở dùng để ngăn cản dòng điện trong mạch, ký hiệu là r, đơn vị tính là Ω (đọc là ôm). Theo định luật Ôm, trong mạch điện thì dòng điện và điện trở tỷ lệ nghịch với nhau $i = \frac{u}{r}$. Giá trị điện trở ghi rõ trên mình điện trở bằng con số hoặc bằng ký hiệu.

2.2 Tụ điện: Tụ điện là kho chứa các điện tích, nên có cô khả năng làm trễ tín hiệu và san bằng tín hiệu. Đơn vị tính là F (đọc là Fa ra), song vì đơn vị này quá lớn, nên hay dùng đơn vị bé hơn 1 phần triệu gọi là μF. Tụ điện có nhiều loại, sử dụng khác nhau theo mạch và điện áp.

2.3 Đi ốt: Đi ốt là một linh kiện điện tử tích cực, có 2 chân là A nốt và Ka tốt, chân ka tốt có vạch mầu để dễ phân biệt. Đi ốt có khả năng dẫn điện một chiều từ a nốt đến ka tốt nên dùng để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều và bảo vệ chống ngược. Đi ốt có nhiều loại, sử dụng theo mạch và điện áp.

2.4 Transitor: Transitor là một linh kiện điện tử tích cực, có 3 chân là B (base), C (collector) và E (emitor). Hiện nay có 2 loại transitor là loại lưỡng cực (bipolar) và loại trường (FET).

Loại transitor lưỡng cực dùng để khuyếch đại dòng điện chạy trong 2 cực EB thành dòng chạy trong 2 cực EC lên β lần, nên phải có công suất đầu vào tối thiểu, vì vây các tín hiệu yếu và quá yếu không khuyếch đại dược. Khắc phục nhược điểm này, người ta chế ra transitor hiệu ứng trường, đặc biệt là IGFET, chỉ dùng áp mà không dùng dòng EB nữa.

2.5 IC (Intergrated circuit): Tuy vẫn gọi IC là linh kiện điện tử, nhưng thực ra đây là một mạch điện lớn chứa rất nhiều transitor, diod, điện trở để phục vụ một ý đồ nhất định.

3. Câu hỏi kiểm tra kiến thức:

Sự khác nhau giữ nam châm điện và nam châm vĩnh cửu.

Trình bày định tính các khái niệm:

Cường độ từ trường

Cảm ứng từ

Từ thông

Điện cảm của cuộn dây

Trở kháng của cuộn dây

Hoạt động của các phần tử điện tử.

BÀI 1: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐỒNG BỘ MỘT PHA

Mã bài: MĐ23-01

Máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha đã trở thành dụng cụ gia đình của các nước đang phát triển có hệ thống cung cấp điện không theo kịp nhu cầu sử dụng điện của cộng đồng. Việt nam là một thí dụ điển hình, cho nên máy phát điện đồng bộ một pha được bày bán la liệt khắp nơi. Tài liệu này hy vọng giúp các bạn sử dụng chúng hiệu quả hơn, an toàn hơn và có tuổi thọ dài hơn; đồng thời có thể chăm sóc bảo dưỡng cũng như khắc phục các hỏng hóc nhỏ trong khi sử dụng.

Mục tiêu:

Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và phân loại được các loại máy phát điện đồng bộ một pha.

Tháo, lắp được máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha đúng trình tự, đúng phương pháp theo cầu kỹ thuật.

Có tính tư duy, sáng tạo trong quá trình học tập

Nội dung chi tiết:

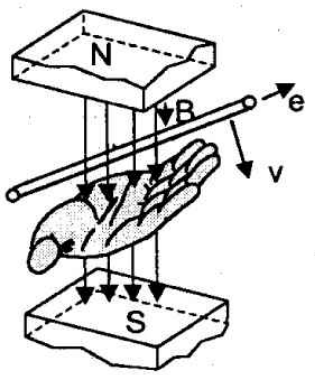
Khái niệm chung và các kiến thức cơ bản:

1.Khái niệm chung về máy phát điện.

Máy phát điện đồng bộ là thiết bị biến cơ năng dưới dạng mô men quay thành điện năng nhờ định luật cảm ứng điện từ. Hiện nay có hai loại máy phát điện, đó là máy phát điện một chiều và máy phát điện xoay chiều, Đối với máy phát điện xoay chiều, dòng điện phát ra dưới dạng điện xoay chiều hình sin. Kỹ thuật điện đã chứng minh được tính ưu việt của dòng điện hình sin này.

2.Định luật cảm ứng điện từ:

Nếu có một thanh dẫn chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ trong môi trường có từ trường mạnh thì trong thanh dẫn sinh ra sức điện động cảm ứng $\vec{e}$ theo luật $\vec{e} = \vec{B} \wedge l\vec{v}$. Công thức này có thể biểu thị theo quy tắc bàn tay phải : Nếu cảm ứng từ đâm vào lòng bàn tay, véc tơ $\vec{v}$ theo chiều ngón tay phải thì véc tơ $\vec{e}$ đi theo chiều các ngón tay còn lại.



Hình 1.1: Bàn tay phải và các véc tơ của định luật cảm ứng điện từ.

Khi áp dụng cho máy phát điện, véc tơ cảm ứng từ B, các thanh dẫn và vận tốc v đã thẳng góc với nhau từng cặp nên phép nhân véc tơ trở thành nhân thường: e = Blv, hơn nữa thanh dẫn l đã biến dạng thành bối dây có w vòng dây, nên chiều dài l có thể tăng lên theo ý muốn. Bằng cách tạo ra nam châm mạnh, tốc độ dài v lớn, số vòng dây nhiều, các máy phát điện hiện nay có thể tạo ra điện áp đến hàng ngàn vôn. Chính vì thế, trong lý thuyết về máy phát điện, người ta thay Φ là từ thông cho cảm ứng từ B, thay n là vận tốc góc (tính bằng vòng phút) cho vận tốc dài v, các thành phần còn lại và các thừa số do chuyển đổi mà thành sẽ gộp vào một hệ số gọi là C_e. Lúc đó trong máy phát điện người ta dùng công thức:

$e = C_e \Phi n$. (1.1)

Công thức đơn giản này cho thấy điện áp của máy phát điện đồng bộ chỉ phụ thuộc vào từ thông chính Φ và tốc độ quay n của động cơ sơ cấp.

Xem mô phỏng Generator.

Mô phỏng này cho ta thấy nguyên lý của máy phát điện đồng bộ

Thí nghiệm về máy phát điện. Thí nghiệm này tùy theo khả năng của cơ sở đào tạo, giáo viên có thể làm lấy máy phát điện đồng bộ sao cho sinh viên có thể thấy được phần cực từ (phần cảm), phần cuộn dây (phần ứng), hai phần này có thể quay trơn tru với nhau; nếu không chế tạo được thì lấy dinamo xe đạp, cắt bỏ phần đuôi để có thể rút phần cảm ra cho sinh viên thấy rõ 2 phần cơ bản của máy phát điện đồng bộ một pha. Ta thêm một đồng hồ Vôn hay một bóng đèn pin là có thể thí nghiệm phát điện dược. Bánh xe đạp là động cơ sơ cấp. Thầy giáo cũng cho các em thấy một máy phát 1 pha công suất bé để có sự so sánh và liên tưởng các vấn đề lại với nhau.

3.Phân loại:

Cũng theo nguyên lý cảm ứng điện từ, song suy nghĩ khác nhau và điều kiện khác nhau, nên có nhiều kiểu máy phát điện, ta có thể chia ra như sau:

Máy phát điện một pha có phần cảm quay.

Với các máy bé, dùng nam châm vĩnh cửu (như máy phát của xe đạp hoặc xe máy) thì nhất định chế tạo theo kiểu này. Các máy lớn hơn, người ta dùng nam châm điện, lúc đó ta phải đưa dòng kích từ vào một vật đang quay, nên cần bộ vành trượt-chổi than. Vành trượt là 1 vành khăn bằng chất dẫn điện tốt, đặt cách điện và đồng tâm với trục rô to, vành trượt thường bằng hợp kim đồng, còn chổi than tỳ vào vành trượt và có lò xo ép chặt vào để truyền điện tốt, chổi than thường bằng đồng-graphít điện luyện. Rô to là phần cảm có ưu điểm là kích thước vảnh trượt chổi than bé, vừa tiết kiệm vừa ít tia lửa điện lúc hoạt động.

Hình 1.2: Rô to của máy phát có phần ứng quay và chổi than

Máy phát điện một pha có phần ứng quay.

Loại máy này, phần kích từ nằm ở stato, phần phát điện lại nằm ở roto, loại này phải dùng bộ vành trượt – chổi than lớn hơn.

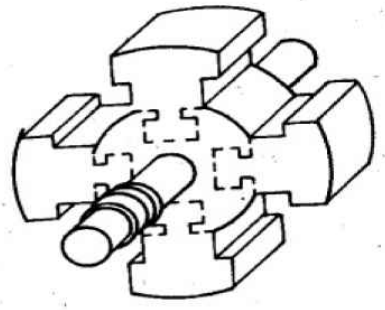
Hình 1.3: Rô to của máy phát có phần ứng quay

Máy có một đôi cực và máy có nhiều đôi cực.

Số đôi cực của máy phát quyết định tốc độ của động cơ sơ cấp. Với tần số công nghiệp (50Hz với Việt nam, Trung quốc, Liên xô cũ, . . .và 60Hz với Nhật Bản, Mỹ, Đài Loan, . .) thì máy có 1 đôi cực phải quay với tốc độ 3000v/p hoặc 3600v/p; còn máy có 2 đôi cực phải quay 1500v/p hoặc 1600v/p. Số đôi cực và tốc đô động cơ sơ cấp có công thức liên hệ:

$$n = \frac{60f}{p}. \qquad (1.2)$$

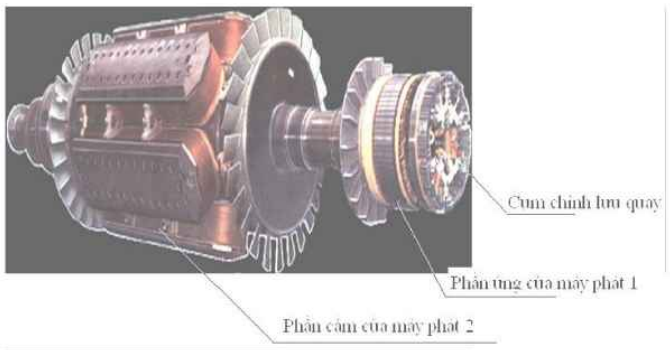
đơn vị tính là vòng/phút, trong đó f là tần số, còn p là số đôi cực.



Hình 1.4: Phần cảm của máy phát có 2 đôi cực

Máy phát không chổi than.

Đã từ lâu người ta thấy phần lớn các hỏng hóc của máy phát điện đồng bộ đều nằm ở cặp vành trượt-chổi than, và người ta đã nghĩ ra được phương pháp loại bỏ chúng, nhưng phải chờ đến khi công nghệ điện tử chế được bộ chỉnh lưu có độ bền cơ học và ổn định cao mới có thể thực hiện được. Về nguyên lý, nó gồm 2 máy phát đồng bộ bình thường đặt ngược nhau ở trong cùng một vỏ, trên stato có phần cảm máy 1 và phần ứng máy 2, còn trên roto có phần ứng máy 1 và phần cảm máy 2, bộ chỉnh lưu có tác dung chỉnh lưu điện phát ra của máy 1 thành dòng điện một chiều rồi cung cấp dòng kích từ cho phần cảm máy 2.



Hình 1.5: Rô to của máy phát không chổi than

Xem vật thật.

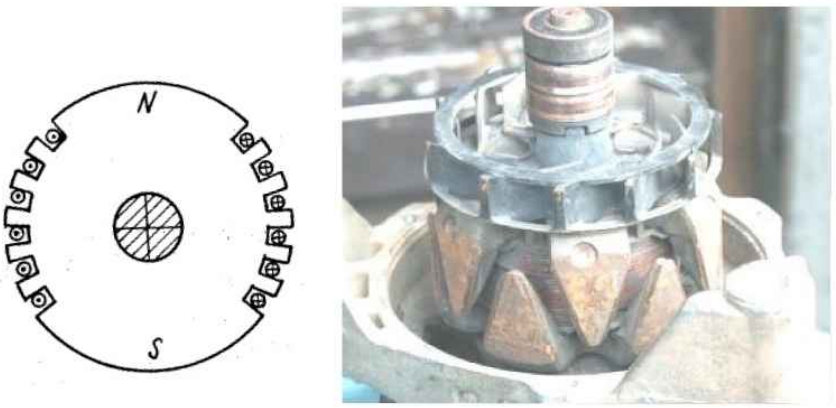
Vật thật gồm 3 loại máy phát điện đã nêu trên, giáo viên nên tháo sẵn để cho sinh viên xem khi phân loại. Chú ý so sánh kích thước cặp vành trượt-chổi than về kích thước và về độ bào mòn. Giáo viên cũng cho sinh viên thấy rõ quan hê giữa p và n trên biển thông số máy phát.

Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.

Cấu tạo cơ bản

Máy phát đồng bộ một pha có 2 phần cơ bản là phần cảm và phần ứng;

Phần cảm: gồm các lá thép kỹ thuật điên có bề dày từ 0,35mm đến 0,5mm, dập định hình rồi ép chặt với nhau thành một khối để lộ ra các cực từ. Dây đồng dạng tròn hoặc chử nhật có bọc sơn cách điện (ê-may) quấn lên các cực từ theo chiều thích hợp để tạo ra các cực từ mong muốn. Loại phần cảm nằm trên stator thường dùng loại cực ẩn, không thấy cực rõ ràng; còn loại phần cảm nằm trên roto lại thường là cực lồi. Nguyên nhân là dung hòa giữa giữa kích thước bé và độ bền cơ học của vật quay. Hình 1.6.



Hình 1.6: Phần cảm quay dùng thép ghép và thép khối

Phần ứng: cũng gồm các lá thép kỹ thuật điện có bề dày từ 0,35mm đến 0,5mm dập định hình rồi ép chặt với nhau thành một khối để lộ ra các rãnh để quấn dây. Dây đồng dạng tròn hoặc chữ nhật có bọc sơn cách điện (ê-may) quấn thành các bối rồi đặt vào các rãnh thích hợp để tạo ra các thanh dẫn mong muốn. Tùy theo điện áp và công suất, các bối dây này đấu lại với nhau, nối tiếp hoặc song song để tạo ra điện áp thích hợp. Các bối đấu nối tiếp sẽ cho máy phát có điện áp cao, còn nếu đấu song song sẽ cho dòng tải lớn. Bên cạnh là ảnh các bối dây và các lá thép dập định hình.

Các bộ phận khác:

Để máy phát có thể phát điện được, phần cảm và phần ứng phải quay tương đối với nhau, nên cần có thêm các bộ phận khác như:

Bộ vành trượt-chổi than: Bộ này có chức năng dẫn dòng điện một chiều vào phần cảm (dòng kích từ) để tạo ra nam châm điện. Vành trượt là 2 vành xuyến bằng hợp kim đồng có khả năng dẫn điện tốt, chịu mài mòn và ma sát trượt nhỏ. Chổi than là các-bon chế tạo đặc biệt, cũng có khả năng dẫn điện tốt và chịu mài mòn, thường là đồng-graphit điện luyện. Chổi than nằm trong hốc chổi than và luôn luôn có lò xo ép chặt chổi vào vành trượt.