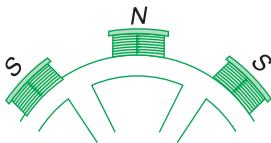


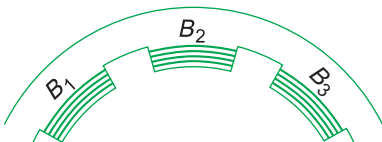
Các máy phát điện xoay chiều một pha, ba pha ; các phương pháp tạo ra dòng điện một chiều từ dòng điện xoay chiều, hầu như tất cả đều đã quen thuộc đối với chúng ta.

C1 Nhắc lại nguyên tắc chung tạo ra dòng điện xoay chiều.

C2 Chứng minh công thức 17.1. Một máy phát điện quay 600 vòng/phút có 5 đôi cực, sẽ tạo ra dòng điện xoay chiều với f bằng bao nhiêu ?



Hình 17.1
Các nam châm của phần cảm.



Hình 17.2
Các cuộn dây của phần ứng.

I - MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU MỘT PHA

Máy phát điện xoay chiều một pha được cấu tạo bởi hai bộ phận chính :



1. Phần cảm tạo ra từ thông biến thiên bằng các nam châm quay ; đó là một vành tròn (có trục quay Δ), trên gắn các nam châm ($2p$ cực nam châm gồm p cực nam và p cực bắc) mắc xen kẽ nối tiếp nhau, và quay tròn xung quanh trục Δ với tốc độ n vòng/giây. Khi đó phần cảm gọi là rôto.

2. Phần ứng gồm các cuộn dây giống nhau, cố định trên một vòng tròn. Khi đó phần ứng gọi là stato. Khi rôto quay, từ thông qua mỗi cuộn dây của stato biến thiên tuần hoàn với tần số :

$$f = pn \quad (17.1)$$

kết quả, xuất hiện trong đó một suất điện động xoay chiều hình sin cùng tần số f . Các cuộn dây được nối với nhau sao cho các suất điện động trong các cuộn dây luôn luôn cùng chiều, do đó luôn cộng lại với nhau.



Ở các nhà máy nhiệt điện, các rôto của máy phát điện có tốc độ quay lớn : 1 500 đến 3 000 vòng/ph. Ở các nhà máy thủy điện, các rôto của máy phát điện có tốc độ quay thấp hơn, vài trăm vòng/phút.

Chú ý : Người ta cũng chế tạo các máy phát điện xoay chiều trong đó phần cảm cố định và phần ứng thì quay. Loại máy này không trình bày ở đây.

II - MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU BA PHA

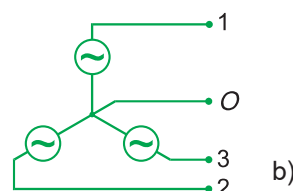
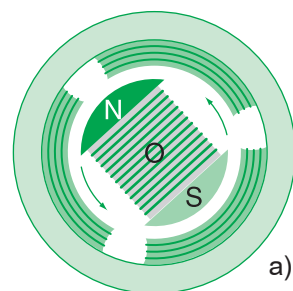
1. Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động

Máy phát điện *ba pha* là máy tạo ra ba suất điện động xoay chiều hình sin cùng tần số, cùng biên độ và lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$.

Máy phát điện xoay chiều ba pha gồm :

– Ba cuộn dây hình trụ giống nhau gắn cố định trên một vành tròn tại ba vị trí đối xứng (ba trục của ba cuộn dây đồng quy tại tâm O của đường tròn và lệch nhau 120°).

– Một nam châm NS có thể quay quanh trục O với tốc độ góc ω không đổi (H.17.3a). Khi nam châm quay, từ thông qua mỗi cuộn dây là ba hàm số sin của thời gian, cùng tần số góc ω , cùng biên độ và pha lệch nhau $\frac{2\pi}{3}$. Kết quả là, theo định luật Fa-ra-đây, trong ba cuộn dây xuất hiện ba suất điện động xoay chiều cùng tần số, cùng biên độ và lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$. Máy phát điện ba pha được kí hiệu như Hình 17.3b.



Hình 17.3

2. Cách mắc mạch ba pha

Máy phát ba pha được nối với ba mạch tiêu thụ điện năng (mạch tiêu thụ điện năng thường được gọi là *tải*). Các tải được giả thiết là giống nhau : cùng điện trở, dung kháng, cảm kháng. Ta nói rằng các tải *đối xứng*.

Trong mạch ba pha, các tải được mắc với nhau theo hai cách :

a) Mắc hình sao (H.17.4) ;

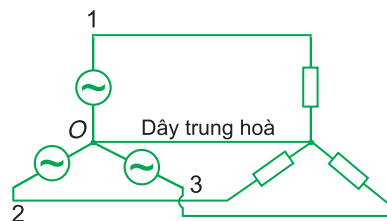
b) Mắc hình tam giác (H.17.5).

Trên Hình 17.4 và 17.5 : các điện áp u_{10} , u_{20} , u_{30} được gọi là *điện áp pha* ; các điện áp u_{12} , u_{23} , u_{31} được gọi là *điện áp dây*.

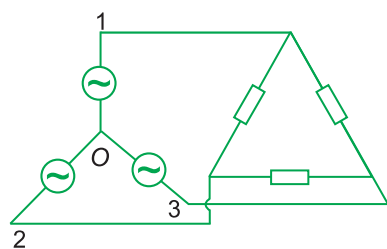
Dễ dàng chứng minh hệ thức sau giữa các điện áp hiệu dụng :

$$U_{\text{dây}} = \sqrt{3}U_{\text{pha}} \quad (17.2)$$

C3



Hình 17.4



Hình 17.5

C3 Hãy chứng minh công thức (17.2).

3. Dòng ba pha

Dòng điện xoay chiều do máy phát điện xoay chiều ba pha phát ra là dòng ba pha. Đó là hệ ba dòng điện xoay chiều hình sin có cùng tần số, nhưng lệch pha với nhau $\frac{2\pi}{3}$ từng đôi một. Nếu các tải là đối xứng thì ba dòng điện này sẽ có cùng biên độ.

4. Những ưu việt của dòng ba pha

Ngày nay dòng ba pha được sử dụng rộng rãi vì nó có nhiều ưu việt.

a) Truyền tải điện năng đi xa bằng dòng ba pha tiết kiệm được dây dẫn so với truyền tải bằng dòng một pha.

b) Cung cấp điện cho các động cơ ba pha, dùng phổ biến trong các nhà máy, xí nghiệp.

Máy phát điện xoay chiều :

- Một pha : Khi quay, nam châm (lúc này là rôto) tạo ra từ trường quay, sinh ra suất điện động xoay chiều trong các cuộn dây cố định (stato).

- Ba pha : Khi quay, nam châm (lúc này là rôto) tạo ra từ trường quay, sinh ra hệ ba suất điện động trong ba cuộn dây giống nhau đặt cố định (stato) trên một vòng tròn, tạo với nhau những góc 120° .

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP



1. Các máy phát điện xoay chiều nói chung dựa trên nguyên tắc nào ?
2. Phân biệt dòng một pha với dòng ba pha.
3. Trong máy phát điện xoay chiều một pha, từ trường quay có vectơ \vec{B} quay 300 vòng/phút tạo bởi 20 cực nam châm điện (10 cực nam và 10 cực bắc) quay với tốc độ bao nhiêu ?
A. 10 vòng/giây ; B. 20 vòng/giây ;
C. 5 vòng/giây ; D. 100 vòng/giây.
4. Trong trường hợp ba suất điện động của máy phát ba pha mắc theo hình sao và ba tải cũng được mắc theo hình sao thì phải có bốn đường dây nối từ nguồn đến tải. Hãy xét trường hợp ba tải đối xứng và chứng minh rằng trong số bốn đường dây nối ấy có một đường dây tại đó cường độ dòng điện luôn bằng 0 (đường dây trung hoà).