

# MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU

## I. Định nghĩa – Cấu tạo:

### 1. Định nghĩa:

+ Máy phát điện xoay chiều là thiết bị tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

+ Hay máy phát điện xoay chiều là thiết bị biến đổi cơ năng thành điện năng.

### 2. Cấu tạo: gồm 2 bộ phận chính

+ Phần cảm: tạo ra từ trường là nam châm (thường là nam châm điện).

+ Phần ứng: tạo ra dòng điện là cuộn dây.

Một trong hai phần đứng yên gọi là Stator, phần còn lại quay quanh một trục gọi là Rôto.

## II. Máy phát điện xoay chiều một pha:

### 1. Kiểu máy 1:

+ Rôto là phần cảm (nam châm quay).

+ Stator là phần ứng (cuộn dây cố định trên vòng tròn).

### 2. Kiểu máy 2:

+ Stator là phần cảm (nam châm cố định trên vòng tròn).

+ Rôto là phần ứng (cuộn dây quay)

+ Máy phát điện xoay chiều có cuộn dây quay phải lấy điện ra bằng bộ góp.

(Bộ góp gồm 2 vành khuyên và chổi quét đi lên 2 vành khuyên)

### 3. Tần số dòng điện do máy phát ra:

$$+ f = n.p \quad \text{với} \quad \begin{cases} p \text{ là số cặp cực của nam châm} \\ n \text{ là tốc độ quay (hay tần số quay) của rôto (vòng/giây)} \end{cases}$$

+ **Chú ý:** Thực tế máy phát điện xoay chiều một pha có nhiều cặp cực xen kẽ nhau đối xứng (cực Bắc, cực Nam xen kẽ đều). Tăng số cặp cực lên để giảm tốc độ quay của rôto  $\Rightarrow$  máy hoạt động bền hơn.

### 4. Mối liên hệ giữa từ thông $\Phi$ và suất điện động $e$ :

+ Ta có:  $\Phi = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$  với  $\Phi_0 = NBS$

$\Rightarrow e = -\Phi' = \omega\Phi_0 \sin(\omega t + \varphi)$

hay  $e = E_0 \cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2})$  với  $E_0 = \omega\Phi_0 = \omega NBS$

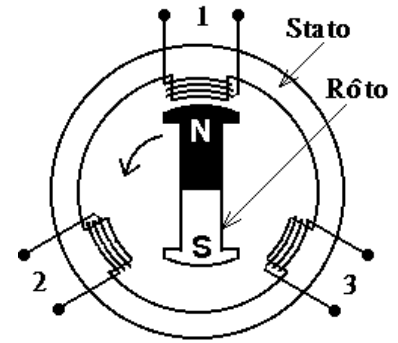
### III. Máy phát điện xoay chiều ba pha:

#### 1. Cấu tạo:

+ Phần cảm: là nam châm điện quay quanh tâm O của đường tròn với tốc độ góc  $\omega$  không đổi.

+ Phần ứng: gồm 3 cuộn dây giống nhau gắn cố định trên vòng tròn lệch nhau  $120^\circ$ .

**Lưu ý:** Đối với máy 3 pha, phần cảm luôn quay (là rôto); phần ứng luôn đứng yên là stato.



#### 2. Hoạt động:

+ Khi nam châm quay, từ thông qua 3 cuộn dây biến thiên lệch pha  $2\pi/3$  làm xuất hiện 3 suất điện động xoay chiều cùng tần số, cùng biên độ, lệch pha  $2\pi/3$ .

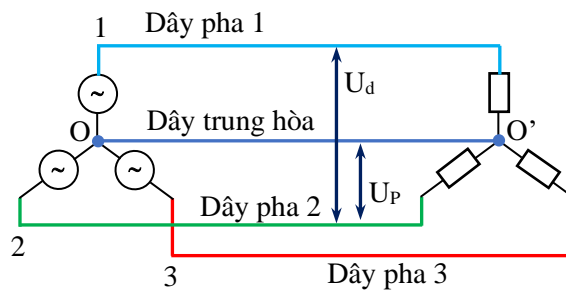
$$\Rightarrow \begin{cases} e_1 = E_0 \cos \omega t \\ e_2 = E_0 \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3}) \\ e_3 = E_0 \cos(\omega t + \frac{2\pi}{3}) \end{cases}$$

#### 3. Dòng điện xoay chiều ba pha:

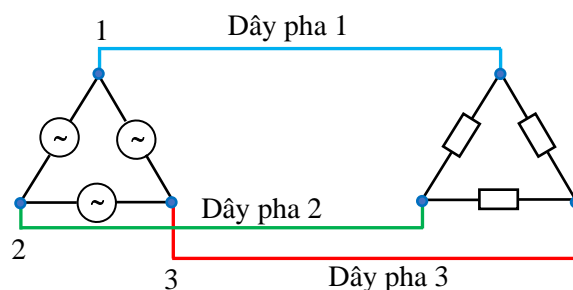
+ Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống gồm 3 dòng điện xoay chiều một pha được tạo ra từ 3 suất điện động cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch pha nhau một góc  $120^\circ$  (tức lệch nhau về thời gian là  $1/3$  chu kỳ).

#### 4. Cách mắc mạch ba pha (phần này tham khảo):

+ Mắc hình sao:  $U_d = \sqrt{3}U_p$  ;  $I_d = I_p$



+ Mắc hình tam giác:  $U_d = U_p$  ;  $I_d = \sqrt{3}I_p$



## **5. Ưu điểm dòng 3 pha:**

- + Truyền tải điện bằng dòng 3 pha tiết kiệm được dây dẫn so với truyền tải điện bằng dòng một pha.
- + Cung cấp điện cho các động cơ 3 pha phổ biến trong nhà máy, xí nghiệp.

# BÀI TẬP – MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU

## I. PHẦN TRẮC NGHIỆM:

**Câu 1:** Một máy phát điện xoay chiều một pha (kiểu cảm ứng) có  $p$  cặp cực quay đều với tần số góc  $n$  (vòng/phút), với số cặp cực bằng số cuộn dây của phần ứng thì tần số của dòng điện do máy tạo ra là  $f$  (Hz). Biểu thức liên hệ giữa  $p$ ,  $n$  và  $f$  là

A.  $f = np$ .                      B.  $f = \frac{np}{60}$ .                      C.  $f = \frac{n}{p}$ .                      D.  $f = \frac{p}{n}$ .

**Câu 2:** Từ thông xuyên qua một khung dây dẫn phẳng biến thiên điều hòa theo thời gian theo quy luật  $\Phi = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi_1)$  làm cho trong khung dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng  $e = E_0 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Hiệu số  $\varphi_2 - \varphi_1$  nhận giá trị nào sau đây?

A.  $-\frac{\pi}{2}$ .                      B.  $\pi$ .                      C. 0.                      D.  $\frac{\pi}{2}$ .

**Câu 3:** Trong máy phát điện xoay chiều ba pha đang hoạt động, suất điện động xoay chiều xuất hiện trong mỗi cuộn dây của stato có giá trị cực đại là  $E_0$ . Khi suất điện động tức thời trong một cuộn dây bằng 0 thì suất điện động tức thời trong mỗi cuộn dây còn lại có độ lớn bằng nhau và bằng

A.  $\frac{E_0\sqrt{3}}{2}$ .                      B.  $\frac{2E_0}{3}$ .                      C.  $\frac{E_0}{2}$ .                      D.  $\frac{E_0\sqrt{2}}{2}$ .

**Câu 4:** Ba suất điện động được tạo ra từ máy phát điện xoay chiều 3 pha có cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch pha nhau từng đôi một một góc

A.  $90^\circ$ .                      B.  $210^\circ$ .                      C.  $60^\circ$ .                      D.  $120^\circ$ .

**Câu 5:** Một tổ máy của nhà máy thủy điện Trị An có rôto quay đều với tốc độ 125 vòng/phút. Số cặp cực từ của máy phát điện của tổ máy đó là

A. 24.                      B. 48.                      C. 125.                      D. 12.

**Câu 6:** Rôto của máy phát điện xoay chiều một pha là nam châm có bốn cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Khi rôto quay với tốc độ 900 vòng/phút thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

A. 60 Hz.                      B. 120 Hz.                      C. 100 Hz.                      D. 50 Hz.

**Câu 7:** Một khung dây hình chữ nhật gồm 100 vòng dây đặt trong từ trường đều  $B$ , khi khung dây quay trong khung dây xuất hiện suất điện động cảm ứng có biểu thức  $e = 0,5 \cos\left(100t - \frac{\pi}{3}\right)$  (V), từ thông cực đại qua mỗi vòng dây bằng

A.  $2 \cdot 10^4$  Wb.                      B.  $5 \cdot 10^{-4}$  Wb.                      C.  $2 \cdot 10^{-4}$  Wb.                      D.  $5 \cdot 10^{-5}$  Wb.

**Câu 8:** Phần ứng của một máy phát điện xoay chiều một pha là một khung dây dẫn phẳng gồm 2400 vòng giống nhau. Điện áp giữa hai cực của máy có tần số 50 Hz và có giá trị hiệu dụng 220 V. Bỏ qua điện trở thuần của máy. Từ thông cực đại gửi qua mỗi vòng dây cỡ

A.  $8,26 \cdot 10^{-4}$  Wb.                      B.  $4,00 \cdot 10^{-4}$  Wb.                      C.  $2,07 \cdot 10^{-4}$  Wb.                      D.  $4,13 \cdot 10^{-4}$  Wb.

**Câu 9:** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng gồm bốn cuộn dây giống nhau mắc nối tiếp. Suất điện động xoay chiều do máy phát sinh ra có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng  $100\sqrt{2}$  V. Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây của phần ứng là  $\frac{5}{\pi}$  mWb. Số vòng dây trong mỗi cuộn dây của phần ứng là

A. 200 vòng.                      B. 100 vòng.                      C. 71 vòng.                      D. 400 vòng.

**Câu 10:** Khung dây kim loại phẳng có diện tích  $S = 50 \text{ cm}^2$ , có  $N = 100$  vòng dây quay đều với tốc độ 50 vòng/giây quanh trục vuông góc với đường sức của từ trường đều  $B = 0,1 \text{ T}$ . Chọn gốc thời gian  $t = 0$  là lúc pháp tuyến của khung dây có chiều trùng với chiều của vectơ cảm ứng từ. Biểu thức từ thông qua khung dây là

A.  $\Phi = 500 \cos(100\pi t)$  Wb.                      B.  $\Phi = 500 \sin(100\pi t)$  Wb.  
C.  $\Phi = 0,05 \sin(100\pi t)$  Wb.                      D.  $\Phi = 0,05 \cos(100\pi t)$  Wb.

## II. PHẦN TỰ LUẬN:

**Bài 1:** Một khung dây dẫn phẳng quay đều với tốc độ góc  $\omega$  quanh một trục cố định nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung. Suất điện động cảm ứng trong khung có biểu thức  $e = E_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Tại thời điểm  $t = 0$ , vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây hợp với vectơ cảm ứng từ một góc bằng bao nhiêu?

**Bài 2:** Một khung dây hình vuông cạnh  $a = 5 \text{ cm}$ , gồm 50 vòng dây đặt trong từ trường đều có  $B = 0,2 \text{ T}$ . Khung dây quay quanh trục với vận tốc 300 vòng/phút, ngay sau khi bắt đầu quay mặt phẳng của khung vuông góc với cảm ứng từ  $\vec{B}$ . Tính từ thông cực đại qua khung dây?

**Bài 3:** Một cuộn dây tròn dẹp gồm 100 vòng, mỗi vòng có diện tích  $S = 2 \text{ dm}^2$  đặt trong một từ trường đều  $B = 0,04 \text{ T}$ . Cuộn dây được quay quanh một trục vuông góc từ trường với vận tốc  $\omega = \pi \text{ rad/s}$ . Viết biểu thức của suất điện động cảm ứng trong cuộn dây. Chọn  $t = 0$  lúc mặt phẳng vòng dây vuông góc từ trường?

**Bài 4:** Một máy phát điện xoay chiều có phần cảm gồm hai cặp cực và phần ứng gồm 4 cuộn dây mắc nối tiếp. Suất điện động cực đại của máy là  $220 \text{ V}$ , tần số  $50 \text{ Hz}$ . Tìm tốc độ quay của rôto?

**Bài 5:** Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần  $R = 50\sqrt{3} \Omega$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ  $n$  vòng/phút thì cường độ hiệu dụng trong mạch là  $1 \text{ A}$ . Khi rôto của máy quay đều với tốc độ  $3n$  vòng/phút thì cường độ hiệu dụng trong mạch là  $\sqrt{3} \text{ A}$ . Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ  $2n$  vòng/phút thì cảm kháng của đoạn mạch AB là bao nhiêu?