

**I – MỤC TIÊU**

- Trình bày được khái niệm từ trường quay.
- Trình bày được một cách tạo ra từ trường quay.
- Trình bày được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha.

**II – CHUẨN BỊ****1. Giáo viên**

Chuẩn bị một động cơ không đồng bộ ba pha đã tháo ra để chỉ cho HS nhìn thấy được các bộ phận chính của động cơ.

**2. Học sinh**

Ôn lại kiến thức về động cơ điện ở lớp 9.

**III – THÔNG TIN BỔ SUNG****Tạo ra từ trường quay trong động cơ không đồng bộ ba pha**

Dòng ba pha trong ba cuộn dây giống nhau, đặt tại ba vị trí đối xứng trên một vòng tròn sao cho các trục của chúng đồng quy tại tâm  $O$  của vòng tròn, tạo nên ba vectơ cảm ứng từ có cùng gốc  $O$ , có hướng lệch nhau lần lượt  $120^\circ$ , có độ lớn biến thiên xoay chiều với cùng tần số góc  $\omega$ :

$$B_1 = B_0 \cos \omega t$$

$$B_2 = B_0 \cos \left( \omega t - \frac{2\pi}{3} \right)$$

$$B_3 = B_0 \cos \left( \omega t - \frac{4\pi}{3} \right)$$

Vectơ cảm ứng từ tổng hợp tại  $O$  là :

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3.$$

Chọn hai trục tọa độ vuông góc  $Ox$  và  $Oy$  sao cho  $Ox$  nằm theo hướng  $\vec{B}_1$ .  
 Khi đó, tọa độ của các vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}_1, \vec{B}_2, \vec{B}_3$  cho bởi :

$$\begin{aligned} \vec{B}_1 & \begin{cases} B_0 \cos \omega t \\ 0 \end{cases} \\ \vec{B}_2 & \begin{cases} B_0 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \cos \frac{2\pi}{3} \\ B_0 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \sin \frac{2\pi}{3} \end{cases} \\ \vec{B}_3 & \begin{cases} B_0 \cos\left(\omega t - \frac{4\pi}{3}\right) \cos \frac{4\pi}{3} \\ B_0 \cos\left(\omega t - \frac{4\pi}{3}\right) \sin \frac{4\pi}{3} \end{cases} \end{aligned}$$

Vectơ cảm ứng từ tổng hợp  $\vec{B}$  có các tọa độ là :

$$\begin{aligned} B_x &= B_0 \left[ \cos \omega t + \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \cos \frac{2\pi}{3} + \cos\left(\omega t - \frac{4\pi}{3}\right) \cos \frac{4\pi}{3} \right] \\ &= B_0 \left[ \cos \omega t + \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \cos \frac{2\pi}{3} + \cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) \cos \frac{2\pi}{3} \right] \\ &= B_0 \left[ \cos \omega t + \left( 2 \cos \omega t \cos \frac{2\pi}{3} \right) \cos \frac{2\pi}{3} \right] \\ B_x &= \frac{3}{2} B_0 \cos \omega t \end{aligned}$$

Với những tính toán tương tự, ta có :

$$B_y = \frac{3}{2} B_0 \sin \omega t$$

Đẳng thức  $B_x^2 + B_y^2 = \left(\frac{3}{2} B_0\right)^2$  chứng tỏ  $\vec{B}$  là vectơ cảm ứng từ quay xung quanh  $O$  với tần số góc  $\omega$ .

#### IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Bài này dạy trong 1 tiết.

1. Cần phân tích rõ hoạt động của động cơ không đồng bộ nói chung là : Nếu đặt một khung dây dẫn kín có thể quay xung quanh một trục nằm trong mặt phẳng của khung, trong một từ trường quay, có trục quay trùng với trục quay của khung, thì khung sẽ quay theo chiều từ trường với tốc độ góc nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường.

2. Trước hết, cần giới thiệu từ trường quay và các cách tạo ra từ trường quay.

3. Tiếp theo, cần phân tích tại sao khung dây dẫn kín đặt trong từ trường quay lại xuất hiện ngẫu lực điện từ tác dụng lên khung làm cho nó quay. Có thể phân tích như sau :

– Vì từ thông qua khung biến thiên nên trong khung xuất hiện dòng điện cảm ứng. Vận dụng định luật Len-xơ để xác định chiều của dòng điện cảm ứng.

– Từ trường quay tác dụng ngay lên dòng điện cảm ứng một ngẫu lực điện từ. Vận dụng quy tắc bàn tay trái để tìm chiều của ngẫu lực điện từ.

– Kết quả sẽ thấy ngẫu lực điện từ sẽ làm cho khung quay theo chiều quay của từ trường.

4. Cuối cùng, cần phân tích tại sao khung lại quay không đồng bộ với từ trường.

– Dưới tác dụng của ngẫu lực điện từ thì khung sẽ quay nhanh dần.

– Khung quay nhanh lên thì tốc độ biến thiên từ thông giảm đi. Do đó, cường độ dòng điện cảm ứng giảm đi. Kết quả là momen ngẫu lực điện từ sẽ giảm đi.

– Khi momen ngẫu lực điện từ bằng momen của các ngẫu lực cản và ma sát thì khung sẽ quay đều với tốc độ góc nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường.

– Nên né tránh việc xét sự phụ thuộc của momen ngẫu lực cản và ma sát vào tốc độ góc của khung, vì ta không biết quy luật của nó như thế nào. Do đó, ta ngầm thừa nhận giả thiết là momen ngẫu lực cản này là nhỏ và không đổi.

5. Đối với động cơ không đồng bộ ba pha chỉ cần phân tích thêm cách tạo ra từ trường quay bằng dòng ba pha.

## V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

**C1.** Khi từ thông qua khung dây dẫn kín biến thiên thì trong khung xuất hiện dòng điện cảm ứng tuân theo định luật Len-xơ. Từ trường quay lại tác dụng ngay lên dòng điện cảm ứng đó một ngẫu lực, tuân theo quy tắc bàn tay trái. Ngẫu lực từ sẽ làm cho khung quay theo chiều quay của vectơ cảm ứng từ. Tuy nhiên, khi tốc độ góc của khung càng gần tốc độ góc của từ trường thì

momen của ngẫu lực từ càng nhỏ. Đến lúc momen của ngẫu lực từ cân bằng với momen của lực ma sát thì khung sẽ quay đều với tốc độ góc nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường quay.

1. Xem mục I SGK.
2. Xem mục II SGK.