

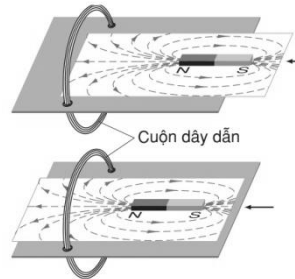
Chủ đề 4: Hiện tượng cảm ứng điện từ - Dòng điện xoay chiều – Máy phát điện xoay chiều – Truyền tải điện năng – Máy biến thế.

I. Kiến thức trọng tâm

1. Hiện tượng cảm ứng điện từ:

+ Khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín biến thiên thì xuất hiện dòng điện cảm ứng.

+ Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.



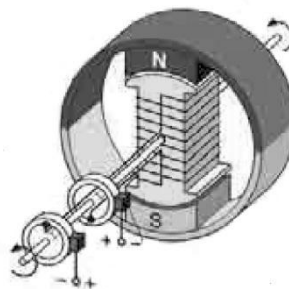
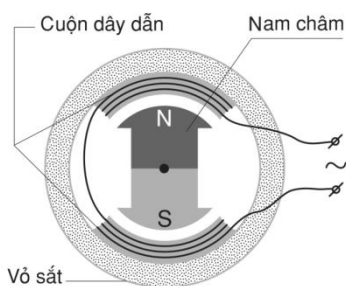
2. Dòng điện xoay chiều - máy phát điện xoay chiều:

- Dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín đổi chiều khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây đang tăng mà chuyển sang giảm hoặc ngược lại.

+ Khi cho cuộn dây dẫn kín quay trong từ trường của nam châm hay cho nam châm quay trước cuộn dây dẫn thì trong cuộn dây có thể xuất hiện dòng điện cảm ứng xoay chiều.

+ Dòng điện xoay chiều là dòng điện có chiều thay đổi liên tục theo thời gian.

- Máy phát điện xoay chiều có hai bộ phận chính là nam châm và cuộn dây dẫn. Một trong hai bộ phận đó đứng yên gọi là stato, bộ phận còn lại quay gọi là rôto.



- Dòng điện xoay chiều có các tác dụng nhiệt, tác dụng quang (phát sáng) và tác dụng từ.

+ Vôn kế, ampe kế xoay chiều đo các giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện và hiệu điện thế xoay chiều.

3. Truyền tải điện năng đi xa – Máy biến thế:

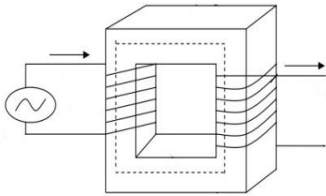
- Khi truyền tải điện năng đi xa bằng đường dây dẫn sẽ có một phần điện năng hao phí do hiện tượng tỏa nhiệt trên đường dây.

+ Công thức tính công suất hao phí: $P_{hp} = \frac{R \cdot P^2}{U^2}$

+ Người ta thường làm giảm công suất hao phí bằng cách tăng hiệu điện thế trên đường dây tải điện.

- Máy biến thế là thiết bị dùng để tăng hoặc giảm hiệu điện thế của dòng điện xoay chiều.

+ Đặt một hiệu điện thế xoay chiều vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến thế thì ở hai đầu của cuộn thứ cấp xuất hiện hiệu điện thế xoay chiều.



+ Công thức:
$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

U_1 : Hiệu điện thế ở cuộn sơ cấp.

N_1 : Số vòng dây của cuộn sơ cấp

U_2 : Hiệu điện thế ở cuộn thứ cấp.

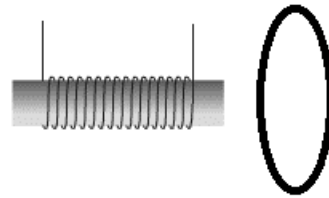
N_2 : Số vòng dây của cuộn thứ cấp

Nếu $U_1 > U_2$: Máy hạ thế;

$U_2 > U_1$: Máy tăng thế.

II. Bài tập vận dụng

Bài 1A: Một ống dây được nối với một nguồn điện một chiều đặt trước một vòng dây như hình vẽ. Có hiện tượng gì xảy ra nếu ta tịnh tiến ống dây theo hướng xuyên qua vòng dây?



Hướng dẫn:

- Ống dây nối với dòng điện sẽ xuất hiện một từ trường quanh ống dây theo quy tắc nắm tay phải.

- Khi tịnh tiến ống dây về phía vòng dây, số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của vòng dây thay đổi (tăng) \Rightarrow xuất hiện dòng điện xoay chiều cảm ứng trong vòng dây.

Bài 2A: Lắp một bóng đèn LED vào máy phát điện xoay chiều và quan sát, ta thấy bóng đèn nhấp nháy liên tục. Giải thích tại sao? Nếu thay bóng đèn LED bằng bóng đèn dây tóc, hiện tượng trên còn xảy ra không?

Hướng dẫn:

- Do dòng điện xoay chiều đổi chiều liên tục, khi chiều dòng điện đổi chiều thì bóng đèn LED không sáng, gây ra hiện tượng nhấp nháy.

- Khi thay bằng bóng đèn dây tóc, hiện tượng trên vẫn xảy ra nhưng khó quan sát hơn.

Bài 3A: Để truyền tải điện từ nhà máy đến thành phố dài 80km, người ta đã xây một đường dây tải điện với hiệu điện thế 20kV và điện trở của đường dây là 100 Ω .

a) Tính công suất hao phí trên đường dây khi truyền tải một công suất 1MW?

b) Để công suất hao phí còn 1000W thì hiệu điện thế trên đường dây cần là bao nhiêu?

c) Tính tiết diện dây dẫn biết dây dẫn làm từ đồng nguyên chất?

Hướng dẫn:

a) Công suất hao phí trên đường dây: $\mathcal{P}_{hp} = \frac{R \cdot \mathcal{P}^2}{U^2} = \frac{100 \cdot 10^6}{20000} = 5000(W)$

b) Công suất hao phí giảm 5 lần

\Rightarrow Hiệu điện thế giảm $U = \frac{20000}{\sqrt{5}} \approx 8944(V)$

c) Tiết diện dây: $S = \frac{\rho \cdot l}{R} = \frac{1,8 \cdot 10^{-8} \cdot 80 \cdot 10^3}{100} = 0,144 \cdot 10^{-6}(m^2)$

Bài 4A: a) Một máy biến thế có 2000 vòng ở cuộn sơ cấp và 500 vòng ở cuộn thứ cấp. Máy thuộc loại tăng thế hay hạ thế?

b) Khi đặt vào hai đầu dây cuộn sơ cấp một hiệu điện thế 220V thì hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp là bao nhiêu?

c) Nếu muốn sử dụng hiệu điện thế ở cuộn thứ cấp chỉ là 12V thì cần bớt đi bao nhiêu vòng dây?

Hướng dẫn:

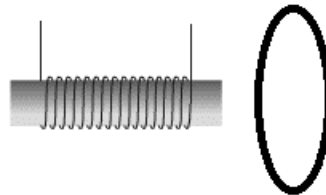
a) Theo công thức $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$, vì $N_2 < N_1 \Rightarrow U_2 < U_1 \Rightarrow$ Máy hạ thế.

b) Hiệu điện thế ở cuộn thứ cấp: $U_2 = \frac{N_2 \cdot U_1}{N_1} = \frac{500 \cdot 220}{2000} = 55(V)$

c) $N_2' = \frac{N_1 \cdot U_2'}{U_1} = \frac{2000 \cdot 12}{220} \approx 110(\text{vòng})$

\Rightarrow cần bớt đi 390 vòng ở cuộn thứ cấp.

Bài 1B: Một ống dây được nối với một nguồn điện một chiều đặt trước một vòng dây như hình vẽ. Có hiện tượng gì xảy ra nếu ta vào mạch điện một biến trở và liên tục di chuyển con chạy trên biến trở?



Bài 2B: Nếu thay bộ góp điện của máy phát điện xoay chiều (hai vành khuyên) bằng bộ góp điện của động cơ điện một chiều (hai bán khuyên) thì có hiện tượng gì xảy ra? Giải thích?

Bài 3B: Khoảng cách giữa trạm biến thế và một xã vùng cao là 25km. Người ta kéo một đường dây điện về xã với đường dây có điện trở $0,03\Omega/m$ và truyền một công suất điện 50MW với hiệu điện thế 12kV.

a) Tính công suất hao phí trên đường dây.

b) Khi tăng hiệu điện thế lên 25kV thì công suất hao phí là bao nhiêu?

c) Tính hiệu suất của đường dây với hiệu điện thế ban đầu?

Bài 4B: Bạn Bình ra cửa hàng điện mua máy biến thế và thấy có các loại 220V / 12V với các công suất 12W, 36W, 48W, 60W.

- a) Nếu sử dụng bóng đèn loại 12V-2A thì bạn nên mua loại máy biến thế với công suất bao nhiêu?
- b) Khi mua về bạn mở máy ra và thấy cuộn sơ cấp có 50 vòng dây. Tính số vòng ở cuộn thứ cấp?
- c) Bình muốn trích thêm một đường dây ở cuộn thứ cấp để có thể sử dụng sạc điện thoại với hiệu điện thế 9V. Hỏi bạn phải đặt thêm đầu dây tại vị trí nào?

hoc360.net