

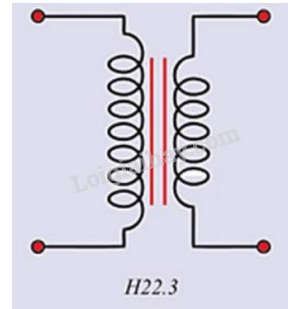
VẬT LÝ 9

CHỦ ĐỀ 22: MÁY BIẾN THẾ – TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA

22.1. Máy biến thế

1. Cấu tạo và hoạt động

➤ Cấu tạo: Gồm hai cuộn dây có số vòng dây khác nhau, đặt cách điện với nhau. Một lõi sắt có pha silic chung cho cả hai cuộn dây. Cuộn dây mắc với nguồn điện xoay chiều là cuộn sơ cấp. Cuộn dây mắc với thiết bị tiêu thụ điện là cuộn thứ cấp.



➤ Hoạt động: Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi đặt một hiệu điện thế *xoay chiều* vào 2 đầu cuộn sơ cấp thì số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây thứ cấp *thay đổi* nên xuất hiện một hiệu điện thế xoay chiều ở 2 đầu cuộn dây thứ cấp.

- **Lưu ý:** Không thể dùng dòng điện 1 chiều để vận hành máy biến thế. Vì khi đặt hiệu điện thế *1 chiều* vào 2 đầu cuộn dây sơ cấp thì số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây thứ cấp *không thay đổi*.

2. Tác dụng làm biến đổi hiệu điện thế của máy biến thế

- Gọi: U_1 là HĐT 2 đầu cuộn sơ cấp, đơn vị: V

U_2 là HĐT 2 đầu cuộn thứ cấp, đơn vị: V

n_1 là số vòng dây cuộn sơ cấp, đơn vị: vòng

n_2 là số vòng dây cuộn thứ cấp, đơn vị: vòng

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

- HĐT ở 2 đầu mỗi cuộn dây của máy biến thế tỉ lệ với số vòng dây mỗi cuộn.

- Khi $U_2 > U_1$ (hay $n_2 > n_1$): Máy tăng thế.

- Khi $U_2 < U_1$ (hay $n_2 < n_1$): Máy hạ thế.

22.2. Truyền tải điện năng đi xa

1. Điện năng hao phí trên đường dây truyền tải điện và cách làm giảm hao phí điện năng

➤ Các nhà máy điện thường nằm ở xa nơi tiêu thụ nên cần phải truyền tải điện năng đi xa đến nơi tiêu thụ. Tuy nhiên khi truyền tải điện năng đi xa sẽ có 1 phần năng lượng bị hao phí do hiện tượng tỏa nhiệt trên dây dẫn.

➤ Công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện:

VẬT LÝ 9

$$\mathcal{P}_{hp} = \frac{R \cdot \mathcal{P}^2}{U^2}$$

\mathcal{P}_{hp} : công suất hao phí do hiện tượng tỏa nhiệt (đơn vị W)

R: điện trở dây tải điện (Ω)

\mathcal{P} : công suất điện cần truyền tải (W)

U: hiệu điện thế hai đầu dây tải điện (V)

➤ Cách làm giảm hao phí do tỏa nhiệt:

Cách 1: Giảm điện trở R của dây tải điện bằng cách tăng tiết diện S của dây =>

Cách này tốn kém nên không khả thi.

Cách 2: **Tăng hiệu điện thế U** ở đầu đường dây tải điện bằng máy tăng thế =>

Đây là cách tốt nhất. Ví dụ: tăng hiệu điện thế U lên 5 lần thì U^2 tăng $5^2=25$ lần, công suất hao phí \mathcal{P}_{hp} giảm 25 lần.

2. Nguyên tắc dùng máy biến thế để truyền tải điện năng của dòng điện xoay chiều

- Để giảm hao phí điện năng trên đường dây tải điện xoay chiều, người ta đặt máy tăng thế ở các nhà máy điện và đặt máy hạ thế ở các nơi tiêu thụ.

22.3. Vận dụng

Ví dụ: Một cục sạc điện thoại dùng trong nhà cần biến đổi hiệu điện thế của nguồn điện xoay chiều 220 V thành 5 V. Cuộn sơ cấp có 2200 vòng.

a. Đây là máy biến thế loại nào? Tính số vòng của cuộn dây thứ cấp.

b. Nếu đặt dòng điện xoay chiều 220 V vào cuộn dây n_2 vừa tìm được thì hiệu điện thế hai đầu cuộn dây n_1 kia là bao nhiêu?

<p>Tóm tắt:</p> <p>$U_1 = 220 \text{ V}$</p> <p>$U_2 = 5 \text{ V}$</p> <p>$n_1 = 2200$ vòng</p> <p>a. $n_2 = ?$ vòng</p> <p>b. $U'_2 = 220 \text{ V}$</p> <p>$U'_1 = ? \text{ V}$</p>	<p><u>Giải</u></p> <p>a. Máy hạ thế vì $U_1 > U_2$ ($220 \text{ V} > 5 \text{ V}$)</p> <p>Số vòng dây cuộn dây thứ cấp là:</p> $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{U_2 \cdot n_1}{U_1} = \frac{5 \cdot 2200}{220} = 50 \text{ vòng}$ <p>b. HĐT ở hai đầu cuộn dây n_1 lúc sau là:</p> $\frac{U'_1}{U'_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow U'_1 = \frac{n_1 \cdot U'_2}{n_2} = \frac{2200 \cdot 220}{50} = 9680 \text{ V}$
--	---

HD5: Để dùng nguồn điện xoay chiều 240 V thấp sáng bình thường một bóng đèn sợi đốt 12 V, ta cần phải sử dụng một máy biến thế tăng thế hay giảm thế? Số vòng dây của cuộn sơ cấp máy biến thế này lớn hay nhỏ hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp bao nhiêu lần?

HD6: Em hãy giải thích vì sao trong sự truyền tải điện năng đi xa, dòng điện xoay chiều lại có ưu điểm hơn hẳn so với dòng điện một chiều?

VẬT LÝ 9

HD7: Hiệu điện thế phát ra từ một nhà máy điện là 25 000 V. Nếu hiệu điện thế này được nối trực tiếp vào đường dây tải điện thì công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây là \mathcal{P}_1 . Nếu dùng máy biến thế để tăng hiệu điện thế này lên đến 500 000 V rồi mới nối vào đường dây tải điện thì công suất hao phí trên đường dây là \mathcal{P}_2 . Hỏi \mathcal{P}_2 lớn hơn hay nhỏ hơn \mathcal{P}_1 bao nhiêu lần?

* LUYỆN TẬP

Bài 1: Một học sinh chế tạo một chiếc đèn ngủ bằng cách dùng một đèn sợi đốt 6V – 3W nối vào mạng điện xoay chiều 220 V trong nhà qua một máy biến thế (hình minh họa H22.5). Học sinh này phải dùng máy tăng thế hay máy hạ thế? Tỉ số vòng dây giữa cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của máy là bao nhiêu? Nếu bóng đèn này được thắp sáng 8 giờ mỗi ngày thì tiền điện phải trả cho bóng đèn trong một tháng (30 ngày) là bao nhiêu? Cho rằng giá tiền điện là 1800 đồng/(kW.h) và hao phí điện năng do tỏa nhiệt trong máy biến thế là không đáng kể.

Bài 2: Một máy biến thế có số vòng dây của cuộn sơ cấp là 1200 vòng. Cho biết khi hiệu điện thế ở cuộn sơ cấp là 240 V thì hiệu điện thế ở cuộn thứ cấp là 12 V. Số vòng dây của cuộn thứ cấp là bao nhiêu?

Bài 3: Cuộn sơ cấp của một máy biến thế có 4400 vòng, cuộn thứ cấp có 240 vòng. Khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một hiệu điện thế xoay chiều 220 V thì ở hai đầu dây của cuộn thứ cấp có hiệu điện thế là bao nhiêu?

Bài 4: Cuộn sơ cấp của một máy biến thế có số vòng dây là 1000 vòng, ở cuộn thứ cấp là 10000 vòng. Hiệu điện thế xoay chiều giữa hai đầu cuộn sơ cấp là 22 V. Tìm hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn thứ cấp.

Bài 5: Một máy biến thế gồm cuộn sơ cấp có 500 vòng, cuộn thứ cấp có 50 000 vòng đặt ở đầu một đường dây tải điện để truyền điện năng đi xa, hiệu điện thế đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp là 2 000 V. Tính hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp. Đây là máy tăng thế hay hạ thế?

* DẶN DÒ

- Nghiên cứu sách giáo khoa và ghi nhớ nội dung lý thuyết.
- Hoàn thành các bài tập vào vở bài tập.
- Làm thêm các bài tập sau: 9, 10 trang 155 SGK; 36.6, 37.2, 37.4 SBT.