

Bài 16. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA. MÁY BIẾN ÁP

I. Bài toán truyền tải điện năng đi xa

- **Công suất máy phát:** $P_{\text{phát}} = U_{\text{phát}} \cdot I \cos \varphi$
- **Công suất hao phí:** $P_{\text{haophí}} = rI^2 = \frac{P_{\text{phát}}^2 \cdot r}{U_{\text{phát}}^2}$
- **Giảm hao phí có 2 cách**
 - Giảm r : cách này rất tốn kém chi phí
 - Tăng U : Bằng cách dùng máy biến thế, cách này có hiệu quả (**tăng U lên n lần thì $P_{\text{haophí}}$ giảm n^2 lần**).

II. Máy biến áp

1. Định nghĩa: Thiết bị có khả năng biến đổi điện áp xoay chiều

2. Cấu tạo: Gồm 1 khung sắt non có pha silic (lõi biến áp) và 2 cuộn dây dẫn quấn trên 2 cạnh đối diện của khung. Cuộn dây nối với nguồn điện gọi là cuộn sơ cấp. Cuộn dây nối với tải tiêu thụ gọi là cuộn thứ cấp.

3. Nguyên tắc hoạt động : Dựa trên *hiện tượng cảm ứng điện từ*

Dòng điện xoay chiều trong cuộn sơ cấp gây ra biến thiên từ thông trong cuộn thứ cấp làm phát sinh dòng điện xoay chiều

4. Công thức

N_1, U_1, I_1 là số vòng dây, hiệu điện thế và cường độ dòng điện hiệu dụng cuộn sơ cấp.

N_2, U_2, I_2 là số vòng dây, hiệu điện thế và cường độ dòng điện hiệu dụng cuộn thứ cấp.

- **Ở chế độ không tải:** $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$, với U_1 : là điện áp của cuộn sơ cấp, U_2 : là điện áp của cuộn thứ cấp.
- **Bỏ qua hao phí tỏa nhiệt** thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mỗi cuộn dây tỉ lệ nghịch với điện áp hiệu dụng ở hai đầu mỗi cuộn : $\frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1}$

- **Trường hợp biến áp lí tưởng (hiệu suất gần 100%):** $\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$

$U_2 > U_1$ ($N_2 > N_1$): Máy tăng áp

$U_2 < U_1$ ($N_2 < N_1$) : Máy hạ áp

5. Ứng dụng: Truyền tải điện năng, nấu chảy kim loại, hàn điện ...

BÀI TẬP:

Bài 1. Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 1000 vòng, cuộn thứ cấp gồm 50 vòng. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở là 220V.

a) Máy này có tác dụng làm tăng điện áp hay giảm điện áp?

b) Tính điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp.

Bài 2. Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 500 vòng, cuộn thứ cấp gồm 20 vòng. Dòng điện chạy qua cuộn sơ cấp có cường độ 8A. Tính cường độ dòng điện chạy qua cuộn thứ cấp.

Bài 3. Một máy biến áp có cuộn sơ cấp gồm 300 vòng dây, cuộn thứ cấp gồm 1500 vòng dây. Cuộn dây sơ cấp được nối với mạng điện xoay chiều có điện áp 120 V. Tìm điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp.