

CHỦ ĐỀ 22

MÁY BIẾN THỂ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA

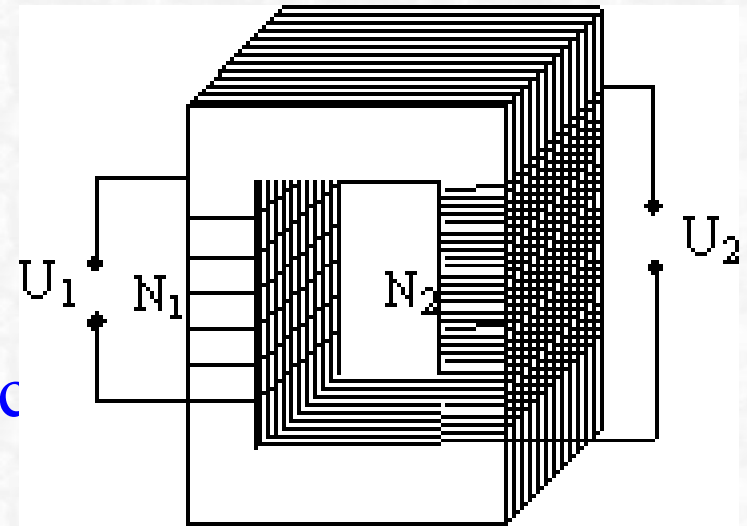


22.1/ MÁY BIẾN THẾ:

1) Cấu tạo và hoạt động:

a/. Cấu tạo:

Gồm hai cuộn dây dẫn có số vòng n_1 , n_2 khác nhau, đặt cách điện nhau và một lõi sắt pha silic chung cho cả hai cuộn dây.



b/. Hoạt động:

Khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp n_1 của máy biến thế một **hiệu điện thế xoay chiều** U_1 thì do hiện tượng cảm ứng điện từ, ở hai đầu cuộn thứ cấp n_2 cũng xuất hiện một hiệu điện thế xoay chiều U_2 .



22.1/ MÁY BIẾN THẾ:

1) Cấu tạo và hoạt động:

2) Tác dụng làm biến đổi hiệu điện thế của máy biến thế:

a/. Thí nghiệm:

Lần TN	n_1 (vòng)	n_2 (vòng)	U_1 (V)	U_2 (V)	$\frac{n_1}{n_2}$	$\frac{U_1}{U_2}$
1	400	600	6	9	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$
2	400	400	6	6	1	1
3	400	200	6	3	2	2

b/. Kết luận:

✍ Hiệu điện thế ở hai đầu mỗi cuộn dây máy biến thế tỉ lệ với số vòng của mỗi cuộn dây.

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

✍ Nếu $n_1 < n_2 \rightarrow U_1 < U_2$: Máy tăng thế.

✍ Nếu $n_1 > n_2 \rightarrow U_1 > U_2$: Máy giảm thế.

22.1/ MÁY BIẾN THẾ:

22.2/ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA:

1) Sự hao phí điện năng trên đường dây tải điện:

✂ Do **sự tỏa nhiệt** trên đường dây tải điện, nên luôn có một phần điện năng bị hao phí trên đường dây tải điện.

2) Công thức tính công suất hao phí điện:

$$\Delta \mathcal{P} = R \times I^2 = R \times \frac{\mathcal{P}^2}{U^2}$$

Với: $\mathcal{P}$: là công suất điện được truyền tải (không đổi)

và $\mathcal{P} = U.I$

R : là điện trở dây tải điện ($R = \rho \times \frac{l}{S}$)

U : là hiệu điện thế ở đầu đường dây tải điện

22.1/ MÁY BIẾN THẾ:

22.2/ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA:

1) Sự hao phí điện năng trên đường dây tải điện:

2) Công thức tính công suất hao phí điện:

$$\Delta P = R \times I^2 = R \times \frac{P^2}{U^2}$$

3) Cách làm giảm công suất hao phí điện:

- Cách 1: Giảm điện trở R của dây tải điện (rất tốn kém)
- Cách 2: Tăng hiệu điện thế U ở hai đầu dây tải điện (ít tốn kém, hiệu quả lại cao hơn)

CẦN MÁY BIẾN THẾ

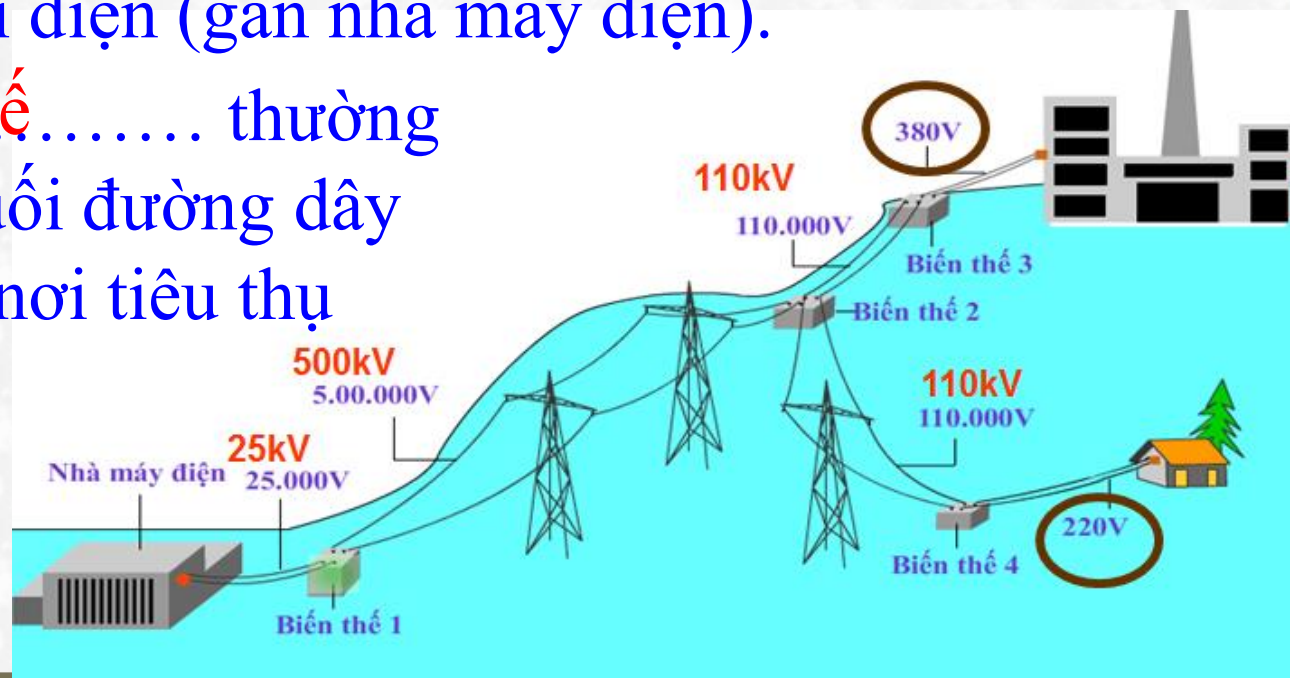
22.1/ MÁY BIẾN THỂ:

22.2/ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA:

- 1) Sự hao phí điện năng trên đường dây tải điện:
- 2) Công thức tính công suất hao phí điện:
- 3) Cách làm giảm công suất hao phí điện:
- 4) Cách lắp đặt máy biến thế trên đường dây tải điện:

✂ **Máy .tăng.thế..** thường được lắp ở đầu đường dây tải điện (gần nhà máy điện).

✂ **Máy .hạ.thế.....** thường được lắp ở cuối đường dây tải điện (gần nơi tiêu thụ điện).



22.1/ MÁY BIẾN THỂ:

22.2/ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA:

22.3/ VẬN DỤNG:

1) Để có thể dùng nguồn điện xoay chiều 240V thắp sáng bình thường một bóng đèn sợi đốt 12V, 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 hơn hay nhỏ hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp bao nhiêu lần?

Trả lời: Ta cần phải sử dụng một máy giảm thế.

Số vòng dây của cuộn sơ cấp máy biến thế này nhỏ hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{240}{12} = 20 \text{ lần}$$

22.1/ MÁY BIẾN THỂ:

22.2/ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA:

22.3/ VẬN DỤNG:

2) 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?

Trả lời: Trong sự truyền tải điện năng đi xa, máy biến thể đóng vai trò rất quan trọng vì cách làm giảm công suất hao phí điện hiệu quả và ít tốn kém nhất là phải tăng hiệu điện thế đặt ở đầu đường dây tải điện, mà máy biến thể chỉ hoạt động với dòng điện xoay chiều, dòng điện một chiều không đổi không gây ra hiện tượng cảm ứng điện từ nên không thể dùng chạy máy biến thể.

22.1/ MÁY BIẾN THỂ:

22.2/ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA:

22.3/ VẬN DỤNG:

3) Hiệu điện thế phát ra từ nhà máy điện là 25000V.

Nếu hiệu điện thế này được nối trực tiếp vào đường dây tải điện thì công suất hao phí điện là $\Delta \mathcal{P}_1$. Nếu dùng máy biến thế để tăng hiệu điện thế này lên đến 500000V rồi mới nối vào đường dây tải điện thì công suất hao phí là $\Delta \mathcal{P}_2$. Hỏi $\Delta \mathcal{P}_2$ lớn hơn hay nhỏ hơn $\Delta \mathcal{P}_1$ bao nhiêu lần?

Trả lời: Với R không đổi, $\Delta \mathcal{P}$ tỉ lệ nghịch với U^2 . Ta có:

$$U_2(500000V) > U_1(25000V) \rightarrow \Delta \mathcal{P}_2 < \Delta \mathcal{P}_1$$

$$\frac{\Delta \mathcal{P}_1}{\Delta \mathcal{P}_2} = \frac{U_2^2}{U_1^2} = \frac{500000^2}{25000^2} = 400 \text{ lần}$$



BÀI TẬP

BÀI TẬP

Bài 1: Máy biến thế I có số vòng hai cuộn dây lần lượt là 500 vòng và 25000 vòng đặt ở cuối đường dây tải điện để giảm hiệu điện thế 11000V còn bao nhiêu V ?

Tóm tắt

Máy giảm thế

$n_1 = 25000$ vòng

$n_2 = 500$ vòng

$U_1 = 11000\text{V}$

$U_2 = ?$

Giải

Ta có:

$$\begin{aligned}\frac{U_1}{U_2} &= \frac{n_1}{n_2} \rightarrow U_2 = \frac{U_1 \times n_2}{n_1} \\ &= \frac{11000 \times 500}{25000} = 22\text{V}\end{aligned}$$

BÀI TẬP

Bài 2: Máy biến thế II có số vòng của hai cuộn dây lần lượt là 640 vòng và 16000 vòng đặt ở đầu đường dây tải điện để tăng hiệu điện thế lên đến 500000V. Tính hiệu điện thế của dòng điện được tạo ra ở nhà máy điện ? Công suất hao phí điện do tỏa nhiệt trên đường dây giảm bao nhiêu lần ?

Tóm tắt

Máy tăng thế

$n_1 = 640$ vòng

$n_2 = 16000$ vòng

$U_2 = 500000\text{V}$

$U_1 = ?$

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = ?$$

Giải

Ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow U_1 = \frac{U_2 \times n_1}{n_2} = \frac{500000 \times 640}{16000} = 20000\text{V}$$

Với R , $\mathcal{P}$ không đổi, công suất hao phí giảm, ta có:

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{(U_2)^2}{(U_1)^2} = \frac{500000^2}{20000^2} = 625 \text{ lần}$$

BÀI TẬP

Bài 3: Máy biến thế I đặt ở cuối đường dây tải điện để giảm hiệu điện thế từ 110000V xuống còn 35000V. Nếu số vòng dây của cuộn sơ cấp là 22000 vòng thì số vòng dây của cuộn thứ cấp là bao nhiêu ?

Giải

Tóm tắt

Máy giảm thế

$$U_1 = 110000V$$

$$U_2 = 35000V$$

$$n_1 = 22000 \text{ Vòng}$$

$$n_2 = ?$$

Ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_2 = \frac{U_2 \times n_1}{U_1} = \frac{35000 \times 22000}{110000} =$$

700 Vòng

BÀI TẬP

Bài 4: Máy biến thế II đặt ở đầu đường dây tải điện để tăng hiệu điện thế từ 25000V lên đến 500000V. Nếu số vòng dây của cuộn thứ cấp là 18000 vòng thì số vòng dây của cuộn sơ cấp là bao nhiêu ? Công suất hao phí điện do tỏa nhiệt trên đường dây giảm bao nhiêu lần ?

Tóm tắt

Máy tăng thế

$$U_1 = 25000\text{V}$$

$$U_2 = 500000\text{V}$$

$$n_2 = 18000 \text{ vòng}$$

$$n_1 = ?$$

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = ?$$

Giải

Ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_1 = \frac{U_1 \times n_2}{U_2} = \frac{25000 \times 18000}{500000} =$$

900 vòng

Với R, P không đổi, công suất hao phí giảm,
ta có:

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{(U_2)^2}{(U_1)^2} = \frac{500000^2}{25000^2} =$$

400 lần

BÀI TẬP

Bài 5: Một máy biến thế có số vòng của hai cuộn dây lần lượt là 800 vòng và 5000 vòng.

a/. Có thể sử dụng máy biến thế đó để tăng hiệu điện thế 220 V lên đến bao nhiêu V ?

b/. Có thể sử dụng máy biến thế đó để giảm hiệu điện thế 220 V xuống còn bao nhiêu V ?

Tóm tắt

a) Máy tăng thế

$n_1=800$ Vòng

$n_2=5000$ Vòng

$U_1=220V \rightarrow U_2=?$

b) Máy giảm thế

$n_2=800$ Vòng

$n_1=5000$ Vòng

$U_1=220V \rightarrow U_2=?$

Giải

a) Tăng thế, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow U_2 = \frac{U_1 \times n_2}{n_1} = \frac{220 \times 5000}{800} = 1375V$$

b) Giảm thế, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow U_2 = \frac{U_1 \times n_2}{n_1} = \frac{220 \times 800}{5000} = 35,2V$$

BÀI TẬP

Bài 6: Một máy biến thế có số vòng của một cuộn dây là 4000 vòng. Hỏi : muốn sử dụng máy biến thế đó để giảm hiệu điện thế từ 240 V xuống còn 12 V thì phải quấn cuộn dây kia có số vòng bằng bao nhiêu ?

Tóm tắt

Máy giảm thế

$$U_1 = 240V$$

$$U_2 = 12V$$

a) $n_1 = 4000$ vòng

$\rightarrow n_2 = ?$

b) $n_2 = 4000$ vòng

$\rightarrow n_1 = ?$

Giải

a) Nếu $n_1 = 4000$ vòng, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_2 = \frac{U_2 \times n_1}{U_1} = \frac{12 \times 4000}{240} =$$

400 Vòng

b) Nếu $n_2 = 4000$ vòng, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_1 = \frac{U_1 \times n_2}{U_2} = \frac{240 \times 4000}{12} =$$

80000 Vòng

BÀI TẬP

Bài 7: Một máy biến thế có số vòng của hai cuộn dây lần lượt là 500 vòng và 4000 vòng. Nếu đặt vào hai đầu của một cuộn dây hiệu điện thế xoay chiều bằng 240 V thì thu được hiệu điện thế xoay chiều bằng bao nhiêu V ở cuộn dây kia ?

Tóm tắt

a) Máy tăng thế

$n_1 = 500$ Vòng

$n_2 = 4000$ Vòng

$U_1 = 240\text{V} \rightarrow U_2 = ?$

b) Máy giảm thế

$n_2 = 500$ Vòng

$n_1 = 4000$ Vòng

$U_1 = 240\text{V} \rightarrow U_2 = ?$

Giải

a) Tăng thế, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow U_2 = \frac{U_1 \times n_2}{n_1} = \frac{240 \times 4000}{500} = 1920\text{V}$$

b) Giảm thế, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow U_2 = \frac{U_1 \times n_2}{n_1} = \frac{240 \times 500}{4000} = 30\text{V}$$

BÀI TẬP

- Bài 8:** a) Máy biến thế I đặt ở đầu đường dây tải điện để tăng hiệu điện thế từ 25000V lên đến 500000V. Nếu số vòng dây của cuộn thứ cấp là 20000 vòng thì số vòng dây của cuộn sơ cấp là bao nhiêu ?
- b) Máy biến thế II đặt ở cuối đường dây tải điện để giảm hiệu điện thế từ 500kV xuống còn 110000V. Nếu số vòng dây của cuộn sơ cấp là 25000 vòng thì số vòng dây của cuộn thứ cấp là bao nhiêu ?

Tóm tắt

a) Máy tăng thế

$$U_1 = 25000V$$

$$U_2 = 500000V$$

$$n_2 = 20000 \text{ vòng} \rightarrow n_1 = ?$$

b) Máy giảm thế

$$U_1 = 500kV = 500000V$$

$$U_2 = 25000V$$

$$n_1 = 25000 \text{ vòng} \rightarrow n_2 = ?$$

Giải

a) Tăng thế, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_1 = \frac{U_1 \times n_2}{U_2} = \frac{25000 \times 20000}{500000} =$$

1000 vòng

b) Giảm thế, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_2 = \frac{U_2 \times n_1}{U_1} = \frac{25000 \times 25000}{500000} =$$

1250 vòng

BÀI TẬP

Bài 9 : Một máy biến thế đặt ở đầu đường dây tải điện để tăng hiệu điện thế từ 25000V lên đến 500000V. Nếu số vòng dây của một cuộn là 10000 vòng thì số vòng dây của cuộn dây còn lại là bao nhiêu ?

Tóm tắt

Máy tăng thế

$$U_1 = 25000V$$

$$U_2 = 500000V$$

a) $n_1 = 10000$ vòng

$\rightarrow n_2 = ?$

b) $n_2 = 10000$ vòng

$\rightarrow n_1 = ?$

Giải

a) Nếu $n_1 = 10000$ vòng, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_2 = \frac{U_2 \times n_1}{U_1} = \frac{500000 \times 10000}{25000} =$$

200000 Vòng

b) Nếu $n_2 = 10000$ vòng, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_1 = \frac{U_1 \times n_2}{U_2} = \frac{25000 \times 10000}{500000} =$$

500 Vòng

BÀI TẬP

Bài 10 : Một máy giảm thế dùng để giảm hiệu điện thế từ 250000V xuống 10000V. Nếu số vòng dây của một cuộn là 8000 vòng thì số vòng dây của cuộn dây còn lại phải quấn là bao nhiêu ?

Tóm tắt

Máy giảm thế

$$U_1 = 250000V$$

$$U_2 = 10000V$$

a) $n_1 = 8000$ vòng

$\rightarrow n_2 = ?$

b) $n_2 = 8000$ vòng

$\rightarrow n_1 = ?$

Giải

a) Nếu $n_1 = 8000$ vòng, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_2 = \frac{U_2 \times n_1}{U_1} = \frac{10000 \times 8000}{250000} =$$

320 Vòng

b) Nếu $n_2 = 8000$ vòng, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_1 = \frac{U_1 \times n_2}{U_2} = \frac{250000 \times 8000}{10000} =$$

200000 Vòng



**Dặn
dò**

**Chuẩn bị
Chủ đề 23**

**BÀI TẬP
TỔNG HỢP
PHẦN ĐIỆN
TỬ HỌC**



BÀI HỌC KẾT THÚC TẠI ĐÂY!

Cảm ơn các em!

