

Chủ đề 22: MÁY BIẾN THỂ- TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA

12.1 MÁY BIẾN THỂ

1. Cấu tạo và hoạt động

a. Cấu tạo

* Một máy biến thể (còn được gọi là máy biến áp) thường có các bộ chính như sau:

- Hai cuộn dây có số vòng dây khác nhau, đặt cách điện với nhau.
- Một lõi bằng sắt có pha silic chung cho hai cuộn dây. Lõi sắt được làm thành các lá sắt mỏng ghép cách điện với nhau.



* Khi hoạt động, một cuộn dây của máy biến thể được nối với nguồn hiệu điện thế xoay chiều gọi là cuộn sơ cấp, cuộn dây còn lại nối với thiết bị tiêu thụ điện gọi là cuộn thứ cấp

b. Hoạt động

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

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

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

* Tỉ số giữa hiệu điện thế ở hai đầu các cuộn dây của máy biến thể bằng tỉ số giữa số vòng của các cuộn dây tương ứng

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

U_1 là hiệu điện thế ở hai đầu cuộn sơ cấp (V)

n_1 là số vòng dây giữa hai đầu cuộn sơ cấp (vòng)

U_2 là hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp. (V)

n_2 là số vòng dây giữa hai đầu cuộn thứ cấp (vòng)

- Máy hạ thế: Khi hiệu điện thế ở cuộn sơ cấp lớn hơn hiệu điện thế ở cuộn thứ cấp ($U_1 > U_2$), ($n_1 > n_2$)
- Máy tăng thế: Khi hiệu điện thế ở cuộn sơ cấp nhỏ hơn hiệu điện thế ở cuộn thứ cấp ($U_1 < U_2$), ($n_1 < n_2$)

*Giải thích vì sao không thể dùng dòng điện 1 chiều để chạy máy biến thể

Ta không thể dùng dòng điện 1 chiều để chạy máy biến thể. Vì dòng điện 1 chiều không đổi chạy trong cuộn sơ cấp của máy biến thể sẽ tạo ra từ trường không đổi, làm cho đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây thứ cấp không biến thiên, nên ở hai đầu cuộn dây thứ cấp không xuất hiện hiệu điện thế xoay chiều.

12.2 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

* Công thức:

$$P_{hp} = R \frac{P^2}{U^2} \text{ hay } P_{hp} = RI^2$$

Trong đó

P là công suất điện cần truyền đi (W).

R là điện trở của đường dây tải điện (Ω)

I là cường độ dòng điện trên đường dây tải điện (A)

P_{hp} là công suất hao phí do tỏa nhiệt (W)

U là hiệu điện thế đầu đường dây (V)

* Khi truyền tải điện năng đi xa bằng đường dây dẫn, một phần điện năng bị hao phí do hiện tượng tỏa nhiệt trên đường dây .

* Công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện tỉ lệ nghịch với bình phương hiệu điện thế đặt vào hai đầu đường dây

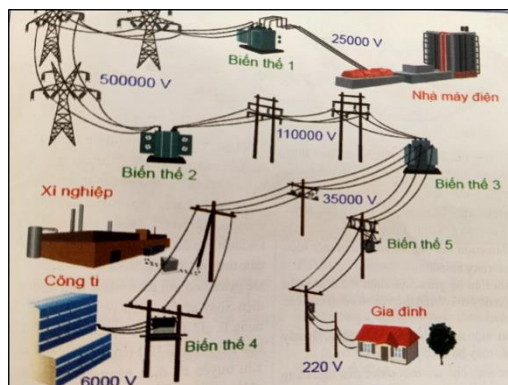
* Để giảm hao phí điện năng trên đường dây tải điện xoay chiều. biện pháp chủ yếu được sử dụng là dùng máy biến thế để tăng hiệu điện thế đặt vào hai đầu đường dây tải điện

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:

+ Đầu đường dây dẫn: người ta dùng máy tăng thế để tăng hiệu điện thế

+ Cuối đường dây dẫn: người ta dùng các máy hạ thế để giảm dần hiệu điện thế đến giá trị phù hợp



Dặn dò:

Từ 21/4 đến 26/4 làm câu 1,2,3,4,5 nộp qua ứng dụng Sflink cho GVBM

BÀI TẬP VỀ NHÀ

1. Người ta cần chuyển hiệu điện thế xoay chiều 220V thành hiệu điện thế xoay chiều 20V nên dùng một máy biến thế có số vòng dây cuộn sơ cấp là 5500 vòng. Cuộn thứ cấp phải có số vòng dây là bao nhiêu?
2. Máy biến thế có số vòng của hai cuộn dây là 20000 vòng và 5000 vòng, máy được sử dụng để tăng hiệu điện thế lên 500 KV. Tính hiệu điện thế đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp.
3. Giả sử nhà máy truyền đi một công suất điện là 106 MW, được truyền tải trên đường dây dẫn có điện trở 80Ω và hiệu điện thế ở đầu đường dây là 500 kV. Tính công suất hao phí trong quá trình truyền tải điện năng trên.
4. Truyền tải công suất điện 400 MW từ nhà máy đến nơi tiêu thụ, người ta dùng dây dẫn có điện trở tổng cộng 20Ω . Hiệu điện thế giữa hai đầu đường dây trước khi truyền tải là 500 KV. Tính công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây.
5. Hãy tính công suất hao phí trên đường dây tải điện, biết hiệu điện thế xoay chiều giữa hai đầu đường dây tải điện là 500 000 V, công suất cần tải đi là 480 000W, và điện trở tổng cộng của đường dây tải điện là 100Ω

BÀI TẬP TỔNG HỢP ĐIỆN TỪ

Nội dung bài tập được GVBM dạy học trực tuyến

1. Dòng điện xoay chiều trong mạng điện gia đình ở nước ta có tần số bao nhiêu? Trong thời gian 1 phút, dòng điện này đổi chiều bao nhiêu lần?
2. Nêu các tác dụng của dòng điện xoay chiều. Mỗi tác dụng cho 1 ví dụ trong cuộc sống
3. Một máy biến thế gồm cuộn sơ cấp có 500 vòng, cuộn thứ cấp có 25000 vòng. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp là 5000 V. Hãy tính hiệu điện thế ở hai đầu cuộn dây thứ cấp.
4. Một máy biến thế có tỉ số vòng dây giữa cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp là $1/4$, nếu đặt vào hai đầu cuộn dây sơ cấp một hiệu điện thế 110 V thì ở hai đầu cuộn thứ cấp thu được một hiệu điện thế là bao nhiêu?
5. Để tải một công suất điện 220KW, người ta đặt vào 2 đầu đường dây tải điện 1 hiệu điện thế 110KV. Tính công suất hao phí trên đường dây biết điện trở của đường dây tải điện là 150Ω .
6. Người ta muốn tải một công suất điện 45000 W từ nhà máy thủy điện đến một khu dân cư bằng đường dây dẫn có điện trở 104Ω . Hiệu điện thế đặt giữa hai đầu dây tải điện là 25000 V. Tính công suất hao phí trên đường dây tải điện.

7. Một máy biến thế gồm cuộn sơ cấp là 100 vòng, cuộn thứ cấp là 1500 vòng.

A. Đây là máy hạ thế hay tăng thế? Vì sao?

B. Nếu đặt hiệu điện thế xoay chiều 2 kV vào cuộn sơ cấp thì hiệu điện thế giữa hai đầu dây cuộn thứ cấp là bao nhiêu?

C. Điện trở tổng cộng của đường dây truyền tải điện là $45\ \Omega$, công suất truyền tải là 4000 kW. Tính công suất hao phí trên đường dây truyền tải điện?

Dặn dò:

Từ 28/4 đến 3/5 làm câu 1,2,3,4,5 nộp qua ứng dụng Sflink cho GVBM

BÀI TẬP VỀ NHÀ

1. Một máy biến thế có hai cuộn dây với số vòng lần lượt là 600 vòng và 30000 vòng. Cuộn sơ cấp là cuộn có bao nhiêu vòng khi máy hạ thế? Khi đặt một hiệu điện thế xoay chiều 11000V vào cuộn sơ cấp đó thì hiệu điện thế thu được ở cuộn thứ cấp bao nhiêu vôn?

2. Cuộn sơ cấp của một máy biến thế có 4500 vòng, cuộn thứ cấp có 245 vòng. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một hiệu điện thế xoay chiều 220V.

a) Tính hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp.

b) Đây là máy tăng thế hay giảm thế? Vì sao?

3. Người ta dùng máy biến thế gồm cuộn sơ cấp 500 vòng và cuộn thứ cấp có 50000 vòng để tải điện năng có công suất là 22 kW từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp là 2,2 kV và điện trở của đường dây tải điện là $50\ \Omega$.

a/ Tính hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp.

b/ Tính công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây dẫn điện.

4. Cuộn sơ cấp của một máy biến thế có 8000 vòng, cuộn thứ cấp có 24 000 vòng đặt ở một đầu đường dây tải điện để truyền đi một công suất điện là 12kW. Biết hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp là 12kV.

a) Tính hiệu điện thế đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến thế.

b) Biết điện trở của toàn bộ đường dây là $10\ \Omega$. Tính công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây.

5. Một máy biến thế gồm cuộn sơ cấp có 250 vòng, cuộn thứ cấp 50.000 vòng, được đặt tại nhà máy phát điện và đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một hiệu điện thế xoay chiều 500V.

a) Máy này tăng thế hay hạ thế? Giải thích?

b) Dùng máy biến thế trên để tải một công suất điện 1 MW bằng đường dây truyền tải có tổng điện trở là $40\ \Omega$. Tính công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây dẫn?