CHỦ ĐỀ 15. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG. MÁY BIẾN ÁP

TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Máy biến áp: là thiết bị dùng để biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều. (không làm biến đổi điện áp của dòng điện một chiều; không làm thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều)

2. Nguyên tắc hoạt động của máy biến áp:

+ dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

3. Công thức liên hệ giữa các đại lượng của máy biến áp lý tưởng:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

+Máy tăng áp : $U_2 > U_1 \Leftrightarrow N_2 > N_1 \Leftrightarrow I_1 < I_2$
+Máy giảm áp : $U_2 < U_1 \Leftrightarrow N_2 < N_1 \Leftrightarrow I_2 > I_1$

4. Ứng dụng của máy biến áp:

+ Trong sự truyền tải điện năng; nấu chảy kim loại ,hàn điện

TRẮC NGHIỆM CỦNG CỐ

Câu 1. Máy biến áp là thiết bị
A. biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều.
B. có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.
C. làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều.
D. biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.

Câu 2. Trong một máy biến áp lí tưởng có các hệ thức sau, chọn hệ thức đúng.

A. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_2}{N_1}$. B. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$. C. $\frac{U_1}{U_2} = \sqrt{\frac{N_1}{N_2}}$. D. $\frac{U_1}{U_2} = \sqrt{\frac{N_2}{N_1}}$.

Câu 3. Hiện nay người ta thường dùng cách nào sau đây để làm giảm hao phí điện năng trong quá trình truyền tải đi xa ?
A. Tăng tiết diện dây dẫn dùng để truyền tải. B. Xây dựng nhà máy điện gần nơi tiêu thụ.
C. Dùng dây dẫn bằng vật liệu siêu dẫn. D. Tăng điện áp trước khi truyền tải điện năng đi xa.

Câu 4. Phương pháp làm giảm hao phí điện năng trong máy biến áp là
A. để máy biến áp ở nơi khô thoáng. B. lõi của máy biến áp được cấu tạo bằng một khối thép đặc.
C. lõi của máy biến áp được cấu tạo bởi các lá thép mỏng ghép cách điện với nhau.
D. tăng độ cách điện trong máy biến áp.

Câu 5. Một máy biến áp có hiệu suất xấp xỉ bằng 100%, có số vòng dây cuộn sơ cấp lớn hơn 10 lần số vòng dây cuộn thứ cấp. Máy biến áp này
A. làm tăng tần số dòng điện ở cuộn sơ cấp 10 lần. B. là máy tăng áp.
C. làm giảm tần số dòng điện ở cuộn sơ cấp 10 lần. D. là máy hạ áp.

Câu 6. Tìm kết luận sai về máy biến thế có điện trở của các cuộn dây nhỏ không đáng kể
A Dùng máy biến thế làm hiệu điện thế tăng bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện giảm bấy nhiêu lần và ngược lại $\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2}$
B Tỉ số hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp và sơ cấp bằng tỉ số vòng dây hai cuộn đó $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$
C Máy biến thế là thiết bị cho phép biến đổi hiệu điện thế của dòng điện xoay chiều
D Hoạt động của máy biến thế dựa trên hiện tượng tự cảm

Câu 7. Điều nào sau đây sai khi nói về máy biến thế:

A Máy biến thế có một khung sắt non
B Cuộn sơ cấp có ít vòng, cuộn thứ cấp có nhiều vòng
C Máy biến thế không hoạt động được với dòng điện không đổi
D Hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ

Câu 8. Một máy biến áp lý tưởng gồm cuộn sơ cấp có N_1 vòng, cuộn thứ cấp có N_2 vòng . Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U_1 thì điện áp hiệu dụng U_2 ở hai đầu cuộn thứ cấp thỏa mãn:

A. $U_2 < U_1$. **B.** $U_2 = \frac{N_2}{N_1}U_1$. **C.** $U_2 > U_1$. **D.** $U_2 = \frac{N_1}{N_2}U_1$.

Câu 9. Một máy biến thế có hiệu suất xấp xĩ bằng 100%, có số vòng dây cuộn sơ cấp gấp 10 lần số vòng dây cuộn thứ cấp. Máy biến thế này

A là máy hạ thế. $I_1 < I_2$ **B**. là máy tăng thế.$I_2 > I_1$.
C. là máy hạ thế. $I_2 < I_1$ **D**. là máy tăng thế.$I_2 < I_1$

Câu 10. Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 2400 vòng dây, cuộn thứ cấp gồm 800 vòng dây. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 210 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp khi biến áp hoạt động không tải là:

A. 0. B. 105 V. C. 630 V. D. 70 V.

Câu 11. Một máy biến thế có số vòng của cuộn sơ cấp là 5000 và thứ cấp là 1000. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100 V thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở có giá trị là:

A.20 V. B. 40 V. C. 10 V. D. 500 V.

Câu 12. Một máy biến áp có cuộn sơ cấp gồm 1100 vòng dây, mắc vào mạng điện xoay chiêud có điện áp hiệu dụng 220V. Ở mạch thứ cấp mắc với bóng đèn có điện áp định mức 6V. Bỏ qua hao phí trong máy biến áp. Để đèn sáng bình thường thì ở cuộn thứ cấp, số vòng dây phải bằng: A. 100 vòng. B. 50 vòng.
C. 30 vòng. D. 60 vòng.

Câu 13. Mắc cuộn sơ cấp của một máy biến áp vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220V, giá trị hiệu dụng của điện áp và dòng điện trên cuộn thứ cấp là 12V và 1,65A. Bỏ qua mọi mất mát năng lượng, dòng điện qua cuộn sơ cấp có cường độ hiệu dụng là: A. 0,18A. B. 0,09A. C. 0,165A. D. 30,25A.

Câu 14. Một máy biến thế có số vòng dây của cuộn sơ cấp là 1000 vòng, cuộn thứ cấp là 100 vòng. Cường độ và điện áp hiệu dụng ở 2 đầu cuộn thứ cấp là : 10A và 24V. Cường độ và điện áp hiệu dụng ở 2 đầu cuộn sơ cấp là: A. 100A ; 240V B. 100A ; 2,4V C. 1A ; 240V D. 1A ; 2,4V

Câu 15. Một máy biến thế có hiệu suất xấp xỉ bằng 100%, có số vòng dây cuộn sơ cấp lớn hơn 10 lần số vòng dây cuộn thứ cấp. Máy biến thế này

A. làm tăng tần số dòng điện ở cuộn sơ cấp 10 lần. B. là máy tăng thế.
C. làm giảm tần số dòng điện ở cuộn sơ cấp 10 lần. D. là máy hạ thế.

Câu 16. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng khi không tải lần lượt là 55 V và 220 V. Tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và số vòng dây cuộn thứ cấp bằng: **A**. 2. **B**. 4. **C**.1/4 **D**. 8.

Câu 17. Cuộn sơ cấp một máy biến thế có $N_1 = 2200$ vòng mắc vào mạng điện 100V. Tìm số vòng của cuộn thứ cấp để có thể thắp sáng bình thường bóng đèn(3V-5W)

A 45 vòng B 50 vòng C 80 vòng D 66 vòng

Câu 18. Một máy hạ thế có cuộn sơ cấp 2640 vòng, cuộn thứ cấp 180 vòng. Cuộn sơ cấp mắc ở mạng điện thành phố 220V. Cuộn thứ cấp mắc vào điện trở thuần R = 5Ω. Tìm cường độ ở cuộn thứ cấp

A 2A B 3A C 4A D 5A

Câu 19. Một máy biến áp lý tưởng có cuộn sơ cấp gồm 5000 vòng, cuộn thứ cấp gồm 250 vòng, dòng điện ở cuộn sơ cấp là 0,4A. Dòng điện hiệu dụng ở cuộn thứ cấp là bao nhiêu?

A 2 A B 0,8 A C 0,2 A D 8 A

Câu 20. Một máy biến áp lí tưởng có tỉ số $\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{50}$. Điện áp hiệu dụng và cường độ hiệu dụng ở cuộn sơ cấp lần lượt là 100 V và 5 A. Biết công suất hao phí trên đường dây bằng 10% công suất truyền đi. Điện áp ở cuộn thứ cấp và công suất truyền đi từ cuộn thứ cấp đến phụ tải lần lượt có giá trị là

A. 100 V; 100 W. **B.** 50 V; 50 W. **C.** 5 000 V; 450 W. **D.** 5000 V; 500 W.

Câu 21. Một máy biến áp lí tưởng làm việc bình thường có tỉ số $\frac{N_2}{N_1} = 3$. Khi $U_1 = 360$ V và $I_1 = 6$ A thì U_2, I_2 bằng bao nhiêu? **A.** 1 080 V, 18 A. **B.** 1 080 V, 2 A. **C.** 120 V, 18 A. **D.** 120 V, 2 A.

5. Ưu điểm của máy biến áp trong việc truyền tải điện năng:

Để giảm hao phí khi truyền tải điện năng, có 2 cách :

$$\mathcal{P}_{haophi} = rI^2 = \mathcal{P}_p^2 \frac{r}{U_P^2}$$

+ giảm r : cách này tốn kém

+ Tăng U: dùng máy tăng áp : hiệu quả cao, sử dụng rộng rãi (nơi phát tăng áp , đến nơi tiêu thụ đặt máy giảm áp)

Ví dụ: Tăng U 10 lần thì công suất hao phí giảm 100 lần

6. ***Hiệu suất truyền tải đi xa:*** được đo bằng tỉ số giữa công suất điện nhận được ở nơi tiêu thụ và công suất điện truyền đi từ trạm phát điện:

$$H = \frac{P_{có\,ích}}{P_{phát}}.100(\%) = \frac{P_{phát} - \Delta P_{hp}}{P_{phát}}.100(\%) = \left(1 - \frac{\Delta P_{hp}}{P_{phát}}\right).100(\%) = \left(1 - \frac{P_{phát}}{U^2_{phát}}.R\right).100(\%)$$

CHÚ Ý:

✸ *Gọi* H_1; H_2 là hiệu suất truyền tải ứng với các điện áp U_1; U_2. Nếu công suất tại nguồn phát không đổi. Ta có: $\frac{1 - H_2}{1 - H_1} = \left(\frac{U_1}{U_2}\right)^2$

Câu 22. Khi tăng điện áp ở nơi truyền đi lên 50 lần thì công suất hao phí trên đường dây tăng hay giảm bao nhiêu lần?

Câu 23. Với cùng một công suất cần truyền tải, nếu muốn giảm hao phí truyền tải xuống 400 lần thì điện áp nơi truyền tải phải

A. giảm 400 lần. **B**. giảm 20 lần. **C**. tăng 400 lần. **D**. tăng 20 lần.

Câu 24. Người ta truyền tải dòng điện xoay chiều một pha từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ. Khi điện áp ở nhà máy điện là 6kV thì hiệu suất truyền tải là 73%. Để hiệu suất truyền tải là 97% thì điện áp ở nhà máy điện là: **A.** 18kV **B.** 2kV **C.** 54kV **D.** 10kV

Câu 25. Một động cơ điện mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220V tiêu thụ công suất 2,64kW. Động cơ có hệ số công suất 0,8 và điện trở thuần 2Ω . Hiệu suất động cơ bằng

A. 85%. B. 90%. C. 80%. D. 83%.

Câu 26. Một nhà máy điện sinh ra một công suất 100000 kW và cần truyền tải tới nơi tiêu thụ. Biết hiệu suất truyền tải là 90%. Tìm công suất hao phi trên đường truyền.

Câu 27. Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới điện áp 2 kV và công suất 200 kW. Hiệu số chỉ của các công tơ điện ở trạm phát và ở nơi thu sau mỗi ngày đêm chênh lệch nhau thêm 480 kWh. Tìm hiệu suất của quá trình truyền tải điện.

Câu 28. Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới điện áp 2 kV, hiệu suất trong quá trình truyền tải là H = 80%. Muốn hiệu suất trong quá trình truyền tải tăng đến 95% thì ta phải tăng hay giảm điện áp bao nhiêu Vôn