CHỦ ĐỀ 7: LÝ THUYẾT MÁY PHÁT ĐIỆN - ĐỘNG CƠ ĐIỆN

CHỦ ĐỀ 7: LÝ THUYẾT MÁY PHÁT ĐIÊN - ĐÔNG CƠ ĐIÊN
MÁY PHÁT ĐIÊN XOAY CHIỀU MỘT PHA
Nguyên tắc hoạt động:
Cấu tao:
Các công thức:
MÁY PHÁT ĐIÊN XOAY CHIỀU BA PHA
ĐÔNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

I. MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU MỘT PHA

Nguyên tắc hoạt động:

Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Cấu tạo:

-Máy phát điện xoay chiều một pha công suất lớn thường dùng nam châm vĩnh cửu quay trong lòng stato có các cuộn dây.

-Máy phát điện xoay chiều một pha công suất nhỏ có thể là khung dây quay trong từ trường, lấy điện ra nhờ bộ góp.

-Tần số của dòng điện: $f = pn$.

Các công thức:

Tần số dòng điện do máy phát điện xoay chiều một pha phát ra (tính ra Hz) :

$$\boxed{f = np}$$

Trong đó:

-*p:* số cặp cực của nam châm.

-*n:* Tốc độ quay của rôto (vòng/giây) ;

Từ thông cực đại gởi qua khung dây của máy: $\boxed{\Phi_0 = NBS}$ (Wb)

Suất điện động cực đại do máy phát ra: $\boxed{E_0 = \omega NBS = 2\pi fNBS}$ (V)

Điện áp hiệu dụng đặt vào 2 đầu đoạn mạch: $\boxed{U = E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \omega NBS = \sqrt{2}\pi fNBS}$ (V)

Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua tải(khi máy phát nối tải) $\boxed{I = \frac{E}{Z} = \frac{\sqrt{2}\pi fNBS}{Z}}$

II. MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU BA PHA

Hệ ba pha gồm máy phát ba pha, đường dây tải điện 3 pha, động cơ ba pha.

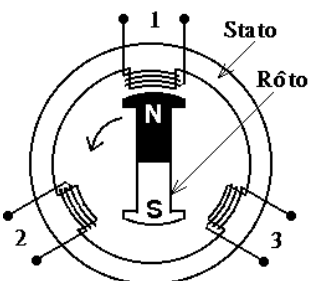
a) <u>Khái niệm</u>: Là máy tạo ra 3 suất điện động xoay chiều hình sin cùng tần số, cùng biên độ và lệch pha nhau 120^0 từng đôi một.

$$e_1 = e_0\sqrt{2}\cos\omega t\,(V)\;;\quad e_2 = e_0\sqrt{2}\cos(\omega t - \frac{2\pi}{3})\,(V)\;;\quad e_3 = e_0\sqrt{2}\cos(\omega t - \frac{4\pi}{3})\,(V)$$

b) *<u>Cấu tạo</u> :*

-Stato gồm 3 cuộn dây giống nhau gắn cố định trên vòng tròn lệch nhau 120^0

-Rôto là nam châm NS quay quanh tâm O của đường tròn với tốc độ góc ω không đổi



c) *Nguyên tắc :* Khi nam châm quay, từ thông qua 3 cuộn dây biến thiên lệch pha 2π/3 làm xuất hiện 3 suất điện động xoay chiều cùng tần số, cùng biên độ, lệch pha 2π/3

III. ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

1. Nguyên tắc hoạt động : Đặt khung dây dẫn vào từ trường quay, khung dây sẽ quay theo từ trường đó với tốc độ góc nhỏ hơn ($\omega_{\text{khung dây}} < \omega_{\text{từ trường}}$)

2. Động cơ không đồng bộ ba pha :

a) Cấu tạo :

- Stato *là bộ phận tạo ra từ trường quay* gồm 3 cuộn dây giống nhau đặt lệch 120^0 trên 1 vòng tròn
- Rôto là khung dây dẫn quay dưới tác dụng của từ trường quay

*b) Hoạt động :*Tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện xoay chiều 3 pha chạy vào 3 cuộn dây của stato ; Dưới tác dụng của từ trường quay, rôto lồng sóc sẽ quay với tốc độ nhỏ hơn tốc độ của từ trường

$$\omega_{Roâto} < \omega_{töø tröôøng} = \omega_{doøng ñieän}$$

Ⓟ*Có thể dễ dàng biến từ động cơ không đồng bộ ba pha thành máy phát điện 3 pha và ngược lại.*

B. TRẮC NGHIỆM

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: 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 náy điện gần nơi 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 3: Câu nào dưới đây không *đúng*: nguyên nhân gây ra sự hao phí điện năng trong máy biến áp**?**

A. Trong máy biến áp có sự tỏa nhiệt do dòng Fucô chạy trong lõi sắt của nó.

B. Trong máy biến áp không có sự chuyển hóa năng lượng điện trường thành năng lượng từ trường.

C. Máy biến áp bức xạ sóng điện từ

D. Các cuộn dây của máy biến áp đều có điện trở.

Câu 4: Nhận xét nào sau đây về máy biến thế là không đúng?

A. Máy biến thế có thể tăng hiệu điện thế**B.** Máy biến thế có thể giảm hiệu điện thế.

C. Máy biến thế có thể thay đổi tần số đòng điện xoay chiều.

D. Máy biến thế có tác dụng biến đổi cường độ dòng điện.

Câu 5: Trong máy biến áp lý tưởng, có các hệ thức sau:

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 6: Phương pháp làm giảm hao phí điện năng trong máy biến thế là.

A. Để máy biến thế ở nơi khô thoáng

B. Lõi của máy biến thế được cấu tạo bằng một khối thép đặc.

C. Lõi của máy biến thế được cấu tạo bởi các lá thép mỏng ghép cách điện với nhau.

D. Tăng độ cách điện trong máy biến thế.

Câu 7: Trong việc truyền tải điện năng đi xa, để giảm công suất tiêu hao trên đường dây n lần thì cần phải

A. giảm điện áp xuống n lần

B. giảm điện áp xuống n^2 lần.

C. tăng điện áp lên n lần

D. tăng điện áp lên $\sqrt{n}$ lần.

Câu 8: Chọn câu trả lời **đúng** khi nói về máy biến áp

A. là thiết bị biến đổi điện áp của dòng điện.

B. có hai cuộn dây đồng có số vòng bằng nhau quấn trên lõi thép.

C. cuộn dây nối với mạng điện xoay chiều gọi là cuộn thứ cấp.

D. hoạt động dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.
Câu 9: Một máy biến thế có số vòng dây cuộn sơ cấp nhỏ hơn số vòng dây cuộn thứ cấp. Máy biến áp này dùng để
A. tăng I, giảm U**B.** tăng I, tăng U**C.** giảm I, tăng U**D.** giảm I, giảm U.
Câu 10: Trong máy tăng áp lý tưởng, nếu giữ nguyên hiệu điện thế sơ cấp nhưng tăng số vòng dây ở hai cuộn thêm một lượng bằng nhau thì hiệu điện thế ở cuộn thứ cấp thay đổi thế nào?
A. tăng**B.** tăng hoặc giảm**C.** giảm**D.** không đổi.
Câu 11: Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định, từ trường quay trong động cơ có tần số
A. bằng tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.
B. lớn hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.
C. có thể lớn hơn hay nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato, tùy vào tải.
D. nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.
Câu 12: Chọn câu **đúng.** Trong các máy phát điện xoay chiều một pha:
A. phần tạo ra từ trường là rôto**B.** phần tạo ra suất điện động cảm ứng là stato.
C. Phần cảm là phần tạo ra dòng điện**D.** suất điện động của máy tỉ lệ với tốc độ quay của rôto.
Câu 13: Chọn phát biểu ***sai***? Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, công suất hao phí
A. tỉ lệ với chiều dài đường dây tải điện.
B. tỉ lệ nghịch với bình phương điện áp giữa hai đầu dây ở trạm phát.
C. tỉ lệ với bình phương công suất truyền đi**D.** tỉ lệ với thời gian truyền điện.
Câu 14: Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto
A. luôn bằng tốc độ quay của từ trường**B.** lớn hơn tốc độ quay của từ trường.
C. nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường**D.** có thể lớn hơn hoặc bằng tốc độ quay của từ trường, tùy thuộc tải.
Câu 15: Máy phát điện xoay chiều một pha và ba pha giống nhau ở điểm nào.
A. Đều có phần ứng quay, phần cảm cố định**B.** Đều có bộ góp điện để dẫn điện ra mạch ngoài.
C. đều có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
D. Đều có ba cuộn dây mắc nối tiếp nhau đặt cố định trên một vòng tròn.
Câu 16: Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha dựa vào
A. hiện tượng tự cảm**B.** hiện tượng cảm ứng điện từ.
C. khung dây quay trong điện trường**D.** khung dây chuyển động trong từ trường.
Câu 17: Hiện nay với các máy phát điện công suất lớn người ta thường dùng cách nào sau đây để tạo ra dòng điện xoay chiều một pha.
A. Nam châm vĩnh cửu đứng yên, cuộn dây chuyển động tịnh tiến so với nam châm.
B. Nam châm vĩnh cửu đứng yên, cuộn dây chuyển động quay trong lòng nam châm.
C. Cuộn dây đứng yên, nam châm vĩnh cửu chuyển động tịnh tiến so với cuộn dây.
D. Cuộn dây đứng yên, nam châm vĩnh cửu chuyển động quay trong lòng stato có cuốn các cuộn dây.
Câu 18: Phát biểu nào sau đây **đúng** đối với máy phát điện xoay chiều một pha.
A. Dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện ở các cuộn dây của phần ứng.
B. Tần số của suất điện động tỉ lệ với số vòng dây của phần ứng.
C. Biên độ của suất điện động tỉ lệ với số cặp cực từ của phần cảm.
D. Cơ năng cung cấp cho máy được biến đổi tuần hoàn thành điện năng.
Câu 19: Chọn câu **đúng:**
A. Dòng điện xoay chiều một pha chỉ có thể do máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra.
B. Suất điện động của máy phát điện xoay chiều tỉ lệ với số vòng dây của phần ứng.
C. Dòng điện do máy phát điện xoay chiều tạo ra luôn có tần số bằng số vòng quay của rôto.
D. Chỉ có dòng xoay chiều ba pha mới tạo ra từ trường quay.
Câu 20: Khi truyền tải điện năng của dòng điện xoay chiều ba pha đi xa ta phải dùng ít nhất là bao nhiêu dây dẫn.
A. Hai dây dẫn**B.** Ba dây dẫn**C.** Bốn dây dẫn**D.** Sáu dây dẫn.
Câu 21: Phát biểu nào sau đây về động cơ không đồng bộ ba pha là **sai.**
A. Hai bộ phận chính của động cơ là rôto và stato**B.** Bộ phận tạo ra từ trường quay là sáto.
C. Nguyên tắc hoạt động của động cơ là dựa trên hiện tượng điện từ và sử dụng từ trường quay.
D. Có thể chế tạo động cơ không đồng bộ ba pha với công suất lớn.
Câu 22: Phát biểu nào sau đây là **đúng.** Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện:

A. xoay chiều chạy qua nam châm điện **B.** một chiều chạy qua nam châm điện.
C. dòng điện xoay chiều một pha chạy qua ba cuộn dây của stato của động cơ không đồng bộ ba pha.
D. dòng điện xoay chiều ba pha chạy qua ba cuộn dây của stato của động cơ không đồng bộ ba pha.

Câu 23: Phát biểu nào sau đây là **không đúng.** Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có:
A. độ lớn không đổi **B.** phương không đổi.
C. hướng quay đều **D.** tần số quay bằng tần số dòng điện.

Câu 24: Thiết bị nào sau đây có tính thuận nghịch.
A. Động cơ không đồng bộ ba pha **B.** Động cơ không đồng bộ một pha.
C. Máy phát điện xoay chiều một pha **D.** Máy phát điện một chiều.

Câu 25: Chọn câu **sai.** Trong quá trình tải điện năng đi xa, công suất hao phí:
A. tỉ lệ với thời gian truyền tải **B.** tỉ lệ với chiều dài đường dây tải điện.
C. tỉ lệ nghịch với bình phương hiệu điện thế giữa hai đầu dây ở trạm phát điện.
D. tỉ lệ với bình phương công suất truyền đi.

Câu 26: Phát biểu nào sau đây **là đúng.**
A. Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha chỉ dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
B. Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha chỉ dựa trên hiện tượng tự cảm.
C. Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và lực từ tác dụng lên dòng điện.
D. Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha dựa trên hiện tượng tự cảm và lực từ tác dụng lên dòng điện.

Câu 27: **(TN2014)** Một máy biến áp có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp. Máy biến áp này có tác dụng
A. tăng điện áp và tăng tần số của dòng điện xoay chiều.
B. tăng điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.
C. giảm điện áp và giảm tần số của dòng điện xoay chiều.
D. giảm điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

Câu 28: **(CĐ2011)** Khi truyền điện năng có công suất P từ nơi phát điện xoay chiều đến nơi tiêu thụ thì công suất hao phí trên đường dây là ΔP. Để cho công suất hao phí trên đường dây chỉ còn là $\frac{\Delta P}{n}$ (với n > 1) , ở nơi phát điện người ta sử dụng một máy biến áp (lí tưởng) có tỉ số giữa số vòng dây của cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp là
A. $\sqrt{n}$ **B.** $\frac{1}{\sqrt{n}}$ **C.** n **D.** $\frac{1}{n}$.

Câu 29: Trong một máy biến áp lí tưởng, số vòng dây của cuộn thứ cấp gấp đôi số vòng dây của cuộn sơ cấp. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều $u = U_0\cos(\omega t)(V)$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu của cuộn thứ cấp có giá trị là
A. $2U_0$ **B.** $\sqrt{2}U_0$ **C.** $U_0/\sqrt{2}$ **D.** $0,5U_0$.

Câu 30: Một máy tăng áp lí tưởng, nếu giữ nguyên điện áp đầu vào cuộn sơ cấp và cùng tăng số vòng dây của cuộn sơ cấp và thứ cấp lên một lượng như nhau thì điện áp đầu ra của cuộn thứ cấp khi cuộn thứ cấp để hở
A. có thể tăng hoặc giảm **B.** tăng lên **C.** giảm đi **D.** Không đổi.

Câu 31: Đầu ra của sạc pin điện thoại ghi 5 V. Giá trị cực đại của hiệu điện thế đầu ra của dụng cụ này bằng
A. $5\sqrt{2}V$ **B.** $5V$ **C.** $2,5V$ **D.** $2,5\sqrt{2}V$.

Câu 32: Máy phát điện xoay chiều một pha và ba pha giống nhau ở điểm nào?
A. Đều có phần ứng quay, phần cảm cố định **B.** Đều có bộ góp điện để dẫn điện ra mạch ngoài.
C. Đều có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

D. Trong mỗi vòng dây của rôto, suất điện động của máy đều biến thiên tuần hoàn hai lần.

Câu 33: Trong các máy phát điện xoay chiều một pha nếu rôto quay với tốc độ quá lớn thì dễ làm hỏng máy. Để giảm tốc độ quay của rôto của máy phát điện xoay chiều nhưng vẫn đảm bảo được tần số dòng điện tạo ra thì người ta thường

A. dùng rôto nhiều cặp cực **B.** dùng rôto ít cặp cực.

C. dùng stato nhiều vòng dây **D.** dùng stato ít vòng dây.

Câu 34: Một bàn ủi (bàn là) điện trên nhãn có ghi AC 220V ÷ 240V 50Hz – 1000W. Bàn ủi này hoạt động tốt nhất khi mắc vào nguồn xoay chiều có điện áp

A. hiệu dụng từ 220V đến 240V, tần số 50Hz. **B.** cực đại từ 220V đến 240V, tần số 50Hz.

C. hiệu dụng từ 110 $\sqrt{2}$ V đến 120 $\sqrt{2}$ V, tần số 50Hz.

D. tức thời từ 220V đến 240V, tần số 50Hz.

Câu 35: Chọn câu **đúng** khi nói về máy biến áp lí tưởng có số vòng dây cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây cuộn thứ cấp.

A. Máy này có tác dụng giảm cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn thứ cấp.

B. Diện tích của cuộn sơ cấp lớn hơn diện tích của cuộn thứ cấp.

C. Máy này được sử dụng trong hàn điện.

D. Tiết diện dây quấn của cuộn sơ cấp bằng tiết diện dây quấn của cuộn thứ cấp.

Câu 36: Thiết bị nào sau đây **không** có tính thuận nghịch?

A. Động cơ không đồng bộ ba pha **B.** Động cơ không đồng bộ một pha.

C. Máy phát điện xoay chiều một pha **D.** Máy biến áp.

Câu 37: Đặt điện áp lối ra của một máy phát điện xoay chiều một pha lên hai cực của một tụ điện. Khi rô-to quay đều n vòng/s thì dòng điện hiệu dụng qua tụ là I. Vậy khi rô-to quay 3n vòng/s thì dòng điện hiệu dụng qua tụ điện có giá trị bằng

A. I/9 **B.** I

C. 9I **D.** 3I.

Câu 38: Trong máy phát điện xoay chiều một pha, khi từ thông qua một cuộn dây đạt cực tiểu thì

A. từ thông qua các cuộn còn lại cũng đạt cực tiểu **B.** từ thông qua cuộn dây bên cạnh đạt cực đại.

C. từ thông qua cuộn dây đối diện đạt cực đại **D.** từ thông qua một nửa số cuộn dây đạt cực tiểu.

Câu 39: Trong các dụng cụ tiêu thụ điện như quạt, tủ lạnh, động cơ, người ta phải nâng cao hệ số công suất nhằm

A. giảm hao phí vì nhiệt

B. tăng cường độ dòng điện.

C. tăng công suất tỏa nhiệt **D.** giảm công suất tiêu thụ.

Câu 40: Nhận xét nào về máy phát điện xoay chiều ba pha sau đây là sai?

A. Số cực nam châm trên rôto bằng số cuộn dây trên stato.

B. Sử dụng một nam châm đơn (1 cực N và 1 cực S) .

C. Phần cảm quay là nam châm quay, phần ứng là các cuộn dây đứng im trong quá trình vận hành.

D. Ba cuộn dây bố trí lệch nhau 120 độ trên thân máy (stato) .

Câu 41: Một máy phát điện xoay chiều một pha được nối với cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là I. Nếu tăng số cặp cực lên gấp đôi thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi đó là

A. Không xác định được

B. 0,5I

C. I

D. 2I.

Câu 42: Động cơ không đồng bộ 3 pha hoạt động bằng dòng xoay chiều tần số 50 Hz. Tại vị trí tâm trục quay của rôto, mỗi cuộn dây tạo ra từ trường có cảm ứng từ cực đại bằng B_0. Nếu tại một thời điểm, cảm ứng từ tổng hợp do 3 cuộn dây gây ra tại trục quay là $1,5B_0$, thì sau thời điểm đó 0,01 s, cảm ứng từ tổng hợp tại đó có độ lớn bằng

A. B_0 **B.** $0,75B_0$

C. $1,5B_0$ **D.** $0,5B_0$.

Câu 43: Một khu dân cư do mạng điện yếu nên đã dùng nhiều máy biến thế tăng điện áp. Để nâng cao hệ số công suất người ta nên mắc thêm vào đường dây

A. điện trở**B.** tụ điện

C. cuộn cảm**D.** cuộn cảm và điện trở.

Câu 44: Trong quá trình truyền tải điện năng, với cùng một công suất và một điện áp truyền đi, điện trở trên đường dây xác định, mạch có hệ số công suất càng lớn thì công suất hao phí

A. càng lớn

B. không đổi

C. càng nhỏ

D. bằng 0.

BẢNG ĐÁP ÁN

1:B	2:D	3:A	4:C	5:	6:C	7:D	8:D	9:C	10:C
11:A	12:D	13:D	14:C	15:C	16:A	17:D	18:A	19:B	20:B
21:B	22:D	23:B	24:A	25:A	26:C	27:D	28:B	29:B	30:C
31:B	32:C	33:A	34:A	35:C	36:D	37:C	38:A	39:A	40:A
41:C	42:C	43:B	44:C						

…… .