

1. 극수 4, 전기자 총 도체수 400, 전기자 전류 60[A], 브러시의 이동각은 기하각(또는 기계각)으로 7.5° 인 단중 파권 직류 발전기의 매극당 교차기전력은?

- ① 250[AT/극]
- ② 750[AT/극]
- ③ 1,250[AT/극]
- ④ 1,750[AT/극]

2. 직류 타여자 전동기의 전기자 저항과 전압이 각각 $R[\Omega]$ 과 $V[V]$ 이고, 계자의 자속수가 $\Phi[Wb]$ 이다. 역기전력 상수와 토크 상수가 같은 K 일 때 기동토크와 무부하속도는?

- ① $K\Phi \frac{V}{R} [N \cdot m], \frac{V}{K\Phi} [rad/sec]$
- ② $(K\Phi)^2 \frac{V}{R} [N \cdot m], \frac{V}{K\Phi} [rad/sec]$
- ③ $K\Phi \frac{V}{R} [N \cdot m], \frac{V}{(K\Phi)^2} [rad/sec]$
- ④ $(K\Phi)^2 \frac{V}{R} [N \cdot m], \frac{V}{(K\Phi)^2} [rad/sec]$

3. 무부하에서 200[V]의 단자전압을 발생하는 타여자 직류발전기가 있다. 그 발전기의 자속을 1.3배로 하고, 회전속도를 0.9배로 한 상태에서 부하전류가 100[A] 흐를 때 발전기의 단자전압은? (단, 전기자 저항은 $0.1[\Omega]$ 이다.)

- ① 224[V]
- ② 229[V]
- ③ 234[V]
- ④ 239[V]

4. 직류 분권 전동기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기동전류는 역기전력이 0이므로 정격전류보다 크다.
- ② 기동토크는 인가전압에 반비례하고 전기자 저항에 비례한다.
- ③ 기계적 손실이 없을 때 무부하속도는 계자자속에 비례한다.
- ④ 발생출력은 역기전력에 비례하고 전기자 전류에 반비례한다.

5. 3대의 동일한 변압기를 이용하여 Y- Δ 결선을 하였다. 이 변압기가 2400[V]의 입력 선간전압과 240[V]의 출력 선간전압을 가지고 있을 때, 변압기 1대의 전압비는 어떻게 되는가?

- ① $\frac{10}{3}$
- ② $\frac{10}{\sqrt{3}}$
- ③ 10
- ④ $10\sqrt{3}$

6. 10[kVA], 1000/100[V]의 변압기가 있다. 고압 측 임피던스가 $2+j2[\Omega]$ 이고, 저압 측 임피던스가 $0.01+j0.02[\Omega]$ 일 때, 이 변압기의 per-unit 임피던스는?

- ① 0.01[Ω]
- ② 0.03[Ω]
- ③ 0.04[Ω]
- ④ 0.05[Ω]

7. Scott T결선 변압기의 1차 측에 평형 3상 전압을 인가하였을 때 2차 측 전압간의 상차각은?

- ① $\pi/6[rad]$
- ② $\pi/3[rad]$
- ③ $\pi/2[rad]$
- ④ $2\pi/3[rad]$

8. 변압기가 자기 포화되어 있을 때, 이를 해결하기 위해 적당하지 않은 방법은?

- ① 공극을 삽입한다.
- ② 철심의 단면적을 증가시킨다.
- ③ 권수를 증가시킨다.
- ④ 포화 자속밀도가 큰 철심으로 교체한다.

9. 6극의 동기발전기를 60[Hz] 전력계통에 연계시키려면 동기발전기의 회전속도는 어떻게 되는가?

- ① 1200[rps]
- ② 900[rps]
- ③ 200[rps]
- ④ 20[rps]

10. A, B 두 대의 발전기가 동일한 부하에 전력을 공급하고 있다고 한다. 운전 중에 A발전기의 조속기 설정치(governor set point)를 올릴 경우 각 발전기의 전력분담과 주파수는 어떻게 되는가?

- ① A발전기의 전력분담은 감소, 주파수 증가
- ② A발전기의 전력분담은 감소, 주파수 감소
- ③ A발전기의 전력분담은 불변, 주파수 증가
- ④ A발전기의 전력분담은 증가, 주파수 증가

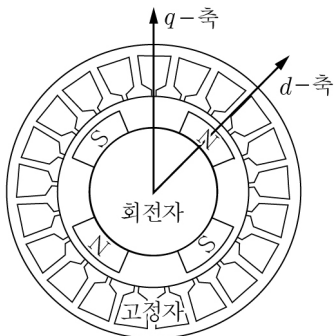
11. 비철극기(비돌극기) 3상 동기발전기의 1상의 단자전압은 $V[V]$, 유도기전력을 $E[V]$, 동기임피던스를 $Z_s[\Omega]$, 부하각을 δ 라 하면 1상의 출력 P_2 는? (단, $\alpha = \sin^{-1} \frac{r_a}{Z_s}$ 이며, r_a 는 전기자 권선저항이다.)

- ① $\frac{EV}{Z_s} \cos(\alpha - \delta) - \frac{V^2}{2Z_s} \cos \alpha [W]$
 ② $\frac{EV}{Z_s} \cos(\alpha - \delta) + \frac{E^2}{2Z_s} \cos \alpha [W]$
 ③ $\frac{EV}{Z_s} \sin(\alpha + \delta) - \frac{V^2}{Z_s} \sin \alpha [W]$
 ④ $\frac{EV}{Z_s} \sin(\alpha + \delta) + \frac{E^2}{Z_s} \sin \alpha [W]$

12. 3.8[kV], 3.3[MVA], Y결선의 동기발전기가 무부하 정격전압일 때, 여자전류 i_1 이 5[A]이고, 단락 정격전류 시 여자전류 i_2 가 4[A]이다. 동기임피던스는? (단, $\sqrt{3}=1.73$ 으로 하고, 소수점 둘째 자리에서 반올림하여 계산하라.)

- ① 약 3.0[Ω] ② 약 3.5[Ω]
 ③ 약 4.0[Ω] ④ 약 4.5[Ω]

13. 다음 그림은 영구자석을 회전자 표면에 부착한 4극 동기기를 나타낸다. 직축리액턴스 x_d 와 횡축리액턴스 x_q 의 크기 사이에 어떤 관계가 성립하는가?



- ① $x_d > x_q$ ② $x_d \approx x_q$
 ③ $x_d < x_q$ ④ $x_d \approx 2x_q$

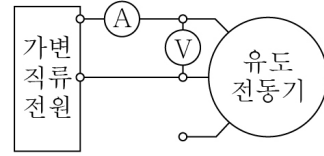
14. 일정한 크기와 일정한 주파수의 전압에서 동작하는 유도전동기의 기동토크 T^{start} 와 기동전류 I_1^{start} 에 대한 설명이다. 이 중 옳지 않은 것은?

- ① 2차 저항을 크게 하면 T^{start} 가 커진다.
 ② 2차 저항을 크게 하면 I_1^{start} 가 커진다.
 ③ 전체 누설리액턴스를 크게 하면 T^{start} 가 작아진다.
 ④ 전체 누설리액턴스를 크게 하면 I_1^{start} 가 작아진다.

15. 슬립 s 로 회전 중인 3상 유도전동기의 1상의 2차 리액턴스와 2차 저항을 1차 측으로 환산한 것을 각각 x_2' , r_2' 라고 할 때, 1차 측으로 환산된 2차 전류 I_1' 가 흐르고 있는 경우 2차 동손을 제외한 3상 회전자 출력은?

- ① $3(I_1')^2 r_2' \left(\frac{1+s}{s} \right) [W]$ ② $3(I_1')^2 r_2' \left(\frac{1-s}{s} \right) [W]$
 ③ $3(I_1')^2 x_2' \left(\frac{1+s}{s} \right) [W]$ ④ $3(I_1')^2 x_2' \left(\frac{1-s}{s} \right) [W]$

16. 유도전동기 정수를 결정하기 위하여 다음 그림과 같이 고정자에 정격전류가 흐르도록 직류전원을 조정하였을 때, 전압계와 전류계에서 지시하는 값은 V_{DC} 와 I_{DC} 이다. 유도기 고정자 1상의 저항값은? (단, 유도전동기의 고정자는 Y결선이다.)



- ① $R = \frac{V_{DC}}{I_{DC}} [\Omega]$ ② $R = 2 \frac{V_{DC}}{I_{DC}} [\Omega]$
 ③ $R = \frac{1}{2} \frac{V_{DC}}{I_{DC}} [\Omega]$ ④ $R = \frac{3}{2} \frac{V_{DC}}{I_{DC}} [\Omega]$

17. P 극, f [Hz]의 유도전동기의 상당 등가저항과 등가리액턴스가 각각 $R_r [\Omega]$, $X_r [\Omega]$ 이다. 회전자가 n_r [rpm]으로 회전할 때 회전자 임피던스는 얼마인가?

- ① $\frac{120fR_r}{120f - n_r P} + jX_r [\Omega]$ ② $\frac{R_r}{120f - n_r P} + jX_r [\Omega]$
 ③ $\frac{120fR_r}{f - n_r P} + jX_r [\Omega]$ ④ $\frac{120fR_r}{120fP - n_r} + jX_r [\Omega]$

18. 다음 유도전동기에 대한 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ⓐ 회전자 전류는 구속된 상태에서 가장 크며, 회전자가 가속함에 따라 크기가 줄어들어 회전자가 동기속도에 도달하면 0에 수렴한다.
 ⓑ 회전자 임피던스는 구속된 상태에서 가장 크며, 회전자가 가속함에 따라 크기가 줄어들어 회전자가 최대토크 속도에 도달하면 0에 수렴한다.
 ⓒ 슬립이 낮은 상태에서 ($s < 0.05$) 회전자 전류는 슬립에 비례한다.

- ① ⓐ, ⓑ ② ⓐ, ⓑ, ⓒ
 ③ ⓐ, ⓒ ④ ⓑ, ⓒ

19. 8극 3상 유도전동기에 220[V], 60[Hz]의 3상 전원을 공급하고 전부하로 운전하였을 때 2차 회로의 주파수가 6[Hz], 2차 저항손이 600[W]였다면, 이 전동기의 기계적 출력은?

- ① 4.2[kW] ② 4.8[kW]
 ③ 5.4[kW] ④ 6.0[kW]

20. 4극 3상 유도전동기에 60[Hz], 220[V]의 3상 전원을 인가했을 때 회전자 전류의 주파수가 2[Hz]였다. 회전자의 회전속도는?

- ① 1,660[rpm] ② 1,700[rpm]
 ③ 1,740[rpm] ④ 1,780[rpm]