

전기기기

문 1. 변압기의 효율과 전일효율에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전부하 운전시간이 짧은 변압기의 전일효율을 높이기 위해서 전체 손실 중 철손의 비중을 적게 설계한다.
 ② 동손과 철손이 같을 때 전부하 효율은 최소가 된다.
 ③ $\frac{1}{m}$ 부하 시 효율은 철손이 동손의 $\frac{1}{m}$ 배일 때 최대가 된다.
 ④ 하루 중의 무부하손이 부하손의 $\frac{1}{2}$ 일 때 전일효율은 최대가 된다.

문 2. 타여자 발전기가 1,200 [rpm]으로 회전하여 150 [V]의 기전력을 발생하는 데 필요한 여자전류 I_1 [A]와 600 [rpm]으로 회전하여 120 [V]의 기전력을 발생하는 데 필요한 여자전류 I_2 [A]의 비 ($I_1 : I_2$)는? (단, 자기회로의 포화현상은 무시한다)

- ① 5:8 ② 8:5
 ③ 8:15 ④ 15:8

문 3. 동기전동기의 전기자 반작용에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전압보다 90° 뒤진 전류는 증자작용을 한다.
 ② 전압보다 90° 뒤진 전류는 교차자화작용을 한다.
 ③ 전압보다 90° 앞선 전류는 증자작용을 한다.
 ④ 전압보다 90° 앞선 전류는 교차자화작용을 한다.

문 4. 직류전동기의 회전 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 전기자 반작용은 무시한다)

- ① 타여자 전동기의 경우, 단자전압 V 와 계자전류 I_f 가 일정할 때, 부하전류가 적은 영역에서 부하전류가 증가하면 속도는 적은 변동률로 감소한다.
 ② 분권전동기의 경우, 단자전압 V 와 계자전류 I_f 가 일정할 때, 부하전류가 적은 영역에서 부하가 증가하면 속도는 적은 변동률로 감소한다.
 ③ 직권전동기는 부하에 따라 속도가 크게 변한다.
 ④ 직권전동기는 공급 전압의 극성을 반대로 바꾸면 회전방향이 변한다.

문 5. 50 [kW], 200 [V]인 직류 분권발전기의 회전수는 500 [rpm], 전기자저항과 계자저항은 각각 0.02 [Ω], 40 [Ω]이다. 이 발전기를 200 [V], 50 [kW]인 분권전동기로 사용할 때, 전동기의 속도[rpm]는? (단, 소수점 첫째 자리에서 반올림할 것)

- ① 363 ② 412
 ③ 476 ④ 489

문 6. 동일 정격의 동기발전기 2대를 병렬운전하여 1,000 [A]의 전류를 지상 역률 0.6의 부하에 공급하고 있다. 각 500 [A]씩 전류를 분담해서 운전하는 중에 1대의 여자를 증가시켜 600 [A]가 되면 다른 1대의 무효분 전류[A]는? (단, 부하의 변화는 없으며, 소수점 첫째 자리에서 반올림할 것)

- ① 260 ② 280
 ③ 300 ④ 320

문 7. 역률 0.6, 4,000 [kVA]의 3상 유도성 부하에 병렬로 동기조상기를 접속하여 합성 역률을 0.8로 개선하고자 할 때, 조상기 용량[kVA]은?

- ① 1,400 ② 1,800
 ③ 2,400 ④ 3,200

문 8. 4.6 [kW], 100 [V]인 직류 분권발전기가 전부하 효율 80 [%]로 운전하고 있다. 계자전류가 4 [A]라고 할 때, 전기자저항[Ω]은? (단, 철손 및 기계손의 합은 250 [W]이며, 표류부하손은 무시한다)

- ① 0.2 ② 0.3
 ③ 0.4 ④ 0.5

문 9. 권수비 a 인 단상 변압기 3대를 Δ -Y결선하고, 무유도성 부하를 Y결선하여 1차측에 V_0 [V]을 공급하는 경우 2차측에 선전류 300 [A]가 흐른다. 변압기 결선을 Y- Δ 로 변경할 때, 2차측 선전류[A]는? (단, 변압기 내의 전압강하 및 손실은 무시한다)

- ① 50 ② $50\sqrt{3}$
 ③ 100 ④ $100\sqrt{3}$

문 10. 극수 8, 60 [Hz]인 3상 유도전동기의 전부하 운전 시 2차 회로의 주파수가 3 [Hz]이고 2차측 동손이 600 [W]일 때, 기계적 출력 P_0 [kW]와 발생 토크 τ [$\text{N} \cdot \text{m}$]는? (단, 기타 손실은 무시한다)

- | | |
|--------|--------------------|
| | $\frac{P_0}{\tau}$ |
| ① 11.4 | $\frac{6.7}{\pi}$ |
| ② 11.4 | $\frac{400}{\pi}$ |
| ③ 12.0 | $\frac{6.7}{\pi}$ |
| ④ 12.0 | $\frac{400}{\pi}$ |

문 11. 타여자 직류발전기의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 발전기에 연결된 부하가 증가하면 전기자전류는 감소한다.
 ② 전기자전류가 증가하면 발전기의 단자전압이 감소한다.
 ③ 회전속도가 증가하면 발전기의 단자전압이 증가한다.
 ④ 회전속도가 일정할 때 자속이 증가하면 유기기전력이 증가한다.

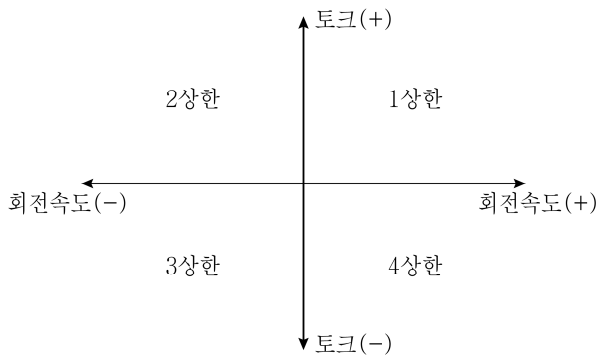
문 12. 반도체로 구성된 전력변환장치에서 사용되는 SCR의 특성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① SCR에서 턴·온 시간은 지연시간(delay time)과 상승시간(rise time)의 합으로 구성되며, 역방향 전압이 인가된 상태에서 점화각(firing angle)을 제어할 수 있다.
- ② SCR에 흐르는 전류가 유지전류(holding current) 이하인 경우, 순방향 전압이 인가되고 있는 동안 게이트전류가 제거되어도 도통상태를 유지하며, 역방향 전압이 인가되면 차단상태로 된다.
- ③ SCR을 도통시키기 위해 게이트에 흘려야 하는 최소 전류를 래칭전류(latching current)라 하며, 이 전류는 SCR이 도통된 후에 애노드(anode)에서 캐소드(cathode)로 흐르는 전류의 일부가 된다.
- ④ 순방향 항복전압은 게이트전류를 인가하지 않은 상태에서 SCR이 비정상적으로 도통상태가 되는 순방향 전압을 의미하며, 역방향 항복전압은 역방향으로 과도한 전압이 인가된 경우 비정상적으로 역방향 도통상태가 되는 전압이다.

문 13. 3상 유도전동기의 최대 토크를 τ_m , 최대 토크를 발생하는 슬립을 s_m , 2차측 저항을 R_2 라고 할 때, τ_m , s_m , R_2 사이의 관계로 옳은 것은?

- ① $\tau_m = \text{일정}$, $s_m = \text{일정}$ ② $\tau_m = \text{일정}$, $s_m \propto R_2$
- ③ $\tau_m \propto \frac{1}{R_2}$, $s_m = \text{일정}$ ④ $\tau_m \propto \frac{1}{R_2}$, $s_m \propto R_2$

문 14. 그림과 같은 유도전동기의 운전영역에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 정상적인 전동기 동작영역은 1상한이다)



- ① 1상한은 고정자의 회전자계 속도보다 회전자의 속도가 느린 영역이다.
- ② 2상한은 정토크가 발생되고 있는데 역회전 운동을 하는 역상 제동영역이다.
- ③ 3상한은 전동기의 역회전 운전영역이다.
- ④ 4상한은 전동기가 발전기로 동작하는 영역으로, 발전된 전력을 전원으로 돌려보낼 때 발전제동이라 한다.

문 15. 30 [kVA], 3,300/200 [V] 3상 변압기의 2차측 임피던스는 0.02 [Ω]이다. 변압기의 2차측에 3상 단락이 발생하는 경우 2차측 단락전류[A]는? (단, $\sqrt{3} = 1.73$ 이고, 소수점 첫째 자리에서 반올림할 것)

- ① 2,880 ② 4,330
- ③ 5,780 ④ 10,000

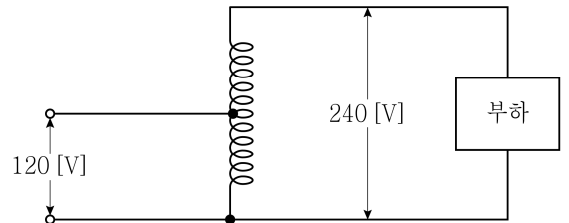
문 16. 동기발전기에서 정격전압이 V_n [V], 정격전류가 I_n [A], 동기 임피던스가 Z_s [Ω]일 때, 옳지 않은 것은? (단, V_n 은 선간전압이다)

- ① 전기자권선 저항이 r_a [Ω], 동기리액턴스가 x_s [Ω]일 때, $Z_s = r_a + jx_s$ [Ω]이다.
- ② $I_n = 660$ [A], $Z_s = 10$ [Ω], $V_n = 3,300$ [V]일 때, 퍼센트 동기 임피던스는 $2\sqrt{3}$ [%]이다.
- ③ Z_s 는 정격 상전압 $E = \frac{V_n}{\sqrt{3}}$ [V]과, E 의 유도에 필요한 계자전류일 때의 3상 단락전류 I_s [A]의 곱으로 구할 수 있다.
- ④ 단락비가 큰 발전기는 Z_s 가 적고, 전기자 반작용 리액턴스가 적으며, 전압변동률이 양호하다.

문 17. 전기자저항 0.5 [Ω], 계자저항 90 [Ω]인 직류 분권전동기에 정격전압 360 [V]를 인가하여 기동전류를 정격전류의 2배로 제한하고자 할 때, 전기자 회로에 직렬로 연결된 기동기의 기동저항[Ω]은? (단, 전동기의 정격운전 시 발생하는 역기전력은 325 [V]이며, 전기자 반작용 및 브리시 접촉에 의한 전압강하는 무시한다)

- ① 1.9 ② 2.0
- ③ 2.1 ④ 2.2

문 18. 그림과 같이 자기용량 200 [kVA]의 단권변압기를 이용하여 역률 0.9인 부하에 공급할 수 있는 전력[kW]은? (단, 변압기의 손실은 무시한다)



- ① 90 ② 180
- ③ 360 ④ 400

문 19. 10 [kW], 200 [V], 60 [Hz], 극수 4인 권선형 3상 유도전동기가 정격부하 시 회전수는 1,728 [rpm]이다. 회전수를 1,584 [rpm]으로 하여 동일 부하토크를 얻기 위해서 2차 회로에 삽입할 저항[Ω]은? (단, 2차 회로는 Y결선이며, 각 상의 저항은 0.5 [Ω]이다)

- ① 0.5 ② 1.0
- ③ 1.5 ④ 2.0

문 20. 다음 괄호에 적합한 전력변환장치의 종류를 바르게 연결한 것은?

입력	AC	DC	DC	AC
기본명칭		DC-DC컨버터		AC-AC컨버터
종류	(㉠)	(㉡)	(㉢)	(㉣)
출력	DC		AC	

- | | | | |
|-----------|------------|------------|---------|
| ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
| ① 다이오드정류기 | DC초퍼 | 전류원인버터-PWM | 사이클로컨버터 |
| ② 위상제어정류기 | 전류원인버터-PWM | DC초퍼 | 변압기 |
| ③ 사이클로컨버터 | 전류원인버터-PWM | Buck-Boost | 변압기 |
| ④ 다이오드정류기 | DC초퍼 | 위상제어정류기 | 사이클로컨버터 |