

전 기 기 기 (7급)

(과목코드 : 088)

2026년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. 유도전동기를 인버터로 VVVF(가변전압 가변 주파수) 제어할 때, 정격속도 이하 영역에서 전압/주파수(V/f)비를 일정하게 유지해야 하는 이유 중 가장 적절한 것은?

- ① 저속구간에 슬립을 강제로 0으로 하여 동기기처럼 동작시키기 위함이다.
- ② 전압을 주파수보다 더 빠르게 높여서 정출력 운전을 하기 위함이다.
- ③ 주파수 감소 시 리액턴스가 감소하기 때문에 과도한 자화전류가 흘러 철심이 포화되는 것을 방지하기 위함이다.
- ④ 속도가 낮아질수록 마찰손과 풍손이 급격히 증가하는 것을 방지하기 위함이다.

2. 배터리 충전시스템의 입력단에 비사인파 전류가 흐르고 있다. 이 전류를 분석한 결과 기본파 전류의 실효값 $I_{1,s} = 10 [A]$ 이고, 고조파를 모두 포함한 전류의 전체 실효값 $I_s = \sqrt{101} [A]$ 이다. 이때 전류 왜형률 $THD_i [\%]$ 은?

- ① 1
- ② 10
- ③ 11
- ④ 101

3. 정격전압이 $220 [V]$, 전기자저항이 $0.5 [\Omega]$ 인 타여자 직류전동기가 정격운전 시 $40 [A]$ 의 전기자 전류가 흐르고, 회전속도가 $1,500 [rpm]$ 이다. 자속이 일정하다고 가정할 때, 부하가 증가하여 전기자 전류가 $80 [A]$ 가 되었다면 회전속도 $[rpm]$ 은? (단, 브러시의 전압강하 및 전기자 반작용은 무시한다)

- ① 1,500
- ② 1,450
- ③ 1,400
- ④ 1,350

4. 단상 변압기의 %임피던스($\%Z$)와 전압변동률(ε)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① %임피던스가 큰 변압기일수록 단락사고 시 흐르는 단락전류가 매우 크다.
- ② 부하의 역률이 낮을수록 전압변동률은 항상 작아진다.
- ③ 전압변동률이 0 이하의 음(-)의 값을 갖는 경우는 진상역률에서 발생할 수 있다.
- ④ 직렬임피던스에서 소비하는 유효전력은 변압기의 무부하시험을 통해 측정되는 손실이다.

5. 동기발전기가 지상역률 부하에 전력을 공급할 때 발생하는 전기자 반작용에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 전기자자속이 회전자자속과 동일한 방향으로 증자작용이 일어난다.
- ② 진상 부하와 동일하게 자속이 중첩되어 계자 전류를 줄여도 정격전압 유지가 가능하다.
- ③ 횡축 반작용(교차 자화작용)만 발생하여 회전자 자속의 분포만 왜곡시키고 크기는 변화시키지 않는다.
- ④ 전기자자속이 회전자자속을 감소시키는 감자 작용이 일어나 단자전압이 하강한다.

6. 3상 전파 다이오드 정류기에서 입력전원의 선간 전압 실효값이 $200 [V]$ 일 때, 출력측에 나타나는 평균 출력전압 $V_o [V]$ 의 값으로 가장 근접한 것은? (단, $\pi \approx 3.14$, $\sqrt{2} \approx 1.41$ 로 계산하며 다이오드는 이상적이다)

- ① 135
- ② 180
- ③ 234
- ④ 270

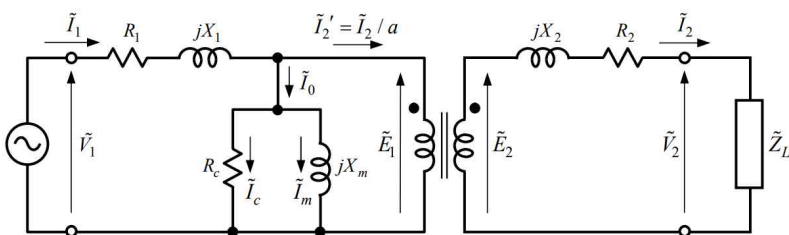
7. 공급전압과 계자전류가 일정한 동기전동기가 부하각(토크각) $\delta = 30^\circ$ 로 운전 중이다. 만약 부하가 증가하여 부하각이 $\delta = 90^\circ$ 가 되었다면, 이때의 발생토크는 부하 증가 전 토크의 몇 배인가?

- ① 1.5배
- ② 2.0배
- ③ 1.73배
- ④ 3.0배

8. 전력용량 $100 [kVA]$ 인 단상변압기 2대를 사용하여 $V-V$ 결선으로 3상 부하에 전력을 공급할 때, 이 뱅크가 과부하 없이 부하에 공급할 수 있는 최대 용량 $[kVA]$ 와 총용량에 대한 이용률 $[\%]$ 은 각각 얼마인가?

- ① 출력 : $100\sqrt{3} [kVA]$, 이용률 : $50\sqrt{3} [\%]$
- ② 출력 : $100\sqrt{3} [kVA]$, 이용률 : $100/\sqrt{3} [\%]$
- ③ 출력 : $200 [kVA]$, 이용률 : $100 [\%]$
- ④ 출력 : $150 [kVA]$, 이용률 : $75 [\%]$

9. 변압기의 등가회로에서 여자회로(자화리액턴스 X_m , 철손저항 R_c)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?



- ① 자화리액턴스는 철심 내부에 주자속을 형성하는 능력을 모델링한 것이다.
- ② 여자전류는 보통 정격 부하전류의 약 4% 정도이다.
- ③ 이상적인 변압기에 가까울수록 여자 어드미턴스 (Y_o)의 값은 무한대에 가까워진다.
- ④ 철손저항은 인가전압에 의해 발생하는 와류손실 및 히스테리시스를 나타낸다.

10. 어떤 유도전동기가 정격전압에서 슬립 $s = 0.04$ 로 운전하며 일정 토크의 부하를 구동하고 있다. 만약 입력전압이 정격의 80 $[\%]$ 로 감소하였을 때, 이전과 동일한 토크를 발생시키기 위한 슬립(s')은? (단, 슬립이 매우 작은 영역에서 토크는 전압의 제곱과 슬립에 비례한다)

- ① 0.0625
- ② 0.100
- ③ 0.032
- ④ 0.050

11. 정격용량 $200 [kVA]$, 정격 1차전압 $2,000 [V]$ 인 단상변압기에서 단락시험을 시행한 결과, 1차측에 $100 [V]$ 를 인가하였을 때 정격전류가 흘렀고 입력 전력은 $6,000 [W]$ 이었다. 이 변압기를 정격부하·지상 역률 0.8로 운전할 때 전압변동률 $\varepsilon [\%]$ 의 값으로 가장 적절한 것은?

- ① 2.4
- ② 4.8
- ③ 5.0
- ④ 7.0

12. 단상변압기의 1차측에 $60 [Hz]$, 정격전압 $V_1 = 6,660 [V]$ 를 인가하여 운전하려고 한다. 철심 내부의 최대 자속 Φ_m 을 $0.025 [Wb]$ 로 설계하기 위한 1차 권선의 권수 N_1 의 값으로 가장 적절한 것은? (단, 누설자속과 권선저항은 무시한다)

- ① 약 1,200
- ② 약 1,400
- ③ 약 1,000
- ④ 약 700

13. 직류기의 정류에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 부족정류는 정류 종료 시점에 브러시 후단부에 불꽃이 발생하기 쉬운 정류이다.
- ② 과정류는 정류 중기에 가까울수록 전류 변화율이 커지므로 양호한 정류로 평가된다.
- ③ 보극은 정류 권선의 인덕턴스에 의한 리액턴스 전압을 강화시켜 정류를 돕는다.
- ④ 직선정류는 정류 도중에 화재 위험이 큰 가장 불량한 정류이다.

14. 직류기에서 발생하는 손실의 분류와 특성에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 무부하손(고정손)에는 철손과 기계손이 포함되며, 부하의 크기와 거의 무관하게 발생한다.
- ② 부하손(가변손)의 대부분은 전기자권선과 계자권선의 동손이며, 부하전류의 제곱에 반비례한다.
- ③ 표유부하손은 누설자속에 의한 손실 등으로 정확한 측정이 어려워, 통상 정격출력의 1[%] 정도로 가정한다.
- ④ 기계손에는 베어링 · 브러시 마찰손, 풍손이 포함되며 회전속도에 따라 변화한다.

15. 단자전압 240 [V], 전기자저항 $R_a = 0.5 [\Omega]$ 인 직류 분권전동기가 있다. 정격부하 시 전기자전류는 20 [A]이며, 기동 시 전기자전류를 정격 전기자전류의 1.2배 이하로 제한하기 위해 전기자에 직렬로 외부 기동저항 R_s 를 삽입하려 한다. $R_s [\Omega]$ 의 최솟값으로 가장 적절한 것은? (단, 기동 순간 회전속도는 0이며, 계자전류는 무시할 수 있을 정도로 작다)

- ① 5.5
- ② 7.5
- ③ 9.5
- ④ 10.0

16. 단상 유도전동기의 종류별 특성에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 분상기동형(Split-phase Start)은 주권선과 보조 권선의 위상차를 이용해 회전자계를 형성하며, 기동 후 원심 스위치로 보조권선을 분리한다.
- ② 콘덴서기동형(Capacitor Start)은 보조권선에 직렬로 콘덴서를 삽입하여 기동 토크를 분상기동형보다 크게 할 수 있다.
- ③ 콘덴서구동형(Capacitor Run)은 콘덴서를 운전 중에도 회로에 연결하여 역률과 효율을 개선할 수 있다.
- ④ 셰이딩코일형(Shaded Pole)은 구조가 단순하고 기동 토크가 매우 크지만 효율이 낮아 대용량 기기에 사용된다.

17. 3상 유도발전기(Induction Generator)의 동작 원리에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 외부 원동기로 회전자를 동기속도보다 빠르게 회전시키면 슬립이 음(-)이 되어 전기 에너지를 계통에 공급한다.
- ② 회전자가 동기속도와 같을 때 슬립이 0이 되어 발전기로 동작하며, 이때 출력이 최대가 된다.
- ③ 단독 운전이 용이하므로 외부 전원 없이도 안정적인 전압과 주파수를 자체적으로 유지할 수 있다.
- ④ 발전기로 동작 시에는 회전자에 직류 여자가 필요하며, 동기발전기와 동일한 여자장치를 갖춘다.

18. 3상 권선형 유도전동기에서 회전자 1상의 저항 $R_2 = 0.1[\Omega]$, 누설 리액턴스 $X_2 = 0.5[\Omega]$ 이다. 기동 시 (슬립 $s = 1$) 발생 토크가 최대가 되도록 회전자 회로에 직렬로 외부저항 R_{ext} 를 삽입하려 한다. $R_{ext}[\Omega]$ 의 값으로 가장 적절한 것은? (단, 회전자측 누설 리액턴스는 변하지 않는 것으로 가정한다)

- ① 0.4
- ② 0.5
- ③ 0.6
- ④ 1.0

19. 직입 기동 시 기동전류가 정격의 6배, 기동토크가 정격 토크의 1.5배인 3상 유도전동기를 기동 보상기로 변압비 $1/\sqrt{2}$ 탭에서 기동할 때, (가) 1차측(전원측) 기동전류와 (나) 기동토크를 정격값 대비로 가장 적절하게 짝지은 것은? (단, 변압기는 이상적이라고 가정한다)

- ① (가) 3배, (나) 1.5배
- ② (가) 3배, (나) 0.75배
- ③ (가) 4.24배, (나) 0.75배
- ④ (가) 6배, (나) 1.5배

20. 동기기의 여자방식(Excitation System)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 브러시리스(Brushless) 여자방식은 회전 정류기를 사용하여 슬립링과 브러시 없이 회전 계자권선에 직류전류를 공급하므로 유지보수 부담이 적다.
- ② 회전 전기자형 동기기는 대용량 발전기에 주로 사용되며, 전기자권선이 회전자에 위치하여 슬립링을 통해 큰 출력 전력을 인출한다.
- ③ 직류 여자기 방식은 별도의 직류 발전기를 동축에 연결하여 슬립링 없이 회전 계자권선에 여자전류를 공급한다.
- ④ 정지형 여자기(Static Excitation System)는 발전기 주축에 연결된 별도 회전기에서 직류를 만들어 여자전류로 사용한다.

21. 동기조상기(Synchronous Condenser)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 무부하로 운전되는 동기전동기를 이용하여 계통의 무효전력을 조정하고 역률을 개선하는 장치이다.
- ② 과여자 운전 시 진상 무효전력을 공급하여 송전선의 페란티 효과(Ferranti Effect)를 보상할 수 있다.
- ③ 부족여자 운전 시 지상 무효전력을 공급하여 경부하 시 발생하는 계통전압 상승을 억제할 수 있다.
- ④ 정전 콘덴서(Static Capacitor)와 비교하여 무효전력의 연속적·가역적 조정이 어려우므로 단계적 투입만 가능하다.

22. 동기기에서 발생하는 난조현상과 방지대책에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 난조 방지를 위해 발전기 회전부에 가능한 작은 관성모멘트(GD^2)를 갖도록 설계하여 진동 주기를 짧게 한다.
- ② 난조는 부하의 급변이나 원동기의 회전 토크 변동에 의해 회전자의 회전속도가 동기속도를 중심으로 진동하는 현상이다.
- ③ 난조의 주된 원인은 동기 임피던스가 너무 작은 것이므로, 동기 임피던스를 크게 설계할수록 난조가 효과적으로 방지된다.
- ④ 제동권선은 동기속도와 같은 회전속도로 회전 시 큰 유도전류가 흘러 강한 제동 토크를 발생시킨다.

23. 돌극형 3상 동기발전기에서 1상당 d축 동기 리액턴스 $X_d = 1.0$ [pu], q축 동기 리액턴스 $X_q = 0.5$ [pu]이다. 1상당 유기기전력 $E = 1.0$ [pu], 1상당 단자전압 $V = 1.0$ [pu], 부하각 $\delta = 30^\circ$ 일 때 1상당 출력 P [pu]의 값으로 가장 적절한 것은? (단, 전기자 저항은 무시한다)

- ① $1/4$
- ② $1/2$
- ③ $(2 + \sqrt{3})/4$
- ④ $\sqrt{3}/4$

24. 타여자 직류전동기의 정격 운전 데이터가 다음과 같다. 단자전압 $V = 220$ [V], 정격 전기자전류 $I_a = 50$ [A], 전기자저항 $R_a = 0.4$ [Ω], 정격 회전속도 $N = 1,000$ [rpm], 정격 토크 = T 이다. 이 전동기의 단자전압과 자속을 정격값으로 일정하게 유지한 상태에서 부하를 줄여 전기자전류가 25 [A]가 되도록 운전할 때, (가) 회전속도 N' [rpm]과 (나) 그때 발생하는 토크 T' (정격 토크 T 대비)를 가장 적절하게 짝지은 것은? (단, 자속은 일정하며 전기자 반작용은 무시한다)

- ① (가) $N' = 1,000$, (나) $T' = T/2$
- ② (가) $N' = 1,000$, (나) $T' = T/4$
- ③ (가) $N' = 1,050$, (나) $T' = T/4$
- ④ (가) $N' = 1,050$, (나) $T' = T/2$

25. 단상변압기의 정격용량이 100 [kVA], 정격전압이 6,600/220 [V]이다. 이 변압기에 정격역률 0.8 (지상)인 부하를 연결하여 운전한 결과, 정격 부하 시 전체 손실이 2.0 [kW], 부하율 1/2로 운전 시 전체 손실이 0.8 [kW]로 측정되었다. 이 변압기의 (가) 최대 효율이 발생하는 부하율 $m_{\max}$ 와 (나) 그때의 효율 $\eta_{\max}$ [%]를 가장 적절하게 짝지은 것은? (단, 부하 역률은 0.8(지상)로 일정하다)

- ① (가) $m_{\max} = 1/2$, (나) $\eta_{\max} \approx 97.56$
- ② (가) $m_{\max} = 1/2$, (나) $\eta_{\max} \approx 98.04$
- ③ (가) $m_{\max} = 1/4$, (나) $\eta_{\max} \approx 98.04$
- ④ (가) $m_{\max} = 3/4$, (나) $\eta_{\max} \approx 97.56$