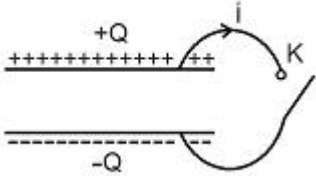


1과목 : 전기자기학

1. 그림에서 축전기를 ±Q로 대전한 후 스위치 k를 닫고 도선에 전류 i를 흘리는 순간의 축전기 두 판 사이의 변위전류는?



- ① +Q 판에서 -Q판 쪽으로 흐른다.
- ② -Q 판에서 +Q판 쪽으로 흐른다.
- ③ 왼쪽에서 오른쪽으로 흐른다.
- ④ 오른쪽에서 왼쪽으로 흐른다.

2. 변위전류에 의하여 전자파가 발생 되었을 때 전자파의 위상은?

- ① 변위전류보다 90° 빠르다.
- ② 변위전류보다 90° 늦다.
- ③ 변위전류보다 30° 빠르다.
- ④ 변위전류보다 30° 늦다.

3. 합성수지 (εs=4) 중에서의 전자파의 속도는 몇 [m/s]인가? (단, μs=1이다.)

- ① 1.5×10⁷
- ② 1.5×10⁸
- ③ 3×10⁷
- ④ 3×10⁸

4. 진공 내에서 전위함수가 V=x²+y²과 같이 주어질 때 점 (2, 2, 0)[m]에서 체적전하밀도 ρ는 몇 [C/m²]인가? (단, ε0는 자유공간의 유전율이다.)

- ① -4ε0
- ② -2ε0
- ③ 4ε0
- ④ 2ε0

5. 크판의 면적이 4cm², 정전용량이 1[pF]인 종이콘덴서를 만들려고 한다. 비유전율 2.5, 두께 0.01[mm]의 종이를 사용하면 종이는 약 몇 장을 겹쳐야 되는가?

- ① 87장
- ② 100장
- ③ 250장
- ④ 886장

6. 다음 사항 중 옳지 않은 것은?

- ① 전계가 0이 아닌 곳에서는 전력선과 등전위면은 직교한다.
- ② 정전계는 정전에너지가 최소인 분포이다.
- ③ 정전 대전 상태에서의 전하는 도체 표면에만 분포한다.
- ④ 정전계 중에서 전계의 선적분은 적분 경로에 따라 다르다.

7. 자기인덕턴스 L[H]인 코일에 I[A]의 전류를 흘렸을 때 코일에 축적되는 에너지 W[J]와 전류 I[A] 사이의 관계를 그래프로 표시하면 어떤 모양이 되는가?

- ① 직선
- ② 원
- ③ 포물선
- ④ 타원

8. 평행판 콘덴서의 양극판에 +P, -P[C/m²]의 전하가 충전되어 있을 때, 이 두 전극 사이에 유전율 ε[F/m]인 유전체를 삽입한 경우의 전계의 세기는 몇 [V/m] 인가? (단, 유전체의 분극전하밀도를 +Pp, -Pp[C/m²]라 한다.)

- ① (P+Pp)/ε0
- ② (P-Pp)/ε0

- ③ (P/ε0)-(Pp/ε)
- ④ Pp/ε0

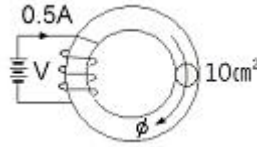
9. 임의의 단면을 가진 2개의 원주상의 무한히 긴 평행도체가 있다. 지금 도체의 도전율을 무한대라고 하면 L, C, ε 및 μ 사이의 관계는? (단, C는 두 도체간의 단위 길이당 정전용량, L은 두 도체를 한 개의 왕복회로로 한 경우의 단위 길이 당 자기인덕턴스, ε은 두 도체사이에 있는 매질의 유전율, μ는 두 도체사이에 있는 매질의 투자율이다.)

- ① C/ε = L/μ
- ② 1/(LC) = εμ
- ③ LC = εμ
- ④ Cε = Lμ

10. 유전체 내의 전계의 세기 E와 분극의 세기 P와의 관계를 나타내는 식은? (단, ε0는 자유공간의 유전율이며, εs는 상대 유전상수이다.)

- ① P = ε0(εs-1)E
- ② P = ε0εsE
- ③ P = εs(ε0-1)E
- ④ P = ε(εs-1)E

11. 그림과 같이 비투자율 1000 μr, 단면적 10[cm²], 길이 2[m]인 환상철심이 있을 때, 이 철심에 코일을 2,000회 감아 0.5[A]의 전류를 흘릴 때의 철심 내 자속은 몇 [Wb]인가?



- ① 1.26×10⁻³
- ② 1.26×10⁻⁴
- ③ 6.28×10⁻³
- ④ 6.28×10⁻⁴

12. 자기모멘트 9.8×10⁻⁵[Wb·m]의 막대자석을 지구자계의 수평 성분 12.5[AT/m]의 곳에서 자자기 자오면으로부터 90° 회전시키는데 필요한 일은 약 몇 [J]인가?

- ① 1.23×10⁻³
- ② 1.03×10⁻⁵
- ③ 9.23×10⁻³
- ④ 9.03×10⁻⁵

13. 공기 중에 놓여진 직경 2[m]의 구도체에 줄 수 있는 최대 전하는 약 몇 [C]인가? (단, 공기의 절연내력은 3000[kV/m]이다.)

- ① 5×10⁻⁴
- ② 3.33×10⁻⁴
- ③ 2.65×10⁻⁴
- ④ 1.67×10⁻⁴

14. 비투자율 350인 환상철심 중의 평균 자계의 세기가 280[A/m]일 때 자화의 세기는 약 몇 [Wb/m²]인가?

- ① 0.12[Wb/m²]
- ② 0.15[Wb/m²]
- ③ 0.18[Wb/m²]
- ④ 0.21[Wb/m²]

15. 강자성체의 히스테리시스 루프의 면적은?

- ① 강자성체의 단위 체적당의 필요한 에너지이다.
- ② 강자성체의 단위 면적당의 필요한 에너지이다.
- ③ 강자성체의 단위 길이당의 필요한 에너지이다.
- ④ 강자성체의 전체 체적의 필요한 에너지이다.

16. 자기모멘트 M[Wb·m]인 막대자석이 평등자계 H[A/m] 내에 자계의 방향과 θ의 각도로 놓여 있을 때 이것에 작용하는 회전력 T[N·m/rad]는?

- ① MH cosθ
- ② MH sinθ
- ③ MH tanθ
- ④ MH cotθ

17. 옴의 법칙(Ohm's law)의 미분형태로 표시하면? (단, i는 전류밀도이고, ρ는 저항율, E는 전기이다.)

- ① $i = (1/\rho)E$ ② $i = \rho E$
- ③ $i = \text{div } E$ ④ $i = \nabla E$

18. 유전율 ϵ_1, ϵ_2 인 두 유전체가 나란히 접하고 있고, 이 경계면에 나란히 유전체 ϵ_1 [F/m] 내에 거리 r[m]인 위치에 선전하 밀도 λ [c/m] 인 선상 전하가 있을 때, 이 선전하와 유전체 ϵ_2 간의 단위길이당의 작용력은 몇 [N/m]인가?

- ① $\frac{\lambda^2}{16\pi \epsilon_1 r} \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{\epsilon_1 + \epsilon_2}$
- ② $\frac{\lambda^2}{16\pi \epsilon_2 r} \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{\epsilon_1 + \epsilon_2}$
- ③ $\frac{\lambda^2}{4\pi \epsilon_1 r} \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{\epsilon_1 + \epsilon_2}$
- ④ $\frac{\lambda^2}{4\pi \epsilon_2 r} \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{\epsilon_1 + \epsilon_2}$

19. 정전계에서 도체의 성질을 설명한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① 전하는 도체의 표면에서만 존재한다.
- ② 대전된 도체는 등전위면이다.
- ③ 도체 내부의 전계는 0이다.
- ④ 도체 표면상에서 전계의 방향은 모든 점에서 표면의 접선 방향이다.

20. “전자유도에 의하여 발생하는 기전력에서 우변에 (-)의 부호를 가진 것은 암페어의 오른나사 법칙에 의한 (⊙)와 (과) (⊙)의 방향을 (+)로 하고 있기 때문이다.” (⊙), (⊙)에 알맞은 것은?

- ① ⊙ 전압, ⊙ 전류 ② ⊙ 전압, ⊙ 자속
- ③ ⊙ 전류, ⊙ 자속 ④ ⊙ 자속, ⊙ 인덕턴스

2과목 : 전력공학

21. 1대의 주상변압기에 역률(늦음) $\cos\theta_1$, 유효전력 P_1 [kW]의 부하와 역률(늦음) $\cos\theta_2$, 유효전력 P_2 [kW]의 부하가 병렬로 접속되어 있을 경우 주상변압기에 걸리는 피상전력은 어떻게 나타내는가?

- ① $\frac{P_1}{\cos\theta_1} + \frac{P_2}{\cos\theta_2}$ [kVA]
- ② $\sqrt{\left(\frac{P_1}{\cos\theta_1}\right)^2 + \left(\frac{P_2}{\cos\theta_2}\right)^2}$ [kVA]
- ③ $\sqrt{(P_1 + P_2)^2 + (P_1 \tan\theta_1 + P_2 \tan\theta_2)^2}$ [kVA]

④ $\sqrt{\left(\frac{P_1}{\cos\theta_1}\right)^2 + \left(\frac{P_2}{\cos\theta_2}\right)^2}$ [kVA]

22. 3상 4선식 배전방식에서 1선 당의 최대전력은? (단, 상전압 : V, 선전류 : I라 한다.)

- ① 0.5VI ② 0.57VI
- ③ 0.75VI ④ 1.0VI

23. 수압철관의 안지름이 4[m]인 곳에서의 유속이 4[m/s]이었다. 안지름이 3.5[m]인 곳에서의 유속은 약 몇 [m/s]인가?

- ① 4.2m/s ② 5.2m/s
- ③ 6.2m/s ④ 7.2m/s

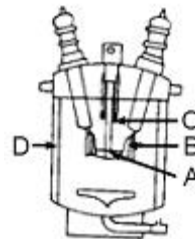
24. 154/22.9[kV], 40[MVA]인 3상 변압기의 %리액턴스가 14[%]라면 1차측으로 환산한 리액턴스는 약 몇 [Ω]인가?

- ① 5 ② 18
- ③ 83 ④ 560

25. 전력계통의 전압조정과 무관한 것은?

- ① 발전기의 조속기 ② 발전기의 전압조정장치
- ③ 전력용 콘덴서 ④ 전력용 분로리액터

26. 그림은 유입차단기(탱크형)의 구조도이다. A의 명칭은?



- ① 절연 liner ② 승강간
- ③ 가동 접촉자 ④ 고정 접촉자

27. 3상 송전선로에서 선간단락이 발생 하였을 때 다음 중 옳은 것은?

- ① 정상전류와 역상전류가 흐른다.
- ② 정상전류, 역상전류 및 영상전류가 흐른다.
- ③ 역상전류와 영상전류가 흐른다.
- ④ 정상전류와 영상전류가 흐른다.

28. 환상선로의 단락 보호에 사용하는 계전방식은?

- ① 비율차동계전방식 ② 방향거리계전방식
- ③ 과전류계전방식 ④ 선택접지계전방식

29. 송전계통의 중성점 접지용 소호리액터의 인덕턴스 L은? (단, 선로 한 선의 대지정전용량 C라 한다.)

- ① $L = \frac{1}{C}$ ② $L = \frac{C}{2\pi f}$
- ③ $L = \frac{1}{2\pi f C}$ ④ $L = \frac{1}{3(2\pi f)^2 C}$

- 30. 직접 접지방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 변압기 절연이 낮아진다.
 - ② 지락전류가 커진다.
 - ③ 지락고장시의 중성점 전위가 높다.
 - ④ 통신선의 유도장해가 크다.
- 31. 송전선로의 코로나 임계전압이 높아지는 경우가 아닌 것은?
 - ① 상대 공기밀도가 적다.
 - ② 전선의 반지름과 선간거리가 크다.
 - ③ 날씨가 맑다.
 - ④ 낮은 전선을 새 전선으로 교체하였다.
- 32. 루프(loop)배전방식에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - ① 전압강하가 적은 이점이 있다.
 - ② 시설비가 적게 드는 반면에 전력손실이 크다.
 - ③ 부하밀도가 적은 농·어촌에 적당하다.
 - ④ 고장 시 정전범위가 넓은 결점이 있다.
- 33. 피뢰기의 충격방전 개시전압은 무엇으로 표시하는가?
 - ① 직류전압의 크기 ② 충격파의 평균치
 - ③ 충격파의 최대치 ④ 충격파의 실효치
- 34. 다음 중 부하전류의 차단 능력이 없는 것은?
 - ① 단로기 ② 가스차단기
 - ③ 유입개폐기 ④ 진공차단기
- 35. 역률 0.8(지상)의 2800[kW] 부하에 전력용 콘덴서를 병렬로 접속하여 합성역률을 0.9로 개선하고자 할 경우, 필요한 전력용 콘덴서의 용량은 약 몇 [kVA]인가?
 - ① 372 ② 558
 - ③ 744 ④ 1116
- 36. 파동 임피던스 $Z_1=500[\Omega]$ 인 선로의 종단에 파동 임피던스 $Z_2=1000[\Omega]$ 의 변압기가 접속되어 있다. 지금 선로에서 파고 $e_i=600[kV]$ 의 전압이 진입할 경우, 접속점에서의 전압의 반사파 파고는 몇 [kV]인가?
 - ① 200 ② 300
 - ③ 400 ④ 500
- 37. 단상 2선식 110[V] 저압 배전선로를 단상 3선식 (110/220[V]으로 변경하였을 때 전선로의 전압 강하율은 변경 전에 비하여 어떻게 되는가? (단, 부하용량은 변경 전후에 같고 역률은 1.0 이며 평형부하이다.)
 - ① 1/4로 된다. ② 1/3로 된다.
 - ③ 1/2로 된다. ④ 변하지 않는다.
- 38. 어느 기력발전소에서 40000[kWh]를 발전하는데 발열량 860[kcal/kg]의 석탄이 60톤 사용된다. 이 발전소의 열효율은 약 몇 [%]인가?
 - ① 56.7% ② 66.7%
 - ③ 76.7% ④ 86.7%
- 39. 송전선로의 페란티 효과에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 송전선로에 총전전류가 흐르면 수전단 전압이 송전단전압보다 높아지는 현상을 말한다.

- ② 페란티 효과를 방지하기 위하여 선로에 분로리액터를 설치한다.
- ③ 장거리 송전선로에서 정전용량으로 인하여 발생한다.
- ④ 페란티 현상을 방지하기 위해서는 진상 무효전력을 공급하여야 한다.

- 40. 기력발전소의 열사이클 중 재열 사이클에서 재열기로 가열하는 것은?
 - ① 증기 ② 공기
 - ③ 급수 ④ 석탄

3과목 : 전기기기

- 41. 출력 300[kW], 전기자저항 0.0083[Ω]의 직류분권 발전기가 운전할 때 단자전압 250[V], 계자 전류는 14[A]이다. 전부하에서의 유기기전력은 약 몇 [V]인가?
 - ① 270 ② 260
 - ③ 250 ④ 240
- 42. 직류발전기에서 회전속도가 빨라지면 정류가 힘든 이유는?
 - ① 정류주기가 길어진다. ② 리액턴스 전압이 커진다.
 - ③ 브러시 접촉저항이 커진다. ④ 정류자속이 감소한다.
- 43. 전슬롯수 24의 고정자에 단상 4극의 권선을 설치한 경우 인접한 슬롯 사이의 전기각은?
 - ① 30° ② 60°
 - ③ 90° ④ 120°
- 44. 교류 발전기의 동기 임피던스는 철심이 포화하면 어떻게 되는가?
 - ① 증가한다. ② 관계없다.
 - ③ 감소한다. ④ 증가, 감소가 불명확하다.
- 45. 3상 동기발전기의 매극, 매상의 슬롯수를 3 이라 하면 분포계수는?
 - ① $\sin \frac{2}{3} \pi$ ② $\sin \frac{3}{2} \pi$
 - ③ $\frac{1}{6 \sin \frac{\pi}{18}}$ ④ $6 \sin \frac{\pi}{18}$

- 46. 광스위치, 릴레이, 카운터 회로 등에 사용되는 감광역저지 3단자 사이리스터는 어느 것인가?
 - ① LAS ② SCS
 - ③ SSS ④ LASCR
- 47. 동기전동기의 공급 전압에 대하여 앞선 전류의 전기자 반작용은?
 - ① 증자작용 ② 감자작용
 - ③ 교차 자화작용 ④ 소호리액터 작용
- 48. 수은 정류기에서 역호 현상의 큰 원인은?
 - ① 과부하 전류 ② 내부 잔존가스 압력의 저하
 - ③ 전원 주파수의 저하 ④ 내부 저항의 저하

49. 2차로 환산한 임피던스가 각각 $0.03 + j0.02\Omega$, $0.02 + j0.03\Omega$ 인 단상변압기 2대를 병렬로 운전시킬 때 분담 전류는?

- ① 크기는 같으나 위상이 다르다.
- ② 크기와 위상이 같다
- ③ 크기는 다르나 위상이 같다.
- ④ 크기와 위상이 다르다.

50. 단상 유도전압 조정기에서 단락 권선의 역할은?

- ① 전압조정 용이
- ② 절연보호
- ③ 철손 경감
- ④ 전압강하 경감

51. 20[HP], 4극, 60[Hz]의 3상 유도 전동기가 있다. 전부하 슬립이 4[%]이다. 전부하시의 토크 [kg·m]는 약 얼마인가? (단, 1[HP]은 746[W]이다.)

- ① 11.41
- ② 10.41
- ③ 9.41
- ④ 8.41

52. 15[kW] 3상 유도 전동기의 기계손이 350[W], 전부하시의 슬립이 3[%]이다. 전부하시의 2차 동손은 약 몇[W]인가?

- ① 523
- ② 475
- ③ 411
- ④ 365

53. 60[Hz], 4극, 3상 권선형 유도 전동기의 회전자가 슬립 0.1로 회전할 때 회전자 주파수는 몇 [Hz]인가?

- ① 6
- ② 54
- ③ 60
- ④ 600

54. 단상 직권전동기의 종류가 아닌 것은?

- ① 직권형
- ② 아트킨슨형
- ③ 보상직권형
- ④ 유도보상직권형

55. 정격용량 10000[kVA], 정격전압 6000[V], 극수 12, 주파수 60[Hz], 1상의 동기임피던스 $2[\Omega]$ 인 3상 동기 발전기가 있다. 이 발전기의 단락비는 얼마인가?

- ① 1.0
- ② 1.2
- ③ 1.4
- ④ 1.8

56. 정격 3300/220[V]의 변압기의 1차에 3300[V]를 가하고 2차에 부하를 접속하니 1차에 3[A]의 전류가 흘렀다. 2차 출력 [kVA]은 약 얼마인가?

- ① 2.5
- ② 4.9
- ③ 9.9
- ④ 19.8

57. 변압기의 이상적인 병렬 운전에 대한 설명이 아닌 것은?

- ① 각 변압기가 그 용량에 비례하여 전류를 분담한다.
- ② 각 변압기의 자화 전류는 정현파가 된다.
- ③ 병렬로 된 각 변압기 폐회로에는 순환 전류가 흐르지 않는다.
- ④ 각 변압기에 대한 전류의 대수합이 언제나 전체의 부하 전류와 같다.

58. 직류기의 전기자에 사용되는 권선법 중 가장 많이 사용하는 것은?

- ① 단층권
- ② 2층권
- ③ 환상권
- ④ 개로권

59. 기전력에 고조파를 포함하고 중성점이 접지되어 있을 때에는 선로에 제3고조파를 주로 하는 충전전류가 흐르고 변압기에서 제3고조파의 영향으로 통신 장애를 일으키는 3상 결선법은?

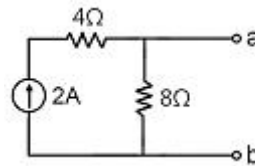
- ① $\Delta - \Delta$ 결선
- ② Y - Y 결선
- ③ Y - Δ 결선
- ④ $\Delta - Y$ 결선

60. 동기 발전기 전기자 권선의 층간 단락 보호 계전기로 가장 적합한 것은?

- ① 온도 계전기
- ② 접지 계전기
- ③ 차동 계전기
- ④ 과부하 계전기

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 회로를 테브난(Thevenin)의 등가회로로 변환하려고 한다. 이 때 테브난의 등가저항 [Ω] R_T 와 등가전압 [V] V_T 는?



- ① $R_T=8/3, V_T=8$
- ② $R_T=6, V_T=12$
- ③ $R_T=8, V_T=16$
- ④ $R_T=8/3, V_T=16$

62. 5[mH]인 두 개의 자기 인덕턴스가 있다. 결합 계수를 0.2로부터 0.8까지 변화시킬 수 있다면 이것을 접속하여 얻을 수 있는 합성 인덕턴스의 최대값과 최소값은 각각 몇 [mH]인가?

- ① 20, 8
- ② 20, 2
- ③ 18, 8
- ④ 18, 2

63. 4단자 회로에서 4단자 정수를 A, B, C, D라 하면 영상 임피던스 Z_{01}/Z_{02} 는?

- ① D/A
- ② B/C
- ③ C/B
- ④ A/D

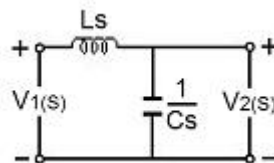
64. 한 상의 임피던스가 $6 + j8[\Omega]$ 인 Δ 부하에 대칭선간 전압 200[V]를 인가할 경우의 3상 전력은 몇 [W]인가?

- ① 2,400
- ② 4,157
- ③ 7,200
- ④ 12,470

65. 전압 대칭분을 각각 V_0, V_1, V_2 전류의 대칭분을 각각 I_0, I_1, I_2 라 할 때 대칭분으로 표시되는 전전력은 얼마인가?

- ① $V_0I_1 + V_1I_2 + V_2I_0$
- ② $V_0I_0 + V_1I_1 + V_2I_2$
- ③ $3V_0I_1 + 3V_1I_2 + 3V_2I_0$
- ④ $3V_0I_0 + 3V_1I_1 + 3V_2I_2$

66. 그림과 같은 회로의 전압비 전달함수 $V_2(s)/V_1(s)$ 는?

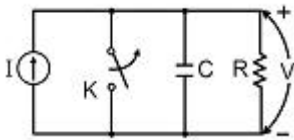


- ① $\frac{LCs}{S^2+LC}$ ② $\frac{1}{S^2+LC}$
 ③ $S^2+\frac{1}{LC}$ ④ $\frac{1}{S^2+LC}$

67. 전송선로에서 무손실일 때 $L=96[mH]$, $C=0.6[\mu F]$ 이면, 특성 임피던스는 몇 $[\Omega]$ 인가?

- ① 100 ② 200
 ③ 300 ④ 400

68. 회로에서 스위치 K는 닫혀진 상태에 있었다. $t=0$ 에서 K를 열었을 때 다음의 서술 중 잘못된 것은?



- ① $t \geq 0$ 에 대한 회로 방정식은 $C \frac{dV}{dt} + \frac{V}{R} = I$ 이다.
 ② $V(0^+) = 0$ 이다.
 ③ $\frac{dV}{dt}_{t=0^+} = 0$ 이다.
 ④ V의 정상값 $V_{ss} = RI$ 이다.

69. 개루프 전달함수가 다음과 같을 때 페루프 전달함수는?

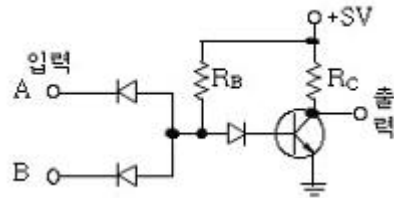
$$G(s) = \frac{s+2}{s(s+1)}$$

- ① $\frac{s+2}{s^2+s}$ ② $\frac{s+2}{s^2+2s+2}$
 ③ $\frac{s+2}{s^2+s+2}$ ④ $\frac{s+2}{s^2+2s+4}$

70. 3상 교류대칭 전압에 포함되는 고조파 중에서 상회전이 기본파에 대하여 반대되는 것은?

- ① 제3고조파 ② 제5고조파
 ③ 제7고조파 ④ 제9고조파

71. 그림과 같은 회로는 어떤 논리회로 인가?



- ① AND 회로 ② NAND 회로
 ③ OR 회로 ④ NOR 회로

72. $G(j\omega) = j0.1\omega$ 에서 $\omega = 0.01 [rad/sec]$ 일 때 계의 이득 $[dB]$ 은 얼마인가?

- ① -100 ② -80
 ③ -60 ④ -40

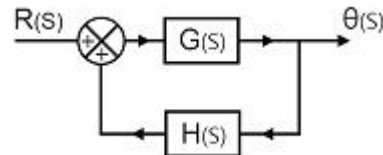
73. 다음 요소 중 피드백(feed back)제어계의 제어장치에 속하지 않는 것은?

- ① 설정부 ② 제어요소
 ③ 검출부 ④ 제어대상

74. PID 동작은 어느 것인가?

- ① 사이클링과 오프셋이 제거되고 응답 속도가 빠르며 안정성도 있다.
 ② 응답 속도를 빨리 할 수 있으나 오프셋은 제거되지 않는다.
 ③ 오프셋은 제거되나 제어동작에 큰 부동작 시간이 있으면 응답이 늦어진다.
 ④ 사이클링을 제거할 수 있으나 오프셋이 생긴다.

75. 블록 다이어그램에서 $\theta(s)/R(s)$ 의 전달함수는?



- ① $\frac{1}{1+G(s) \cdot H(s)}$ ② $\frac{1}{1-G(s) \cdot H(s)}$
 ③ $\frac{G(s)}{1+G(s) \cdot H(s)}$ ④ $\frac{G(s)}{1-G(s) \cdot H(s)}$

76. 다음과 같은 상태 방정식으로 표현되는 제어계에 대한 서술 중 바르지 못한 것은?

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} u$$

- ① 이 제어계는 2차 제어계이다.
 ② 이 제어계는 부족 제동된 상태이다.
 ③ x는 2×1의 계위를 갖는다.
 ④ $(s+1)(s+2)$ 이 특성방정식이다.

77. 샘플러의 주기를 T라 할 때 s평면상의 모든 점은 식 $z = est$ 에 의하여 z 평면상에 사상된다. s 평면의 좌반 평면상의 모든 점은 z 평면상 단위원의 어느 부분으로 사상되는가?

- ① 내점 ② 외점

- ③ 원주상의 점
- ④ z 평면전체

78. $f(t)=e^{-at}$ 의 z변환은?

- ① $\frac{1}{z - e^{-at}}$
- ② $\frac{1}{z + e^{-at}}$
- ③ $\frac{z}{z - e^{-at}}$
- ④ $\frac{z}{z + e^{-at}}$

79. 특성 방정식이 $s^4 + s^3 + 3s^2 + Ks + 2 = 0$ 인 제어계가 안정하기 위한 K의 범위는?

- ① $0 < K < 3$
- ② $2 < K < 3$
- ③ $1 < K < 2$
- ④ $3 < K$

80. 특성 방정식 $s^5 + 2s^4 + 2s^3 + 3s^2 + 4s + 1 = 0$ 을 Routh-Hurwitz 판별법으로 분석한 결과이다. 옳은 것은?

- ① s 평면의 우반면에 근이 존재하지 않기 때문에 안정한 시스템이다.
- ② s 평면의 우반면에 근이 1개 존재하기 때문에 불안정한 시스템이다.
- ③ s 평면의 우반면에 근이 2개 존재하기 때문에 불안정한 시스템이다.
- ④ s 평면의 우반면에 근이 3개 존재하기 때문에 불안정한 시스템이다.

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 사용전압이 35000[V]이하인 특별고압가공전선과 가공약전류 전선을 동일 지지물에 시설하는 경우 특별고압 가공전선로의 보안공사로 알맞은 것은?

- ① 고압 보안공사
- ② 제1종 특별고압 보안공사
- ③ 제2종 특별고압 보안공사
- ④ 제3종 특별고압 보안공사

82. 사용전압이 170000[V] 이하인 특별 고압가공 전선로를 시가지에 시설하는 경우, 지지물로 사용하는 것이 아닌 것은?

- ① 목주
- ② 철탑
- ③ 철근콘크리트주
- ④ 철주

83. 점멸장치와 타임스위치 등의 시설과 관련하여 다음 ()에 알맞은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

공장·사무실·학교·병원·상점·기타 많은 사람이 함께 사용하는 장소에 시설하는 전체 조명용 전등은 부분 조명이 가능하도록 등기구수 ()개 이내의 전등군으로 구분하며 전등군마다 점멸이 가능하도록 하되, 참과 가장 가까운 전등은 따로 점멸이 가능하도록 할 것

- ① 4
- ② 6
- ③ 8
- ④ 10

84. 사람이 상시 통행하는 터널안의 교류 220[V]의 배선을 애자 사용공사에 의하여 시설 할 경우 전선은 노면상 몇 [m] 이상의 높이로 시설하여야 하는가?

- ① 2.0m
- ② 2.5m
- ③ 3.0m
- ④ 3.5m

85. 방전등용 변압기의 2차 단락전류나 관동회로의 동작전류가 몇 [mA] 이하인 방전등을 시설하는 경우 방전등용 안정기의 외함 및 방전등용 전등기구의 금속제 부분에 옥 방전등공사의 접지공사를 하지 않아도 되는가? (단, 방전등용 안정기를 외함에 넣고 또한 그 외함과 방전등용 안정기를 넣을 방전등용 전등기구를 전기적으로 접속하지 않도록 시설한다고 한다.)

- ① 25mA
- ② 50mA
- ③ 75mA
- ④ 100mA

86. 저압 전선로 중 절연 부분의 전선과 대지 간 및 전선의 상호간의 절연저항은 사용전압에 대한 누설전류가 최대 공급전류의 얼마를 넘지 않도록 하여야 하는가?

- ① 1/4000
- ② 1/3000
- ③ 1/2000
- ④ 1/1000

87. 가공전선로의 지지물에 사용하는 지선의 시설과 관련하여 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 지선은 안전율은 2.5 이상, 허용 인장하중의 최저는 3.31[kN]으로 할 것
- ② 지선에 연선을 사용하는 경우 소선(素線) 3가닥 이상의 연선일 것
- ③ 지선에 연선을 사용하는 경우 소선의 지름이 2.6[mm] 이상의 금속선을 사용한 것일 것
- ④ 가공전선로의 지지물로 사용하는 철탑은 지선을 사용하여 그 강도를 분담시키지 않을 것

88. 400[V] 미만인 저압용 전동기의 외함을 접지 공사할 때 접지선(연동선)의 최소 지름 [mm]과 최대 접지저항 [Ω]은?

- ① 6[mm], 100[Ω]
- ② 4[mm], 10[Ω]
- ③ 2.5[mm], 100[Ω]
- ④ 1.5[mm], 10[Ω]

89. 345[kV] 가공송전선로를 평지에 건설하는 경우 전선의 지표상 높이는 최소 몇 [m] 이상이어야 하는가?

- ① 7.58
- ② 7.95
- ③ 8.28
- ④ 8.85

90. 최대사용전압이 1차 22000[V], 2차6600[V]의 권선으로서 중성점 비접지식 전로에 접속하는 변압기 특별 고압측 절연내력 시험전압은 몇 [V] 인가?

- ① 24000
- ② 27500
- ③ 33000
- ④ 44000

91. 어느 공장에서 440[V] 전동기 배선을 사람이 닿을 우려가 있는 곳에 금속관으로 시공하고자 한다. 이 금속관을 접지할 때 그 저항값은 몇 [Ω] 이하로 하여야 하는가?

- ① 10Ω
- ② 30Ω
- ③ 50Ω
- ④ 100Ω

92. 가공전선로에 사용하는 지지물의 강도계산에 적용하는 풍압하중의 종별로 알맞은 것은?

- ① 갑종, 을종, 병종
- ② A종, B종, C종
- ③ 1종, 2종, 3종
- ④ 수평, 수직, 각도

93. 옥내에 시설하는 관동회로의 사용전압이 1000V를 넘는 방전관에 네온 방전관을 사용하고, 관동회로의 배선은 애자사

용 공사에 의하여 시설할 경우 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 전선은 네온 전선일 것
- ② 전선 상호간의 간격은 6cm 이상일 것
- ③ 전선의 지지점간의 거리는 1m 이하일 것
- ④ 전선은 조영재의 앞면 또는 위쪽면에 붙일 것

94. 고압 가공선로의 지지물에 대한 경간의 제한 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① A종 철주를 사용하는 경우 최대 경간은 150m이다.
- ② 철탑을 사용하는 경우 최대 경간은 600m이다.
- ③ 경간이 100m를 넘는 경우는 지름 4.5mm 이상의 동복강 선을 고압 가공전선으로 사용한다.
- ④ 고압 가공전선로의 전선으로 단면적 22mm² 이상의 경동 연선을 사용하는 경우 A종 철주의 경간은 300m 이하이어야 한다.

95. "저압전로에서 그 전로에 지락이 생겼을 경우에 (㉠)초 이내에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하는 경우 제3종 접지공사와 특별 제3종 접지공사의 접지 저항치는 자동 차단기의 (㉡)에 따라 달라진다." (㉠), (㉡)에 알맞은 것은?

- ① ㉠ 0.5, ㉡ 정격차단속도 ② ㉠ 0.5, ㉡ 정격감도전류
- ③ ㉠ 1.0, ㉡ 정격차단속도 ④ ㉠ 1.0, ㉡ 정격감도전류

96. 발연선을 도로, 주차장 또는 조영물의 조영재에 고정시켜 시설하는 경우, 발연선에 전기를 공급하는 전로의 대지전압은 몇 [V] 이하이어야 하는가?

- ① 220 ② 300
- ③ 380 ④ 600

97. 내부에 고장이 생긴 경우에 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치를 설치하여야 하는 조상기(調相機) 뱅크 용량은 몇 [kVA] 이상인가?

- ① 3000 ② 5000
- ③ 10000 ④ 15000

98. 직류 전기 철도용 급전선과 가공 직류 전차선을 접속하는 전선을 매어다는 금속선은 그 전선으로부터 애자로 절연하고 또한 이에 실시하는 접지공사로 알맞은 것은?

- ① 제1종 접지공사 ② 제2종 접지공사
- ③ 제3종 접지공사 ④ 특별 제3종 접지공사

99. 스러스트 베어링의 온도가 현저히 상승하는 경우 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치를 시설하여야 하는 수차발전기의 용량은 몇 [kVA] 이상인가?

- ① 500 ② 1000
- ③ 1500 ④ 2000

100. 66000[V] 송전선로의 송전선과 수목과의 이격거리는 최소 몇 [m] 이상이어야 하는가?

- ① 2.0m ② 2.12m
- ③ 2.24m ④ 2.36m

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	②	②	①	④	④	③	②	③	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	①	②	①	①	②	①	③	④	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	③	②	③	①	③	①	②	④	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	①	③	①	③	①	①	②	④	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	②	①	③	③	④	②	①	①	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	②	①	②	④	③	②	②	②	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	④	④	③	④	③	④	③	②	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
②	③	④	①	④	②	①	③	③	③
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
③	①	②	②	②	③	①	③	③	②
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	①	④	③	②	②	④	③	④	②