



1과목 : 전기자기학

1. 어떤 환상 솔레노이드의 단면적이 S이고, 자로의 길이가 l , 투자율이 μ 라고 한다. 이 철심에 균등하게 코일을 N회 감고 전류를 흘렸을 때 자기 인덕턴스에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 투자율 μ 에 반비례한다.
- ② 권선수 N^2 에 비례한다.
- ③ 자로의 길이 l 에 비례한다.
- ④ 단면적 S에 반비례한다.

2. 상이한 매질의 경계면에서 전자파가 만족해야 할 조건이 아닌 것은? (단, 경계면은 두 개의 무손실 매질 사이이다.)

- ① 경계면의 양측에서 전계의 접선성분은 서로 같다.
- ② 경계면의 양측에서 자계의 접선성분은 서로 같다.
- ③ 경계면의 양측에서 자속밀도의 접선성분은 서로 같다.
- ④ 경계면의 양측에서 전속밀도의 법선성분은 서로 같다.

3. 유전율이 ϵ , 도전율이 σ , 반경이 r_1 , r_2 ($r_1 < r_2$) 길이가 l인 동축케이블에서 저항 R은 얼마인가?

- ① $\frac{2\pi r_1}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$
- ② $\frac{2\pi \epsilon l}{\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}}$
- ③ $\frac{1}{2\pi \sigma l} \ln \frac{r_2}{r_1}$
- ④ $\frac{1}{2\pi r_1 l} \ln \frac{r_2}{r_1}$

4. 단면적 S, 길이 l, 투자율 μ 인 자성체의 자기회로에 권선을 N회 감아서 I의 전류를 흐르게 할 때 자속은?

- ① $\frac{\mu SI}{NI}$
- ② $\frac{\mu NI}{SI}$
- ③ $\frac{NI l}{\mu S}$
- ④ $\frac{\mu S NI}{l}$

5. 30V/m의 전계내의 80V 되는 점에서 1C의 전하를 전계 방향으로 80cm 이동한 경우, 그 점의 전위(V)는?

- ① 9
- ② 24
- ③ 30
- ④ 56

6. 도전율 σ 인 도체에서 전장 E에 의해 전류밀도 J가 흘렀을 때 이 도체에서 소비되는 전력을 표시한 식은?

- ① $\int_v E \cdot J dv$
- ② $\int_v E \times J dv$
- ③ $\frac{1}{\sigma} \int_v E \cdot J dv$
- ④ $\frac{1}{\sigma} \int_v E \times J dv$

7. 자극의 세기가 $8 \times 10^{-6} \text{Wb}$, 길이가 3cm인 막대자석을 120 AT/m의 평등자계 내에 자력선과 30°의 각도로 놓으면 이 막대자석이 받는 회전력은 몇 N · m인가?

- ① 1.44×10^{-4}
- ② 1.44×10^{-5}
- ③ 3.02×10^{-4}
- ④ 3.02×10^{-5}

8. 정상전류계에서 옴의 법칙에 대한 미분형은? (단, i 는 전류밀도, k 는 도전율, ρ 는 고유저항, E는 전계의 세기이다.)

- ① $i = kE$
- ② $i = E / k$
- ③ $i = \rho E$
- ④ $i = -kE$

9. 자기인덕턴스의 성질을 옳게 표현한 것은?

- ① 항상 0이다.
- ② 항상 정(正)이다.
- ③ 항상 부(負)이다.
- ④ 유도되는 기전력에 따라 정(IE)도 되고 부(負)도 된다.

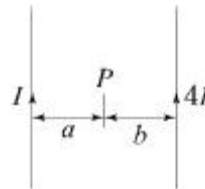
10. 4A전류가 흐르는 코일과 쇄교하는 자속수가 4Wb이다. 이 전류 회로에 축적되어 있는 자기 에너지(J)는?

- ① 4
- ② 2
- ③ 8
- ④ 16

11. 진공 중에서 빛의 속도와 일치하는 전자파의 전파속도를 얻기 위한 조건으로 옳은 것은?

- ① $\epsilon_r=0, \mu_r=0$
- ② $\epsilon_r=1, \mu_r=1$
- ③ $\epsilon_r=0, \mu_r=1$
- ④ $\epsilon_r=1, \mu_r=0$

12. 그림과 같이 평행한 무한장 직선도선에 I(A), 4I(A)인 전류가 흐른다. 두 선 사이의 점 P에서 자계의 세기가 0이라고 하면 a/b는?



- ① 2
- ② 4
- ③ 1/2
- ④ 1/4

13. 자기회로와 전기회로의 대응으로 틀린 것은?

- ① 자속 ↔ 전류
- ② 기자력 ↔ 기전력
- ③ 투자율 ↔ 유전율
- ④ 자계의 세기 ↔ 전계의 세기

14. 자속밀도가 0.3Wb/m^2 인 평등자계 내에 5A의 전류가 흐르는 길이 2m인 직선도체가 있다 이 도체를 자계 방향에 대하여 60°의 각도로 놓았을 때 이 도체가 받는 힘은 약 몇 N 인가?

- ① 1.3
- ② 2.6
- ③ 4.7
- ④ 5.7



15. 진공 중에서 한 변이 $a(m)$ 인 정사각형 단일 코일이 있다. 코일에 $I(A)$ 의 전류를 흘릴 때 정사각형 중심에서 자계의 세기는 몇 AT/m 인가?

- ① $\frac{2\sqrt{2}I}{\pi a}$ ② $\frac{I}{\sqrt{2}a}$
③ $\frac{I}{2a}$ ④ $\frac{4I}{a}$

16. 진공내의 점(3, 0, 0) (m)에 $4 \times 10^{-9} C$ 의 전하가 있다. 이 때 점(6, 4, 0) (m)의 전기장의 크기는 약 몇 V/m 이며, 전기장의 방향을 표시하는 단위벡터는 어떻게 표시되는가?

- ① 전기장의 크기 : $\frac{36}{25}$, 단위벡터 : $\frac{1}{5}(3a_x + 4a_y)$
② 전기장의 크기 : $\frac{36}{125}$, 단위벡터 : $3a_x + 4a_y$
③ 전기장의 크기 : $\frac{36}{25}$, 단위벡터 : $a_x + a_y$
④ 전기장의 크기 : $\frac{36}{125}$, 단위벡터 : $\frac{1}{5}(a_x + a_y)$

17. 전속밀도 $D = X^2i + Y^2j + Z^2k$ (C/m^2) 를 발생시키는 점(1, 2, 3)에서의 체적 전하밀도는 몇 C/m^3 인가?

- ① 12 ② 13
③ 14 ④ 15

18. 다음 식 중에서 틀린 것은?

① $E = -\text{grad } V$

② $\int_s E \cdot nds = \frac{Q}{\epsilon_0}$

③ $\text{grad } V = i \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + j \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + k \frac{\partial^2 V}{\partial z^2}$

④ $V = \int_p^\infty E \cdot d\ell$

19. 어떤 대전체가 진공 중에서 전속이 $Q(C)$ 이었다. 이 대전체를 비유전율 10인 유전체 속으로 가져갈 경우에 전속(C)은?

- ① Q ② $10Q$
③ $Q / 10$ ④ $10\epsilon_0 Q$

20. 다음 중 스토크스(stokes)의 정리는?

① $\oint H \cdot ds = \iint_s (\nabla \cdot H) \cdot ds$

② $\int B \cdot ds = \int_s (\nabla \times H) \cdot ds$

③ $\oint_c H \cdot ds = \int (\nabla \cdot H) \cdot dl$

④ $\oint_c H \cdot dl = \int_s (\nabla \times H) \cdot ds$

2과목 : 전력공학

21. 직류 송전방식에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 교류 송전방식보다 안정도가 낮다.
② 직류계통과 연계 운전 시 교류계통의 차단용량은 작아진다.
③ 교류 송전방식에 비해 절연계급을 낮출 수 있다.
④ 비동기 연계가 가능하다.

22. 유효낙차 100m, 최대사용수량 $20m^3/s$, 수차효율 70% 인 수력발전소의 연간 발전전력량은 약 몇 kWh 인가? (단, 발전기의 효율은 85%라고 한다.)

- ① 2.5×10^7
② 5×10^7
③ 10×10^7
④ 20×10^7

23. 일반 회로정수가 A, B, C, D이고 송전단 전압이 E_s 인 경우 무부하시 수전단 전압은?

- ① $\frac{E_s}{A}$ ② $\frac{E_s}{B}$
③ $\frac{A}{C} E_s$ ④ $\frac{C}{A} E_s$



24. 한 대의 주상변압기에 역률(위진) $\cos\theta_1$, 유효전력 $P_1(kW)$ 의 부하와 역률(위진) $\cos\theta_2$, 유효전력 $P_2(kW)$ 의 부하가 병렬로 접속되어 있을 때 주상변압기 2차 측에서 본 부하의 종합역률은 어떻게 되는가?

- ① $\frac{P_1+P_2}{\frac{P_1}{\cos\theta_1} + \frac{P_2}{\cos\theta_2}}$
- ② $\frac{P_1+P_2}{\frac{P_1}{\sin\theta_1} + \frac{P_2}{\sin\theta_2}}$
- ③ $\frac{P_1+P_2}{\sqrt{(P_1+P_2)^2 + (P_1\tan\theta_1 + P_2\tan\theta_2)^2}}$
- ④ $\frac{P_1+P_2}{\sqrt{(P_1+P_2)^2 + (P_1\sin\theta_1 + P_2\sin\theta_2)^2}}$

25. 옥내배선의 전선 굵기를 결정할 때 고려해야 할 사항으로 틀린 것은?

- ① 허용전류 ② 전압강하
③ 배선방식 ④ 기계적강도

26. 선택 지락 계전기의 용도를 옳게 설명한 것은?

- ① 단일 회선에서 지락고장 회선의 선택 차단
② 단일 회선에서 지락전류의 방향 선택 차단
③ 병행 2회선에서 지락고장 회선의 선택 차단
④ 병행 2회선에서 지락고장의 지속시간 선택 차단

27. 33kV 이하의 단거리 송배전선로에 적용되는 비접지 방식에서 지락전류는 다음 중 어느 것을 말하는가?

- ① 누설전류 ② 충전전류
③ 뒤틀전류 ④ 단락전류

28. 터빈(turbine)의 임계속도란?

- ① 비상조속기를 동작시키는 회전수
② 회전자의 고유 진동수와 일치하는 위험 회전수
③ 부하를 급히 차단하였을 때의 순간 최대 회전수
④ 부하 차단 후 자동적으로 정정된 회전수

29. 공통 중성선 다중 접지방식의 배전선로에서 Recloser(R), Sectionalizer(S), Line fuse(F)의 보호협조가 가장 적합한 배열은? (단, 보호협조는 변전소를 기준으로 한다.)

- ① S - F - R ② S - R - F
③ F - S - R ④ R - S - F

30. 송전선의 특성임피던스와 전파정수는 어떤 시험으로 구할 수 있는가?

- ① 뇌파시험
② 정격부하시험
③ 절연강도 측정시험
④ 무부하시험과 단락시험

31. 단도체 방식과 비교하여 복도체 방식의 송전선로를 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 선로의 송전용량이 증가된다.
② 계통의 안정도를 증진시킨다.
③ 전선의 인덕턴스가 감소하고, 정전용량이 증가된다.
④ 전선 표면의 전위경도가 저감되어 코로나 임계전압을 낮출 수 있다.

32. 10000 kVA 기준으로 등가 임피던스가 0.4% 인 발전소에 설치될 차단기의 차단용량은 몇 MVA 인가?

- ① 1000 ② 1500
③ 2000 ④ 2500

33. 고압 배전선로 구성방식 중, 고장 시 자동적으로 고장개소의 분리 및 건전선로에 페로하여 전력을 공급하는 개폐기를 가지며, 수요 분포에 따라 임의의 분기선으로부터 전력을 공급하는 방식은?

- ① 환상식 ② 망상식
③ 뱅킹식 ④ 가지식(수지식)

34. 중거리 송전선로의 T형 회로에서 송전단 전류 I_s 는? (단, Z, Y는 선로의 직렬 임피던스와 병렬 어드미턴스이고, E_r 은 수전단 전압, I_r 은 수전단 전류이다.)

- ① $E_r(1 + \frac{ZY}{2}) + ZI_r$
- ② $I_r(1 + \frac{ZY}{2}) + E_r Y$
- ③ $E_r(1 + \frac{ZY}{2}) + ZI_r(1 + \frac{ZY}{4})$
- ④ $I_r(1 + \frac{ZY}{2}) + E_r Y(1 + \frac{ZY}{4})$

35. 전력계통 연계 시의 특징으로 틀린 것은?

- ① 단락전류가 감소한다.
② 경제 급전이 용이하다.
③ 공급신뢰도가 향상된다.
④ 사고 시 다른 계통으로의 영향이 파급될 수 있다.

36. 아킹혼(Arcing Horn)의 설치 목적은?

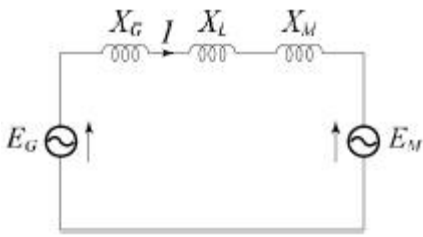
- ① 이상전압 소멸
② 전선의 진동방지
③ 코로나 손실방지
④ 섬락사고에 대한 애자보호



37. 변전소에서 접지를 하는 목적으로 적절하지 않은 것은?

- ① 기기의 보호
- ② 근무자의 안전
- ③ 차단 시 아크의 소호
- ④ 송전시스템의 중성점 접지

38. 그림과 같은 2기 계통에 있어서 발전기에서 전동기로 전달되는 전력 P는? (단, $X = X_G + X_L + X_M$ 이고 E_G , E_M 은 각각 발전기 및 전동기의 유효기전력, δ 는 E_G 과 E_M 간의 상차각이다.)



- ① $P = \frac{E_G}{X E_M} \sin \delta$
- ② $P = \frac{E_G E_M}{X} \sin \delta$
- ③ $P = \frac{E_G E_M}{X} \cos \delta$
- ④ $P = X E_G E_M \cos \delta$

39. 변전소, 발전소 등에 설치하는 피뢰기에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 방전전류는 뇌충격전류의 파고값으로 표시한다.
- ② 피뢰기의 직렬갭은 속류를 차단 및 소호하는 역할을 한다.
- ③ 정격전압은 상용주파수 정현파 전압의 최고 한도를 규정한 순시값이다.
- ④ 속류란 방전현상이 실질적으로 끝난 후에도 전력계통에서 피뢰기에 공급되어 흐르는 전류를 말한다.

40. 부하역률이 $\cos \theta$ 인 경우 배전선로의 전력손실은 같은 크기의 부하전력으로 역률이 1인 경우의 전력손실에 비하여 어떻게 되는가?

- ① $1 / \cos \theta$
- ② $1 / \cos^2 \theta$
- ③ $\cos \theta$
- ④ $\cos^2 \theta$

3과목 : 전기기기

41. 100V, 10A, 1500rpm인 직류 분권발전기의 정격 시의 계자전류는 2A이다. 이 때 계자 회로에는 10Ω의 외부저항이 삽입되어 있다. 계자권선의 저항(Ω)은?

- ① 20
- ② 40
- ③ 80
- ④ 100

42. 직류발전기의 외부 특성곡선에서 나타내는 관계로 옳은 것은?

- ① 계자전류와 단자전압
- ② 계자전류와 부하전류
- ③ 부하전류와 단자전압
- ④ 부하전류와 유효기전력

43. 가정용 재봉틀, 소형공구, 영사기, 치과의료용, 엔진 등에 사용하고 있으며, 교류, 직류 양쪽 모두에 사용되는 만능전동기는?

- ① 전기 동력계
- ② 3상 유도전동기
- ③ 차동 복권전동기
- ④ 단상 직권정류자전동기

44. 동기발전기에 회전자자형을 사용하는 경우에 대한 이유로 틀린 것은?

- ① 기전력의 파형을 개선한다.
- ② 전기자가 고정자이므로 고압 대전류용에 좋고, 절연하기 쉽다.
- ③ 계자가 회전자지만 저압 소용량의 직류이므로 구조가 간단하다.
- ④ 전기자보다 계자극을 회전자로 하는 것이 기계적으로 튼튼하다.

45. 전력용 변압기에서 1차에 정현파 전압을 인가하였을 때, 2차에 정현파 전압이 유기되기 위해서는 1차에 흘러 들어가는 여자전류는 기본파 전류 외에 주로 몇 고조파 전류가 포함되는가?

- ① 제2고조파
- ② 제3고조파
- ③ 제4고조파
- ④ 제5고조파

46. 동기발전기의 병렬 운전 중 위상차가 생기면 어떤 현상이 발생하는가?

- ① 무효 횡류가 흐른다.
- ② 무효 전력이 생긴다.
- ③ 유효 횡류가 흐른다.
- ④ 출력이 요동하고 권선이 가열된다.

47. 변압기에서 사용되는 변압기유의 구비 조건으로 틀린 것은?

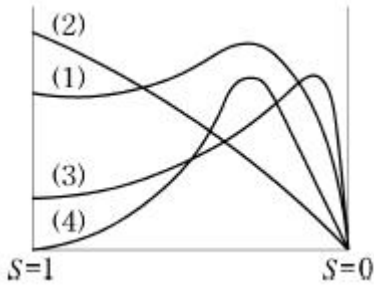
- ① 점도가 높을 것
- ② 응고점이 낮을 것
- ③ 인화점이 높을 것
- ④ 절연 내력이 클 것

48. 상전압 200V의 3상 반파정류회로의 각 상에 SCR을 사용하여 정류제어 할 때 위상각을 $\pi/6$ 로 하면 순 저항부하에서 얻을 수 있는 직류전압(V)은?

- ① 90
- ② 180
- ③ 203
- ④ 234



49. 그림은 전원전압 및 주파수가 일정할 때의 다상 유도전동기의 특성을 표시하는 곡선이다. 1차 전류를 나타내는 곡선은 몇 번 곡선인가?



- ① (1) ② (2)
③ (3) ④ (4)

50. 동기전동기가 무부하 운전 중에 부하가 걸리면 동기전동기의 속도는?

- ① 정지한다.
② 동기속도와 같다.
③ 동기속도보다 빨라진다.
④ 동기속도 이하로 떨어진다.

51. 직류기발전기에서 양호한 정류(整流)를 얻는 조건으로 틀린 것은?

- ① 정류주기를 크게 할 것
② 리액턴스 전압을 크게 할 것
③ 브러시의 접촉저항을 크게 할 것
④ 전기자 코일의 인덕턴스를 작게 할 것

52. 스텝각이 2°, 스텝핑주파수(pulse rate)가 1800pps인 스텝핑모터의 축속도(rps)는?

- ① 8 ② 10
③ 12 ④ 14

53. 직류기에 관련된 사항으로 잘못 짝지어진 것은?

- ① 보크 - 리액턴스 전압 감소
② 보상권선 - 전기자 반작용 감소
③ 전기자 반작용 - 직류전동기 속도 감소
④ 정류기간 - 전기자 코일이 단락되는 기간

54. 단상 변압기의 병렬운전 시 요구사항으로 틀린 것은?

- ① 극성이 같을 것
② 정격출력이 같을 것
③ 정격전압과 권수비가 같을 것
④ 저항과 리액턴스의 비가 같을 것

55. 변압기의 누설리액턴스를 나타낸 것은? (단, N은 권수이다.)

- ① N에 비례 ② N²에 반비례
③ N²에 비례 ④ N에 반비례

56. 3상 동기발전기의 매극 매상의 슬롯수를 3이라 할 때 분포권 계수는?

- ① $6\sin\frac{\pi}{18}$ ② $3\sin\frac{\pi}{36}$
③ $\frac{1}{6\sin\frac{\pi}{18}}$ ④ $\frac{1}{12\sin\frac{\pi}{36}}$

57. 정격전압 220V, 무부하 단자전압 230V, 정격출력이 40kW 인 직류 분권발전기의 계자저항이 22Ω, 전기자 반작용에 의

한 전압강하가 5V라면 전기자 회로의 저항(Ω)은 약 얼마인가?

- ① 0.026 ② 0.028
③ 0.035 ④ 0.042

58. 유도전동기로 동기전동기를 기동하는 경우, 유도전동기의 극수는 동기전동기의 극수보다 2극 적은 것은 사용하는 이유로 옳은 것은? (단, s는 슬립이며 N_s는 동기속도이다.)

- ① 같은 극수의 유도전동기는 동기속도보다 sN_s만큼 늦으므로
② 같은 극수의 유도전동기는 동기속도보다 sN_s만큼 빠르므로
③ 같은 극수의 유도전동기는 동기속도보다 (1-s)N_s만큼 늦으므로
④ 같은 극수의 유도전동기는 동기속도보다 (1-s)N_s만큼 빠르므로

59. 50Hz로 설계된 3상 유도전동기를 60Hz에 사용하는 경우 단자전압을 110%로 높일 때 일어나는 현상으로 틀린 것은?

- ① 철손불변
② 여자전류감소
③ 온도상승증가
④ 출력이 일정하면 유효전류 감소

60. 단상 유도전동기의 토크에 대한 2차 저항을 어느 정도 이상으로 증가시킬 때 나타나는 현상으로 옳은 것은?(문제 오류로 가답안 발표시 1번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 모두 정답 처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ① 역회전 가능 ② 최대토크 일정
③ 기동토크 증가 ④ 토크는 항상 (+)

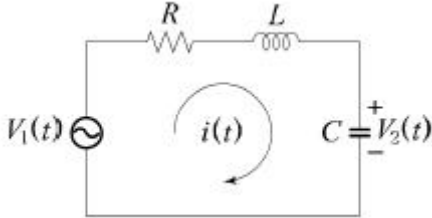


4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 다음 회로망에서 입력전압을 $V_1(t)$, 출력전압을 $V_2(t)$ 라 할

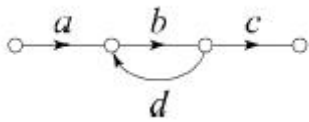
때, $\frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ 에 대한 고유주파수 ω_n 과 제동비 ζ 의 값

은? (단, $R=100\Omega$, $L=2H$, $C=200\mu F$ 이고, 모든 초기전하는 0 이다.)



- ① $\omega_n=50$, $\zeta = 0.5$ ② $\omega_n=50$, $\zeta = 0.7$
 ③ $\omega_n=250$, $\zeta = 0.5$ ④ $\omega_n=250$, $\zeta = 0.7$

62. 다음 신호 흐름선도의 일반식은?



- ① $G = \frac{1-bd}{abc}$ ② $G = \frac{1+bd}{abc}$
 ③ $G = \frac{abc}{1+bd}$ ④ $G = \frac{abc}{1-bd}$

63. 페루프 전달함수 $1+G(s)H(s)$ 의 극의 위치를 개루

프 전달함수 $G(s)H(s)$ 의 이득상수 K의 함수로 나타내는 기

- 법은?
 ① 근계적법 ② 보드 선도법
 ③ 이득 선도법 ④ Nyquist 판정법

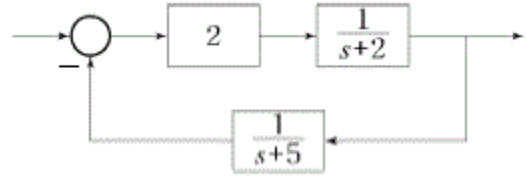
64. 2차계 과도응답에 대한 특성 방정식의 근은

$s_1, s_2 = -\zeta\omega_n \pm j\omega_n\sqrt{1-\zeta^2}$ 이다. 감쇠비 ζ

가 $0 < \zeta < 1$ 사이에 존재할 때 나타나는 현상은?

- ① 과제동 ② 무제동
 ③ 부족제동 ④ 임계제동

65. 다음의 블록선도에서 특성방정식의 근은?



- ① -2, -5 ② 2, 5
 ③ -3, -4 ④ 3, 4

66. 다음 중 이진 값 신호가 아닌 것은?

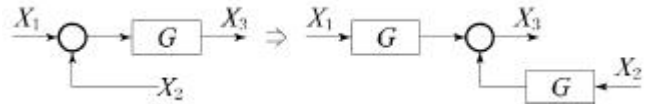
- ① 디지털 신호
 ② 아날로그 신호
 ③ 스위치의 On-Off 신호
 ④ 반도체 소자의 동작, 부동작 상태

67. 보드 선도에서 이득여유에 대한 정보를 얻을 수 있는 것은?

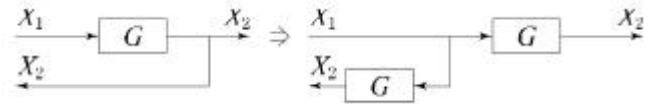
- ① 위상곡선 0° 에서의 이득과 0dB과의 차이
 ② 위상곡선 180° 에서의 이득과 0dB과의 차이
 ③ 위상곡선 -90° 에서의 이득과 0dB과의 차이
 ④ 위상곡선 -180° 에서의 이득과 0dB과의 차이

68. 블록선도 변환이 틀린 것은?

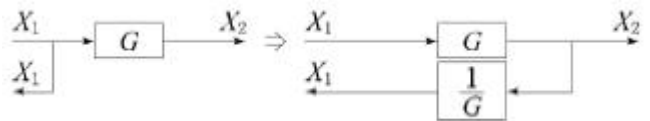
①



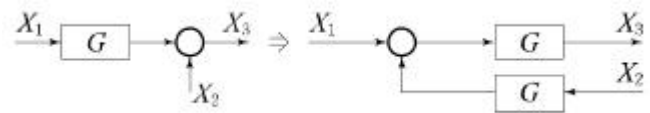
②



③

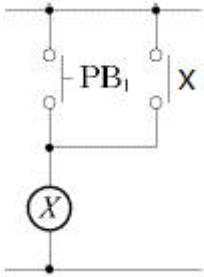


④





69. 그림의 시퀀스 회로에서 전자접촉기 X에 의한 A점점 (Normal open contact)의 사용 목적은?



- ① 자기유지회로 ② 지연회로
③ 우선 선택회로 ④ 인터록(interlock)회로

70. 단위 게환제어계의 개루프 전달함수가

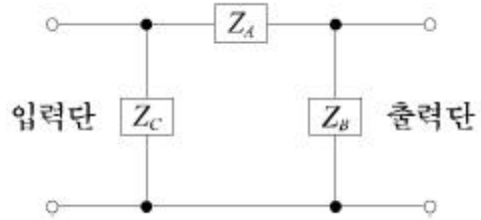
$G(S) = \frac{K}{s(s+2)}$ 일 때, K가 $-\infty$ 로부터 $+\infty$ 까지 변하는 경우 특성방정식의 근에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① $-\infty < K < 0$ 에 대하여 근은 모두 실근이다.
② $0 < K < 1$ 에 대하여 2개의 근은 모두 음의 실근이다.
③ $K=0$ 에 대하여 $s_1=0, s_2=-2$ 의 근은 $G(s)$ 의 극점과 일치한다.
④ $1 < K < \infty$ 에 대하여 2개의 근은 음의 실수부 중근이다.

71. 길이에 따라 비례하는 저항 값을 가진 어떤 전열선에 $E_0(V)$ 의 전압을 인가하면 $P_0(W)$ 의 전력이 소비된다. 이 전열선을 잘라 원래 길이의 $2/3$ 로 만들고 $E(V)$ 의 전압을 가한다면 소비전력 $P(W)$ 는?

- ① $P = \frac{P_0}{2} \left(\frac{E}{E_0} \right)^2$ ② $P = \frac{3P_0}{2} \left(\frac{E}{E_0} \right)^2$
③ $P = \frac{2P_0}{2} \left(\frac{E}{E_0} \right)^2$ ④ $P = \frac{\sqrt{3}P_0}{2} \left(\frac{E}{E_0} \right)^2$

72. 회로에서 4단자 정수 A, B, C, D의 값은?



①

$$A = 1 + \frac{Z_A}{Z_B}, B = Z_A, C = \frac{1}{Z_A}, D = 1 + \frac{Z_B}{Z_A}$$

②

$$A = 1 + \frac{Z_A}{Z_B}, B = Z_A, C = \frac{1}{Z_B}, D = 1 + \frac{Z_A}{Z_B}$$

③

$$A = 1 + \frac{Z_A}{Z_B}, B = Z_A, C = \frac{Z_A + Z_B + Z_C}{Z_B Z_C}, D = 1 + \frac{1}{Z_B Z_C}$$

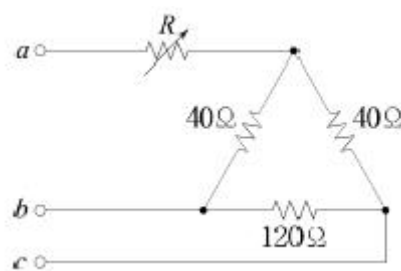
④

$$A = 1 + \frac{Z_A}{Z_B}, B = Z_A, C = \frac{Z_A + Z_B + Z_C}{Z_B Z_C}, D = 1 + \frac{Z_A}{Z_C}$$

73. 어떤 콘덴서를 300V로 충전하는데 9J의 에너지가 필요하였다. 이 콘덴서의 정전용량은 몇 μF 인가?

- ① 100 ② 200
③ 300 ④ 400

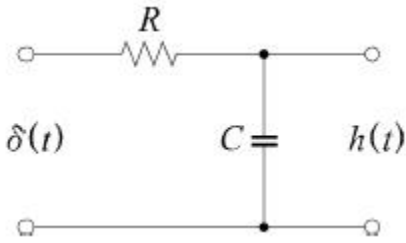
74. 그림과 같은 순 저항회로에서 대칭 3상 전압을 가할 때 각 선에 흐르는 전류가 같으려면 R의 값은 몇 Ω 인가?



- ① 8 ② 12
③ 16 ④ 20



75. 그림과 같은 RC 저역통과 필터회로에 단위 임펄스를 입력으로 가했을 때 응답 $h(t)$ 는?



- ① $h(t) = RCe^{-\frac{t}{RC}}$
- ② $h(t) = \frac{1}{RC}e^{-\frac{t}{RC}}$
- ③ $h(t) = \frac{R}{1+j\omega RC}$
- ④ $h(t) = \frac{1}{RC}e^{-\frac{C}{R}t}$

76. 전류 $i = 30\sin\omega t + 40\sin(3\omega t + 45^\circ)$ (A)의 실효값(A)은?

- ① 25 ② $25\sqrt{2}$
- ③ 50 ④ $50\sqrt{2}$

77. 평형 3상 3선식 회로에서 부하는 Y결선이고, 선간전압이 $173.2\angle 0^\circ$ (V)일 때 선전류는 $20\angle -120^\circ$ (A) 이었다면, Y결선된 부하 한상의 임피던스는 약 몇 Ω 인가?

- ① $5\angle 60^\circ$ ② $5\angle 90^\circ$
- ③ $5\sqrt{3}\angle 60^\circ$ ④ $5\sqrt{3}\angle 90^\circ$

78. 2전력계법으로 평형 3상 전력을 측정하였더니 한 쪽의 지시가 500W, 다른 한 쪽의 지시가 1500W 이었다. 피상전력은 약 몇 VA 인가?

- ① 2000 ② 2310
- ③ 2646 ④ 2771

79. 1km당 인덕턴스 25mH, 정전용량 $0.005\mu F$ 의 선로가 있다. 무손실 선로라고 가정한 경우 진행파의 위상(전파) 속도는 약 몇 km/s인가?

- ① 8.95×10^4 ② 9.95×10^4
- ③ 89.5×10^4 ④ 99.5×10^4

80. $f(t) = e^{j\omega t}$ 의 라플라스 변환은?

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

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 저압 옥상전선로의 시설에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전선은 절연전선을 사용한다.
- ② 전선은 지름 2.6mm 이상의 경동선을 사용한다.
- ③ 전선은 상시 부는 바람 등에 의하여 식물에 접촉하지 않도록 시설한다.
- ④ 전선과 옥상 전선로를 시설하는 조영재와의 이격거리를 0.5m로 한다.

82. 사용전압 66kV의 가공전선로를 시가지에 시설할 경우 전선의 지표상 최소 높이는 몇 m 인가?

- ① 6.48 ② 8.36
- ③ 10.48 ④ 12.36

83. 가공전선로의 지지물에 시설하는 지선의 시설 기준으로 옳은 것은?

- ① 지선의 안전율은 2.2 이상이어야 한다.
- ② 연선을 사용할 경우에는 소선(素線) 3가닥 이상이어야 한다.
- ③ 도로를 횡단하여 시설하는 지선의 높이는 지표상 4m 이상으로 하여야 한다.
- ④ 지중부분 및 지표상 20cm 까지의 부분에는 내식성이 있는 것 또는 아연도금을 한다.

84. 무선용 안테나 등을 지지하는 철탑의 기초 안전율은 얼마 이상이어야 하는가?

- ① 1.0 ② 1.5
- ③ 2.0 ④ 2.5

85. 전기집진장치에 특고압을 공급하기 위한 전기설비로서 변압기로부터 정류기에 이르는 케이블을 넣는 방호장치의 금속제 부분에 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우 제 몇 종 접지공사로 할 수 있는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

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

86. 가공전선로의 지지물에 취급자가 오르고 내리는데 사용하는 발판 볼트 등은 지표상 몇 m 미만에 시설하여서는 아니되는가?

- ① 1.2 ② 1.8
- ③ 2.2 ④ 2.5

87. 특고압 가공전선로의 지지물로 사용하는 B종 철주에서 각도형은 전선로 중 몇 도를 넘는 수평 각도를 이루는 곳에 사용되는가?

- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 5



88. 빙설의 정도에 따라 풍압하중을 적용하도록 규정하고 있는 내용 중 옳은 것은? (단, 빙설이 많은 지방 중 해안지방 기타 저온계절에 최대풍압이 생기는 지방은 제외한다.)

- ① 빙설이 많은 지방에서는 고온계절에는 갑종 풍압하중, 저온계절에는 을종 풍압하중을 적용한다.
- ② 빙설이 많은 지방에서는 고온계절에는 을종 풍압하중, 저온계절에는 갑종 풍압하중을 적용한다.
- ③ 빙설이 적은 지방에서는 고온계절에는 갑종 풍압하중, 저온계절에는 을종 풍압하중을 적용한다.
- ④ 빙설이 적은 지방에서는 고온계절에는 을종 풍압하중, 저온계절에는 갑종 풍압하중을 적용한다.

89. 조상설비의 조상기(調相機) 내부에 고장이 생긴 경우에 자동적으로 전로부터 차단하는 장치를 시설해야 하는 뱅크용량(kVA)으로 옳은 것은?

- ① 1000 ② 1500
- ③ 10000 ④ 15000

90. 고압 가공전선로에 사용하는 가공지선으로 나경동선을 사용할 때의 최소 굵기(mm)는?

- ① 3.2 ② 3.5
- ③ 4.0 ④ 5.0

91. 440V용 전동기의 외함을 접지할 때 접지저항 값은 몇 Ω 이하로 유지하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 10 ② 20
- ③ 30 ④ 100

92. 전로에 시설하는 고압용 기계기구의 철대 및 금속제외함에는 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

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

93. 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에 지중 전선로를 직접 매설식으로 시설하는 경우 매설깊이는 몇 m 이상이어야 하는가?(2021년 개정된 KEC 규정 적용됨)

- ① 0.6 ② 0.8
- ③ 1.0 ④ 1.2

94. 저압 옥내배선의 사용전압이 400V 미만인 경우 버스덕트 공사는 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

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

95. 고압용 기계기구를 시설하여서는 안 되는 경우는?

- ① 시가지 외로서 지표상 3m인 경우
- ② 발전소, 변전소, 개폐소 또는 이에 준하는 곳에 시설하는 경우
- ③ 옥내에 설치한 기계기구를 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설치한 곳에 시설하는 경우
- ④ 공장 등의 구내에서 기계기구의 주위에 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 적당한 울타리를 설치하는 경우

96. 특고압용 변압기의 보호장치인 냉각장치에 고장이 생긴 경우 변압기의 온도가 현저하게 상승한 경우에 이를 경보하는 장치를 반드시 하지 않아도 되는 경우는?

- ① 유입 풍냉식 ② 유입 자연식
- ③ 송유 풍냉식 ④ 송유 수냉식

97. 옥내에 시설하는 전동기가 소손되는 것을 방지하기 위한 과부하 보호 장치를 하지 않아도 되는 것은?

- ① 정격 출력이 7.5kW 이상인 경우
- ② 정격 출력이 0.2kW 이하인 경우
- ③ 정격 출력이 2.5kW이며, 과전류 차단기가 없는 경우
- ④ 전동기 출력이 4kW이며, 취급자가 감시할 수 없는 경우

98. 가공 직류 전차선의 레일면상의 높이는 일반적인 경우 몇 m 이상이어야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 4.3 ② 4.8
- ③ 5.2 ④ 5.8

99. 저압전로에서 그 전로에 지락이 생겼을 경우에 0.5초 이내에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설 시 자동차단기의 정격감도전류가 100mA 이면 제3종 접지공사의 접지저항 값은 몇 Ω 이하로 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 50 ② 100
- ③ 150 ④ 200

100. 어떤 공장에서 케이블을 사용하는 사용전압이 22kV 인 가공전선을 건물 옆쪽에서 1차 접근상태로 시설하는 경우, 케이블과 건물의 조영재 이격거리는 몇 cm 이상 이어야 하는가?

- ① 50 ② 80
- ③ 100 ④ 120



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