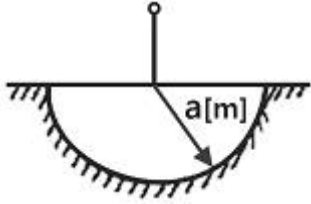


1과목 : 전기자기학

1. 영구자석에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 한번 자화된 다음에는 자기를 영구적으로 보존하는 자석이 된다.  
 ② 보자력이 클수록 자계가 강한 영구자석이 된다.  
 ③ 잔류 자속밀도가 클수록 자계가 강한 영구자석이 된다.  
 ④ 자석 재료로 페회로를 만들면 강한 영구자석이 된다.

2. 대지의 고유저항이  $\rho[\Omega \cdot m]$ 일 때 반지름  $a[m]$ 인 그림과 같은 반구 접지극의 접지저항 $[\Omega]$ 은?



- ①  $\rho/(4\pi a)$                       ②  $\rho/(2\pi a)$   
 ③  $(2\pi\rho)/a$                       ④  $2\pi\rho a$
3. 렌쯔의 법칙을 올바르게 설명한 것은?  
 ① 전자유도에 의하여 생기는 전류의 방향은 항상 일정하다.  
 ② 전자유도에 의하여 생기는 전류의 방향은 자속 변화를 방해하는 방향이다.  
 ③ 전자유도에 의하여 생기는 전류의 방향은 자속변화를 도와주는 방향이다.  
 ④ 전자유도에 의하여 생기는 전류의 방향은 자속변화와는 관계가 없다.

4. 앙페르의 주회적분 법칙을 설명한 것으로 옳바른 것은?  
 ① 페회로 주위를 따라 전계를 선적분한 값은 페회로내의 총 저항과 같다.  
 ② 페회로 주위를 따라 전계를 선적분한 값은 페회로내의 총 전압과 같다.  
 ③ 페회로 주위를 따라 자계를 선적분한 값은 페회로 내의 총전류와 같다.  
 ④ 페회로 주위를 따라 전계와 자계를 선적분한 값은 페회로 내의 총 저항, 총 전압, 총 전류의 합과 같다.
5. 자유공간에서 전파  $E(z,t)=10^3\sin(\omega t-\beta z)a_y[V/m]$ 일 때 자파  $H(z,t)[A/m]$ 는?  
 ①  $\frac{10^3}{120\pi}\sin(\omega t - \beta z)a_z$   
 ②  $\frac{10^3}{120\pi}\sin(\omega t - \beta z)a_x$   
 ③  $-\frac{10^3}{120\pi}\sin(\omega t - \beta z)a_z$   
 ④  $-\frac{10^3}{120\pi}\sin(\omega t - \beta z)a_x$

6. 평행판 콘덴서에 어떤 유전체를 넣었을 때, 전속밀도가  $4.8 \times 10^{-7}[C/m^2]$ 이고, 단위 체적당 에너지가  $5.3 \times 10^{-3}[J/m^3]$ 이었다. 이 유전체의 유전율은 몇  $[F/m]$ 인가?  
 ①  $1.15 \times 10^{-11}[F/m]$                       ②  $2.17 \times 10^{-11}[F/m]$   
 ③  $3.19 \times 10^{-11}[F/m]$                       ④  $4.21 \times 10^{-11}[F/m]$

7. 무손실 전송 회로의 특성 임피던스 $[\Omega]$ 는?  
 ①  $Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$                       ②  $Z_0 \sqrt{LC}$   
 ③  $Z_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}$                       ④  $Z_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

8. 유전율이 10인 유전체를  $5[V/m]$ 인 전계 내에 놓으면 유전체의 표면전하밀도는 몇  $[C/m^2]$ 인가? (단, 유전체의 표면과 전계는 직각이다.)  
 ①  $0.5[C/m^2]$                       ②  $1.0[C/m^2]$   
 ③  $50[C/m^2]$                       ④  $250[C/m^2]$

9. 자유공간 중에서 점  $P(2, -4, 5)$ 가 도체면상에 있으며, 이 점에서 전계  $E=3ax-6ay+2az[V/m]$ 이다. 도체면에 법선성분  $E_n$  및 접선성분  $E_t$ 의 크기는 몇  $[V/m]$ 인가?  
 ①  $E_n=3, E_t=-6$                       ②  $E_n=7, E_t=0$   
 ③  $E_n=2, E_t=3$                       ④  $E_n=-6, E_t=0$

10. 도전도  $k=6 \times 10^{17}[C/m]$ , 투자율  $\mu=(6/\pi) \times 10^{-7}$ 인 평면도체 표면에  $10[KHz]$ 의 전류가 흐를 때, 침투되는 깊이  $\delta[m]$ 는?  
 ①  $(1/6) \times 10^{-7}$                       ②  $(1/8.5) \times 10^{-7}$   
 ③  $(36/\pi) \times 10^{-10}$                       ④  $(36/\pi) \times 10^{-7}$

11.  $V=x^2[V]$ 로 주어지는 전위 분포일 때  $x=20[cm]$ 인 점의 전계는?  
 ①  $+x$  방향으로  $40[V/m]$                       ②  $-x$  방향으로  $40[V/m]$   
 ③  $+x$  방향으로  $0.4[V/m]$                       ④  $-x$  방향으로  $0.4[V/m]$

12. 길이가  $100[cm]$ 인 자기 회로를 구성할 때 비투자율이 50인 철심을 이용한다면, 자기 저항을  $2.5 \times 10^7[AT/\omega b]$  이하로 하기 위해서는 단면적을 약 몇  $[m^2]$  이상으로 하여야 하는가?  
 ①  $3.6 \times 10^{-4}[m^2]$                       ②  $6.4 \times 10^{-4}[m^2]$   
 ③  $7.9 \times 10^{-4}[m^2]$                       ④  $9.2 \times 10^{-4}[m^2]$

13. 자기 인덕턴스의 성질을 옳게 표현한 것은?  
 ① 항상 정(正)이다.  
 ② 항상 부(負)이다.  
 ③ 항상 0이다.  
 ④ 유도되는 기전력에 따라 정(正)도 되고 부(負)도 된다.

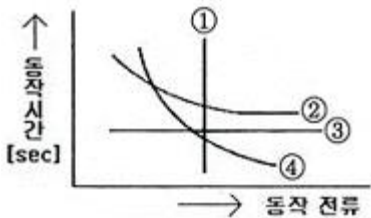
14. 자기 인덕턴스  $0.05[H]$ 의 회로에 흐르는 전류가 매초  $530[A]$ 의 비율로 증가할 때 자기 유도 기전력 $[V]$ 은?  
 ①  $-13.3$                       ②  $-26.5$   
 ③  $-39.8$                       ④  $-53$

15. 내부장치 또는 공간을 물질로 포위시켜 외부 자계의 영향을 차폐시키는 방식을 자기차폐라 한다. 다음 중 자기차폐에 가장 좋은 것은?  
 ① 강자성체 중에서 비투자율이 큰 물질  
 ② 강자성체 중에서 비투자율이 작은 물질  
 ③ 비투자율이 1보다 작은 역자성체

- ④ 비투자율에 관계없이 물질의 두께에만 관계되므로 되도록이면 두꺼운 물질
- 16. 비유전율이  $\epsilon_r$ 인 유전체 표면에서  $d_1$ 만큼 떨어져 있는 점전하  $Q$ 에 작용하는 힘의 크기와 유전체 표면에서  $d_2$ 만큼 떨어져 있는 점전하  $2Q$ 에 작용하는 힘의 크기가 같을 때  $d_2$ 는?  
 ①  $d_2=0.5d_1$                       ②  $d_2=d_1$   
 ③  $d_2=1.5d_1$                       ④  $d_2=2d_1$
- 17. 어떤 자기회로에 3000[AT]의 기자력을 줄 때,  $2 \times 10^{-3}$ [Wb]의 자속이 통과했다. 이 자기회로의 자화에 필요한 에너지는 몇 [J]인가?  
 ①  $3 \times 10^{-3}$ [J]                      ② 3.0[J]  
 ③  $1.5 \times 10^{-3}$ [J]                      ④ 1.5[J]
- 18. 진공 중에 놓인  $Q$ [C]의 전하에서 발산되는 전기력선의 수는?  
 ①  $Q$                                       ②  $\epsilon_0$   
 ③  $Q/\epsilon_0$                               ④  $\epsilon_0/Q$
- 19. 유전율이 각각 다른 두 유전체가 서로 경계를 이루며 접해 있다. 다음 중 옳지 않은 것은? (단, 이 경계면에는 진전하 분포가 없다고 한다.)  
 ① 경계면에서 전계의 접선성분은 연속이다.  
 ② 경계면에서 전속밀도의 법선성분은 연속이다.  
 ③ 경계면에서 전계와 전속밀도는 굴절한다.  
 ④ 경계면에서 전계와 전속밀도는 불변이다.
- 20. 수직편파는?  
 ① 대지에 대해서 전계가 수직면에 있는 전자파  
 ② 대지에 대해서 전계가 수평면에 있는 전자파  
 ③ 대지에 대해서 자계가 수직면에 있는 전자파  
 ④ 대지에 대해서 자계가 수평면에 있는 전자파

**2과목 : 전력공학**

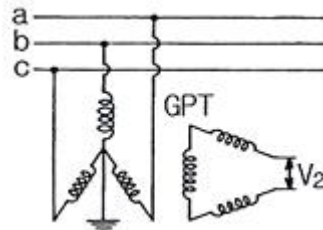
- 21. 송전 전력, 송전거리, 전선의 비중 및 전력 손실률이 일정하다고 할 때, 전선의 단면적  $A$ [mm<sup>2</sup>]은? (단,  $V$ 는 송전 전압이다.)  
 ①  $V$ 에 반비례                      ②  $\sqrt{V}$ 에 비례  
 ③  $V^2$ 에 반비례                      ④  $V^2$ 에 비례
- 22. 과전류 계전기는 그 용도에 따라 적절한 동작 시한(time limit)이 있는 것을 선정하여야 하는바 그림에서 반한시형으로 가장 알맞은 것은?

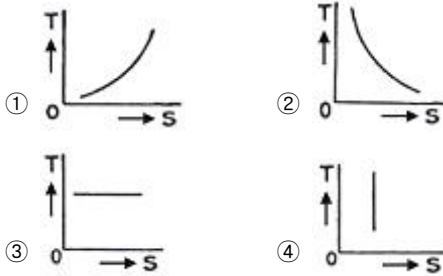


- ① ①                                      ② ②
- ③ ③                                      ④ ④

23. 코로나 방지에 가장 효과적인 방법은?

- ① 선로의 절연을 강화한다.
- ② 선간거리를 증가시킨다.
- ③ 복도체를 사용한다.
- ④ 선로의 높이를 가급적 낮춘다.
- 24. 정격전압 7.2[kV], 차단 용량 100[MVA]인 3상 차단기의 정격 차단 전류는 약 몇 [kA]인가?  
 ① 4                                      ② 6  
 ③ 7                                      ④ 8
- 25. 한 상의 대지 정전용량 0.4[μF], 주파수 60[Hz]인 3상 송전선이 있다. 이 선로에 소호 리액터를 설치하려 한다. 소호 리액터의 공진 리액턴스는 약 몇 [Ω]인가?  
 ① 565                                      ② 1370  
 ③ 1770                                      ④ 2217
- 26. 수력 발전소의 댐을 설계하거나 저수지의 용량 등을 결정하는데 가장 적당한 것은?  
 ① 유량도                                      ② 적산 유량 곡선  
 ③ 유황 곡선                                      ④ 수위 유량 곡선
- 27. 변전소에서 접지보호용으로 사용되는 계전기에 영상 전류를 공급하기 위하여 설치하는 것은?  
 ① PT                                      ② ZCT  
 ③ GPT                                      ④ CT
- 28. 단로기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 소호장치가 있어서 아크를 소멸 시킨다.  
 ② 회로를 분리하거나, 계통의 접속을 바꿀 때 사용한다.  
 ③ 고장 전류는 물론 부하전류의 개폐에도 사용할 수 없다.  
 ④ 배전용의 단로기는 보통 디스크백팅바로 개폐한다.
- 29. 부하에 따라 전압 변동이 심한 급전선을 가진 배전 변전소에서 가장 많이 사용되는 전압조정 장치는?  
 ① 유도 전압 조정기                      ② 직렬 리액터  
 ③ 계기용 변압기                      ④ 전력용 콘덴서
- 30. 6.6[kV] 3상 3선식 배전선로에서 완전 1선 지락 고장이 발생 하였을 때 GPT 2차에 나타나는 전압 [V]은? (단, GPT는 변압기 3대로 구성되어 있으며, 변압기의 변압비는  $(6600/\sqrt{3})/(110/\sqrt{3})$ 이다.)  
 ①  $110/\sqrt{3}$ [V]                      ② 110[V]  
 ③  $110\sqrt{3}$ [V]                      ④ 330[V]
- 31. 종축에 절대온도  $T$ , 횡축에 엔트로피  $S$ 를 취할 때  $T$ - $S$ 선도에 있어서 단열변화를 나타내는 것은?





32. 피뢰기가 구비하여야 할 조건으로 거리가 먼 것은?  
 ① 시간지연이 적을 것  
 ② 충격 방전 개시 전압이 낮을 것  
 ③ 방전 내량이 크면서 제한 전압이 높을 것  
 ④ 속류 차단 능력이 클 것
33. 가공 전선로에 사용하는 전선의 구비조건으로 바람직하지 않은 것은?  
 ① 비중(밀도)이 클 것    ② 도전율이 높을 것  
 ③ 신장률이 클 것        ④ 기계적인 강도가 클 것
34. 송전 선로의 중성점을 접지하는 목적과 거리가 먼 것은?  
 ① 이상 전압 발생의 억제  
 ② 과도 안정도의 증진  
 ③ 송전 용량의 증가  
 ④ 보호 계전기의 신속, 정확한 동작
35. 소호 원리에 따른 차단기의 종류와 그 특성의 연결이 바른 지 못한 것은?  
 ① 가스 차단기 - 고성능 절연 특성을 가진 SF<sub>6</sub> 가스를 소호매질로 이용하는 차단기로 소호 능력이 공기의 100배 이상이며, 차단 시 소음은 문제가 되지 않는다.  
 ② 공기 차단기 - 압축된 공기를 아크에 불어 넣어서 소호하는 차단기로 압력이 높아짐에 따라 절연 내력이 증가하며, 차단 시 소음이 작다.  
 ③ 유입 차단기 - 절연 내력이 높은 절연유를 이용하여 차단 시에 발생하는 아크를 소호시키는 방식으로 탱크형과 애자형이 있다.  
 ④ 진공 차단기 - 진공 중에 차단동작을 하는 개폐기로 절연내력이 높고 화재 위험이 없으며, 소형 경량이다.
36. 전력용 콘덴서를 변전소에 설치할 때 직렬 리액터를 설치하고자 한다. 직렬 리액터의 용량을 결정하는 계산식은? (단, f<sub>0</sub>는 전원의 기본 주파수, C는 역률 개선용 콘덴서의 용량, L은 직렬 리액터의 용량이다.)  
 ①  $L = \frac{1}{(2\pi f_0)^2 C}$     ②  $L = \frac{1}{(5\pi f_0)^2 C}$   
 ③  $L = \frac{1}{(6\pi f_0)^2 C}$     ④  $L = \frac{1}{(10\pi f_0)^2 C}$
37. 전선에 교류가 흐를 때의 표피 효과에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 전선은 굵을수록, 도전율 및 투자율은 작을수록, 주파수는 높을수록 커진다.  
 ② 전선은 굵을수록, 도전율 및 투자율은 클수록, 주파수는 높을수록 커진다.

- ③ 전선은 가늘수록, 도전율 및 투자율은 작을수록, 주파수는 높을수록 커진다.  
 ④ 전선은 가늘수록, 도전율 및 투자율은 클수록, 주파수는 높을수록 커진다.
38. 동기 조상기와 전력용 콘덴서를 비교할 때 전력용 콘덴서의 이점으로 알맞은 것은?  
 ① 진상 전류 및 지상전류 양용이다.  
 ② 단락 고장이 생겼을 때, 고장 전류가 흐르지 않는다.  
 ③ 송전선로의 무부하 충전 시 송전에 이용 가능하다.  
 ④ 전압 조정이 연속적이다.
39. 직접 접지방식이 초고압 송전선로에 채용되는 이유로 가장 타당한 것은?  
 ① 계통의 절연 레벨을 저감하게 할 수 있으므로  
 ② 지락시의 지락전류가 적으므로  
 ③ 지락 고장 시 병행 통신선에 유기되는 유도전압이 작기 때문에  
 ④ 송전선의 안정도가 높으므로
40. “송전선로의 전압을 2배로 승압할 경우 동일 조건에서 공급 전력을 동일하게 취하면 선로 손실은 승압 전의 ( ㉠ )로 되고, 선로손실률을 동일하게 취하면 공급 전력은 승압전 의 ( ㉡ )로 된다.” ( ㉠ ), ( ㉡ )에 들어갈 내용으로 알맞은 것은?  
 ① ㉠ 1/4, ㉡ 4배            ② ㉠ 1/2, ㉡ 4배  
 ③ ㉠ 1/4, ㉡ 2배            ④ ㉠ 1/2, ㉡ 2배

3과목 : 전기기기

41. 4극 60[hz]의 유도 전동기가 슬립 5[%]로 전부하 운전하고 있을 때 2차 권선의 손실이 94.25[W]라고 하면 토크는 약 몇 [N·m]인가?  
 ① 1.02                            ② 2.04  
 ③ 10.0                            ④ 20.0
42. 정격 5[kW], 100[V]의 타여자 직류 전동기가 어떤 부하를 가지고 회전하고 있다. 전기자 전류 20[A], 회전수 1500[rpm], 전기자 저항이 0.2[Ω]이다. 발생 토크는 약 몇 [kg·m]인가?  
 ① 1.00                            ② 1.15  
 ③ 1.25                            ④ 1.35
43. 3상 6극 슬롯수 54의 동기 발전기가 있다 어떤 전기자코일의 두번이 제 1슬롯과 제 8슬롯에 들어 있다면 단절권 계수는 약 얼마인가?  
 ① 0.9397                        ② 0.8367  
 ③ 0.7306                        ④ 0.6451
44. 유도 전동기의 슬립(slip) S의 범위는?  
 ① 1 > S > 0                    ② 0 > S > -1  
 ③ 2 > S > 1                    ④ -1 < S < 1
45. 동기 발전기의 전기자 권선법 중 분포권의 특징이 아닌 것은?  
 ① 슬롯 간격은 상수에 반비례한다.  
 ② 집중권에 비해 합성유기 기전력이 크다.

- ③ 집중권에 비해 기전력의 고조파가 감소한다.
  - ④ 집중권에 비해 권선의 리액턴스가 감소한다.
46. 정류자형 주파수 변환기를 동일한 전원에 연결된 유도전동기의 축과 직결해서 사용하고 있다. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 농형 유도전동기의 2차 여자를 할 수 있다.
  - ② 권선형 유도전동기의 속도제어 및 역률 개선을 할 수 있다.
  - ③ 유도 전동기의 속도 제어 범위가 동기속도 상하 10~15% 정도이다.
  - ④ 유도 전동기가 동기속도 이하에서는 2차 전력이 변압기를 통해 전원으로 반환된다.
47. 정격 전압이 6000[V], 정격 출력 12000[kVA], 매상의 동기 임피던스가 3[Ω]인 3상 동기 발전기의 단락비는?
- ① 1.0                      ② 1.2
  - ③ 1.3                      ④ 1.5
48. 병렬 운전 중의 A, B 두 동기 발전기에서 A 발전기의 여자를 B 발전기 보다 강하게 하면 A발전기는?
- ① 90도 진상 전류가 흐른다.
  - ② 90도 지상 전류가 흐른다.
  - ③ 동기화 전류가 흐른다.
  - ④ 부하 전류가 증가한다.
49. 변압기의 전압 변동률에 대한 설명 중 잘못된 것은?
- ① 일반적으로 부하 변동에 대하여 2차 단자 전압의 변동이 작을수록 좋다.
  - ② 전부하시와 무부하시의 2차 단자 전압이 서로 다른 정도를 표시하는 것이다.
  - ③ 전압 변동률은 전등의 광도, 수명, 전동기의 출력 등에 영향을 미친다.
  - ④ 인가전압이 일정한 상태에서 무부하 2차 단자 전압에 반 비례한다.
50. 직류 전동기의 속도 제어법에서 정출력 제어에 속하는 것은?
- ① 계자 제어법              ② 전기자 저항 제어법
  - ③ 전압 제어법              ④ 워드 레오나드 제어법
51. 주파수가 정격보다 3[%] 상승하고 동시에 전압이 정격보다 3[%] 저하한 전원에서 운전되는 변압기가 있다. 철손이  $fB_m^2$  ( $f$  : 주파수,  $B_m$  : 자속밀도 최대치)에 비례 한다면 이 변압기 철손은 정격 상태에 비해 어떻게 달라지는가?
- ① 약 3.1[%] 증가        ② 약 3.1[%] 감소
  - ③ 약 8.7[%] 증가        ④ 약 8.7[%] 감소
52. 직류기의 전기자 반작용의 영향이 아닌 것은?
- ① 전기적 중성축이 이동한다.
  - ② 주자속이 감소한다.
  - ③ 정류자편 사이의 전압이 불균일하게 된다.
  - ④ 자기여자 현상이 생기며 극부적으로 전압이 낮아진다.
53. 농형 유도전동기의 기동방법으로 옳지 않은 것은?
- ① Y-Δ 기동                ② 2차 저항에 의한 기동
  - ③ 전전압 기동              ④ 리액터 기동

54. 정격 출력이 7.5[kW]의 3상 유도 전동기가 전부하 운전에서 2차 저항손이 300[W]이다. 슬립은 약 몇 [%]인가?
- ① 3.85                      ② 4.61
  - ③ 7.51                      ④ 9.42
55. 3상 직권 정류자 전동기의 특성으로 옳지 않은 것은?
- ① 직권 특성의 변속도 전동기이다.
  - ② 토크는 거의 전류의 제곱에 비례하고 기동 토크가 크다.
  - ③ 역률은 동기속도 이상에서 저하되며 80%정도이다.
  - ④ 효율은 고속에서는 거의 일정하며 동기속도 근처에서 가장 좋다.
56. 어떤 단상 변압기의 2차 무부하 전압이 240[V]이고, 정격 부하시의 2차 단자 전압이 230[V]이다. 전압 변동률은 약 몇 [%]인가?
- ① 4.35                      ② 5.15
  - ③ 6.65                      ④ 7.35
57. 3상 권선형 유도 전동기의 전부하 슬립이 4[%], 2차 1상의 저항이 0.3[Ω]이다. 이 유도 전동기의 기동 토크를 전부하 토크와 같도록 하기 위해 외부에서 2차에 삽입해야 할 저항의 크기 [Ω]는?
- ① 2.8                        ② 3.5
  - ③ 4.8                        ④ 7.2
58. 반도체 소자 중 3단자 사이리스터가 아닌 것은?
- ① SCS                        ② SCR
  - ③ GTO                       ④ TRIAC
59. 단상 변압기의 임피던스 와트를 구하기 위하여 어느 시험이 필요한가?
- ① 무부하 시험              ② 단락 시험
  - ③ 유도 시험                ④ 반환부하 시험
60. 서보 전동기로 사용되는 전동기와 제어 방식의 종류가 아닌 것은?
- ① 직류기의 전압 제어      ② 릴럭턴스기의 전압 제어
  - ③ 유도기의 전압 제어      ④ 동기 기기의 주파수 제어

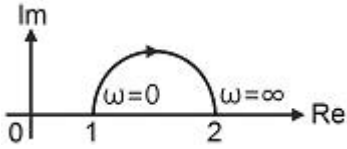
**4과목 : 회로이론 및 제어공학**

61. 다음 중  $f(t)=e^{-at}$ 의 Z 변환은?
- ①  $\frac{1}{z - e^{-at}}$               ②  $\frac{1}{z + e^{-at}}$
  - ③  $\frac{z}{z - e^{-at}}$               ④  $\frac{z}{z + e^{-at}}$
62. 상태 방정식  $\frac{d}{dt}x(t) = Ax(t)+bu(t)$  에서  $A = \begin{bmatrix} -6 & 7 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  이라면 A의 고유값은?
- ① 1, -8                      ② 1, -5
  - ③ 2, -8                      ④ 2, -5

63. 다음 중 어떤 계통의 파라미터가 변할 때 생기는 특성 방정식의 근의 움직임으로 시스템의 안정도를 판별하는 방법은?

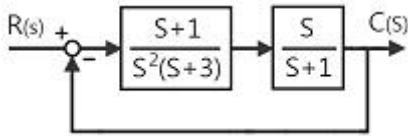
- ① 보드 선도법                      ② 나이퀴스트 판별법
- ③ 근 궤적법                        ④ 루스-후르비쯔 판별법

64. 그림과 같은 벡터 궤적을 갖는 계의 주파수 전달 함수는?



- ①  $\frac{1}{j\omega + 1}$                       ②  $\frac{1}{j2\omega + 1}$
- ③  $\frac{j\omega + 1}{j2\omega + 1}$                 ④  $\frac{j2\omega + 1}{j\omega + 1}$

65. 그림과 같은 블록선도로 표시되는 계는 무슨 형인가?



- ① 0형                                  ② 1형
- ③ 2형                                  ④ 3형

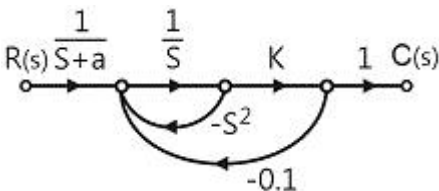
66. 특성  $s^3 + 2s^2 + 2s + 40 = 0$  방정식이 인 경우, 양의 실수부를 갖는 근은 몇 개인가?

- ① 0                                      ② 1
- ③ 2                                      ④ 3

67. 다음 중  $G(s)H(s) = \frac{K(s+2)}{s(s+1)(s+3)}$  일 때 근궤적의 수는?

- ① 0                                      ② 1
- ③ 2                                      ④ 3

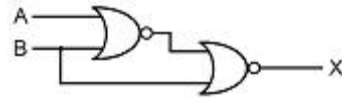
68. 그림과 같은 신호흐름 선도에서 전달함수  $C(s)/R(s)$ 는?



- ①  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{K}{(s+a)(s^2+s+0.1K)}$
- ②  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{K(s+a)}{(s+a)(s^2+s+0.1K)}$
- ③  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{K}{(s+a)(s^2+s-0.1K)}$

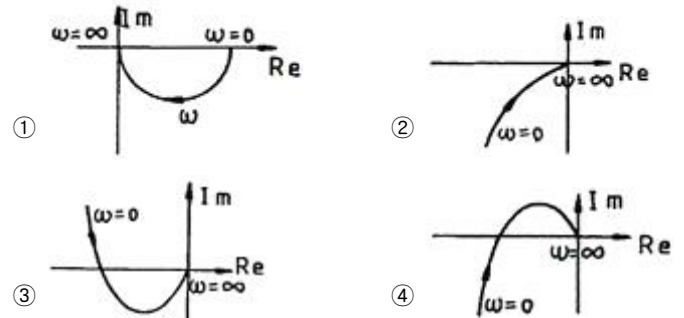
④  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{K}{(s+a)(-s^2-s+0.1K)}$

69. 다음의 논리회로를 간단히 하면?



- ①  $X = AB$                         ②  $X = \bar{A}B$
- ③  $X = A\bar{B}$                         ④  $X = \bar{A}\bar{B}$

70.  $G(j\omega) = K/(j\omega(j\omega + 1))$ 의 나이퀴스트 선도를 도시한 것은? (단,  $K > 0$ 이다.)



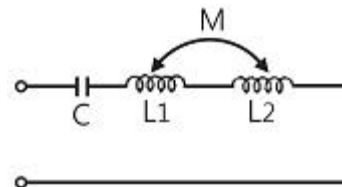
71.  $R=100[\Omega]$ ,  $L=1[H]$ 의 직렬회로에 직류전압  $E=100[V]$ 를 가했을 때,  $t=0.01[s]$  후의 전류  $i_t[A]$ 는 약 얼마인가?

- ① 0.362[A]                          ② 0.632[A]
- ③ 3.62[A]                            ④ 6.32[A]

72. 내부 임피던스가  $0.3 + j2[\Omega]$ 인 발전기에 임피던스가  $1.7 + j3[\Omega]$ 인 선로를 연결하여 전력을 공급한다. 부하 임피던스가 몇  $[\Omega]$ 일 때 최대 전력이 전달되겠는가?

- ① 2 $[\Omega]$                               ②  $\sqrt{29}[\Omega]$
- ③  $2 - j5[\Omega]$                         ④  $2 + j5[\Omega]$

73. 다음과 같이 1개의 콘덴서와 2개의 코일이 직렬로 접속된 회로에 300[Hz]의 주파수가 공진한다고 한다.  $C=30[\mu F]$ ,  $L_1=L_2=4[mH]$ 이면 상호인덕턴스 M 값은 약 몇 [mH]인가? (단, 코일은 동일 축 상에 같은 방향으로 감겨져 있다.)



- ① 2.8[mH]                            ② 1.4[mH]
- ③ 0.7[mH]                            ④ 0.4[mH]

74. 피상 전력이 22[kVA]인 부하의 역률이 0.8 이라면 무효전력 [Var]은?

- ① 18600[Var]                        ② 16600[Var]
- ③ 15200[Var]                        ④ 13200[Var]

75. 정격 전압에서 1[kW]의 전력을 소비하는 저항에 정격의 80[%]의 전압을 가할 때의 전력은?

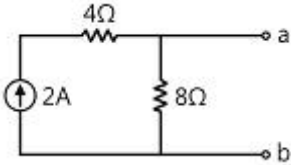
- ① 320[W]                              ② 540[W]

- ③ 640[W]                      ④ 860[W]

76.  $e^{j\omega t}$ 의 라플라스 변환은?

- ①  $1/(s-j\omega)$                       ②  $1/(s+\omega)$
- ③  $1/(s^2+\omega^2)$                       ④  $\omega/(s^2+\omega^2)$

77. 다음 회로를 테브낭의 등가회로로 변환할 때 테브낭의 등가 저항  $R_T[\Omega]$ 과 등가전압  $V_T[V]$ 는?



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

78. 60[hz], 120[V] 정격인 단상 유도 전동기의 출력은 3[HP]이고, 효율은 90[%]이며, 역률은 80[%]이다. 역률을 100[%]로 개선하기 위한 병렬 콘덴서의 용량은 약 몇 [VA]인가? (단, 1[HP]은 746[W]이다.)

- ① 1865[VA]                      ② 2252[VA]
- ③ 2667[VA]                      ④ 3156[VA]

79.  $e=100\sqrt{2} \sin\omega t + 75\sqrt{2} \sin 3\omega t + 20\sqrt{2} \sin 5\omega t[V]$ 인 전압을 RL 직렬회로에 가할 때 제 3고조파 전류의 실효치는? (단,  $R=4[\Omega], \omega L=1[\Omega]$ 이다.)

- ① 15[A]                      ②  $15\sqrt{2}[A]$
- ③ 20[A]                      ④  $20\sqrt{2}[A]$

80. 4단자 정수 A, B, C, D 중에서 어드미턴스 차원을 가진 정수는?

- ① A                      ② B
- ③ C                      ④ D

**5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준**

81. 쇼원도내의 배선에 사용전압 400[V] 미만에 사용하는 캡타이어 케이블의 단면적은 최소 몇 [mm<sup>2</sup>]인가?

- ① 1.25                      ② 1.0
- ③ 0.75                      ④ 0.5

82. 터널 내에 3300[V] 전선로를 케이블 공사로 시행하려고 한다. 케이블을 조영재의 옆면 또는 아래 면에 따라 붙일 경우에 케이블의 지지점간의 거리는 몇 [m] 이하로 하여야 하는가?

- ① 1                      ② 1.5
- ③ 2                      ④ 2.5

83. 특고압 전로와 고압 전로를 결합하는 변압기에 설치하는 방전 장치의 접지 저항은 몇 [Ω] 이하로 유지하여야 하는가?

- ① 2                      ② 3
- ③ 5                      ④ 10

84. 사용 전압이 20[kV]인 변전소에 울타리, 담 등을 시설하고자 할 때 울타리, 담 등의 높이는 몇 [m] 이상 이어야 하는가?

- ① 1                      ② 2

- ③ 5                      ④ 6

85. 발전기, 전동기, 조상기, 기타 회전기(회전 변류기 제외)의 절연 내력 시험 시 전압은 어느 곳에 가하면 되는가?

- ① 권선과 대지사이                      ② 외함 부분과 전선 사이
- ③ 외함 부분과 대지 사이                      ④ 회전자와 고정자 사이

86. 154[kV] 가공 전선로를 제1종 특고압 보안공사에 의하여 시설하는 경우 사용 전선은 인장강도 58.84[kN] 이상의 연선 또는 단면적 몇 [mm<sup>2</sup>]의 경동연선이어야 하는가?

- ① 38                      ② 55
- ③ 100                      ④ 150

87. 전식 방지를 위한 귀선의 시설 방법에 해당되지 않는 것은?

- ① 귀선은 부극성으로 할 것
- ② 이음매 하나의 저항은 그 레일의 길이 5[m]의 저항에 상당하는 값 이하인 것
- ③ 특수한 곳을 제외하고 귀선용 레일은 길이 30[m] 이상 일 것
- ④ 용접용 본드는 단면적 22[mm<sup>2</sup>] 이상, 길이 60[cm] 이상의 연선일 것

88. 특고압 계기용변성기의 2차측 전로의 접지 공사는?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 제 1종 접지공사                      ② 제 2종 접지 공사
- ③ 제 3종 접지 공사                      ④ 특별 제 3종 접지 공사

89. 빙설이 많은 지방의 특고압 가공 전선 주위에 부착되는 빙설의 두께[mm]와 비중은?

- ① 6, 0.9                      ② 6, 1.0
- ③ 8, 0.9                      ④ 8, 1.0

90. 금속 덕트 공사에 의한 저압 옥내배선 공사 중 적합하지 않은 것은?

- ① 금속 덕트에 넣은 전선의 단면적 합계가 덕트의 내부 단면적의 20[%] 이하가 되게 하여야 한다.
- ② 덕트 상호간은 견고하고, 전기적으로 완전하게 접속 하여야 한다.
- ③ 덕트를 조영재에 붙이는 경우에는 덕트의 지지점간의 거리를 8[m] 이하로 하여야 한다.
- ④ 저압 옥내배선의 사용 전압이 400[V] 미만인 경우 덕트에 제3종 접지공사를 하여야 한다.

91. 합성 수지관 공사에 의한 저압 옥내배선에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 합성수지관 안에 전선의 접속점이 있어도 된다.
- ② 전선은 반드시 옥외용 비닐절연전선을 사용한다.
- ③ 기계적 충격을 받을 우려가 없도록 시설하여야 한다.
- ④ 관의 지지점간의 거리는 3[m] 이하로 한다.

92. 가공 전선로의 지지물에 시설하는 지선의 시설 기준에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 지선의 안전율은 2.5 이상일 것
- ② 전선 4조 이상의 연선일 것
- ③ 지중 부분 및 지표상 100[cm]까지의 부분은 철봉을 사용할 것

- ④ 도로를 횡단하여 시설하는 지선의 높이는 지표상 4.5[m] 이상으로 할 것
93. 가공 전선로의 지지물에 시설하는 통신선과 고압 가공 전선 사이의 이격거리는 몇 [cm] 이상이어야 하는가?  
 ① 120                      ② 100  
 ③ 75                         ④ 60
94. 변압기에 의하여 특고압 전로에 결합되는 고압전로에는 사용전압의 3배 이하의 전압이 가하여진 경우에 방전하는 피뢰기를 어느 곳에 시설 할 때, 방전장치를 생략할 수 있는가?  
 ① 변압기의 단자                      ② 변압기 단자의 1극  
 ③ 고압전로의 모선의 각상         ④ 특고압 전로의 1극
95. 시가지에 시설하는 통신선을 특고압 가공전선로의 지지물에 시설하고자 하는 경우 통신선은?  
 ① 2.6mm 이상의 절연전선         ② 4mm 이상의 절연전선  
 ③ 5mm 이상의 절연전선         ④ 5.5mm 이상의 절연전선
96. 특고압 가공전선로의 지지물로 사용하는 목주의 풍압하중에 대한 안전율은 얼마 이상이어야 하는가?  
 ① 1.2                         ② 1.5  
 ③ 2.0                         ④ 2.5
97. 일정 용량 이상의 조상기에는 그 내부에 고장이 생긴 경우에 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치를 하여야 하는데 그 용량은 몇 [kVA] 이상인가?  
 ① 15000                      ② 20000  
 ③ 35000                      ④ 40000
98. 가공 전선로에 사용되는 특고압 전선용의 애자장치에 대한 갑종 풍압 하중은 그 구성재의 수직투영면적 1[m<sup>2</sup>]에 대한 풍압으로 몇 Pa를 기초로 계산하여야 하는가?  
 ① 588                         ② 745  
 ③ 660                         ④ 1039
99. 사용 전압이 154[kV]인 가공 송전선의 시설에서 전선과 식물과의 이격거리는 일반적인 경우에 몇 [m] 이상으로 하여야 하는가?  
 ① 2.8                         ② 3.2  
 ③ 3.6                         ④ 4.2
100. 백열전등 또는 방전등 및 이에 부속하는 전선은 사람이 접촉할 우려가 없는 경우 대지 전압은 최대 몇 [V]인가?  
 ① 100                         ② 150  
 ③ 300                         ④ 450

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