

1과목 : 전기응용

- 1. 목표 값이 시간에 따라 변화하는 것을 목표 값에 제어량을 추종하도록 하는 제어가 아닌 것은?
  - ① 프로그램제어            ② 비율제어
  - ③ 정치제어                ④ 추치제어
- 2. 일반적으로 사용되는 서미스터(thermister)는 온도가 증가할 때 저항은?
  - ① 감소한다.                ② 증가한다.
  - ③ 임의로 변한다.        ④ 변화가 없다.
- 3. 배리스터(Varistor)의 주된 용도는?
  - ① 전압 증폭                ② 온도 보상
  - ③ 출력 전류 조절        ④ 스위칭 과도전압에 대한 회로 보호
- 4. 전기도금에 사용되는 전원 장치로 적합한 것은?
  - ① 건전지                    ② 유도 발전기
  - ③ 셀렌 정류기            ④ 교류 발전기
- 5. 가스입 전구에 아르곤가스를 넣을 때에 질소를 봉입하는 이유는?
  - ① 대류작용촉진            ② 대류작용억제
  - ③ 아크억제                ④ 흑화방지
- 6. 자동제어에서 검출장치로 소형 직류발전기를 사용하였다. 이것은 다음 중 무엇을 검출하는 것인가?
  - ① 속도                      ② 온도
  - ③ 위치                      ④ 유량
- 7. 3300[K]에서 흑체의 최대 파장[ $\mu$ ]은 약 얼마인가? ( 단, 빈의 변위법칙에서 상수 값은 2896[ $\mu$ ·K]이다. )
  - ① 0.878                    ② 1.140
  - ③ 1.579                    ④ 1.899
- 8. 단상 유도전동기의 기동 토크가 큰 순으로 올바른 것은?
  - ① 콘덴서기동형 - 분상기동형 - 반발기동형
  - ② 반발기동형 - 분상기동형 - 콘덴서기동형
  - ③ 반발기동형 - 분상기동형 - 세이딩코일형
  - ④ 콘덴서기동형 - 반발기동형 - 세이딩코일형
- 9. 인쇄도장, 난방, 보온, 조리 등 각 분야에서 많이 응용되고 있으며 전구의 필라멘트 온도는 2400~2500[K]로서 수명은 약 5000시간 정도이고 내열유리를 사용하고 있는 전구는?
  - ① 적외선 전구              ② 할로겐 전구
  - ③ 자동차용 전구          ④ 투광기용 전구
- 10. 레일본드와 관계가 없는 것은?
  - ① 진동 방지                ② 동 연선 사용
  - ③ 전기저항 저하          ④ 전압강하 저하
- 11. 철차의 반대쪽 궤조측에 설치하는 궤조는?
  - ① 전철기                    ② 철차
  - ③ 호륜궤조                ④ 도입궤조

- 12. 직류 직권전동기의 용도는?
  - ① 크레인용                ② 전기철도용
  - ③ 압연기용                ④ 공작기계용
- 13. 프로젝션 용접의 특징이 아닌 것은?
  - ① 작업속도가 빠르다.
  - ② 용접의 신뢰도가 높다.
  - ③ 판재의 두께가 다른 것도 용접할 수 있다.
  - ④ 피치(pitch)가 작은 용접은 불가능 하다.
- 14. 적외선 건조에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 효율이 좋다              ② 온도 조절이 쉽다.
  - ③ 대류열을 이용한다.      ④ 많은 장소가 필요하지 않다.
- 15. 피열물에 직접 통전하여 발열시키는 직접식 저항로가 아닌 것은?
  - ① 카바이드로              ② 염욕로
  - ③ 흑연화로                ④ 카보런덤로
- 16. 서로 관계 깊은 것들끼리 짝지은 것이다. 옳지 않은 것은?
  - ① 유도가열 - 와전류손      ② 형광등 - 스토크정리
  - ③ 표면가열 - 표피효과      ④ 열전온도계 - 톰슨효과
- 17. 전기 화학 당량의 단위는?
  - ① [C/g]                    ② [g/C]
  - ③ [g/k]                    ④ [ $\Omega$ /m]
- 18. 열차 제동방법 중 전기에너지를 트롤리선으로 반환하는 제동방법은?
  - ① 전자제동                ② 유압제동
  - ③ 발전제동                ④ 회생제동
- 19. 피드백(feed back) 제어계의 특징이 아닌 것은?
  - ① 외부조건의 변화에 대한 영향을 줄일 수 있다.
  - ② 제어계의 특성을 향상시킬 수 있다.
  - ③ 목표 값을 정확히 달성할 수 있다.
  - ④ 제어계가 단순하고 제작비용이 낮아질 수 있다.
- 20. 10층 빌딩에 설치된 적재중량 1000[kg]의 엘리베이터의 승강속도를 60[m/min]로 할 때 필요한 전동기의 출력은 약 몇 [kW]인가? ( 단, 평형추의 평형률은 0.6. 효율은 1이다. )
  - ① 3                         ② 6
  - ③ 10                        ④ 13

2과목 : 전력공학

- 21. 차단기의 소호재료가 아닌 것은?
  - ① 수소                      ② 기름
  - ③ 공기                      ④ SF6
- 22. 3상 배전선로의 전압강하율을 나타내는 식이 아닌 것은? ( 단,  $V_s$  : 송전단 전압,  $V_r$  : 수신단 전압,  $I$  : 전부하전류,  $P$  : 부하전력,  $Q$  : 무효전력 이다.)
  - ①  $\frac{V_s - V_r}{V_s}$
  - ②  $\frac{I^2 R}{V_s}$
  - ③  $\frac{I^2 (R^2 + X^2)}{V_s^2}$
  - ④  $\frac{I^2 R}{V_r}$

- ①  $\frac{\sqrt{3} I}{V_r} (R \cos\theta + X \sin\theta) \times 100\%$
- ②  $\frac{PR + QX}{V_r^2} \times 100\%$
- ③  $\frac{V_s - V_r}{V_r} \times 100\%$
- ④  $\frac{V_r}{V_s} \times 100\%$

23. 송전단 전압을  $V_s$ , 수전단 전압을  $V_r$ , 선로의 직렬 리액턴스를  $X$  라 할 때 이 선로에서 최대 송전전력은? (단, 선로 저항은 무시한다.)

- ①  $V_s V_r / X$                       ②  $V_s^2 V_r^2 / X$
- ③  $V_s V_r / X^2$                       ④  $V_s^2 V_r^2 / X^2$

24. 전선의 굵기가 균일하고 부하가 균등하게 분산 분포되어 있는 배전선로의 전력손실은 전체 부하가 송전단으로부터 전체 전선로 길이의 어느 지점에 집중되어 있을 경우의 손실과 같은가?

- ① 3/4                                  ② 2/3
- ③ 1/3                                  ④ 1/2

25. 선로의 전압을 25[kV]에서 50[kV]로 승압할 경우, 공급전력을 동일하게 취급하면 공급전력은 승압전의 ( ① )배로 되고, 선로 손실은 승압 전의 ( ② )배로 된다. (단, 동일 조건에서 공급 전력과 선로 손실률을 동일하게 취급함)

- ① ① 1/4, ② 2                      ② ① 1/4, ② 4
- ③ ① 2 ② 1/4                      ④ ① 4 ② 1/4

26. 전력 퓨즈(Power Fuse)의 특성이 아닌 것은?

- ① 현저한 한류특성이 있다.
- ② 부하전류를 안전하게 차단한다.
- ③ 소형이고 경량이다.
- ④ 릴레이나 변성기가 불필요하다.

27. 발전기의 자기여자현상을 방지하기 위한 대책으로 적합하지 않은 것은?

- ① 단락비를 크게 한다.
- ② 포화율을 작게 한다.
- ③ 선로의 충전전압을 높게 한다.
- ④ 발전기 정격전압을 높게 한다.

28. 차단기에서 “0 - t<sub>1</sub> - C0 - t<sub>2</sub> - C0” 의 표기로 나타내는 것은? ( 단, 0 : 차단 동작, t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub> : 시간 간격, C : 투입 동작, C0 : 투입 직후 차단 )

- ① 차단기 동작 책무              ② 차단기 재폐로 계수
- ③ 차단기 속류 주기              ④ 차단기 무전압 시간

29. 화력발전소에서 탈기기의 설치 목적으로 가장 타당한 것은?

- ① 급수 중의 용해 산소의 분리    ② 급수의 습증기 건조
- ③ 연료 중의 공기제거              ④ 염류 및 부유물질 제거

30. 3상의 같은 전원에 접속하는 경우, Δ결선의 콘덴서를 Y결선으로 바꾸어 연결하면 진상용량은?

- ① √3배의 진상용량이 된다.    ② 3배의 진상용량이 된다.
- ③ 1/√3의 진상용량이 된다.    ④ 1/3의 진상용량이 된다.

31. 수력발전소의 조압 수조(서지 탱크)설치 목적은?

- ① 수차 보호                      ② 흡출관 보호
- ③ 수격작용 흡수                ④ 조속기 보호

32. 전압이 일정값 이하로 되었을 때 동작하는 것으로서 단락사고장 검출용으로도 사용되는 계전기는?

- ① 재폐로 계전기                ② 역상 계전기
- ③ 부족 전류 계전기            ④ 부족 전압 계전기

33. 전력계통의 전압조정과 무관한 것은?

- ① 변압기                          ② 발전기의 전압조정장치
- ③ MOF                            ④ 동기 조상기

34. 송배전 선로의 도중에 직렬로 삽입하여 선로의 유도성 리액턴스를 보상함으로써 선로정수 그 자체를 변화시켜서 선로의 전압강하를 감소시키는 직렬콘덴서방식의 특성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 최대 송전전력이 감소하고 정태 안정도가 감소된다.
- ② 부하의 변동에 따른 수전단의 전압변동률은 증대된다.
- ③ 장거리 선로의 유도 리액턴스를 보상하고 전압강하를 감소시킨다.
- ④ 송·수 양단의 전달 임피던스가 증가하고 안정 극한 전력이 감소한다.

35. 배전반 및 분전반의 설치장소로 가장 적당한 곳은?

- ① 벽장 내부                      ② 화장실 내부
- ③ 노출된 장소                  ④ 출입구 신발장 내부

36. 배전선로의 접지 목적과 거리가 먼 것은?

- ① 고장전류의 크기 억제
- ② 고저압 혼촉, 누전, 접촉에 의한 위험 방지
- ③ 이상전압의 억제, 대지전압을 저하시켜 보호 장치 작동 확실
- ④ 피뢰기 등의 뇌해 방지 설비의 보호 효과 향상

37. 첩탑의 탐각 접지저항이 커질 때 생기는 문제점은?

- ① 속류 발생                      ② 역섬락 발생
- ③ 코로나 증가                  ④ 가공지선의 차폐각 증가

38. 전선 양측의 지지점의 높이가 동일할 경우 전선의 단위 길이당 중량을  $W[kg]$ , 수평장력을  $T[kg]$ , 경간을  $S[m]$ , 전선의 이도를  $D[m]$ 라 할 때 전선의 실제길이  $L[m]$ 를 계산하는 식은?

- ①  $L = S + \frac{8S^2}{3D}$                       ②  $L = S + \frac{8D^2}{3S}$
- ③  $L = S + \frac{3S^2}{8D}$                       ④  $L = S + \frac{3D^2}{8S}$

39. 22.9[kV-Y] 배전 선로의 보호 협조기기가 아닌 것은?

- ① 컷아웃 스위치      ② 인터럽터 스위치
- ③ 리클로저            ④ 섹셔널라이저

40. 뒤진 역률 80[%], 1000[kW]의 3상 부하가 있다. 여기에 콘덴서를 설치하여 역률을 95[%]로 개선하려면 콘덴서의 용량 [kVA]은?

- ① 328[kVA]            ② 421[kVA]
- ③ 765[kVA]            ④ 951[kVA]

3과목 : 전기기기

41. 정격출력 P[kW], 회전수 N[rpm]인 전동기의 토크[kg·m]는?

- ①  $0.975 \frac{P}{N}$             ②  $1.026 \frac{P}{N}$
- ③  $975 \frac{P}{N}$               ④  $1026 \frac{P}{N}$

42. 트랜지스터에 비해 스위칭 속도가 매우 빠른 이점이 있는 반면에 용량이 적어서 비교적 저전력용에 주로 사용되는 전력용 반도체 소자는?

- ① SCR                    ② GTO
- ③ IGBT                  ④ MOSFET

43. 단권변압기의 3상 결선에서 Δ결선인 경우, 1차측 선간전압  $V_1$ , 2차측 선간전압  $V_2$  일 때 단권변압기의 자기용량/부하용량은? (단,  $V_1 > V_2$ 인 경우이다.)

- ①  $\frac{V_1 - V_2}{V_1}$               ②  $\frac{V_1^2 - V_2^2}{\sqrt{3} V_1 V_2}$
- ③  $\frac{\sqrt{3}(V_1^2 - V_2^2)}{V_1 V_2}$           ④  $\frac{V_1 - V_2}{\sqrt{3} V_1}$

44. 75[W]이하의 소 출력으로 소형 공구, 영사기, 치과의료용 등에 널리 이용되는 전동기는?

- ① 단상 반발 전동기      ② 3상 직권정류자 전동기
- ③ 영구자석 스텝전동기   ④ 단상 직권정류자 전동기

45. 변압기에 사용하는 절연유의 성질이 아닌 것은?

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

46. 직류발전기의 구조가 아닌 것은?

- ① 계자 권선            ② 전기자 권선
- ③ 내철형 철심        ④ 전기자 철심

47. 3상 유도전동기의 원선도 작성시 필요한 시험이 아닌것은?

- ① 슬립 측정            ② 무부하 시험
- ③ 구속 시험            ④ 고정자 권선의 저항 측정

48. 주파수 60[Hz], 슬립 3[%], 회전수 1164[rpm]인 유도전동기의 극수는?

- ① 4                      ② 6

- ③ 8                      ④ 10

49. 4극 60[Hz]의 3상 동기발전기가 있다. 회전자의 주변 속도를 200[m/s] 이하로 하려면 회전자의 최대 직경을 약 몇 [m]로 하여야 하는가?

- ① 1.5                    ② 1.8
- ③ 2.1                    ④ 2.8

50. 동기전동기에서 제동권선의 역할에 해당되지 않는 것은?

- ① 기동 토크를 발생한다.
- ② 난조 방지작용을 한다.
- ③ 전기자반작용을 방지한다.
- ④ 급격한 부하의 변화로 인한 속도의 요동을 방지한다.

51. 유도전동기에서 부하를 증가시킬 때 일어나는 현상에 관한 설명 중 틀린 것은? (단,  $n_s$  : 회전자계의속도,  $n$  : 회전자의 속도이다.)

- ① 상대속도 ( $n_s - n$ ) 증가      ② 2차 전류 증가
- ③ 토크 증가                      ④ 속도 증가

52. 비철극(원통)형 회전자 동기발전기에서 동기리액턴스값이 2배가 되면 발전기의 출력은?

- ① 1/2로 줄어든다.          ② 1배이다.
- ③ 2배로 증가한다.        ④ 4배로 증가한다.

53. 직류 전동기의 실측효율을 측정하는 방법이 아닌 것은?

- ① 보조 발전기를 사용하는 방법
- ② 프로니 브레이크를 사용하는 방법
- ③ 전기 동력계를 사용하는 방법
- ④ 블론델법을 사용하는 방법

54. 2극 단상 60[Hz]인 릴럭턴스(reluctance) 전동기가 있다. 실효치 2[A]의 정현파 전류가 흐를 때 발생 토크의 최대 값 [N·m]은? (단, 직축(Ld) 및 횡축(Lq) 인덕턴스는  $L_d = 2L_q = 200$ [mH]이다.)

- ① 0.1                      ② 0.5
- ③ 1.0                      ④ 1.5

55. 동일 정격의 3상 동기발전기 2대를 무부하로 병렬 운전하고 있을 때, 두 발전기의 기전력 사이에 30°의 위상차가 있으면 한 발전기에서 다른 발전기에 공급되는 유효전력은 몇 [kW]인가? (단, 각 발전기의(1상의) 기전력은 1000[V], 동기 리액턴스는 4[Ω]이고, 전기자 저항은 무시한다.)

- ① 62.5                      ②  $62.5 \times \sqrt{3}$
- ③ 125.5                  ④  $125.5 \times \sqrt{3}$

56. 3상 유도전동기의 슬립과 토크의 관계에서 최대 토크를  $T_m$ , 최대 토크를 발생하는 슬립을  $s_t$ , 2차 저항이  $R_2$ 일 때의 관계는?

- ①  $T_m \propto R_2$ ,  $s_t = \text{일정}$       ②  $T_m \propto R_2$ ,  $s_t \propto R_2$
- ③  $T_m = \text{일정}$ ,  $s_t \propto R_2$       ④  $T_m \propto 1/R_2$ ,  $s_t \propto R_2$

57. 50[kW], 610[V], 1200[rpm]의 직류 분권전동기가 있다. 70[%] 부하일 때 부하전류는 100[A], 회전 속도는 1240[rpm]이다. 전기자 발생 토크[kg·m]는? (단, 전기자 저항은 0.1[Ω]이고, 계자 전류는 전기자 전류에 비해 현저히 작다.)

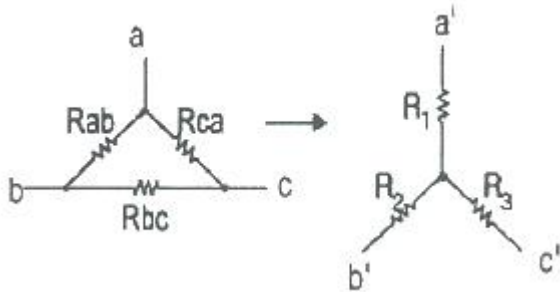
- ① 약 39.3                  ② 약 40.6

- ③ 약 47.17
- ④ 약 48.75

58. 변압기 온도시험을 하는 데 가장 좋은 방법은?  
 ① 반환 부하법      ② 실 부하법  
 ③ 단락 시험법      ④ 내전압 시험법
59. 변압기 결선방법 중 3상 전원을 이용하여 2상 전압을 얻고자 할 때 사용할 결선 방법은?  
 ① Fork 결선      ② Scott 결선  
 ③ 환상 결선      ④ 2중 3각 결선
60. 동기 발전기의 전기자 권선법 중 집중권에 비해 분포권의 장점에 해당되는 것은?  
 ① 기전력의 파형이 좋아진다.  
 ② 난조를 방지 할 수 있다.  
 ③ 권선의 리액턴스가 커진다.  
 ④ 합성유도기전력이 높아진다.

4과목 : 회로이론

61. 다음과 같이 변환시  $R_1+R_2+R_3$ 의 값[Ω]은? (단,  $R_{ab}=2[\Omega]$ ,  $R_{bc}=4[\Omega]$ ,  $R_{ca}=6[\Omega]$ 이다.)

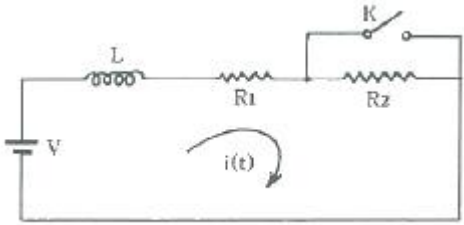


- ① 1.57[Ω]
- ② 2.67[Ω]
- ③ 3.67[Ω]
- ④ 4.87[Ω]

62. 저항  $R_1=10[\Omega]$ 과  $R_2=40[\Omega]$ 이 직렬로 접속된 회로에 100[V], 60[Hz]인 정현파 교류전압을 인가할 때, 이 회로에 흐르는 전류로 옳은 것은?  
 ①  $\sqrt{2}\sin 377t$ [A]      ②  $2\sqrt{2}\sin 377t$ [A]  
 ③  $\sqrt{2}\sin 422t$ [A]      ④  $2\sqrt{2}\sin 422t$ [A]

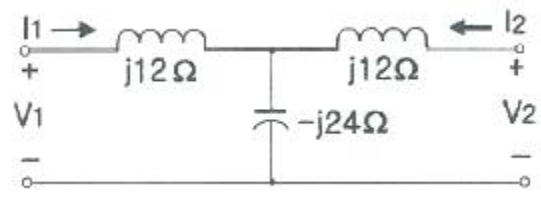
63. 두 점 사이에는 20[C]의 전하를 옮기는데 80[J]의 에너지가 필요하다면 두 점 사이의 전압은?  
 ① 2[V]      ② 3[V]  
 ③ 4[V]      ④ 5[V]

64. 그림과 같은 회로에서  $t=0$ 일 때 스위치 K를 닫을 때 과도 전류  $i(t)$ 는 어떻게 표시되는가?



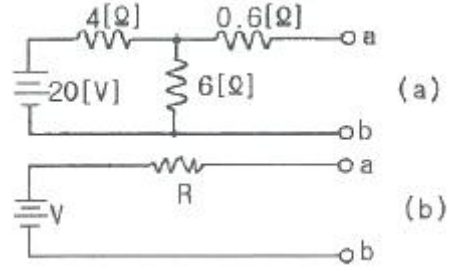
- ①  $i(t) = \frac{V}{R_1} (1 - \frac{R_2}{R_1 + R_2} e^{-\frac{R_2}{L}t})$
- ②  $i(t) = \frac{V}{R_1 + R_2} (1 + \frac{R_2}{R_1} e^{-\frac{(R_1 + R_2)}{L}t})$
- ③  $i(t) = \frac{V}{R_1} (1 + \frac{R_2}{R_1} e^{-\frac{R_2}{L}t})$
- ④  $i(t) = \frac{R_1 V}{R_2 + R_1} (1 + \frac{R_1}{R_2 + R_1} e^{-\frac{(R_1 + R_2)}{L}t})$

65. 그림과 같은 4단자 회로망에서 어드미턴스 파라미터  $Y_{12}$  [S]는?



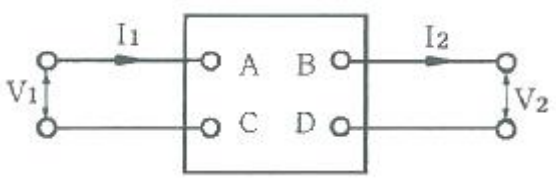
- ①  $-j \frac{1}{12}$
- ②  $-j \frac{1}{18}$
- ③  $-j \frac{1}{24}$
- ④  $j \frac{1}{24}$

66. 테브난의 정리를 이용하여 그림(a)의 회로를 (b)와 같은 등가회로로 만들려고 할 때 V와 R의 값은?



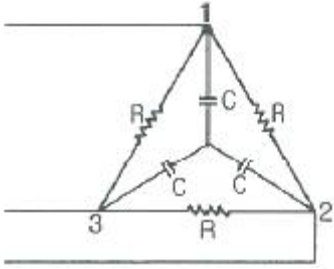
- ①  $V=12[V]$ ,  $R=3[\Omega]$
- ②  $V=20[V]$ ,  $R=3[\Omega]$
- ③  $V=12[V]$ ,  $R=10[\Omega]$
- ④  $V=20[V]$ ,  $R=10[\Omega]$

67. 그림과 같은 4단자 회로망에서 출력측을 개방하니  $V_1=12[V]$ ,  $I_1=2[A]$ ,  $V_2=4[A]$ 이고, 출력측을 단락하니  $V_1=16[V]$ ,  $I_1=4[A]$ ,  $I_2=2[A]$ 이었다. 4단자 정수 A, B, C, D는 얼마인가?



- ①  $A=2$ ,  $B=3$ ,  $C=8$ ,  $D=0.5$
- ②  $A=0.5$ ,  $B=2$ ,  $C=3$ ,  $D=8$
- ③  $A=8$ ,  $B=0.5$ ,  $C=2$ ,  $D=3$
- ④  $A=3$ ,  $B=8$ ,  $C=0.5$ ,  $D=2$

68. 대칭 3상 전압을 그림과 같은 평형 부하에 가할 때 부하의 역률은 얼마인가? (단,  $R=9[\Omega]$ ,  $1/\omega C=4[\Omega]$  이다.)



- ① 0.4                      ② 0.6
- ③ 0.8                      ④ 1.0

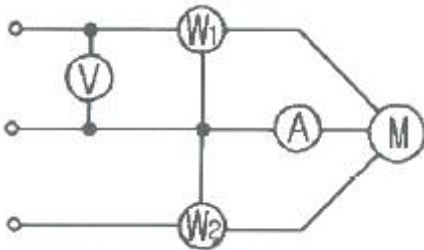
69. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 역률 = 유효전력/피상전력
- ② 파형을 = 실효값/평균값
- ③ 파고율 = 실효값/최대값
- ④ 왜형을 = 전고조파의실효값/기본파의실효값

70. 코일에 단상 100[V]의 전압을 가하면 30[A]의 전류가 흐르고 1.8[KW]의 전력을 소비한다고 한다. 이 코일과 병렬로 콘덴서를 접속하여 회로의 합성 역률을 100[%]로 하기 위한 용량 리액턴스[Ω]는?

- ① 약 4.2[Ω]                      ② 약 6.8[Ω]
- ③ 약 8.4[Ω]                      ④ 약 10.6[Ω]

71. 대칭 3상전압을 공급한 3상 유도전동기에서 각 계기의 지시는 다음과 같다. 유도전동기의 역률은 얼마인가? (단,  $W_1=1.2[kW]$ ,  $W_2=1.8[kW]$ ,  $V=200[V]$ ,  $A=10[A]$  이다.)

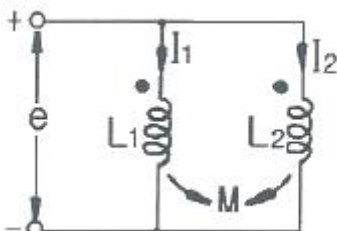


- ① 0.70                      ② 0.76
- ③ 0.80                      ④ 0.87

72. 비정현파에서 정현 대칭의 조건은 어느 것인가?

- ①  $f(t) = f(-t)$                       ②  $f(t) = -f(-t)$
- ③  $f(t) = -f(t)$                       ④  $f(t) = -f(t + T/2)$

73. 그림과 같은 회로의 합성 인덕턴스는?



- ①  $L_1L_2-M^2 / L_1+L_2-2M$                       ②  $L_1L_2+M^2 / L_1+L_2-2M$
- ③  $L_1L_2-M^2 / L_1+L_2+2M$                       ④  $L_1L_2+M^2 / L_1+L_2+2M$

74. 100[V] 전압에 대하여 늦은 역률 0.8로서 10[A]의 전류가 흐르는 부하와 앞선 역률 0.8로서 20[A]의 전류가 흐르는 부하가 병렬로 연결되어 있다. 전 전류에 대한 역률은 약 얼마인가?

- ① 0.66                      ② 0.76
- ③ 0.87                      ④ 0.97

75. 두 코일이 있다. 한 코일의 전류가 매초 40[A]의 비율로 변화할 때 다른 코일에는 20[V]의 기전력이 발생하였다면 두 코일의 상호인덕턴스는 몇 [H]인가?

- ① 0.2[H]                      ② 0.5[H]
- ③ 1.0[H]                      ④ 2.0[H]

76. 3상 불평형 전압에서 영상전압이 150[V]이고 정상전압이 600[V], 역상전압이 300[V]이면 전압의 불평형률[%]은?

- ① 60[%]                      ② 50[%]
- ③ 40[%]                      ④ 30[%]

77.  $t \sin \omega t$  의 라플라스 변환은?

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

78.  $\frac{2s+3}{s^2+3s+2}$  의 라플라스 함수의 역변환의 값은?

- ①  $e^{-t}+e^{-2t}$                       ②  $e^{-t}-e^{-2t}$
- ③  $-e^{-t}-e^{-2t}$                       ④  $e^t + e^{2t}$

79. RLC 직렬회로에  $t=0$ 에서 교류전압  $e=E_m \sin(\omega t+\theta)$ 를 가할

때  $R^2 - 4\frac{L}{C} > 0$  이면 이회로는?

- ① 진동적이다.                      ② 비진동적이다.
- ③ 임계진동적이다.                      ④ 비감쇠진동적이다.

80. 전압  $e=5+10\sqrt{2}\sin\omega t+10\sqrt{2}\sin 3\omega t$ [V]일 때 실효값은?

- ① 7.07[V]                      ② 10[V]
- ③ 15[V]                      ④ 20[V]

5과목 : 전기설비

81. 특고압 가공전선로를 제3종 특고압 보안공사에 의하여 시설하는 경우는?

- ① 건조물과 제1차 접근상태로 시설되는 경우
- ② 건조물과 제2차 접근상태로 시설되는 경우
- ③ 도로 등과 교차하여 시설하는 경우
- ④ 가공 약전류선과 공가하여 시설하는 경우

82. 가공 전선로의 지지물에 시설하는 지선의 안전율은 일반적인 경우 얼마 이상이어야 하는가?

- ① 1.8                      ② 2.0
- ③ 2.2                      ④ 2.5

83. 제1종 또는 제2종 접지공사에 사용하는 접지선을 사람이 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 경우에 합성수지관 또는 이와 동등 이상의 절연효력 및 강도를 가지는 몰드로 접지

- 선을 덮어야 하는가?  
 ① 지하 30cm로부터 지표상 1.5m까지의 부분  
 ② 지하 50cm로부터 지표상 1.8m까지의 부분  
 ③ 지하 90cm로부터 지표상 2.5m까지의 부분  
 ④ 지하 75cm로부터 지표상 2.0m까지의 부분
84. 400[V] 미만의 저압용 계기용변성기에 있어서 그 철심에는 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?  
 ① 특별 제3종 접지공사                      ② 제1종 접지공사  
 ③ 제2종 접지공사                              ④ 제3종 접지공사
85. 가공 전선로에 사용하는 지지물의 강도계산에 적용하는 갑종 풍압하중을 계산할 때 구성재의 수직 투영면적 1[m<sup>2</sup>]에 대한 풍압의 기준이 잘못된 것은?  
 ① 목주 : 588Pa  
 ② 원형 철주 : 588Pa  
 ③ 원형 철근콘크리트주 : 882Pa  
 ④ 강관으로 구성(단주는 제외)된 철탑 : 1255Pa
86. 금속덕트 공사에 의한 저압 옥내배선에서, 금속덕트에 넣은 전선의 단면적의 합계는 덕트 내부 단면적의 몇 [%]이하 이어야 하는가?  
 ① 20    ② 30  
 ③ 40    ④ 50
87. 가공 전선로의 지지물에 시설하는 통신선은 가공 전선과의 이격거리를 몇 [cm] 이상 유지하여야 하는가? (단, 가공전선은 고압으로 케이블을 사용한다.)  
 ① 30    ② 45  
 ③ 60    ④ 75
88. 주상변압기 전로의 절연내력을 시험할 때 최대 사용전압이 23000V인 권선으로서 중성점 접지식 전로(중성선을 가지는 것으로서 그 중성선에 다중접지를 한 것)에 접속하는 것의 시험전압은?  
 ① 16560[V]                                      ② 21160[V]  
 ③ 25300[V]                                      ④ 28750[V]
89. 교류식 전기철도의 전차선과 식물사이의 이격거리는 몇 [m] 이상이어야 하는가?  
 ① 1    ② 1.5  
 ③ 2    ④ 2.5
90. 아파트 세대 옥실에 '비데용 콘센트'를 시설하고자 한다. 다음의 시설방법 중 적합하지 않은 것은?  
 ① 충전 부분이 노출되지 않을 것  
 ② 배선기구에 방습장치를 시설할 것  
 ③ 저압용 콘센트는 접지극이 없는 것을 사용할 것  
 ④ 인체감전보호용 누전차단기가 부착된 것을 사용할 것
91. 저압 및 고압 가공전선의 최소 높이는 도로를 횡단하는 경우와 철도를 횡단하는 경우에 각각 몇 [m] 이상이어야 하는가?  
 ① 도로 : 지표상 6[m], 철도 : 레일면상 6.5[m]  
 ② 도로 : 지표상 6[m], 철도 : 레일면상 6[m]  
 ③ 도로 : 지표상 5[m], 철도 : 레일면상 6.5[m]

- ④ 도로 : 지표상 5[m], 철도 : 레일면상 6[m]
92. 유희용 전차에 전기를 공급하는 전로의 사용전압이 교류인 경우 몇 [V] 이하이어야 하는가?  
 ① 20    ② 40  
 ③ 60    ④ 100
93. 빙설이 적고 인가가 밀집된 도시에 시설하는 고압 가공 전선로 설계에 사용하는 풍압하중은?  
 ① 갑종 풍압하중  
 ② 을종 풍압하중  
 ③ 병종 풍압하중  
 ④ 갑종 풍압하중과 을종 풍압하중을 각 설비에 따라 혼용
94. 저압 접촉전선을 절연 트롤리 공사에 의하여 시설하는 경우에 대한 기준으로 옳지 않은 것은? (단, 기계기구에 시설하는 경우가 아닌 것으로 한다.)  
 ① 절연 트롤리선은 사람이 쉽게 접할 우려가 없도록 시설한다.  
 ② 절연 트롤리선의 개구부는 아래 또는 옆으로 향하여 시설할 것  
 ③ 절연 트롤리선의 끝 부분은 충전부분이 노출되는 구조일 것  
 ④ 절연 트롤리선은 각 지지점에서 견고하게 시설하는 것 이외에 그 양쪽 끝을 내장 인류장치에 의하여 견고하게 인류할 것
95. 철도·궤도 또는 자동차도의 전용터널 안의 터널내 전선로의 시설방법으로 틀린 것은?  
 ① 저압전선으로 지름 2.0[mm]의 경동선을 사용하였다.  
 ② 고압전선은 케이블공사로 하였다.  
 ③ 저압전선을 애자사용공사에 의하여 시설하고 이를 레일면상 또는 노면상 2.5[m] 이상으로 하였다.  
 ④ 저압전선을 가요전선관공사에 의하여 시설하였다.
96. 강색 철도의 시설에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 강색 차선은 지름 7[mm]의 경동선을 사용한다.  
 ② 강색 차선의 레일면상 높이는 3[m] 이상으로 한다.  
 ③ 강색 차선과 대지사이의 절연저항은 사용전압에 대한 누설전류가 궤도의 연장 1[km]마다 10[mA]를 넘지 않는다.  
 ④ 레일에 접속하는 전선은 레일 사이 및 레일의 바깥쪽 30[cm]안에 시설하는 것 이외에는 대지로부터 절연한다.
97. 345[kV] 옥외 변전소에 울타리 높이와 울타리에서 충전부분까지 거리[m]의 합계는?  
 ① 6.48    ② 8.16  
 ③ 8.40    ④ 8.28
98. 고압 가공전선이 교류 전차선과 교차하는 경우, 고압가공전선으로 케이블을 사용하는 경우 이외에는 단면적 몇[mm<sup>2</sup>] 이상의 경동연선을 사용하여야 하는가?  
 ① 14    ② 22  
 ③ 30    ④ 38
99. 고압 옥내배선이 다른 고압 옥내배선과 접근하거나 교차하는 경우 상호간의 이격거리는 최소 몇 [cm] 이상이어야 하는가?

