

- ③ 과전압 계전기 ④ 거리 계전기
- 38. 경수감속 냉각형 원자로에 속하는 것은?
 ① 고속증식로 ② 열중성자로
 ③ 비등수형 원자로 ④ 흑연감속 가스 냉각로
- 39. 장거리 송전선로의 특성을 표현한 회로로 옳은 것은?
 ① 분산부하 회로 ② 분포정수 회로
 ③ 집중정수 회로 ④ 특성 임피던스 회로
- 40. 배전선로에 3상3선식 비접지방식을 채용할 경우 장점이 아닌 것은?
 ① 과도 안정도가 크다.
 ② 1선 지락고장시 고장전류가 작다.
 ③ 1선 지락고장시 인접 통신선의 유도장해가 작다.
 ④ 1선 지락고장시 건전상의 대지전위 상승이 작다.

3과목 : 전기기기

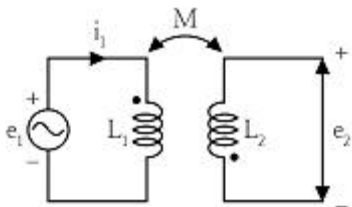
- 41. 직류기에서 전기자 반작용의 영향을 설명한 것으로 틀린 것은?
 ① 주자극의 자속이 감소한다.
 ② 정류자편 사이의 전압이 불균일하게 된다.
 ③ 국부적으로 전압이 높아져 섬락을 일으킨다.
 ④ 전기적 중성점이 전동기인 경우 회전방향으로 이동한다.
- 42. 6300/210[V], 20[kVA] 단상변압기 1차 저항과 리액턴스가 각각 15.2[Ω]과 21.6[Ω], 2차 저항과 리액턴스가 각각 0.019[Ω]과 0.028[Ω]이다. 백분율 임피던스는 약 몇 [%]인가?
 ① 1.86 ② 2.86
 ③ 3.86 ④ 4.86
- 43. 권선형 유도전동기의 속도제어 방법 중 저항제어법의 특징으로 옳은 것은?
 ① 효율이 높고 역률이 좋다.
 ② 부하에 대한 속도 변동률이 작다.
 ③ 구조가 간단하고 제어조작이 편리하다.
 ④ 전부하로 장시간 운전하여도 온도에 영향이 적다.
- 44. 직류 분권전동기의 공급전압이 극성을 반대로 하면 회전방향은 어떻게 되는가?
 ① 반대로 된다. ② 변하지 않는다.
 ③ 발전기로 된다. ④ 회전하지 않는다.
- 45. 단상 50[Hz], 전파정류 회로에서 변압기의 2차 상전압 100[V], 수는 정류기의 전압강하 20[V]에서 회로 중의 인덕턴스는 무시한다. 외부부하로서 기전력 50[V], 내부저항 0.3[Ω]의 축전지를 연결할 때 평균 출력은 약 몇 [W]인가?
 ① 4556 ② 4667
 ③ 4778 ④ 4889
- 46. 3상 동기발전기의 여자전류 5[A]에 대한 1상의 유기기전력이 600[V]이고 그 3상 단락전류는 30[A]이다. 이 발전기의 동기임피던스[Ω]는?
 ① 10 ② 20

- ③ 30 ④ 40
- 47. 동기발전기의 전기자 권선을 단절권으로 하는 가장 큰 이유는?
 ① 과열을 방지
 ② 기전력 증가
 ③ 기본파를 제거
 ④ 고조파를 제거해서 기전력 파형 개선
- 48. 권선형 유도전동기가 기동하면서 동기속도 이하까지 회전속도가 증가하면 회전자의 전압은?
 ① 증가한다. ② 감소한다.
 ③ 변함없다. ④ 0 이 된다.
- 49. 3상 직권 정류자 전동기의 중간변압기의 사용목적은?
 ① 역회전의 방지
 ② 역회전을 위하여
 ③ 전동기의 특성을 조정
 ④ 직권 특성을 얻기 위하여
- 50. 전기자 지름 0.2[m]의 직류발전기가 1.5[kW]의 출력에서 1800[rpm]으로 회전하고 있을 때 전기자 주변속도는 약 몇 [m/s]인가?
 ① 18.84 ② 21.96
 ③ 32.74 ④ 42.85
- 51. 2방향성 3단자 사이리스터는?
 ① SCR ② SSS
 ③ SCS ④ TRIAC
- 52. 동기전동기의 특징으로 틀린 것은?
 ① 속도가 일정하다.
 ② 역률을 조정할 수 없다.
 ③ 직류전원을 필요로 한다.
 ④ 난조를 일으킬 염려가 있다.
- 53. 정격 주파수 50[Hz]의 변압기를 일정 전압 60[Hz]의 전원에 접속하여 사용했을 때 여자전류, 철손 및 리액턴스 강하는?
 ① 여자전류와 철손은 5/6감소, 리액턴스 강하 6/5증가
 ② 여자전류와 철손은 5/6감소, 리액턴스 강하 5/6감소
 ③ 여자전류와 철손은 6/5증가, 리액턴스 강하 6/5증가
 ④ 여자전류와 철손은 6/5증가, 리액턴스 강하 5/6감소
- 54. 어떤 주상 변압기가 4/5부하일 때 최대효율이 된다. 전부하에 있어서의 철손과 동손의 비 $\frac{P_c}{P_i}$ 는 약 얼마인가?
 ① 0.64 ② 1.56
 ③ 1.64 ④ 2.56
- 55. 직류기의 손실 중 기계손에 속하는 것은?
 ① 풍손 ② 와전류손
 ③ 히스테리시스손 ④ 브러시의 전기손

56. 직류기에서 양호한 정류를 얻는 조건으로 틀린 것은?
 ① 정류 주기를 크게 한다.
 ② 브러시의 접촉 저항을 크게 한다.
 ③ 전기자 권선의 인덕턴스를 작게 한다.
 ④ 평균 리액턴스 전압을 브러시 접촉면 전압강하보다 크게 한다.
57. 동기전동기의 제동권선은 다음 어느 것과 같은가?
 ① 직류기의 전기자
 ② 유도기의 농형 회전자
 ③ 동기기의 원통형 회전자
 ④ 동기기의 유도자형 회전자
58. 권선형 3상 유도전동기의 2차 회로는 Y로 접속되고 2차 각 상의 저항은 $0.3[\Omega]$ 이며 1차, 2차 리액턴스의 합은 $1.5[\Omega]$ 이다. 기동 시에 최대 토크를 발생하기 위해서 삽입하여야 할 저항 $[\Omega]$ 은? (단, 1차 각 상의 저항은 무시한다.)
 ① 1.2 ② 1.5
 ③ 2 ④ 2.2
59. 3상 유도전압조정기의 특징이 아닌 것은?
 ① 분로권선에 회전자계가 발생한다.
 ② 입력전압과 출력전압의 위상이 같다.
 ③ 두 권선은 2극 또는 4극으로 감는다.
 ④ 1차 권선은 회전자에 감고 2차 권선은 고정자에 감는다.
60. 변압기의 부하가 증가할 때의 현상으로서 틀린 것은?
 ① 동손이 증가한다. ② 온도가 상승한다.
 ③ 철손이 증가한다. ④ 여자전류는 변함없다.

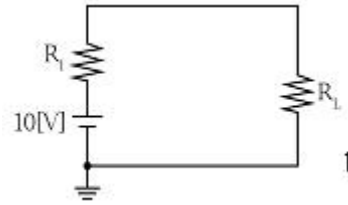
4과목 : 회로이론

61. 어떤 회로망의 4단자 정수가 $A=8, B=j2, D=3+j20$ 이면 이 회로망의 C는?
 ① $2+j3$ ② $3+j3$
 ③ $24+j14$ ④ $8-j11.5$
62. 다음과 같은 회로에서 $i_1=I_m \sin \omega t [A]$ 일 때, 개방된 2차 단자에 나타나는 유기기전력 e_2 는 몇 [V]인가?



- ① $\omega M I_m \sin(\omega t - 90^\circ)$
 ② $\omega M I_m \cos(\omega t - 90^\circ)$
 ③ $-\omega M \sin \omega t$
 ④ $-\omega M \cos \omega t$

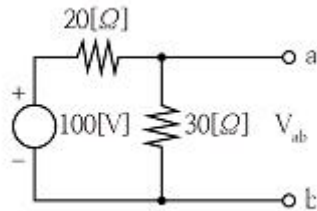
63. 다음 회로에서 부하 R에 최대 전력이 공급될 때의 전력값이 $5[W]$ 라고 하면 R_L+R_i 의 값은 몇 $[\Omega]$ 인가? (단, R_i 는 전원의 내부저항이다.)



- ① 5 ② 10
 ③ 15 ④ 20

64. 부동작 시간(dead time) 요소의 전달함수는?
 ① K ② K/s
 ③ Ke^{-Ls} ④ Ks

65. 회로의 양 단자에서 테브난의 정리에 의한 등가회로로 변환할 경우 V_{ab} 전압과 테브난 등가저항은?

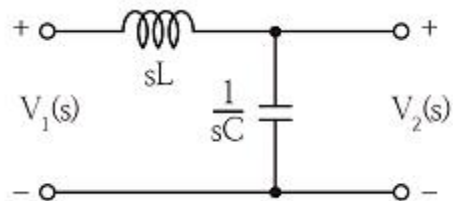


- ① $60[V], 12[\Omega]$ ② $60[V], 15[\Omega]$
 ③ $50[V], 15[\Omega]$ ④ $50[V], 50[\Omega]$

66. 저항 $R[\Omega]$, 리액턴스 $X[\Omega]$ 와의 직렬회로에 교류전압 $V[V]$ 를 가했을 때 소비되는 전력 $[W]$ 은?

- ① $\frac{V^2 R}{\sqrt{R^2 + X^2}}$ ② $\frac{V}{\sqrt{R^2 + X^2}}$
 ③ $\frac{V^2 R}{R^2 + X^2}$ ④ $\frac{X}{R^2 + X^2}$

67. 그림과 같은 회로에서 $V_1(s)$ 를 입력, $V_2(s)$ 출력으로 한 전달함수는?



- ① $\frac{1}{\frac{1}{sL} + sC}$ ② $\frac{1}{1 + s^2 LC}$
 ③ $\frac{1}{LC + sC}$ ④ $\frac{sC}{s^2(s + LC)}$

68. RLC 직렬회로에서 각주파수 ω 를 변화시켰을 때 어드미턴스의 궤적은?

- ① 원점을 지나지 않는 원
- ② 원점을 지나지 않는 반원
- ③ 원점을 지나지 않는 원
- ④ 원점을 지나지 않는 직선

69. 대칭 6상 기전력의 선간전압과 상기전력의 위상차는?

- ① 120°
- ② 60°
- ③ 30°
- ④ 15°

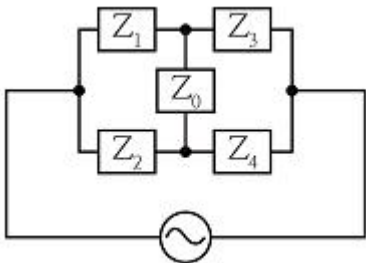
70. RL 병렬회로에 양단에 $e=E_m \sin(\omega t + \theta)$ [V]의 전압이 가해졌을 때 소비되는 유효전력 [W]은?

- ① $\frac{E_m^2}{2R}$
- ② $\frac{E_m^2}{\sqrt{2}R}$
- ③ $\frac{E_m}{2R}$
- ④ $\frac{E_m}{\sqrt{2}R}$

71. 2단자 회로 소자 중에서 인가한 전류파형과 동위상의 전압 파형을 얻을 수 있는 것은?

- ① 저항
- ② 콘덴서
- ③ 인덕턴스
- ④ 저항+콘덴서

72. 다음과 같은 교류 브리지 회로에서 Z_0 에 흐르는 전류가 0이 되기 위한 각 임피던스의 조건은?

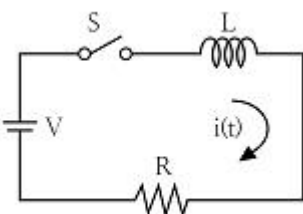


- ① $Z_1 Z_2 = Z_3 Z_4$
- ② $Z_1 Z_2 = Z_3 Z_0$
- ③ $Z_2 Z_3 = Z_1 Z_0$
- ④ $Z_2 Z_3 = Z_1 Z_4$

73. 불평형 3상 전류가 $I_a = 15 + j2$ [A], $I_b = -20j - 14$ [A], $I_c = -3 + j10$ [A] 일 때의 영상전류 I_0 [A]는?

- ① $1.57 - j3.25$
- ② $2.85 + j0.36$
- ③ $-2.67 - j0.67$
- ④ $12.67 + j2$

74. 회로에서 $L=50$ [mH], $R=20$ [k Ω]인 경우 회로의 시정수는 몇 [μ s]인가?



- ① 4.0
- ② 3.5

- ③ 3.0
- ④ 2.5

75. 주기적인 구형파 신호의 구성은?

- ① 직류성분만으로 구성된다.
- ② 기본파 성분만으로 구성된다.
- ③ 고조파 성분만으로 구성된다.
- ④ 직류 성분, 기본파 성분, 무수히 많은 고조파 성분으로 구성된다.

76. $F(s) = \frac{5s + 3}{s(s + 1)}$ 일 때 $f(t)$ 의 최종값은?

- ① 3
- ② -3
- ③ 5
- ④ -5

77. 다음 미분 방정식으로 표시되는 계에 대한 전달함수는? (단, $x(t)$ 는 입력, $y(t)$ 는 출력을 나타낸다.)

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 3 \frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = x(t) + \frac{dx(t)}{dt}$$

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

78. RC 회로에 비정현파 전압을 가하여 흐른 전류가 다음과 같을 때 이 회로의 역률은 약 몇 [%]인가?

$$v = 20 + 220\sqrt{2} \sin 120\pi t + 40\sqrt{2} \sin 360\pi t$$

$$i = 2.2\sqrt{2} \sin(120\pi t + 36.87^\circ) + 0.49\sqrt{2} \sin(360\pi t + 14.04^\circ)$$

- ① 75.8
- ② 80.4
- ③ 86.3
- ④ 89.7

79. 대칭 좌표법에 관한 설명이 아닌 것은?

- ① 대칭 좌표법은 일반적인 비대칭 3상 교류회로의 계산에도 이용된다.
- ② 대칭 3상 전압의 영상분과 역상분은 0 이고, 정상분만 남는다.
- ③ 비대칭 3상 교류회로는 영상분, 역상분 및 정상분의 3성분으로 해석한다.
- ④ 비대칭 3상 회로의 접지식 회로에는 영상분이 존재하지 않는다.

80. 3상 Y결선 전원에서 각 상전압이 100[V]일 때 선간전압 [V]은?

- ① 150
- ② 170
- ③ 173
- ④ 179

81. 변전소의 주요 변압기에 시설하지 않아도 되는 계측장치는?
 ① 전압계 ② 역률계
 ③ 전류계 ④ 전력계
82. 애자사용 공사에 의한 고압 옥내배선을 시설하고자 할 경우 전선과 조영재 사이의 이격거리는 몇 cm 이상인가?
 ① 3 ② 4
 ③ 5 ④ 6
83. 특고압 전선로에 접속하는 배전용 변압기의 1차 및 2차 전압은?
 ① 1차 : 35[kV] 이하, 2차 : 저압 또는 고압
 ② 1차 : 50[kV] 이하, 2차 : 저압 또는 고압
 ③ 1차 : 35[kV] 이하, 2차 : 특고압 또는 고압
 ④ 1차 : 50[kV] 이하, 2차 : 특고압 또는 고압
84. 관·암거·기타 지중전선을 넣은 방호장치의 금속제 부분(케이블을 지지하는 금구류는 제외한다.)·금속제의 전선 접속함 및 지중전선의 피복으로 사용하는 금속체에 시설하는 접지공사의 종류는?
 ① 제1종 접지공사 ② 제2종 접지공사
 ③ 제3종 접지공사 ④ 특별 제3종 접지공사
85. 폭연성 분진 또는 화약류의 분말이 전기설비가 발화원이 되어 폭발할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내 전기설비를 케이블 공사로 할 경우 관이나 방호장치에 넣지 않고 노출로 설치할 수 있는 케이블은?
 ① 미네랄인슈레이션 케이블
 ② 고무절연 비닐 시스케이בל
 ③ 폴리에틸렌절연 비닐 시스케이בל
 ④ 폴리에틸렌절연 폴리에틸렌 시스케이בל
86. 지선을 사용하여 그 강도를 분담시켜서는 아니되는 가공전선로 지지물은?
 ① 목조 ② 철주
 ③ 철탑 ④ 철근콘크리트주
87. 특고압 가공전선로의 지지물 중 전선로의 지지물 양쪽의 경간의 차가 큰 곳에 사용하는 철탑은?
 ① 내장형 철탑 ② 인류형 철탑
 ③ 보강형 철탑 ④ 각도형 철탑
88. 정격전류가 15[A] 이하인 과전류차단기로 보호되는 저압 옥내전선에 접속하는 콘센트는 정격전류가 몇 [A] 이하인 것 이어야 하는가?
 ① 15 ② 20
 ③ 25 ④ 30
89. 풀용 수중조명등의 시설공사에서 절연변압기는 그 2차측 전로의 사용전압이 몇 [V] 이하인 경우에는 1차권선과 2차권선 사이에 금속제의 혼촉방지판을 설치하여야 하며, 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?
 ① 30[V], 제1종 접지공사
 ② 30[V], 제2종 접지공사
 ③ 60[V], 제1종 접지공사
 ④ 60[V], 제2종 접지공사
90. 수소냉각식 발전기 및 이에 부속하는 수소냉각장치 시설에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 발전기안의 수소의 온도를 계측하는 장치를 시설할 것
 ② 발전기안의 수소의 순도가 70[%] 이하로 저하한 경우에 이를 경보하는 장치를 시설할 것
 ③ 발전기안의 수소의 압력을 계측하는 장치 및 그 압력이 현저히 변동한 경우에 이를 경보하는 장치를 시설할 것
 ④ 발전기는 기밀구조의 것이고 또한 수소가 대기압에서 폭발 하는 경우에 생기는 압력에 견디는 강도를 가지는 것 일 것
91. 옥내에 시설하는 전동기에 과부하 보호장치의 시설을 생략할 수 없는 경우는?
 ① 정격출력이 0.75[kW]인 전동기
 ② 전동기의 구조나 부하의 성질로 보아 전동기가 소손할 수 있는 과전류가 생길 우려가 없는 경우
 ③ 전동기가 단상의 것으로 전원측 전로에 시설하는 배선용 차단기의 정격전류가 20[A] 이하인 경우
 ④ 전동기가 단상의 것으로 전원측 전로에 시설하는 과전류 차단기의 정격전류가 15[A] 이하인 경우
92. 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 가공 통신선의 높이에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 도로를 횡단하는 경우에는 지표상 6[m] 이상으로 한다.
 ② 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우에는 레일면상 6[m] 이상으로 한다.
 ③ 횡단보도교의 위에 시설하는 경우에는 그 노면상 5[m] 이상으로 한다.
 ④ 도로를 횡단하는 경우, 저압이나 고압의 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선이 교통에 지장을 줄 우려가 없는 경우에는 지표상 5[m]까지 감할 수 있다.
93. 물기가 있는 장소의 저압전로에서 그 전로에 지락이 생긴 경우, 0.5초 이내에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하는 경우에는 자동차단기의 정격강도 전류가 50[mA]라면 제3종 접지공사의 접지저항 값은 몇 [Ω] 이하로 하여야 하는가?
 ① 100 ② 200
 ③ 300 ④ 500
94. 접지공사의 특례와 관련하여 특별 제3종 접지공사를 하여야 하는 금속체와 대지 간의 전기저항 값이 몇 [Ω] 이하인 경우에는 특별 제3종 접지공사를 한 것으로 보는가?
 ① 3 ② 10
 ③ 50 ④ 100
95. 아크가 발생하는 고압용 차단기는 목재의 벽 또는 천장, 기타의 가연성 물체로부터 몇 [m] 이상 이격하여야 하는가?
 ① 0.5 ② 1
 ③ 1.5 ④ 2
96. 지중 전선로를 관로식에 의하여 시설하는 경우에는 매설 깊이를 몇 [m] 이상으로 하여야 하는가?
 ① 0.6 ② 1.0
 ③ 1.2 ④ 1.5
97. 가공 전선로의 지지물이 원형 철근콘크리트주인 경우 압중풍압하중은 몇 Pa를 기초로 하여 계산하는가?

- ① 294 ② 588
 - ③ 627 ④ 1078
98. 100[kV] 미만인 특고압 가공전선로를 인가가 밀집한 지역에 시설할 경우 전선로에 사용되는 전선의 단면적이 몇 [mm²] 이상의 경동연선이어야 하는가?
- ① 38 ② 55
 - ③ 100 ④ 150
99. 교류식 전기철도는 그 단상부하에 의한 전압불평형의 허용 한도가 그 변전소의 수전점에서 몇 [%] 이하이어야 하는가?
- ① 1 ② 2
 - ③ 3 ④ 4
100. 터널 내에 교류 220[V]의 애자사용 공사로 전선을 시설할 경우 노면으로부터 몇 [m] 이상의 높이로 유지해야 하는가?
- ① 2 ② 2.5
 - ③ 3 ④ 4

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