

21. 선로의 3상 단락전류는 대개 다음과 같은 식으로 구한다. 여기서 I_N 은 무엇인가?

$$[식: I_s = \frac{100}{\%Z_T + \%Z_L} \times I_N]$$

- ① 그 선로의 평균전류
- ② 그 선로의 최대전류
- ③ 전원 변압기의 선로측 정격전류(단락측)
- ④ 전원 변압기의 전원측 정격전류

22. 수력발전소의 댐을 설계하거나 저수지의 용량 등을 결정 하는데 가장 적당한 것은?

- ① 유량도 ② 적산유량곡선
- ③ 유황곡선 ④ 수위유량곡선

23. 영상변류기를 사용하는 계전기는?

- ① 과전류계전기 ② 저전압계전기
- ③ 지락과전류계전기 ④ 과전압계전기

24. 18kV, 500MVA를 정격으로 하는 발전기가 0.25 PU(perunit)의 리액턴스를 가지고 있다. 20kV, 100MVA의 새로운기준(base)에서의 리액턴스 값은 얼마인가?

- ① 0.25 PU ② 0.405 PU
- ③ 0.0405 PU ④ 0.025 PU

25. 1상의 대지정전용량 C[F], 주파수 f[Hz]인 3상 송전선의 소호리액터 공진점의 리액턴스는 몇 Ω 인가? (단, 소호리액터를 접속시키는 변압기의 리액턴스는 $X_f[\Omega]$ 이다.)

- ① $\frac{1}{3\omega C} + \frac{X_f}{3}$ ② $\frac{1}{3\omega C} - \frac{X_f}{3}$
- ③ $\frac{1}{3\omega C} + 3X_f$ ④ $\frac{1}{3\omega C} - 3X_f$

26. 피뢰기의 충격방전 개시전압은 무엇으로 표시하는가?

- ① 직류전압의 크기 ② 충격파의 평균치
- ③ 충격파의 최대치 ④ 충격파의 실효치

27. 거리계전기의 "기억작용" 이란?

- ① 고장 후에도 건전 전압을 잠시 유지하는 작용
- ② 고장 위치를 기억하는 작용
- ③ 거리와 시간을 판별하는 작용
- ④ 전압, 전류의 고장 전 값을 기억하는 작용

28. 중성점 직접접지방식에서 1선지락전류를 나타내는 식은? (단, Z_1, Z_2, Z_0 는 정상, 역상, 영상임피던스이며, E a는 지락상의 무부하 기전력이다.)

- ① $\frac{E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$ ② $\frac{Z_1 E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$
- ③ $\frac{3E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$ ④ $\frac{Z_0 E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$

29. 일반회로정수가 A, B, C, D 인 선로에 임피던스가 $\frac{1}{Z_T}$ 인 변압기가 수전단에 접속된 계통의 일반회로정수 D_0 는?

- ① $\frac{C + DZ_T}{Z_T}$ ② $\frac{C + AZ_T}{A_T}$
- ③ $\frac{B + AZ_T}{Z_T}$ ④ $\frac{B + DZ_T}{Z_T}$

30. 유도장해를 방지하기 위한 전력선측의 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 소호리액터를 채용한다.
- ② 차폐선을 설치한다.
- ③ 중성점 전압을 가능한 높게 한다.
- ④ 중성점 접지에 고저항을 넣어서 지락전류를 줄인다.

31. 다음 중 지락사고시의 건전상의 전압 상승이 가장 작은 접지방식은?

- ① 소호리액터 접지식 ② 고저항 접지식
- ③ 비접지식 ④ 직접접지식

32. 차단기의 고속도재폐로의 목적은?

- ① 고장의 신속한 제거 ② 안정도 향상
- ③ 기기의 보호 ④ 고장전류 억제

33. 선로정수에 영향을 가장 많이 주는 것은?

- ① 전선의 배치 ② 송전전압
- ③ 송전전류 ④ 역률

34. 경간 200m의 지지점이 수평인 가공전선로가 있다. 전선 1m의 하중은 2kg, 전선의 인장하중은 4000kg, 안전률을 2.5로 하면 이도는 몇 m 인가? (단, 풍압하중은 없는 것으로 한다.)

- ① 4.5 ② 5.5
- ③ 6.25 ④ 8.25

35. 하루에 8600kcal/kg의 석탄을 100ton 사용하여, 최대출력 50000kW, 일부하율 50%로 운전하는 화력 발전소의 효율은 몇 % 인가?

- ① 30 ② 40
- ③ 50 ④ 60

36. 접지봉을 사용하여 희망하는 접지저항까지 줄일 수 없을 때 사용하는 선은?

- ① 차폐선 ② 가공지선
- ③ 크로스본드선 ④ 매설지선

37. 100V의 수용가를 220V로 승압했을 때 특별히 교체하지 않아도 되는 것은?

- ① 백열전등의 전구 ② 옥내배선의 전선
- ③ 콘센트와 플러그 ④ 형광등의 안정기

38. 부하전력 및 역률이 같을 때 전압을 N 배 승압하면 전압 강하율과 전력손실은 어떻게 되는가?

- ① 전압강하율 : $1/n$, 전력손실 : $1/n^2$
 - ② 전압강하율 : $1/n^2$, 전력손실 : $1/n$
 - ③ 전압강하율 : $1/n$, 전력손실 : $1/n$
 - ④ 전압강하율 : $1/n^2$, 전력손실 : $1/n^2$
39. 공통 중성선 다중접지방식의 배전선로에 있어서 Recloser[R], Sectionalizer[S], Line fuse[F]의 보호협조에서 보호협조가 가장 적합한 배열은? (단, 왼쪽은 후비보호 역할이다.)
- ① S-F-R ② S-R
 - ③ F-S-R ④ R-S-F
40. 150kVA 단상변압기 3대를 Δ - Δ 결선으로 사용하다가 한대의 고장으로 V-V결선하여 사용하면 약 몇 kVA 부하까지 걸 수 있겠는가?
- ① 200 ② 220
 - ③ 240 ④ 260

3과목 : 전기기기

41. 유도 전압 조정기와 관련이 없는 것은? (단, 유도 전압 조정기는 단상, 3상 모두를 말한다.)
- ① 위상의 연속 변화 ② 분로권선
 - ③ 유도전압은 $V_s = V_{sm} \sin \theta$ ④ 직렬권선
42. B종 절연물의 최고 허용온도는 몇 [°C]인가?
- ① 90 ② 105
 - ③ 120 ④ 130
43. 3상 동기발전기의 여자전류 10[A]에 대한 단자전압이 $1000\sqrt{3}$ [V], 3상 단락전류 50[A]이다. 이때의 동기임피던스 [Ω]는?
- ① 20 ② 15
 - ③ 10 ④ 5
44. 3상 유도전동기의 기동법으로 사용되지 않는 것은?
- ① Y- Δ 기동법 ② 기동보상기법
 - ③ 2차저항에 의한 기동법 ④ 1차저항에 의한 기동법
45. 동기각속도 ω_0 , 회전자 각속도 ω 인 유도전동기의 2차 효율은?
- $$\frac{\omega_0 \omega}{\omega}$$

①

$$\frac{\omega_0 - \omega}{\omega_0}$$

②
- $$\frac{\omega_0}{\omega}$$

③

$$\frac{\omega}{\omega_0}$$

④
46. 직류기의 다중 중권 권선법에서 전기자 병렬 회로수 a와 극수 p 사이에는 어떤 관계가 있는가? (단, 다중도는 m 이다.)
- ① a=2 ② a=2m
 - ③ a=p ④ a=mp
47. 2방향성 3단자 다이리스터는 어느 것인가?
- ① SCR ② SSS
 - ③ SCS ④ TRIAC

48. 직류 직권전동기의 회전수를 반으로 줄이면 토크는 약 몇 배인가?
- ① 1/4 ② 1/2
 - ③ 4 ④ 2
49. 단상 유도전동기의 기동 방법 중 기동 토크가 가장 큰 것은?
- ① 분상 기동형 ② 반발 기동형
 - ③ 반발 유도형 ④ 콘덴서 기동형
50. 3상유도전동기에서 고조파 회전자계가 기본파 회전방향과 역방향인 고조파는?
- ① 제 3고조파 ② 제 5고조파
 - ③ 제 7조파 ④ 제 13고조파
51. 3300[V], 60[Hz]용 변압기의 와류손이 360[W]이다. 이 변압기를 2750[V], 50[Hz]에서 사용할 때 이 변압기의 와류손은 어떻게 되는가?
- ① 약 360 [W] ② 약 330 [W]
 - ③ 약 250 [W] ④ 약 210 [W]
52. 변압기의 임피던스 전압이란?
- ① 정격전류시 2차측 단자전압
 - ② 변압기의 1차를 단락, 1차에 1차 정격전류와 같은 전류를 흐르게 하는데 필요한 1차전압
 - ③ 변압기 누설임피던스와 정격전류와의 곱인 내부전압 강하이다.
 - ④ 변압기의 2차를 단락, 2차에 2차 정격전류와 같은 전류를 흐르게 하는데 필요한 2차전압
53. 도체수 Z, 내부회로대수 a 인 교류 정류자 전동기의 1 내부회로의 유효권수 W_e 는? (단, 분포권 계수는 $2/\pi$ 이다.)
- $$W_e = \frac{Z}{2a\pi}$$

①

$$W_e = \frac{Z}{4a\pi}$$

②
- $$W_e = \frac{Z}{2a}$$

③

$$W_e = \frac{aZ}{2}$$

④
54. 동기 전동기에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 기동 토크가 작다.
 - ② 유도 전동기에 비해 효율이 양호하다.
 - ③ 여자가 필요하다.
 - ④ 역률을 조정할 수 없으며, 속도는 불변이다.
55. 급, 배수 펌프 등의 수조 수위를 자동 운전시키는 경우에 적절한 동력용 제어기기는?
- ① 레벨 스위치 ② 리밋 스위치
 - ③ 마이크로 스위치 ④ 트리거 스위치
56. 변압기의 와전류손은 $P_w = \sigma_w (t f k f B_m)^2 [w/kg]$ 으로 표시 된다. 여기서 σ_w 는 재료에 의한 상수, t 는 철판의 두께[m], f 는 주파수 [Hz]이다. 그러면 Kf는 무엇을 가리키는가?
- ① 파고율 ② 왜형율
 - ③ 저항율 ④ 파형율

57. 그림과 같은 정류회로에서 전류계의 지시값은? (단, 전류계는 가동코일형이고 정류기 저항은 무시한다.)



- ① 1.8[mA] ② 4.5[mA]
- ③ 6.4[mA] ④ 9.0[mA]

58. 동기기의 제동 권선의 효용은?

- ① 전압 조정 ② 역률 개선
- ③ 출력 증가 ④ 난조 방지

59. 정격전압 400[V], 정격출력 40[kW]의 직류 분권 발전기의 전기자 저항 0.15[Ω], 분권계자 저항 100[Ω]이다. 이 발전기의 전압 변동률은 몇 [%]인가?

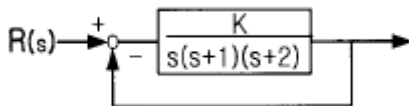
- ① 4.7 ② 3.9
- ③ 5.2 ④ 3.0

60. 3상 유도 전동기의 회전방향은 이 전동기에서 발생하는 회전 자계의 회전 방향과 어떤 관계가 있는가?

- ① 아무 관계도 없다.
- ② 회전 자계의 회전 방향으로 회전한다.
- ③ 회전 자계의 반대 방향으로 회전한다.
- ④ 부하 조건에 따라 정해진다.

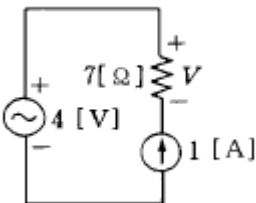
4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 그림과 같은 제어계가 안정하기 위한 K의 범위는?



- ① $K < -2$ ② $K > 6$
- ③ $0 < K < 6$ ④ $K > 6, K > 0$

62. 회로에서 7[Ω]의 저항 양단의 전압은 몇 [V]인가?



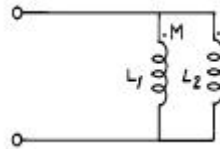
- ① 7 ② -7
- ③ 4 ④ -4

63. 4단자망의 파라미터 정수에 관한 서술 중 잘못된 것은?

- ① ABCD 파라미터 중 A 및 D 는 차원(dimension)이 없다.
- ② h 파라미터 중 h_{12} 및 h_{21} 은 차원이 없다.
- ③ ABCD 파라미터 중 B는 어드미턴스, C는 임피던스의 차원을 갖는다.

④ h 파라미터 중 h_{11} 은 임피던스, h_{22} 는 어드미턴스의 차원을 갖는다.

64. 그림의 회로에서 합성 인덕턴스는?

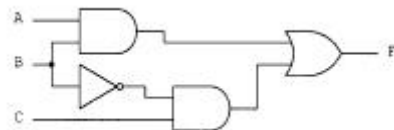


- ① $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1 + L_2 - 2M}$ ② $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 - 2M}$
- ③ $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1 + L_2 + 2M}$ ④ $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 L_2 + 2M}$

65. 제어량에서 추종제어에 속하지 않는 것은?

- ① 유량 ② 위치
- ③ 방위 ④ 자세

66. 그림과 같은 논리회로에서 출력 F의 값은?



- ① A ② $\bar{A}BC$
- ③ $AB + \bar{B}C$ ④ (A+B)C

67. 분포전송 선로의 특성 임피던스가 50[Ω]이고 부하저항이 150[Ω]이면 전압반사 계수는?

- ① 2 ② 1.5
- ③ 1 ④ 0.5

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

- ① -100 ② -80
- ③ -60 ④ -40

69. 보오드 선도에서 이득 여유는 어떻게 구하는가?

- ① 크기 선도에서 0~20[dB] 사이에 있는 크기 선도의 길이이다.
- ② 위상 선도가 0° 축과 교차되는 점에 대응되는 [dB] 값의 크기이다.
- ③ 위상 선도가 -180° 축과 교차되는 점에 대응되는 이득의 크기 [dB] 값이다.
- ④ 크기 선도에서 -20~20[dB] 사이에 있는 크기 [dB] 값이다.

70. 세 변의 저항 $R_a=R_b=R_c=15$ [Ω]인 Y결선 회로가 있다. 이것과 등가인 Δ결선 회로의 각변의 저항 [Ω]은?

- ① 135 ② 45
- ③ 15 ④ 5

71. 대칭 좌표법에 관한 설명 중 잘못된 것은?
 ① 불평형 3상 회로의 접지식 회로에서는 영상분이 존재 한다.
 ② 대칭 3상 전압은 정상분만 존재 한다.
 ③ 불평형 3상 회로 비접지식 회로에서는 영상분이 존재 한다.
 ④ 대칭 3상 전압에서 영상분은 0 이 된다.
72. 루우프 전달함수 $G(S)H(S)$ 가 다음과 같이 주어지는 계가 있다. 이 계가 안정되기 위한 K의 범위

$$G(S)H(S) = \frac{k}{(1+4S)(1+S)(1+0.5S)}$$

- ① $-1 < k$ ② $k < 16.87$
 ③ $1 < k < 16.87$ ④ $-1 < k < 16.87$
73. 폐환 제어계에서 제어 요소에 관한 설명 중 가장 알맞는 것은?
 ① 검출부와 조작부로 구성되어 있다.
 ② 오차 신호를 제어장치에서 제어 대상에 가해지는 신호로 변환시키는 요소이다.
 ③ 목표 값에 비례하는 신호를 발생시키는 요소이다.
 ④ 입력과 출력을 비교하는 요소이다.
74. 삼각파의 최대값이 220 V 일 때 이 파의 실효값의 크기[V]는?
 ① 220 ② 203.67
 ③ 179.63 ④ 168.72
75. 신호 $x(t)$ 가 다음과 같을 때의 Z-변환함수는? (단, 신호 $x(t)$)

$x(t) = 0 \quad t < 0$
 $x(t) = e^{-at} \quad t \geq 0$ 이며 이상(理想)샘플러의 샘플주기는 T[초]이다.)

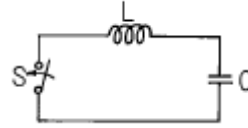
- ① $(1-e^{aT})Z/(Z-1)(Z-e^{-aT})$ ② $Z/(Z-1)$
 ③ $Z/(Z-e^{-aT})$ ④ $TZ/(Z-1)^2$
76. 블록 다이어그램에서 $\theta(s)/R(s)$ 의 전달함수는?



- ① $1/(1+GH)$ ② $1/(1-GH)$
 ③ $G/(1+GH)$ ④ $G/(1-GH)$

77. 상태방정식 $\dot{x} = Ax(t) + Bu(t)$ 에서 $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$ 일 때 특성 방정식의 근은?
 ① -2, -3 ② -1, -2
 ③ -1, -3 ④ 1, -3

78. 그림의 정전용량 C[F]를 충전한 후 스위치 S를 닫아 이것을 방전하는 경우의 과도 전류는? (단, 회로에는 저항이 없다.)



- ① 불변의 진동전류
 ② 감소하는 전류
 ③ 감소하는 진동전류
 ④ 일정치까지 증가하여 그후 감소하는 전류
79. 단위 계단 함수 U(t)의 라플라스 변환은?
 ① e^{-TS} ② $\frac{1}{S}e^{-TS}$
 ③ $\frac{1}{e^{-ST}}$ ④ $\frac{1}{S}$
80. 각 상의 임피던스가 $Z = 16 + j12$ [Ω]인 평형 3상 Y부하에 정현파 상전류 10[A]가 흐를 때 이 부하의 선간전압의 크기는 약 얼마인가?
 ① 200[V] ② 600[V]
 ③ 220[V] ④ 346[V]

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 고압 가공전선과 건조물의 상부조영재와의 옆쪽 이격거리는 일반적인 경우 몇 m 이상이어야 하는가?
 ① 1.0 ② 1.2
 ③ 1.5 ④ 1.8
82. 고압 지중전선이 지중 약전류전선 등과 접근하여 이격거리가 몇 cm 이하인 때에 양 전선사이에 견고한 내화성의 격벽을 설치하는 경우 이외에는 지중전선을 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 그 관이 지중 약전류전선 등과 직접 접촉되지 않도록 하여야 하는가?
 ① 15 ② 20
 ③ 25 ④ 30
83. 애자사용공사에 의한 고압 옥내배선에 사용되는 연동선의 지름은 최소 몇 mm 의 것을 사용하여야 하는가?
 ① 1.6 ② 2.0
 ③ 2.6 ④ 3.2
84. 출퇴표시등회로에 전기를 공급하기 위한 변압기는 2차측 전로의 사용전압이 몇 V 이하인 절연변압기 이어야 하는가?
 ① 40 ② 60
 ③ 80 ④ 100
85. 발전소의 개폐기 또는 차단기에 사용하는 압축공기장치의 주공기 탱크에 설치하는 압력계의 눈금은 어떻게 된 것으로 하여야 하는가?
 ① 사용압력의 1.1배 이상, 2배 이하
 ② 사용압력의 1.25배 이상, 2배 이하
 ③ 사용압력의 1.5배 이상, 3배 이하
 ④ 사용압력의 2배 이상, 3배 이하

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