

21. 다음 중 전력선에 의한 통신선의 전자유도장해의 주된 원인으로 옳은 것은?

- ① 전력선과 통신선 사이의 상호 정전용량
- ② 전력선의 불충분한 연가
- ③ 전력선의 1선 지락 사고 등에 의한 영상전류
- ④ 통신선 전압보다 높은 전력선의 전압

22. 발전기의 정태 안정 극한전력이란?

- ① 부하가 서서히 증가할 때의 극한전력
- ② 부하가 갑자기 크게 변동할 때의 극한전력
- ③ 부하가 갑자기 사고가 났을 때의 극한전력
- ④ 부하가 변하지 않을 때의 극한전력

23. 3상으로 표준전압 3kV, 용량 600kW, 역률 0.85로 수전하는 공장의 수전회로에 시설할 계기용 변류기의 변류비로 적당한 것은? (단, 변류기의 2차 전류는 5A이며, 여유율은 1.5 배로 한다.)

- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40

24. 변류기를 개방할 때 2차측을 단락하는 이유는?

- ① 1차측 과전류 보호
- ② 1차측 과전압 방지
- ③ 2차측 과전류 보호
- ④ 2차측 절연 보호

25. 송전선로의 중성점을 접지하는 목적으로 가장 알맞은 것은?

- ① 전선량의 절약
- ② 송전용량의 증가
- ③ 전압강하의 감소
- ④ 이상 전압의 경감 및 발생 방지

26. 수전용 변전설비의 1차측에 설치하는 차단기의 용량은 어느 것에 의하여 정하는가?

- ① 수전전력과 부하율
- ② 수전계약용량
- ③ 공급측 전원의 단락용량
- ④ 부하설비용량

27. 피뢰기의 제한전압이란?

- ① 상용주파전압에 대한 피뢰기의 충격방전 개시 전압
- ② 충격파 침입 시 피뢰기의 충격방전 개시전압
- ③ 피뢰기가 충격파 방전 종료 후 언제나 속류를 확실히 차단할 수 있는 상용주파 최대전압
- ④ 충격파 전류가 흐르고 있을 때의 피뢰기 단자전압

28. 철탑의 접지저항이 커지면 가장 크게 우려되는 문제점은?

- ① 정전 유도
- ② 역성락 발생
- ③ 코로나 증가
- ④ 차폐각 증가

29. 화력발전소에서 탈기기를 사용하는 주 목적은?

- ① 급수 중에 함유된 산소 등의 분리 제거
- ② 보일러 관벽의 스케일 부착 방지
- ③ 급수중에 포함된 염류의 제거
- ④ 연소용 공기의 예열

30. 3상 1회 1선의 송전선로에 3상 전압을 가해 충전할 때 선에 흐르는 충전전류는 30A, 또 3선을 일괄하여 이것과 대지 사이에 상전압을 가하여 충전시켰을 때 전 충전전류는 60A가 되었다. 이 선로의 대지정전용량과 선간정전용량의 비는? (단, 대지정전용량= C_s, 선간정전용량= C_m이다.)

$$\textcircled{1} \frac{C_m}{C_s} = \frac{1}{6} \qquad \textcircled{2} \frac{C_m}{C_s} = \frac{8}{15}$$

$$\textcircled{3} \frac{C_m}{C_s} = \frac{1}{3} \qquad \textcircled{4} \frac{C_m}{C_s} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

31. 30000kW의 전력을 50km 떨어진 지점에 송전하려고 할 때 송전전압(kV)은 약 얼마인가? (단, still식에 의하여 산정한다.)

- ① 22
- ② 33
- ③ 66
- ④ 100

32. 단상 교류회로에 3150/210V의 승압기를 80kW, 역률 0.8인 부하에 접속하여 전압을 상승시키는 경우 약 몇 kVA의 승압기를 사용하여야 적당한가? (단, 전원전압은 2900V이다.)

- ① 3.6
- ② 5.5
- ③ 6.8
- ④ 10

33. 어떤 발전소의 유효 낙차가 100m이고, 사용 수량이 10m³/s 일 경우 이 발전소의 이론적인 출력(kW)은?

- ① 4900
- ② 9800
- ③ 10000
- ④ 14700

34. 송전선로에서 4단자정수 A, B, C, D 사이의 관계는?

- ① BC-AD=1
- ② AC-BD=1
- ③ AB-CD=1
- ④ AD-BC=1

35. 다음 중 전압강하의 정도를 나타내는 식이 아닌 것은? (단, E_s는 송전단전압, E_R는 수전단전압이다.)

$$\textcircled{1} \frac{I}{E_R} (R\cos\theta + X\sin\theta) \times 100\%$$

$$\textcircled{2} \frac{\sqrt{3}I}{E_R} (R\cos\theta + X\sin\theta) \times 100\%$$

$$\textcircled{3} \frac{E_S - E_R}{E_R} \times 100\%$$

$$\textcircled{4} \frac{E_S + E_R}{E_R} \times 100\%$$

36. () 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

화력발전소의 (㉠)은 발생 (㉡)을 열량으로 환산한 값과 이것을 발생하기 위하여 소비된 (㉢)의 보유열량 (㉣)를 말한다.

- ① ㉠: 손실열, ㉡: 발열량, ㉢: 물, ㉣: 차
- ② ㉠: 열효율, ㉡: 전력량, ㉢: 연료, ㉣: 비
- ③ ㉠: 발전량, ㉡: 증기량, ㉢: 연료, ㉣: 결과
- ④ ㉠: 연료소비율, ㉡: 증기량, ㉢: 물, ㉣: 차

37. 전력 사용의 변동 상태를 알아보기 위한 것으로 가장 적당한 것은?
 ① 수용률 ② 부동률
 ③ 부하율 ④ 역률
38. 역률 0.8(지상), 480kW 부하가 있다. 전력용 콘덴서를 설치하여 역률을 개선하고자 할 때 콘덴서 220kVA를 설치하면 역률은 몇 %로 개선되는가?
 ① 82 ② 90
 ③ 85 ④ 96
39. 조상설비가 있는 발전소 측 변전소에서 주변압기로 주로 사용되는 변압기는?
 ① 강압용 변압기 ② 단권 변압기
 ③ 3권선 변압기 ④ 단상 변압기
40. 수전단 전압이 송전단 전압보다 높아지는 현상과 관련된 것은?
 ① 페란티 효과 ② 표피 효과
 ③ 근접 효과 ④ 도플러 효과

3과목 : 전기기기

41. 단상 유도전동기 중 기동토크가 가장 작은 것은?
 ① 반발 기동형 ② 분상 기동형
 ③ 웨이딩 코일형 ④ 커패시터 기동형
42. 단상 및 3상 유도전압조정기에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 3상 유도전압조정기에는 단락권선이 필요 없다.
 ② 3상 유도전압조정기의 1차, 2차 전압은 동상이다.
 ③ 단락권선은 단상 및 3상 유도전압조정기 모두 필요하다.
 ④ 단상 유도전압조정기의 기전력은 회전자계에 의해서 유도된다.
43. 30kW의 3상 유도전동기에 전력을 공급할 때 2대의 단상변압기를 사용하는 경우 변압기의 용량은 약 몇 kVA인가?
 (단, 전동기의 역률과 효율은 각각 84%, 86%이고 전동기 손실은 무시한다.)
 ① 17 ② 24
 ③ 51 ④ 72
44. 직류전동기 중 부하가 변하면 속도가 심하게 변하는 전동기는?
 ① 분권 전동기 ② 직권 전동기
 ③ 자동 복권 전동기 ④ 가동 복권 전동기
45. 인버터에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 직류를 교류로 변환 ② 교류를 교류로 변환
 ③ 직류를 직류로 변환 ④ 교류를 직류로 변환
46. 전압비 a인 단상변압기 3대를 1차 Δ 결선, 2차 Y결선으로 하고 1차에 선간전압 V(V)를 가했을 때 무부하 2차 선간전압(V)은?
 ① V/a ② a/V
 ③ $\sqrt{3} \cdot V/a$ ④ $\sqrt{3} \cdot a/V$

47. 유도전동기의 실부하법에서 부하로 쓰이지 않는 것은?
 ① 전동발전기 ② 전기동력계
 ③ 프로니 브레이크 ④ 손실을 알고 있는 직류발전기
48. 12극과 8극인 2개의 유도전동기를 종속법에 의한 직렬접속법으로 속도제어할 때 전원주파수가 60Hz인 경우 무부하 속도 N_0 는 몇 rps인가?
 ① 5 ② 6
 ③ 200 ④ 360
49. 돌극형 동기발전기에서 직출 리액턴스 X_d 와 횡출 리액턴스 X_q 는 그 크기 사이에 어떤 관계가 있는가?
 ① $X_d = X_q$ ② $X_d > X_q$
 ③ $X_d < X_q$ ④ $2X_d = X_q$
50. 표면을 절연 피막처리 한 규소강판을 성층하는 이유로 옳은 것은?
 ① 절연성을 높이기 위해
 ② 히스테리시스손을 작게 하기 위해
 ③ 자속을 보다 잘 통하게 하기 위해
 ④ 와전류에 의한 손실을 작게 하기 위해
51. 직류기의 구조가 아닌 것은?
 ① 계자 권선 ② 전기자 권선
 ③ 내철형 철심 ④ 전기자 철심
52. 변압기의 효율이 가장 좋을 때의 조건은?
 ① 철손 = 동손 ② 철손 = 1/2동손
 ③ 1/2철손 = 동손 ④ 철손 = 2/3동손
53. 1차 전압 6900V, 1차 권선 3000회, 권수비 20의 변압기가 60Hz에 사용할 때 철심의 최대 자속(Wb)은?
 ① 0.76×10^{-4} ② 8.63×10^{-3}
 ③ 80×10^{-3} ④ 90×10^{-3}
54. 동기발전기 종류 중 회전자형의 특징으로 옳은 것은?
 ① 고주파 발전기에 사용
 ② 극소용량, 특수용으로 사용
 ③ 소요전력이 크고 기구적으로 복잡
 ④ 기계적으로 튼튼하여 가장 많이 사용
55. 3상, 6극, 슬롯 수 54의 동기발전기가 있다. 어떤 전기자 코일의 두 변이 제1슬롯과 제8슬롯에 들어있다면 단절권 계수는 약 얼마인가?
 ① 0.9397 ② 0.9567
 ③ 0.9837 ④ 0.9117
56. 동기기의 전기자 권선법으로 적합하지 않은 것은?
 ① 중권 ② 2층권
 ③ 분포권 ④ 환상권
57. 어떤 정류기의 출력전압 평균값이 2000V이고, 맥동률이 3%이면 교류분은 몇 V 포함되어 있는가?
 ① 20 ② 30
 ③ 60 ④ 70

58. 직류기에서 전류용량이 크고 저전압 대전류에 가장 적합한 브러시 재료로 옳은 것은?

- ① 탄소질 ② 금속 탄소질
- ③ 금속 흑연질 ④ 전기 흑연질

59. 직류전동기의 역기전력에 대한 설명으로 틀린 것은?

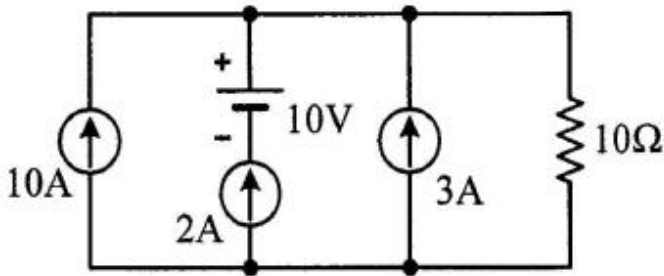
- ① 역기전력은 속도에 비례한다.
- ② 역기전력은 회전방향에 따라 크기가 다르다.
- ③ 역기전력이 증가할수록 전기자 전류는 감소한다.
- ④ 부하가 걸려 있을 때에는 역기전력은 공급전압보다 크기가 작다.

60. 부흐홀츠 계전기로 보호되는 기기는?

- ① 변압기 ② 발전기
- ③ 유도전동기 ④ 회전변류기

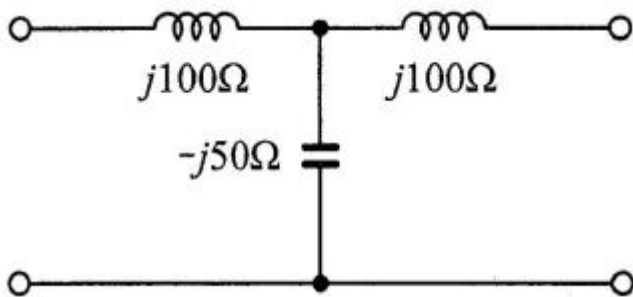
4과목 : 회로이론

61. 회로에서 10Ω의 저항에 흐르는 전류(A)는?



- ① 8 ② 10
- ③ 15 ④ 20

62. 4단자 회로망에서의 영상 임피던스(Ω)는?



- ① $j \frac{1}{50}$ ② - 1
- ③ 1 ④ 0

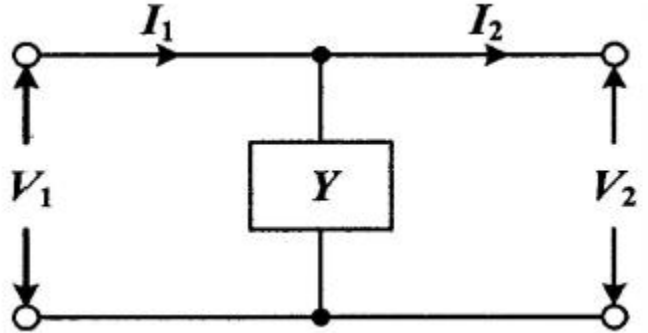
63. 동일한 용량 2대의 단상 변압기를 V결선하여 3상으로 운전하고 있다. 단상 변압기 2대의 용량에 대한 3상 V결선시 변압기 용량의 비인 변압기 이용률 약 몇 %인가?

- ① 57.7 ② 70.7
- ③ 80.1 ④ 86.6

64. 22kVA의 부하가 0.8의 역률로 운전될 때 이 부하의 무효전력(kvar)은?

- ① 11.5 ② 12.3
- ③ 13.2 ④ 14.5

65. 어드미턴스 Y(Ω)로 표현된 4단자 회로망에서 4단자 정수 행렬 T는? (단, $\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = T \begin{bmatrix} V_2 \\ I_2 \end{bmatrix}$, $T = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$)

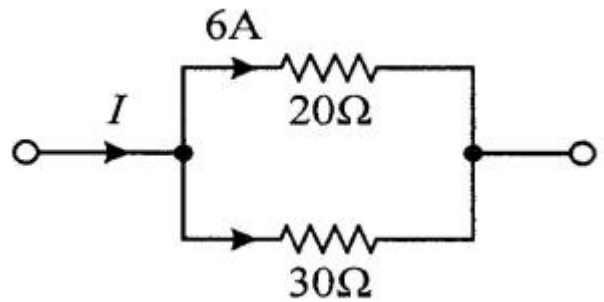


- ① $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ Y & 1 \end{bmatrix}$ ② $\begin{bmatrix} 1 & Y \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
- ③ $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1}{Y} & 1 \end{bmatrix}$ ④ $\begin{bmatrix} Y & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

66. 기본파의 30%인 제3고조파와 기본파의 20%인 제5고조파를 포함하는 전압의 왜형률은 약 얼마인가?

- ① 0.21 ② 0.31
- ③ 0.36 ④ 0.42

67. 20Ω과 30Ω의 병렬회로에서 20Ω에 흐르는 전류가 6A이면 전체 전류 I(A)는?



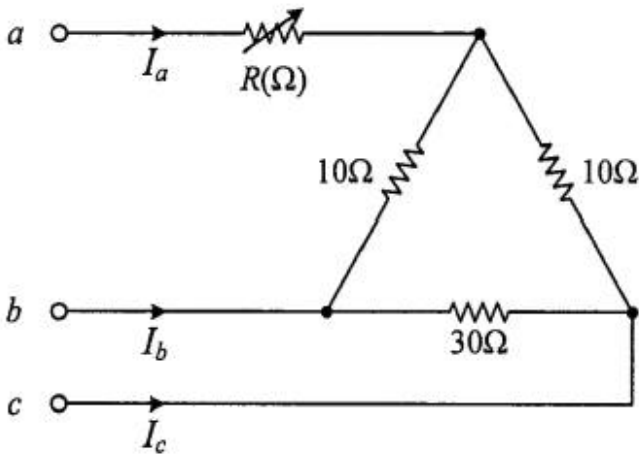
- ① 3 ② 4
- ③ 9 ④ 10

68. $e_i(t) = Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int i(t)dt$ 에서 모든 초기 값을 0으로 하고 라플라스 변환했을 때 I(s)는? (단, I(s), E_i(s)는 각각 i(t), e_i(t)를 라플라스 변환한 것이다.)

- ① $\frac{Cs}{LCs^2 + RCs + 1} E_i(s)$

- ② $\frac{1}{R + Ls + \frac{1}{C}s} E_i(s)$
- ③ $\frac{1}{s^2 + \frac{L}{R}s + \frac{1}{LC}} E_i(s)$
- ④ $(R + Ls + \frac{1}{Cs}) E_i(s)$

69. 저항만으로 구성된 그림의 회로에 평형 3상 전압을 가했을 때 각 선에 흐르는 선전류가 모두 같게 되기 위한 R(Ω)의 값은?



- ① 2 ② 4
- ③ 6 ④ 8

70. 1상의 임피던스가 14+j48(Ω)인 평형 Δ부하에 선간전압이 200V인 평형 3상 전압이 인가될 때 이 부하의 피상전력(VA)는?

- ① 1200 ② 1384
- ③ 2400 ④ 4157

71. $F(s) = \frac{A}{\alpha + s}$ 의 라플라스 역변환은?

- ① αe^{At} ② Ae^{at}
- ③ αe^{-At} ④ Ae^{-at}

72. 2단자 회로망에 단상 100V의 전압을 가하면 30A의 전류가 흐르고 1.8kW의 전력이 소비된다. 이 회로망과 병렬로 커패시터를 접속하여 합성 역률을 100%로하기 위한 용량성 리액턴스는 약 몇 Ω인가?

- ① 2.1 ② 4.2
- ③ 6.3 ④ 8.4

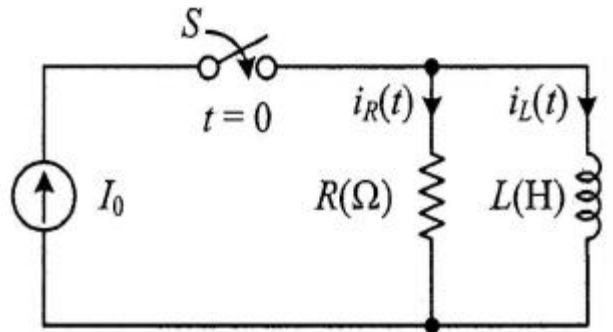
73. $i(t) = 3\sqrt{2}\sin(377t - 30^\circ)$ (A)의 평균값 약 몇 A인가?

- ① 1.35 ② 2.7
- ③ 4.35 ④ 5.4

74. $i(t) = 100 + 50\sqrt{2}\sin\omega t + 20\sqrt{2}\sin\left(3\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A)로 표현되는 비정현파 전류의 실효값은 약 몇 A인가?

- ① 20 ② 50
- ③ 114 ④ 150

75. RL 병렬회로에서 t=0일 때 스위치 S를 닫는 경우 R(Ω)에 흐르는 전류 $i_R(t)$ (A)는?

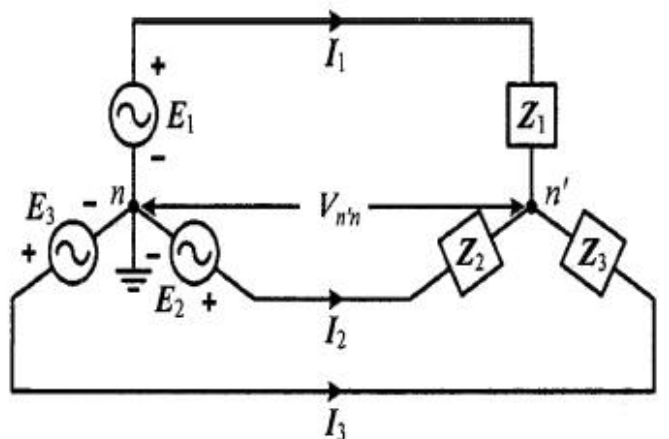


- ① $I_0(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$ ② $I_0(1 + e^{-\frac{R}{L}t})$
- ③ I_0 ④ $I_0 e^{-\frac{R}{L}t}$

76. 3상 회로의 대칭분 전압이 $V_0 = -8 + j3(V)$, $V_1 = 6 - j8(V)$, $V_2 = 8 + j12(V)$ 일 때 a상의 전압(V)은? (단, V_0 는 영상분, V_1 는 정상분, V_2 는 역상분 전압이다.)

- ① 5-j6 ② 5+j6
- ③ 6-j7 ④ 6+j7

77. 불평형 Y 결선의 부하 회로에 평형 3상 전압을 가할 경우 중성점의 전위 $V_{n'n}$ (V)는? (단, Z_1, Z_2, Z_3 는 각 상의 임피던스(Ω)이고, Y_1, Y_2, Y_3 는 각 상의 임피던스에 대한 어드미턴스(S)이다.)



- ① $\frac{E_1 + E_2 + E_3}{Z_1 + Z_2 + Z_3}$ ② $\frac{Z_1 E_1 + Z_2 E_2 + Z_3 E_3}{Z_1 + Z_2 + Z_3}$

$$\textcircled{3} \frac{E_1 + E_2 + E_3}{Y_1 + Y_2 + Y_3} \quad \textcircled{4} \frac{Y_1 E_1 + Y_2 E_2 + Y_3 E_3}{Y_1 + Y_2 + Y_3}$$

78. RC 직렬회로의 과도현상에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 과도상태 전류의 크기는 (R×C)의 값과는 무관하다.
 ② (R×C)의 값이 클수록 과도상태 전류의 크기는 빨리 사라진다.
 ③ (R×C)의 값이 클수록 과도상태 전류의 크기는 천천히 사라진다.
 ④ 1/R×C의 값이 클수록 과도상태 전류의 크기는 천천히 사라진다.
79. 10Ω의 저항 5개를 접속하여 얻을 수 있는 합성저항 중 가장 적은 값은 몇 Ω인가?
 ① 10 ② 5
 ③ 2 ④ 0.5
80. 어느 회로에 V=120+j90(V)의 전압을 인가하면 I=3+j4(A)의 전류가 흐른다. 이 회로의 역률은?
 ① 0.92 ② 0.94
 ③ 0.96 ④ 0.98

5과목 : 전기설비

81. 폭연성 분진이 많은 장소의 저압 옥내배선에 적합한 배선공사 방법은?
 ① 금속관공사 ② 합성수지관공사
 ③ 애자사용공사 ④ 가요전선관공사
82. 가공전선로의 지지물에 사용하는 지선의 시설기준에 관한 내용으로 틀린 것은?
 ① 지선에 연선을 사용하는 경우 소선(素線) 3가닥 이상의 연선일 것
 ② 지선의 안전율은 2.5 이상, 허용 인장하중의 최저는 3.31kN으로 할 것
 ③ 지선에 연선을 사용하는 경우 소선의 지름이 2.6mm 이상의 금속선을 사용한 것일 것
 ④ 가공전선로의 지지물로 사용하는 철탑은 지선을 사용하여 그 강도를 분담시키지 않을 것
83. 시가지 또는 그 밖에 인가가 밀집한 지역에 154kV 가공전선로의 전선을 케이블로 시설하고자 한다. 이 때 가공전선을 지지하는 애자장치의 50% 충격섬락전압 값이 그 전선의 근접한 다른부분을 지지하는 애자장치 값의 몇 % 이상이어야 하는가?
 ① 75 ② 100
 ③ 105 ④ 110
84. 발전기를 구동하는 풍차의 압유장치의 유압, 압축공기장치의 공기압 또는 전동식 브레이드 제어장치의 전원전압이 현저히 저하한 경우 발전기를 자동적으로 전로로부터 차단하는 장치를 시설하여야 하는 발전기 용량은 몇 kVA 이상인가?
 ① 100 ② 300
 ③ 500 ④ 1000
85. 뱅크용량 15000kVA 이상인 분로리액터에서 자동적으로 전

로로부터 차단하는 장치가 동작하는 경우가 아닌 것은?
 ① 내부 고장 시 ② 과전류 발생 시
 ③ 과전압 발생 시 ④ 온도가 현저히 상승한 경우

86. 풀장용 수중조명등에 전기를 공급하기 위해 사용되는 절연변압기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 절연변압기 2차측 전로의 사용전압은 150V 이하이어야 한다.
 ② 절연변압기의 2차측 전로에는 반드시 제2종 접지공사를 하며, 그 저항값은 5Ω 이하가 되도록 하여야 한다.
 ③ 절연변압기 2차측 전로의 사용전압이 30V 이하인 경우에는 1차 권선과 2차 권선 사이에 금속제의 혼촉방지판이 있어야 한다.
 ④ 절연변압기의 2차측 전로의 사용전압이 30V를 초과하는 경우에는 그 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치가 있어야 한다.
87. 다음 ()의 ㉠, ㉡에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

“전기철도용 급전선”이란 전기철도용 (㉠)로부터 다른 전기철도용 (㉡) 또는 (㉢)에 미치는 전선을 말한다.

- ① ㉠: 급전소, ㉡: 개폐소 ② ㉠: 궤전선, ㉡: 변전소
 ③ ㉠: 변전소, ㉡: 전차선 ④ ㉠: 전차선, ㉡: 급전소
88. 저압 가공전선(다중접지된 중성선은 제외)과 고압 가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우 저압 가공전선과 고압 가공전선 사이의 이격거리는 몇 cm 이상이어야 하는가? (단, 각도주(角度柱), 분기주(分破柱) 등에서 혼촉(混觸)의 우려가 없도록 시설하는 경우가 아니다.)
 ① 50 ② 60
 ③ 80 ④ 100
89. 변압기에 의하여 154kV에 결합되는 3300V 전로에는 몇 배 이하의 사용전압이 가하여진 경우에 방전하는 장치를 그 변압기의 단자에 가까운 1극에 시설하여야 하는가?
 ① 2 ② 3
 ③ 4 ④ 5
90. 특고압 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 통신선이 도로·횡단보도교·철도의 레일 등 또는 교류 전차선 등과 교차하는 경우의 시설기준으로 옳은 것은?
 ① 인장강도 4.0kN 이상의 것 또는 지름 3.5mm 경동선일 것
 ② 통신선이 케이블 또는 광섬유 케이블일 때에는 이격거리의 제한이 없다.
 ③ 통신선과 삭도 또는 다른 가공약전류 전선 등 사이의 이격거리는 20cm 이상으로 할 것
 ④ 통신선이 도로·횡단보도교·철도의 레일과 교차하는 경우에는 통신선은 지름 4mm의 절연전선과 동등 이상의 절연 효력이 있을 것
91. 고압 가공전선으로 ACSR(강섬알루미늄연선)을 사용할 때의 안전율은 얼마 이상이 되는 이도(弛度)로 시설하여야 하는가?
 ① 1.38 ② 2.1
 ③ 2.5 ④ 4.01

