

**1과목 : 전기응용**

- 다음 중 잘못된 것은?
  - ①  $1[lx]=1[lm/m^2]$       ②  $1[ph]=1[lm/cm^2]$
  - ③  $1[ph]=105[lx]$       ④  $1[rlx]=1[lm/m^2]$
- 20[W], 형광등(안정기 손실 5[W])과 60[W] 백열 전구를 사용하는 수용가에 대하여 항목별 조사내용에 따른 계산 결과는 다음과 같다. 이때 경제성을 비교하면 형광등은 백열전구에 대해서 약 몇 %의 비용이 드는가? (단, 1년간 점등시간을 2000 시간으로 했음)

(계산결과)

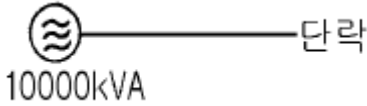
항목 \ 등구별	형광등	백열전등
1. 설비상각비(원)	160	80
2. 연간 전구대금(원)	200	320
3. 연간 전력비(원)	1250	3000
4. 연간 광량(km·h)	2160	1494

- ① 33[%]      ② 47[%]
  - ③ 52[%]      ④ 69[%]
- 알루미늄, 마그네슘의 용접에 가장 적당한 용접 방법은?
    - ① 텀릿용접      ② 서브머지드아크용접
    - ③ 원자 수소용접      ④ 불활성 가스아크용접
  - 전원으로 일그러 방식을 사용하는 것은?
    - ① 냉동기형 가스 압축기      ② 제지용 초지기
    - ③ 시멘트 공장용 분쇄기      ④ 제철용 압연기
  - 자동차 기타 차량 공업, 기계 및 전기 기계기구, 기타의 금속 제품의 도장을 건조하는데 이용되는 가열은?
    - ① 저항가열      ② 고주파가열
    - ③ 유도가열      ④ 적외선 가열
  - 열전 온도계의 원리는?
    - ① 핀치효과      ② 톰슨효과
    - ③ 제백 효과      ④ 호울효과
  - 5[kg]의 강재를 20[°C]에서 85[°C]까지 35초 사이에 가열하면 몇[kw]의 전력이 필요한가? (단, 강재의 평균 비열은 0.15[kcal/°C kg]이고 강재에서 온도의 방사는 생각하지 않는다.)
    - ① 약4      ② 약3.5
    - ③ 약70      ④ 약5.8
  - 적분 요소의 전달함수는?
    - ① K      ② K/1+Ts
    - ③ 1/Ts      ④ Ts
  - 망간 건전지의 전해액은?
    - ① NH<sub>4</sub>Cl      ② NaOH

- ③ MnO<sub>2</sub>      ④ CuSO<sub>4</sub>
- 전식 방지법이 아닌 것은?
    - ① 극성을 정기적으로 바꿔주어야 한다.
    - ② 변전소 간격을 짧게 한다.
    - ③ 대지에 대한 레일의 절연저항을 크게한다.
    - ④ 귀선저항을 크게하기 위해 레일에 본드를 시설한다.
  - 전동기를 발전기로 운전시키고 그유도 전압을 전원전압보다 높게하여 발생전력을 전원에 반환하는 방식의 제동은?
    - ① 멍돌이 제동      ② 역전 제동
    - ③ 회생 제동      ④ 발전 제동
  - 직권 정류자 전동기는 다음에 분류하는 전동기중 어디에 속하는가?
    - ① 변속기 전동기      ② 다속도 전동기
    - ③ 가감속도 전동기      ④ 정속도 전동기
  - 직류전원 전압을 안정하게 유지하기 위하여 사용되는 다이오드는?
    - ① 보우드형 다이오드      ② 터널 다이오드
    - ③ 제너 다이오드      ④ 바랙터 다이오드
  - 점광원 150[cd]에서 5[m]떨어진 거리에서, 그방향과 직각인 면과 기울기 60°로 설치된 간판의 조도[lx]는?
    - ① 1      ② 2
    - ③ 3      ④ 4
  - 전해 콘덴서의 제조나 재생고무의 제조등에 주로 응용하는 현상은?
    - ① 전기침투      ② 전기영동
    - ③ 비산현상      ④ 핀치효과
  - 전압 증폭 소자로서 적합한 전계효과 트랜지스터(FET)를 맞게 설명한 것은?
    - ① 기본 구조가 Gate, Drain, Collector로 구성된다.
    - ② 기본 구조가 Gate, Drain, Source로 구성된다.
    - ③ 기본 구조가 Emitter, Base, Collector로 구성된다.
    - ④ 기본 구조가 Emitter, Drain, Source로 구성된다.
  - 광질과 특색이 고휘도이고 광색은 적색 부분이 비교적 많은 편이고 발생광속이 많고 흑화가 거의 일어나지 않는 전등은?
    - ① 할로겐 전구      ② 백열전구
    - ③ 형광등      ④ 수은등
  - 구면광도의 평균치가 150[cd]인 광원으로부터 발산되는 총 광속[lm]은 얼마인가?
    - ① 48      ② 471
    - ③ 1480      ④ 1885
  - 교류 200[V], 정류기 전압강하 10[V]인 단상반파 정류 회로의 저항부하의 직류 전압[V]은?
    - ① 약 80      ② 약 155
    - ③ 약 200      ④ 약 210

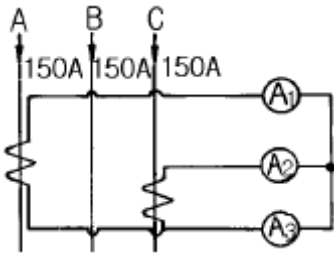


35. 전력계통의 전압을 조정하는 가장 보편적인 방법은?  
 ① 발전기의 유효전력 조정    ② 부하의 유효전력 조정  
 ③ 계통의 주파수 조정        ④ 계통의 무효전력 조정
36. 송전계통의 안정도를 증진시키는 방법이 아닌 것은?  
 ① 전압변동을 적게 한다.    ② 직렬리액턴스를 크게 한다.  
 ③ 제동저항기를 설치한다.    ④ 중간조상기방식을 채용한다.
37. 그림과 같은 3상3선식 전선로의 단락점에 있어서의 3상단락 전류는 몇 A 인가? (단, 22kV에 대한 %리액턴스는 4%, 저항분은 무시한다.)



- ① 5560                            ② 6560  
 ③ 7560                            ④ 8560

38. 그림과 같이 200/5 인 변류기의 1차측에 150A의 3상 평형 전류가 흐를 때 전류계 A<sub>3</sub>에 흐르는 전류는 몇 A 인가?



- ① 3.75                            ② 5.25  
 ③ 6.75                            ④ 7.25

39. 송전선로의 중성점을 접지하는 목적은?  
 ① 전선 동량의 절약        ② 전압강하의 감소  
 ③ 유도장해의 감소        ④ 이상전압의 방지

40. 발열량 5500kcal/kg의 석탄 10ton을 연소하여 24000kWh의 전력을 발생하는 화력발전소의 열효율은 약 몇 % 인가?  
 ① 27.5                            ② 32.5  
 ③ 35.5                            ④ 37.5

**3과목 : 전기기기**

41. 정류방식 중에서 맥동율이 가장 작은 회로는?  
 ① 단상반파 정류회로    ② 단상 전파 정류회로  
 ③ 삼상 반파 정류회로    ④ 삼상 전파 정류회로
42. 정격전압이 일정하고 일정한 파형에서 주파수가 상승하면 변압기 철손은 어떻게 변하는가?  
 ① 불변이다.                ② 감소한다.  
 ③ 증가한다.                ④ 어떤 기간동안 증가한다.
43. 100[kw], 효율 93[%]인 직류발전기를 3상 유도 전동기에 직결하여 운전할때, 전동기 유입 전류를 구하시오. (단, 전동기의 단자전압은 3300[V], 효율95[%], 역률85[%]이다.)  
 ① 약23.3 [A]                ② 약36.6 [A]

- ③ 약42.9 [A]                ④ 약48.7 [A]

44. 3상 동기발전기에 3상전류(평형)가 흐를때 전기자 반작용은 이 전류가 기전력에 대하여 A 때 감자작용이 되고 B일때 자화작용이 된다. A, B의 적당한 것은?  
 ① A : 90° 뒤질때, B : 90° 앞설때  
 ② A : 90° 앞설때, B : 90° 뒤질때  
 ③ A : 90° 뒤질때, B : 동상일때  
 ④ A : 동상일때, B : 90° 앞설때
45. 10[kW], 3상, 200[V] 유도전동기의 전부하 전류[A]는? (단, 효율 및 역률 85[%])  
 ① 60                              ② 80  
 ③ 40                              ④ 20
46. 용량 1[kVA], 3000/200[V]의 단상 변압기를 단권변압기로 결선해서 3000/3200[V]의 승압기로 사용할 때 그 부하용량 [KVA]는?  
 ① 16                              ② 15  
 ③ 10                              ④ 1
47. 60[Hz], 슬립 3[%], 회전수 1164[rpm]인 유도전동기의 극수는?  
 ① 4                                ② 6  
 ③ 8                                ④ 10
48. 직권 전동기에서 위험 속도가 되는 경우는?  
 ① 정격전압, 무여자            ② 저전압, 과여자  
 ③ 전기자에 저저항 접촉        ④ 정격 전압,과부하
49. 어떤 변압기의 백분율 저항 강하가 2[%], 백분율 리액턴스 강하가 3[%]라 한다. 이 변압기로 역률이 80[%]인 부하에 전력을 공급하고 있다. 이 변압기의 전압 변동률[%]는?  
 ① 3.8                            ② 3.4  
 ③ 2.4                            ④ 1.2
50. 변압기 권선의 총간 절연시험은?  
 ① 가압시험                    ② 유도시험  
 ③ 충격시험                    ④ 단락시험
51. 25[kw], 125[V], 1,200[rpm]의 직류 타여자 발전기가 있다. 전기자 저항(브러시 저항포함)은 0.4[Ω]이다. 이 발전기를 정격 상태에서 운전하고 있을때 속도를 200[rpm]으로 저하 시켰다면 발전기의 유기기전력은 어떻게 변화하겠는가? (단, 정상 상태에서 유기기전력을 E<sub>r</sub>라 한다)  
 ① 1/2E                            ② 1/4E  
 ③ 1/6E                            ④ 1/8E
52. 권선형 유도전동기의 슬립 S에 있어서의 2차 전류는? (단, E<sub>2</sub>, X<sub>2</sub>는 전동기 정지시의 2차 유기전압과 2차 리액턴스로 하고, R<sub>2</sub>는 2차 저항으로 한다.)  

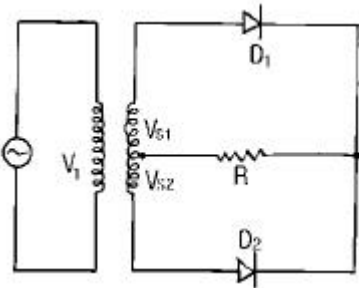
$$\frac{E_2}{\sqrt{(R_2/S)^2 + X_2^2}}$$
 ①

②  $SE_2 / \sqrt{R_2^2 + \frac{X_2^2}{S}}$   
 ③  $E_2 / \left( \frac{R_2}{1-S} \right)^2 + X_2$   
 ④  $E_2 / \sqrt{(SR_2)^2 + X_2^2}$

53. 3상 동기 발전기의 전기자 반작용은 부하의 성질에 따라 다르다. 잘못 설명한 것은?

- ①  $\cos\theta \approx 1$  일때 즉 전압, 전류가 동상일 때는 실제로 교차자화작용을 한다.
- ②  $\cos\theta \approx 0$  일때 즉 전류가 전압보다  $90^\circ$  뒤질 때는 감자작용을 한다.
- ③  $\cos\theta \approx 0$  일때 즉 전류가 전압보다  $90^\circ$  앞설 때 증자작용을 한다.
- ④  $\cos\theta = \phi$  일때 즉 전류가 전압보다  $\phi$  만큼 뒤질 때 증자작용을 한다.

54. 그림과 같은 단상 전파 정류 회로를 사용하여 직류전압 100[V]를 얻으려고 한다. 회로에 사용한  $D_1, D_2$  는 몇 [V]의 PIV인 다이오드를 사용해야 하는가? (단, 부하는 무유도 저항이고 정류회로 및 변압기내의 전압강하는 무시한다.)



- ① 314 [V]                      ② 222 [V]
- ③ 111 [V]                      ④ 100 [V]

55. 동기 발전기에 회전 계자형을 사용하는 경우가 많다. 그 이유에 적합하지 않은 것은?

- ① 전기자가 고정자이므로 고압 대전류용에 좋고 절연이 쉽다
- ② 계자가 회전자이지만 저압소용량의 직류이므로 구조가 간단하다
- ③ 전기자보다 계자극을 회전자로 하는 것이 기계적으로 튼튼하다
- ④ 기전력의 파형을 개선한다

56. T-결선에 의하여 3300[V]의 3상으로부터 200[V], 40[KVA]의 전력을 얻는 경우 T 좌 변압기의 권수비는?

- ① 약 16.5                      ② 약 14.3
- ③ 약 11.7                      ④ 약 10.2

57. SCR의 설명중 옳지 않은 것은?

- ① 스위칭 소자이다.
- ② P-N-P-N 소자이다.
- ③ 쌍방향성 사이리스터이다.
- ④ 직류, 교류, 전력 제어용으로 사용한다.

58. 전원전압 100[V]인 단상전파제어 정류에서 점호각이  $30^\circ$  일때 직류 평균 전압 [V]은?

- ① 84                              ② 87
- ③ 92                              ④ 98

59. 60[Hz], 20[극], 3상 권선형 유도전동기의 2차 주파수가 3[Hz]일 때 2차 손실이 600[W]이다. 토크[Kg·m]는? (단, 기계적 손실은 무시한다)

- ① 약 35.5                      ② 약 32.5
- ③ 약 31.5                      ④ 약 30.5

60. 직류전동기의 공급전압을 V[V], 자속을  $\phi$ [Wb], 전기자 전류를 I [A], 전기자저항을  $R_a$ [ $\Omega$ ], 속도를 N[rpm]라 할 때 속도식은? (단, k 는 상수이다)

①  $N = k \frac{V + R_a I_a}{\phi}$                       ②  $N = k \frac{V - R_a I_a}{\phi}$   
 ③  $N = k \frac{\phi}{V + R_a I_a}$                       ④  $N = k \frac{\phi}{V - R_a I_a}$

**4과목 : 회로이론**

61. 비정현파의 이그러짐의 정도를 표시하는 양으로서 왜형을 이란?

- ① 평균치/실효치
- ② 실효치/최대치
- ③ 고조파만의 실효치/기본파의 실효치
- ④ 기본파의 실효치/고조파만의 실효치

62. 최대눈금이 50[V]인 직류전압계가 있다. 이 전압계를 써서 150[V]의 전압을 측정하려면 몇 [ $\Omega$ ]의 저항을 배율기로 사용하여야 되는가? (단, 전압계의 내부저항은 5000[ $\Omega$ ]이다.)

- ① 1000                              ② 2500
- ③ 5000                              ④ 10000

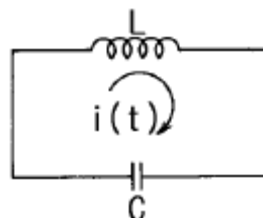
63. 정전용량 C만의 회로에 100[V], 60[Hz]의 교류를 가하니 60[mA]의 전류가 흐른다. C는 얼마인가?

- ① 5.26[ $\mu$ F]                      ② 4.32[ $\mu$ F]
- ③ 3.59[ $\mu$ F]                      ④ 1.59[ $\mu$ F]

64.  $\Delta$ 결선된 부하를 Y결선으로 바꾸면 소비전력은 어떻게 되겠는가? (단, 선간전압은 일정하다)

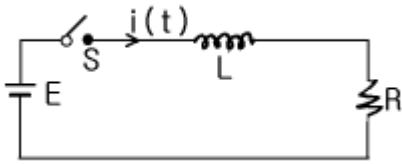
- ① 1/3배                              ② 1/9배
- ③ 3배                                  ④ 9배

65. 인덕턴스  $L=50$ [mH]의 코일에  $i_0 = 200$ [A]의 직류를 흘려 급히 그림과 같이 용량  $C=20$ [ $\mu$ F]의 콘덴서에 연결할 때 회로에 생기는 최대전압[KV]는?



- ① 10                      ②  $10\sqrt{2}$
- ③ 20                      ④  $20\sqrt{2}$

66. 회로에서 스위치 S를 닫았을 때 시정수[S]의 값은? (단,  $L = 10[\text{mH}]$ ,  $R = 20[\Omega]$ 이다)

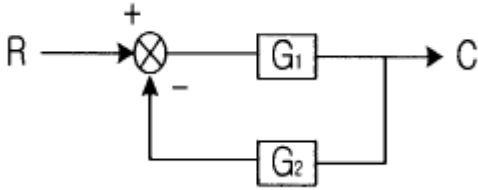


- ① 2000                    ②  $5 \times 10^{-4}$
- ③ 200                     ④  $5 \times 10^{-3}$

67. 전장 중에 단위 정전하를 놓을때 여기에 작용하는 힘과 같은 것은?

- ① 전하                    ② 전위
- ③ 전속                    ④ 전장의세기

68. 그림과 같은 궤환회로의 종합 전달함수는?



- ①  $\frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2}$                     ②  $\frac{G_1}{1 - G_1G_2}$
- ③  $\frac{G_1}{1 + G_1G_2}$                     ④  $\frac{G_1G_2}{1 + G_1G_2}$

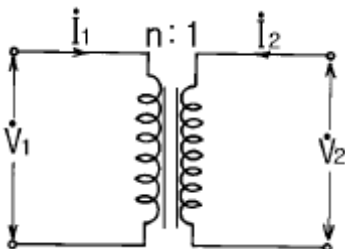
69. 어느 회로에 전압과 전류의 실효값이 각각 50[V], 10[A]이고, 역률이 0.8이다. 무효전력[Var]은?

- ① 400                    ② 300
- ③ 200                    ④ 100

70.  $R[\Omega]$ 인 3개의 저항을 같은 전원에 뿔결선으로 접속시킬 때와 Y결선으로 접속시킬 때 선전류의 크기비( $I_{\Delta}/I_Y$ )는?

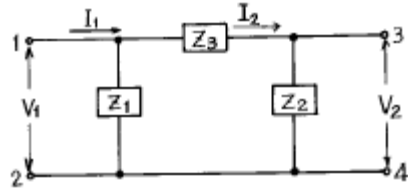
- ① 1/3                    ②  $\sqrt{6}$
- ③  $\sqrt{3}$                     ④ 3

71. 이상적인 변압기로 구성된 4단자 회로에서 정수 D를 구하면?



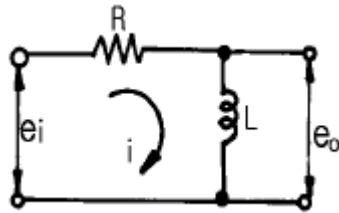
- ① 1                      ② 0
- ③ n                      ④ 1/n

72. 4단자 회로망의 4정수 A, B, C, D중 출력단자 3-4가 개방되었을 때의  $V_1/V_2$ 인 A의 값은?



- ①  $1 + \frac{Z_2}{Z_1}$                     ②  $\frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{Z_1 \cdot Z_3}$
- ③  $1 + \frac{Z_2}{Z_3}$                     ④  $1 + \frac{Z_3}{Z_2}$

73. 그림과 같은 회로의 전달함수는? (단,  $e_i$ 는 입력,  $e_o$ 는 출력 신호이다.)



- ①  $L/R + Ls$                     ②  $Ls/R + Ls$
- ③  $Rs/R + Ls$                     ④  $RLs/R + Ls$

74. 저항과 리액턴스의 직렬 회로에  $\dot{E} = 14 + j38[\text{V}]$ 인 교류 전압을 가하니  $\dot{I} = 6 + j2[\text{A}]$ 의 전류가 흐른다. 이 회로의 저항과 리액턴스는 얼마인가?

- ①  $R = 4 [\Omega]$ ,  $X_L = 5 [\Omega]$                     ②  $R = 5 [\Omega]$ ,  $X_L = 4 [\Omega]$
- ③  $R = 6 [\Omega]$ ,  $X_L = 3 [\Omega]$                     ④  $R = 7 [\Omega]$ ,  $X_L = 2 [\Omega]$

75. 저항과 콘덴서를 병렬로 접속한 회로에 직류 100[V]를 가하면 5[A]가 흐르고, 교류 300[V]를 가하면 25[A]가 흐른다. 이때 콘덴서의 리액턴스 [ $\Omega$ ]는?

- ① 7                      ② 10
- ③ 14                    ④ 15

76. 3상 불평형 전압에서 불평형률은?

- ① 영상전압/정상전압  $\times 100[\%]$
- ② 역상전압/정상전압  $\times 100[\%]$
- ③ 정상전압/역상전압  $\times 100[\%]$
- ④ 정상전압/영상전압  $\times 100[\%]$

77.  $F(s) = \frac{S^2 + S + 3}{S^3 + 2S^2 + 5S}$  일때  $f(t)$ 의 초기값은 얼마인가?

- ① 1                      ② 2
- ③ 3                      ④ 5



95. 소맥분, 전분, 유황 등의 가연성 분진이 존재하는 공장에 전기설비가 발화원이 되어 폭발할 우려가 있는 곳의 저압옥내 배선에 적합하지 못한 공사는?  
 ① 합성수지관공사      ② 금속관공사  
 ③ 가요전선관공사      ④ 케이블공사
96. 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
97. 시가지의 고압 가공전선로에는 그 선로길이 몇 km 이하 마다 개폐기를 시설하여야 하는가?  
 ① 2                          ② 3  
 ③ 4                          ④ 5
98. 지중전선로에 사용하는 지중함의 시설기준으로 옳지 않은 것은?  
 ① 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견딜 수 있을 것  
 ② 그 안에 고인물을 제거할 수 있는 구조일 것  
 ③ 뚜껑은 시설자 이외의 자가 쉽게 열 수 없도록 할 것  
 ④ 조명 및 세척이 가능한 장치를 하도록 할 것
99. 옥내에 시설하는 사용전압이 400V 미만인 전구선으로 캡타이어 케이블을 사용할 경우, 단면적이 몇 mm<sup>2</sup> 이상 인 것을 사용하여야 하는가?  
 ① 0.75                      ② 2  
 ③ 3.5                        ④ 5.5
100. 저압 연결인입선은 인입선에서 분기하는 점으로부터 몇 m 를 넘는 지역에 미치지 아니하여야 하는가?  
 ① 60                         ② 80  
 ③ 100                        ④ 120

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