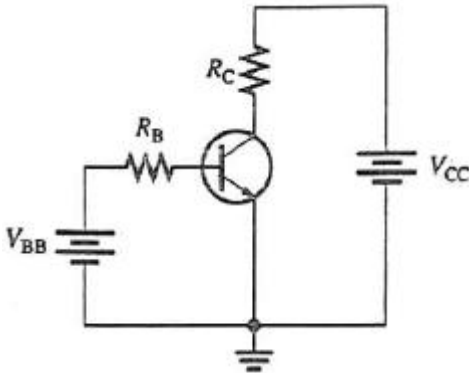


1과목 : 전자회로

1. 다음 회로가 선형영역에서 동작하면 아래에 표현한 식들 중에서 틀린 것은?



- ① $I_B = \frac{V_{BB} - 0.7}{R_B}$
- ② $I_C = \beta_{DC} I_B$
- ③ $V_{RC} = V_{CC} - R_C I_C$
- ④ $V_{CB} = V_{CE} - V_{BE}$

2. 다중 회선을 구성할 때 시분할 방식으로 하려면 어떠한 변조 방식이 적절한가?

- ① AM 변조
- ② FM 변조
- ③ PM 변조
- ④ 펄스 변조

3. 반파정류기에 60[Hz]의 정현파가 공급될 때 출력주파수 몇 [Hz]인가?

- ① 0
- ② 60
- ③ 120
- ④ 240

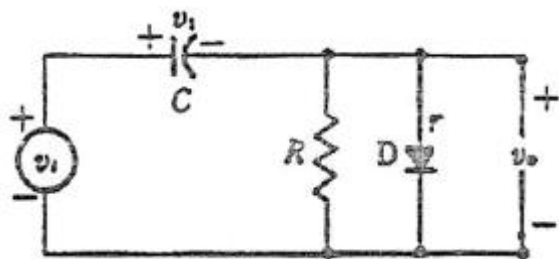
4. 바이어스 된 npn 트랜지스터의 베이스에 사인파 전압을 인가 하였더니, 사인파 컬렉터 전압파형이 거의 0[V] 부근에서 파형이 잘려 나타나지 않았을 때, 트랜지스터의 상태는?

- ① 포화상태
- ② 차단상태
- ③ 선형증폭
- ④ 파괴상태

5. 발진상태를 유지하기 위한 귀환루프 위상 지연값은?

- ① 0°
- ② 90°
- ③ -90°
- ④ 207°

6. 다음 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



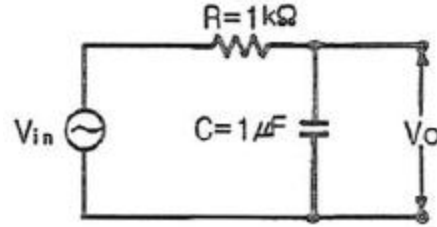
- ① 리미터 회로라고 한다.
- ② 직류재생 회로라고도 한다.
- ③ 입력신호의 기준 레벨을 변화시키는 회로이다.
- ④ 클램프 회로이다.

7. 진폭변조(AM)에서 반송파 진폭이 12[V]일 때 20[V]의 진폭

을 가지는 신호파를 인가한 경우 변조도는?

- ① 약 0.6
- ② 약 0.8
- ③ 약 1.25
- ④ 약 1.67

8. RC 저역통과 여파기 회로의 차단 주파수는 약 몇 [Hz]인가?



- ① 16
- ② 100
- ③ 159
- ④ 223

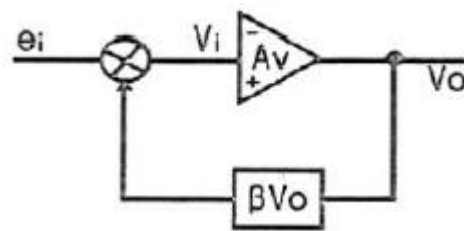
9. 펄스 코드 변조(pulse code modulation) 방식에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 샘플-홀드(sample-and-hold) 회로를 이용한다.
- ② 신호파의 진폭을 양자화하여 2진법으로 표현하는 방식이다.
- ③ 펄스의 주기, 폭은 일정하고 진폭을 입력 신호 전압에 따라 변화시키는 방식이다.
- ④ 신호 레벨의 증감을 Δ만큼 변화되는 계단파에 근사시키고 그것을 음양의 펄스로 변환시킨다.

10. 귀환율 $\beta = \frac{\text{귀환전류}}{\text{출력전류}}$ 출력전류 귀환전류 로 나타내는 회로 구성은?

- ① 직렬전류귀환회로
- ② 병렬전류귀환회로
- ③ 직렬전압귀환회로
- ④ 병렬전압귀환회로

11. 그림과 같은 귀환 증폭기에서 A는 '부의 실수', β는 '정의 실수'라고 한다. 귀환이 없을 때와 비교한 설명으로 틀린 것은?

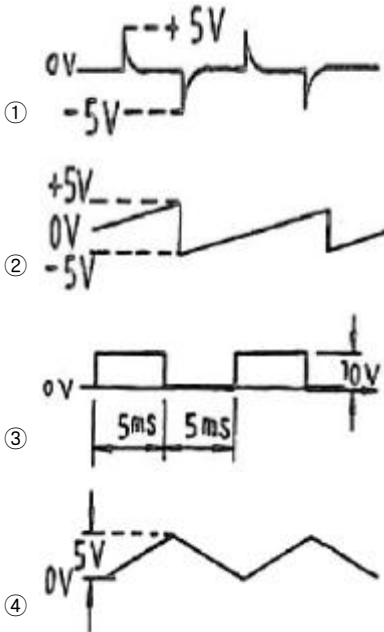
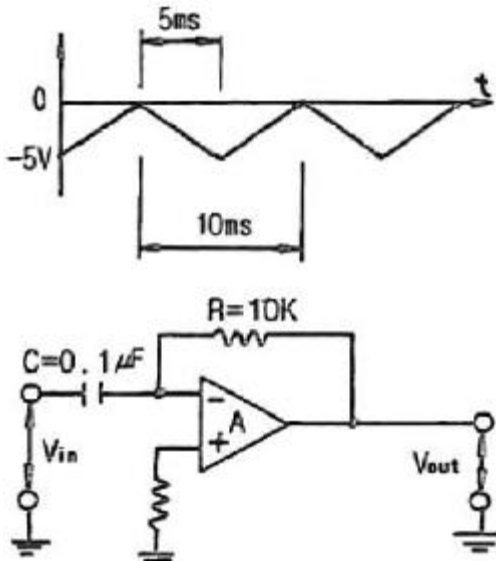


- ① 찌그러짐이 적어진다.
- ② 입력 임피던스가 증가한다.
- ③ 대역폭이 좁아진다.
- ④ 출력 임피던스가 감소한다.

12. 어떤 연산증폭기에 펄스가 입력되었을 때 0.6[μs] 동안 출력 전압이 -9[V]에서 +9[V]까지 변화했을 때 슬루율(slew rate)은?

- ① 18[V/μs]
- ② 30[V/μs]
- ③ 0.6[V/μs]
- ④ 9[V/μs]

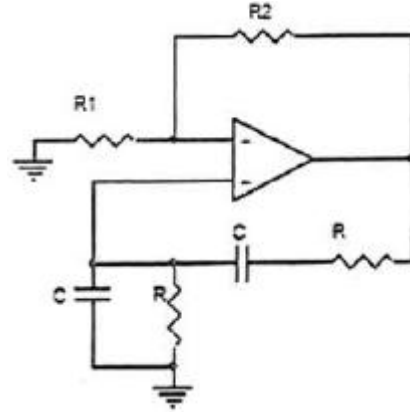
13. 다음 회로에 삼각파를 인가하였을 경우에 출력파형은?



14. 어떤 차동 증폭기의 차동 전압 이득은 5000이며, 동상모드 이득이 0.25인 증폭기에 대한 동상 모드 제거비(CMRR)를 이용하여 데시벨[dB]로 계산하면 얼마인가?
 ① 약 46[dB] ② 약 62[dB]
 ③ 약 78[dB] ④ 약 86[dB]
15. 다음 펄스파형에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 펄스폭이 최종치의 90% 이후의 시간을 축적시간이라 한다.
 ② 펄스폭에 대한 펄스주기의 비를 헛격계수(Duty Factor)라 하며, T/t_p 이다.
 ③ 펄스의 상승구간에서 높은 주파수 성분의 공진에 의한 진동을 링잉(Ringing)이라 한다.
 ④ 비보존파형이 선형회로망을 통과하여도 출력파형이 입력파형과 같게 되는 현상을 선형파형정형(Linear Wave Shapping)이라 한다.
16. 차동 증폭기에서 공통모드 제거비(CMRR)에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 이 값이 클수록 우수한 증폭기가 된다.
 ② 차동 이득은 작을수록 우수한 증폭기가 된다.

- ③ 동상 이득은 클수록 우수한 증폭기가 된다.
 ④ 이 값이 크면 증폭기의 잡음출력이 크다.

17. 다음 회로에서 $C=0.001[\mu F]$ 이고, $R=30[k\Omega]$ 를 갖는 발진기의 발진 주파수는? (단, R_1 과 R_2 는 발진 조건을 만족하는 값을 갖는다고 가정한다.)



- ① 2.7[kHz] ② 5.3[kHz]
 ③ 11.2[kHz] ④ 16.5[kHz]

18. 푸시풀(push-pull) 전력 증폭기에서 출력파형의 찌그러짐이 작아지는 주요 이유는?
 ① 홀수열 고조파가 상쇄되기 때문
 ② 짝수열 고조파가 상쇄되기 때문
 ③ 홀수열 및 짝수열 고조파가 상쇄되기 때문
 ④ 직류 성분이 없어지기 때문
19. 트랜지스터 증폭회로의 설명으로 틀린 것은?
 ① 베이스 접지회로의 입력은 이미터이다.
 ② 이미터 접지회로의 출력은 베이스이다.
 ③ 컬렉터 접지회로의 입력은 베이스이다.
 ④ 컬렉터 접지회로의 출력은 이미터이다.
20. 정귀환을 하는 회로로 묶인 것은?
 ① 슈미트 트리거회로, 발진회로 ② 미분회로, 적분회로
 ③ 슈미트 트리거회로, 미분회로 ④ 발진회로, 적분회로

2과목 : 전기자기학 및 회로이론

21. 서로 같은 방향으로 전류가 흐르고 있는 나란한 두 도선 사이에는 어떤 힘이 작용하는가?
 ① 서로 미는 힘 ② 서로 당기는 힘
 ③ 회전하는 힘 ④ 하나는 밀고, 하나는 당기는 힘
22. 다음에 제시한 것 중 크기와 방향으로 결정되는 물리량이 아닌 것은?
 ① 변위 ② 전계
 ③ 자계 ④ 속력
23. 유전율 $\epsilon(F/m)$, 고유저항 $\rho(\Omega \cdot m)$ 의 유전체로 채운 정전용량 $C(F)$ 의 콘덴서에 전압 $V(V)$ 를 가할 때 유전체 중에 발생 하는 열량은 시간 t 초 간에 몇 cal가 되겠는가?
 ① $\frac{0.24CV^2t}{\rho\epsilon}$ ② $\frac{0.24CVt}{\rho\epsilon}$

③ $\frac{4.2CVt}{\rho\epsilon}$ ④ $\frac{4.2CV^2t}{\rho\epsilon}$

24. 비유전율이 5인 등방 유전체의 한 점에서의 전기장의 세기가 $10^5(V/m)$ 일 때, 이 점의 분극의 세기는 몇 $[C/m^2]$ 인가?

① $\frac{10^{-4}}{9\pi}$ ② $\frac{10^{-5}}{9\pi\epsilon_0}$
 ③ $\frac{10^{-4}}{36\pi}$ ④ $\frac{10^{-5}}{36\pi\epsilon_0}$

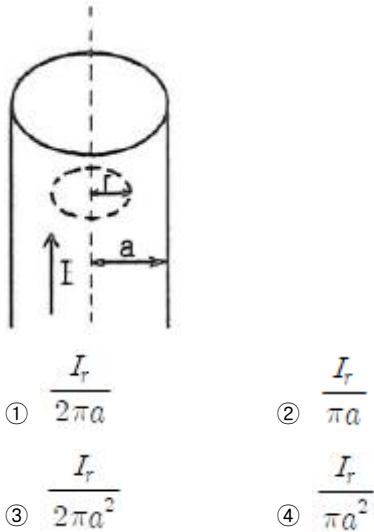
25. 전자유도에 의하여 생기는 기전력은 자속변화를 방해하는 방향의 전류를 생기게 하는 방향을 갖는다. 이것을 무슨 법칙이라 하는가?

- ① 렌츠의 법칙 ② 노이만의 법칙
- ③ 패러데이의 법칙 ④ 암페어의 오른손 법칙

26. 접지 구도체와 점전하 간에는 어떤 힘이 작용하는가?

- ① 항상 0이다. ② 조건적 반발력 또는 흡인력이다.
- ③ 항상 반발력이다. ④ 항상 흡인력이다.

27. 전류 $I(A)$ 가 반지름 $a(m)$ 의 원주를 균일하게 흐를때 원주 내부의 중심에서 $r(m)$ 떨어진 원주 내부점의 자계의 세기는 몇 $[AT/m]$ 인가?



28. 투자율은 같고 유전율이 다른 매질이 경계면에서 전자파의 경계조건에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 경계면에서의 전기장의 접선성분이 연속적이다.
- ② 경계면에서의 전속의 법선성분은 연속적이다.
- ③ 경계면에서의 전기장의 법선성분은 연속적이다.
- ④ 경계면에서의 전속의 접선성분은 불연속적이다.

29. 동일한 금속을 접촉하여 온도 차가 있을 때 전류를 흘리면 열의 발생 또는 흡수가 일어나는 현상은?

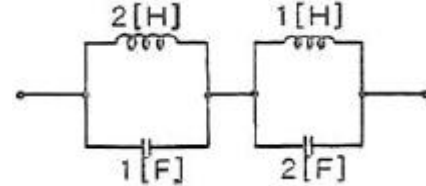
- ① 볼타효과 ② 펠티에효과
- ③ 톰슨효과 ④ 제백효과

30. 자기 인덕턴스를 계산하는 공식이 아닌 것은? (단, A는 벡터 퍼텐셜(Wb/m)이고, J는 전류밀도(A/m³)이다.)

① $L = \frac{N\phi}{I}$ ② $L = \frac{1}{I^2} \int_v B \cdot H dv$

③ $L = \frac{1}{I^2} \oint_c A \cdot dl$ ④ $L = \frac{1}{I^2} \int_v A \cdot J dv$

31. 2단자망의 임피던스Z(S)는? (단, S=jω이다.)

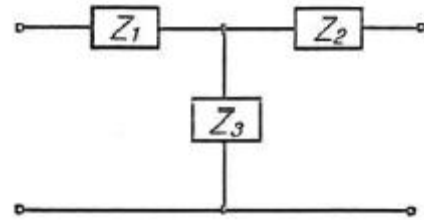


① $\frac{2S}{S^2+1}$ ② $\frac{2S}{2S^2+1}$
 ③ $\frac{3S}{2S^2+1}$ ④ $\frac{S}{2S^2+1}$

32. 100[mH]인 코일에 100[V], 60[Hz]의 교류전압을 인가했을 때 코일의 유도성 리액턴스의 값은?

- ① 37.69[H] ② 37.69[Ω]
- ③ 68.25[H] ④ 68.25[Ω]

33. T형 4단자 회로망의 4단자 정수(ABCD 파라미터) 중 B는?



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

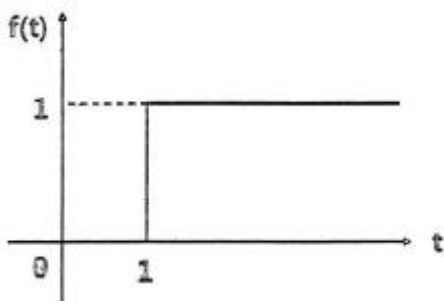
34. 저항 10[Ω], 인덕턴스 50[H]의 R-L 직렬회로에 100[V]의 전압을 인가하였을 때 시정수 τ[s]는?

- ① 0.2 ② 0.8
- ③ 1.25 ④ 5

35. 150[mH]인 자기인덕턴스 L1, L2가 감극성이 되도록 접속한 코일이 있을 때, 합성인덕턴스가 20[mH]이 되기 위한 상호인덕턴스(M)은?

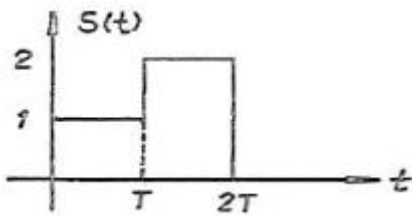
- ① 150[mH] ② 140[mH]
- ③ 130[mH] ④ 120[mH]

36. 다음 그림과 같이 높이가 1인 펄스의 라플라스 변환은?



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

37. 다음 파형을 단위계단 함수로 표시할 때 S(t)는?



- ① $u(t)+u(t-T)-2u(t-2T)$ ② $u(t)+u(t-T)+2u(t-2T)$
- ③ $u(t)+u(t+T)-2u(t+2T)$ ④ $u(t)+u(t+T)+2u(t+2T)$

38. 4단자 회로망의 4단자 정수 중 출력 단락 시 역방향 전달 임피던스를 나타내는 것은?

- ① A ② B
- ③ C ④ D

39. 정현파 교류전압의 파형률은?

- ① $\frac{2}{\pi}$ ② $\frac{\pi}{2}$
- ③ $\frac{2}{\sqrt{2}}$ ④ $\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$

40. “다수 기전력을 포함하는 회로망에서의 전류분포는 각 기전력이 단독으로 그 위치에 있을 때 흐르는 전류의 총합과 서로 같다.”라고 정의한 것은?

- ① 키르히호프의 법칙 ② 테브난의 정리
- ③ 중첩의 원리 ④ 보상의 원리

3과목 : 전자계산기일반

41. 비수치적 연산에 해당하는 것은?

- ① 산술 shift ② 논리 shift
- ③ Pack 연산 ④ 부동 소수점 연산

42. 로더(loader)의 기능과 관계 없는 것은?

- ① allocation ② linking
- ③ loading ④ binding

43. 다음 보조기억장치 중 접근방식이 다른 것은?

- ① DVD-ROM ② Solid State Drive

- ③ Magnetic Tape ④ Hard-disk

44. 컴파일된 목적 프로그램은 무슨 과정을 거쳐야 수행 가능한 프로그램이 되는가?

- ① 디버그(debug) ② 링크(link)
- ③ 런(run) ④ 에디터(editor)

45. 논리회로, 누산기, 가산기, 보수기를 이용하여 구성되는 컴퓨터의 장치는?

- ① 입력장치 ② 출력장치
- ③ 연산장치 ④ 제어장치

46. 주소가 아닌 내용에 의해서 호출되는 방식으로 기억된 정보의 일부분을 이용하여 그 정보가 기억된 위치를 알아낸 후 그 위치에서 나머지 정보에 접근할 수 있는 특수한 기억장치를 무엇이라고 하는가?

- ① Cache memory ② Virtual memory
- ③ Associative memory ④ Memory interleaving

47. JUMP 명령문은 다음 중 어느 레지스터를 수정하는가?

- ① program counter ② accumulator memory
- ③ address register ④ instruction register

48. 부동소수점 연산에서 양의 지수 값의 최대값을 초과하여 발생하는 오류를 무엇이라고 하는가?

- ① 오버플로우 ② 언더플로우
- ③ 레지스터 ④ 큐

49. 자료의 크기 분류 중 가장 큰 것은?

- ① Field ② File
- ③ Record ④ Word

50. 프로그램의 기본 단위가 택할 수 있는 여러 속성 중에서 일부를 선정하여 결정하는 행위는?

- ① 위치(location) ② 값(value)
- ③ 개체(entity) ④ 바인딩(binding)

51. 10진수 -1996을 팩10진법 형식으로 표시한 것은?

- ① 0001 1001 1001 0110 1101
- ② 0001 1001 1001 0110 1111
- ③ 0001 1001 1001 0110 1100
- ④ 0001 1001 1001 0110 1110

52. 순서도를 사용할 때의 특징이 아닌 것은?

- ① 프로그램 코딩의 직접적인 자료가 된다.
- ② 프로그램의 정확성 여부를 판단하는 자료가 된다.
- ③ 프로그램을 다른 사람에게 인수, 인계하기가 어렵다.
- ④ 프로그램의 내용과 일 처리 순서를 한눈에 파악할 수 있다.

53. 불 함수 $Y = \overline{CD} + \overline{AC} + \overline{CD}$ 를 간략화 하면?

- ① $\overline{AC} + D$ ② $\overline{AC} + \overline{D}$
- ③ $\overline{AC} + \overline{D}$ ④ $\overline{AC} + D$

54. 주소지정방식에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 메모리 내부의 고정된 지정 주소를 절대주소(absolute address)라고 한다.
 - ② 상대주소(relative address)는 어느 지정된 주소를 기준으로 하여 프로그램에서 사용하는 임의의 주소를 나타낸다.
 - ③ 명령어에서 지정하는 주소를 저장하고 있는 기준 레지스터의 값을 기준주소(base address)라고 한다.
 - ④ 절대주소와 기준주소의 차이를 변위(displacement)라고 한다.

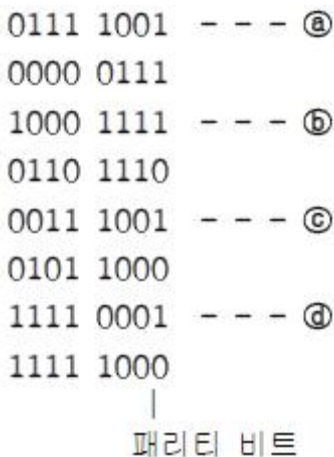
55. 산술연산을 위한 마이크로 동작의 연산식과 그 의미의 연결로 틀린 것은?
- ① $A \leftarrow A+B$: A에 B의 내용을 더한다.
 - ② $A \leftarrow A'+1$: A의 보수와 각 자리수에 1을 합하여 A가 된다.
 - ③ $A \leftarrow A+B'$: A에 B의 1의 보수를 더한다.
 - ④ $A \leftarrow A-B$: A에 B의 내용을 뺀다.

56. 명령어(Instruction)의 구성 요소가 아닌 것은?
- ① Operation code ② Format
 - ③ Operand ④ Comma

57. 데이터 전송에 관한 명령이 아닌 것은?
- ① 로드 명령(Load instruction)
 - ② 스토어 명령(Store instruction)
 - ③ 교환 명령(Exchange instruction)
 - ④ 서브루틴 명령(Subroutine instruction)

58. 소프트웨어적으로 우선순위가 높은 인터럽트를 알아내는 방법은?
- ① 병렬 우선 순위 방식 ② 폴링(polling) 방식
 - ③ 인터럽트 벡터 ④ 데이지 체인(daisy chain)

59. 다음 그림은 홀수 패리티 비트를 사용한 2진 데이터를 나타낸 것이다. 패리티 착오를 일으킨 부분은?



- ① ㉠ ② ㉡
- ③ ㉢ ④ ㉣

60. 객체지향프로그래밍(object oriented programming) 언어의 특징이 아닌 것은?
- ① 캡슐화(encapsulation)

- ② 다형성(polymorphism)
- ③ 절차지향성(procedure oriented)
- ④ 상속성(inheritance)

4과목 : 전자계측

61. 신호 전압 대 잡음비(SNR; Signal to Noise Ratio)를 옳게 표현한 것은?

- ① $SN = 10 \log \frac{\text{신호전압}}{\text{잡음전압}} \text{ [dB]}$
- ② $SN = 20 \log \frac{\text{신호전압}}{\text{잡음전압}} \text{ [dB]}$
- ③ $SN = 20 \log \sqrt{\frac{\text{신호전압}}{\text{잡음전압}}} \text{ [dB]}$
- ④ $SN = 10 \log \sqrt{\frac{\text{신호전압}}{\text{잡음전압}}} \text{ [dB]}$

62. 200[V]용 직류 전압계가 있다. 내부저항은 18[kΩ]이고 이 전압계를 직류 600[V]용으로 사용하려면 몇 [kΩ]의 직렬저항이 필요한가?

- ① 72[kΩ] ② 36[kΩ]
- ③ 12[kΩ] ④ 2[kΩ]

63. 적산전력계의 구성 3요소가 아닌 것은?

- ① 회전부 제동장치 ② 온도보상장치
- ③ 계량장치 ④ 구동장치

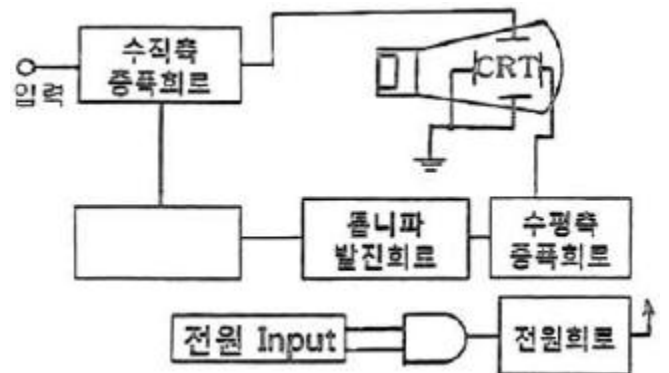
64. 고저항이나 절연저항 측정에 많이 사용되는 메거는 어떤 눈금에 가깝도록 되어 있나?

- ① 대수눈금 ② 평등눈금
- ③ 대각선눈금 ④ 불평등눈금

65. 계수형 주파수계의 구성에서 필요하지 않는 것은?

- ① 증폭회로 ② 수정발진회로
- ③ 게이트회로 ④ 검파회로

66. 트리거 스위프식 오실로스코프의 회로구성에서 □ 안에 알맞은 것은?



- ① 적분회로 ② 트리거회로
- ③ 차동증폭회로 ④ 입력절환회로

67. 100[Ω] 정도의 중저항 측정에 가장 알맞은 측정 방법은?

- ① 전위차계법 ② 맥스웰 브리지
- ③ 휘스톤 브리지법 ④ 캘빈더블 브리지법

68. 전하 Q의 단위를 차원식으로 나타낸 것으로 옳은 것은?

- ① $Q = cm^{\frac{3}{2}}g^{\frac{1}{2}}s$ ② $Q = cm^{\frac{2}{3}}g^{\frac{3}{2}}s$
- ③ $Q = cm^{\frac{3}{2}}g^{\frac{1}{2}}s^{-1}$ ④ $Q = cmg^{-1}s^{-1}$

69. 디지털 계기의 특성으로 틀린 것은?

- ① 고정도의 측정이 가능하다.
- ② 측정 결과를 읽을 때 개인 오차가 적다.
- ③ 프린터에 의한 출력 보존 및 데이터의 기록 등을 할 수가 있다.
- ④ 마이크로컴퓨터와의 병용으로 데이터를 처리하거나 외부에 전송할 수 없다.

70. 어떤 값을 측정 하였더니 측정값 M=10.24일 때 참값 T=10이라 하면 보정율은 약 얼마인가?

- ① -0.24 ② -20.24
- ③ -0.023 ④ +0.23

71. 헤테로다인(heterodyne) 주파수계의 교정 방법으로 틀린 것은?

- ① 표준 전파로 교정하는 방법
- ② 보간 발진기를 사용하는 방법
- ③ 2중 비트(double beat)를 사용하는 방법
- ④ 수정 발진기를 직접 비트(beat)시키는 방법

72. 다음 중 계측기의 구비 조건이 아닌 것은?

- ① 응답도가 높을 것
- ② 절연 및 내구력이 높을 것
- ③ 확도가 높고 오차가 적을 것
- ④ 눈금이 균등하거나 비대수 눈금일 것

73. 교류 브리지의 자기 인덕턴스를 측정하는데 사용되는 교류 전원의 주파수는?

- ① 10 - 100Hz ② 100 - 1kHz
- ③ 1kHz - 10kHz ④ 10kHz - 100kHz

74. 바레터(barretter)를 이용한 볼로미터(bolometer) 전력계의 설명으로 틀린 것은?

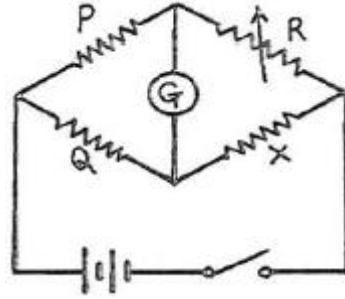
- ① 바레터는 금속 산화물 반도체이다.
- ② 정(+)의 온도계수를 이용한 것이다.
- ③ 주위 온도에 대한 영향을 거의 받지 않는다.
- ④ 마이크로파에서 표피 효과에 대한 영향이 다른 소자보다 작다.

75. 계량할 수 없는 불규칙적인 원인으로 생기는 오차로 실험을 반복하여 그 결과를 종합 분석하고, 통계적으로 계산하여 어느 정도 오차를 시정할 수 있는 것은?

- ① 우연 오차 ② 계통적 오차
- ③ 개인적인 오차 ④ 기기적인 오차

76. 다음 회로에서 검류계 전류가 0[A]일 때, 저항 X는? (단,

P=1[kΩ], Q=300[Ω], R=2[kΩ]이다.)



- ① 150[Ω] ② 300[Ω]
- ③ 450[Ω] ④ 600[Ω]

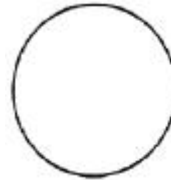
77. 내부저항이 10[kΩ]인 전압계에 측정범위를 5배로 하기 위한 배울저항 R의 값은?

- ① 2.5[kΩ] ② 30[kΩ]
- ③ 40[kΩ] ④ 50[kΩ]

78. 피측정 회로로부터 전류를 전혀 흘리지 않기 때문에 회로의 부하 효과가 제거되는 정밀 전압 계측기는?

- ① DVM(Digital-Volt Meter) ② 휘스톤 브리지
- ③ VOM(Volt-Ohm Meter) ④ 전위차계

79. 오실로스코프를 사용하여 다음과 같은 리사주(Lissajous) 도형을 얻었다면, 측정대상 전압의 위상은 X축에 가한 기준위상과 얼마나 차를 나타내는가?



- ① 0° ② 45°
- ③ 60° ④ 90°

80. 정전형 전압계의 용량을 C₁, 외부에 접속하는 콘덴서의 용량 C₂ = 1/4C₁일 때, 측정 범위를 몇 배로 확대할 수 있는가? (단, 정전형 전압계의 측정범위를 확대하기 위하여 C₂ 라는 콘덴서를 직렬로 접속.)

- ① 5배 ② 10배
- ③ 50배 ④ 100배

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