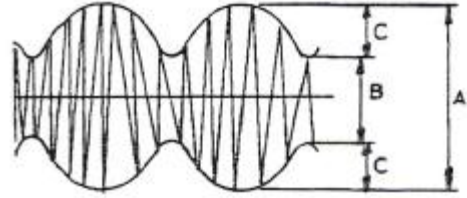
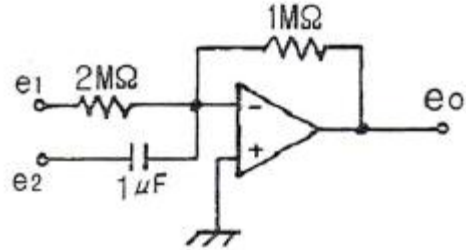


1과목 : 전자회로

- 발진회로에 대한 설명으로 옳은 것은?
  - ① 수정편의 두께는 발진주파수와 무관하다.
  - ② 수정 발진회로는 수정편의 압전효과를 이용한다.
  - ③ 콜피츠 발진회로는 RC 발진회로의 한 종류이다.
  - ④ 블로킹 발진회로는 정현파 발진회로의 한 종류이다.
- 증폭기에서  $I_{CO}=0.1[mA]$ ,  $I_B=0.5[mA]$ 일 때  $I_C$ 는 몇  $[mA]$ 인가? (단,  $\alpha=0.9$ 이다.)
  - ① 3.5[mA]
  - ② 4.6[mA]
  - ③ 5.5[mA]
  - ④ 7.5[mA]
- 상온의 진성반도체에 전압을 인가했을 때 나타나는 현상으로 가장 적합한 것은?
  - ① 전자와 정공은 모두 양(+) 전극으로 이동한다.
  - ② 전자와 정공은 모두 음(-) 전극으로 이동한다.
  - ③ 전자는 양(+) 전극으로 이동하고, 정공은 음(-) 전극으로 이동한다.
  - ④ 정공은 양(+) 전극으로 이동하고, 전자는 음(-) 전극으로 이동한다.
- 정현파 입력에 의하여 구형파의 출력 파형을 얻는 회로는?
  - ① 적분회로
  - ② 부우스트랩회로
  - ③ 밀러 적분회로
  - ④ 시미트 트리거회로
- FM 변조에서 변조지수가 4, 신호주파수가 5[kHz]일 때, 최대주파수 편이는?
  - ① 10[kHz]
  - ② 20[kHz]
  - ③ 30[kHz]
  - ④ 40[kHz]
- 입력신호 반주기 동안 동작하며, 동작점은 차단영역에서 동작하는 전력 증폭기는?
  - ① A급 전력 증폭기
  - ② B급 전력 증폭기
  - ③ C급 전력 증폭기
  - ④ AB급 전력 증폭기
- FET 증폭기에 있어서  $G \cdot B$  적을 크게 하려면?
  - ①  $\mu$ 를 적게 한다.
  - ② gm을 크게 한다.
  - ③ 정전용량을 크게 한다.
  - ④ 부하저항을 작게 한다.
- 이상적인 연산증폭기의 두 입력 전압이  $V_1=V_2$ 일때 출력 전압으로 가장 적합한 것은?
  - ① 0
  - ②  $V_1$
  - ③  $2V_1$
  - ④ 무한대
- 직렬 전압궤환증폭기의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 전압 이득이 감소한다.
  - ② 주파수 대역폭이 증가한다.
  - ③ 비직선 일그러짐이 감소한다.
  - ④ 출력 임피던스가 증가한다.
- 다음 그림의 변조도는 약 몇 [%]인가? (단,  $A=10[v]$ ,  $B=5[V]$ ,  $C=2.5[V]$ 이다.)
  - ① 10
  - ② 33
  - ③ 66
  - ④ 80



11. 다음 연산 회로의 출력 값으로 옳은 것은?



- ①  $e_o = -(2e_1 + \frac{de_2}{dt})$
- ②  $e_o = -(\frac{1}{2}e_1 + \frac{de_2}{dt})$
- ③  $e_o = -(\frac{1}{2}e_1 + \int e_2 dt)$
- ④  $e_o = -(\frac{1}{2}e_1 + 2 \int e_2 dt)$

12. 차동증폭기에서 공통성분 제거비(CMRR)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 동상이득이 클수록 CMRR이 커진다.
- ② 차동이득이 클수록 CMRR이 작아진다.
- ③ CMRR은  $\frac{|A_c(\text{동상이득})|}{|A_d(\text{차동이득})|}$  으로 정의된다.
- ④ CMRR이 클수록 차동증폭기의 성능이 좋다.

13. 다음 중 트랜지스터 회로의 바이어스를 거는 방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 베이스-에미터 사이는 역방향, 컬렉터-베이스 사이도 역방향
- ② 베이스 에미터 사이는 역방향, 컬렉터-베이스 사이는 순방향
- ③ 베이스 에미터 사이는 순방향, 컬렉터-베이스 사이도 순방향
- ④ 베이스 에미터 사이는 순방향, 컬렉터-베이스 사이는 역방향

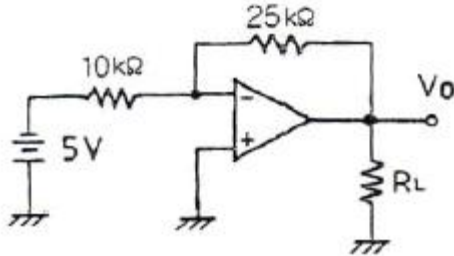
14. 수정발진기의 주파수변동 주요인으로 적합하지 않은 것은?

- ① 부하의 변동
- ② 전원전압의 변동
- ③ 주위 온도의 변화
- ④ 트랜지스터의 경년 변화

15. 다이오드를 사용한 정류회로에서 여러 다이오드를 병렬로 연결하여 사용하는 이유로 가장 타당한 것은?

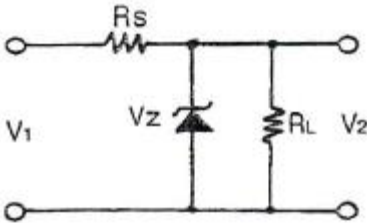
- ① 효율을 높일 수 있다.
- ② 다이오드를 과전압으로부터 보호할 수 있다.
- ③ 부하 출력의 맥동률을 감소시킬 수 있다.
- ④ 다이오드를 과전류로부터 보호할 수 있다.

16. 다음 연산증폭기 회로에서  $R_L$ 에 흐르는 전류가 5[mA]일 때  $R_L$  값은?



- ① 2.5[kΩ]
- ② 4[kΩ]
- ③ 5[kΩ]
- ④ 7.2[kΩ]

17. 다음 회로에서  $V_1=18[V]$ ,  $V_z=10[V]$ ,  $R_s=10[\Omega]$ ,  $R_L=100[\Omega]$ 일 때 제너 다이오드에 흐르는 전류는 몇 [A]인가?



- ① 0.1[A]
- ② 0.3[A]
- ③ 0.5[A]
- ④ 0.7[A]

18. 베이스 접지의 트랜지스터 증폭회로에서 입력신호 전압과 출력신호 전압 간의 위상관계를 옳게 나타낸 것은?

- ① 위상차가 없다.
- ② 90°의 위상차가 있다.
- ③ 180°의 위상차가 있다.
- ④ 270°의 위상차가 있다.

19. 발진회로의 특성에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?

- ① 정계환을 이용한다.
- ② 입력 신호가 필요없다.
- ③ 궤환 루프의 이득이 0이다.
- ④ 바크하우젠의 발진 조건은  $|BA|=1$ 이다.

20. 변조도가 50[%]인 진폭 변조 송신기에서 반송파의 평균 전력이 400[mW]일 때 변조된 출력의 평균 전력은?

- ① 450[mW]
- ② 500[mW]
- ③ 530[mW]
- ④ 650[mW]

2과목 : 전기자기학 및 회로이론

21. 도체의 전도도를  $k[\Omega/m]$ , 투자율을  $\mu[H/m]$ , 전원주파수를  $f[Hz]$ 라 할 때 표면 전류밀도의 0.368배가 되는 표피에서부터의 깊이  $\delta[m]$ 는?

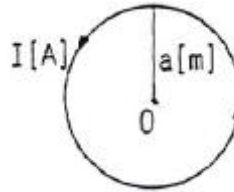
- ①  $\delta = \frac{f\mu}{\sqrt{\pi k}} [m]$
- ②  $\delta = \frac{\mu}{\sqrt{\pi f k}} [m]$

③  $\delta = \frac{\sqrt{\mu}}{\sqrt{\pi f k}} [m]$       ④  $\delta = \frac{1}{\sqrt{\pi f \mu k}} [m]$

22. 한 변의 길이가  $a[m]$ 인 정육각형 A, B, C, D, E, F의 각 정점에 각각  $Q[C]$ 의 전하를 놓을 때 정육각형의 중심 O에 있어서의 전계는 몇 [V/m]인가?

- ① 0
- ②  $\frac{3Q}{2\pi\epsilon_0 a}$
- ③  $\frac{3Q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$
- ④  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2}$

23. 그림과 같이 권수 1이고 반지름  $a[m]$ 인 원형전류 I[A]가 만드는 자계의 세기는 몇 [AT/m]인가?



- ① I/a
- ② I/2a
- ③ I/3a
- ④ I/4a

24. 비유전율  $\epsilon_s=3$ 인 유전체 중에  $Q_1=Q_2=2 \times 10^{-6}[C]$ 의 두 점전하간에 작용하는 힘  $F$ 가  $3 \times 10^{-3}[N]$ 이 되도록 하려면 두 점전하는 몇 [m] 떨어져 있어야 하는가?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

25. 종류가 다른 두 유전체 경계면에 전하 분포가 없을 때 경계면에서 정전계가 만족하는 것은?

- ① 전계의 법선성분이 같다.
- ② 전속밀도의 접선성분이 같다.
- ③ 전속선의 유전율이 큰 곳으로 모인다.
- ④ 경계면상의 두 점간의 전위차가 다르다.

26. 전기 쌍극자에 의한 전계의 세기는 쌍극자로부터의 거리  $r[m]$ 와 어떤 관계에 있는가?

- ①  $r$ 에 반비례한다.
- ②  $r_2$ 에 반비례한다.
- ③  $r_3$ 에 반비례한다.
- ④  $r_4$ 에 반비례한다.

27. 대전된 구도체를 반지름이 2배되는 무대전구(無帶電球) 도체에 가는 도선으로 연결할 때 에너지의 손실비는 얼마나 되겠는가? (단, 두 도체는 충분히 떨어져 있는 것으로 본다.)

- ① 3/2
- ② 9/5
- ③ 2/3
- ④ 5/9

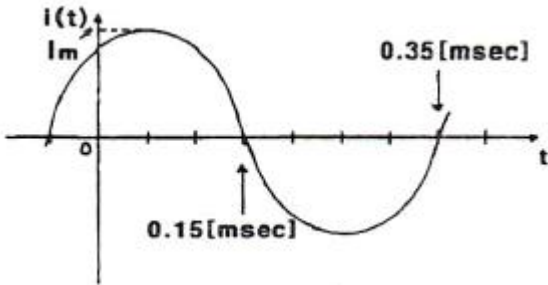
28. 전속밀도의 시간적 변화율을 무엇이라 하는가?

- ① 전계의 세기
- ② 변위전류밀도
- ③ 에너지밀도
- ④ 유전율

29. 철심에 도선을 250회 감고 1.2[A]의 전류를 흘렸더니  $1.5 \times 10^{-3}[Wb]$ 의 자속이 생겼다. 자기저항[AT/Wb]은?

- ①  $2 \times 10^5[AT/Wb]$
- ②  $3 \times 10^5[AT/Wb]$
- ③  $4 \times 10^5[AT/Wb]$
- ④  $5 \times 10^5[AT/Wb]$

30. 진공 중에 있어서  $2 \times 10^{-4}$  [Wb]의 N극에서 1[m] 떨어진 점의 자계의 세기는 몇 [AT/m]인가?  
 ① 6.33                      ② 12.66  
 ③ 63.3                      ④ 126.6
31. 함수  $f(t)=A$ 를 Laplace 변환하면?  
 ① A                          ② As  
 ③ A/s                      ④ 1
32. 4단자 회로망의 4단자 정수 중 출력 개방시 역방향 전압 이득을 나타내는 것은?  
 ① A                          ② B  
 ③ C                          ④ D
33. 단위 길이당 임피던스 및 어드미턴스가 각각 Z 및 Y인 전파 정수  $\gamma$ 를 표시한 것은?  
 ① ZY                        ②  $\sqrt{ZY}$   
 ③  $1/(ZY)$                 ④  $1/\sqrt{ZY}$
34. 그림과 같은 전류 파형의 주파수 f의 값은 몇 [Hz]인가?



- ① 2.5[Hz]                      ② 25[Hz]  
 ③ 250[Hz]                    ④ 2500[Hz]
35. R-C 직렬 회로망에서 시정수를 가장 크게 할 수 있는 것은?  
 ① R은 작게 C는 크게 한다.    ② R은 크게 C는 작게 한다.  
 ③ R과 C를 작게 한다.        ④ R과 C를 크게 한다.
36. “몇 개의 전압원과 전류원이 동시에 존재하는 회로망에 있어서 회로 전류는 각 전압원이나 전류원이 각각 단독으로 가해졌을 때 흐르는 전류를 합한 것과 같다”라고 정의한 정리는?  
 ① 상반정리(가역정리)    ② 테브난의 정리  
 ③ 중첩의 정리              ④ 밀만의 정리
37.  $10[\Omega]$  저항과  $10.6[mH]$  인덕터가  $60[Hz]$  정현파 교류 전원에 직렬로 연결되어 있다. 이 회로의 임피던스는?  
 ①  $j4[\Omega]$                       ②  $10+j4[\Omega]$   
 ③  $j10[\Omega]$                     ④  $4+j10[\Omega]$
38.  $10+j10[V]$ 인 전압을 어떤 회로에 인가했더니  $4+j1[A]$ 인 전류가 흘렀다. 이 회로에서 소비되는 전력은 몇 [W]인가?  
 ① 20[W]                      ② 30[W]  
 ③ 40[W]                      ④ 50[W]

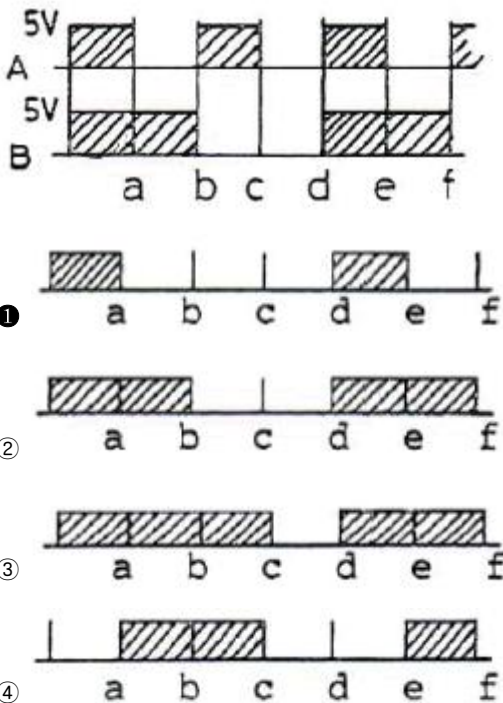
39. 5[MHz]의 공진주파수를 갖는 공진회로에서 Q가 200일 때 대역폭은?  
 ① 25[kHz]                      ② 1[MHz]  
 ③ 2[MHz]                      ④ 5[MHz]
40. 대칭 4단자 회로망에서 영상 임피던스  $Z_{01}$ 은?  
 ①  $Z_{01} = \sqrt{\frac{B}{C}}$                 ②  $Z_{01} = \sqrt{\frac{A}{B}}$   
 ③  $Z_{01} = \sqrt{\frac{A}{D}}$                 ④  $Z_{01} = \sqrt{AB}$

3과목 : 전자계산기일반

41. 다음 [그림]은 반가산기의 기호이다. 입력 A=1, B=1인 경우 출력 S, C 값은?  
  
 ① S=0, C=0                      ② S=0, C=1  
 ③ S=1, C=0                      ④ S=1, C=1
42. Excess-3 코드를 이용하여 5와 3을 더하면?  
 ① 1110                        ② 0111  
 ③ 1001                        ④ 1011
43. 오퍼랜드(operand) 필드의 내용이 연산에 사용할 실제 데이터가 명령어에 포함되어 있는 주소 모드(addressing mode)는?  
 ① 암시 모드(implied mode)  
 ② 즉치 모드(immediate mode)  
 ③ 레지스터 모드(register mode)  
 ④ 레지스터 간접 모드(register indirect mode)
44. 16비트로 된 레지스터가 있다. 첫째 비트가 부호비트라 할 때 1의 보수로 나타낼 경우 이 레지스터가 나타낼 수 있는 수의 범위는?  
 ① 0 ~ 32768                      ② 0 ~ 32767  
 ③ -32767 ~ +32767              ④ -32768 ~ +32768
45. 1946년 미 펜실베이니아 대학에서 개발한 ENIAC은 몇 진법을 사용했는가?  
 ① 2진법                        ② 8진법  
 ③ 10진법                      ④ 16진법
46. CPU에서 주기억 장치로부터 다음에 인출할 명령어의 주소를 가지고 있는 레지스터를 무엇이라고 하는가?  
 ① 프로그램 카운터              ② 명령어 레지스터  
 ③ 기억장치 주소 레지스터      ④ 입출력 주소 레지스터
47. RS 플립플롭을 JK 플립플롭으로 바꾸어 사용하려고 할 때 필요한 게이트는?  
 ① OR 게이트 2개                ② AND 게이트 2개

③ EX-OR 게이트 2개 ④ NAND 게이트 2개

48. 매개 변수 전달 기법으로 호출된 부프로그램 자신이 형식 매개 변수에 해당되는 장소를 별도로 유지하는 방법은?  
 ① call by value            ② call by reference  
 ③ call by name            ④ call by result
49. 누산기나 레지스터에 있는 내용을 지정된 메모리 주소로 옮기는 명령은?  
 ① Transfer 명령            ② Load 명령  
 ③ Store 명령                ④ Fetch 명령
50. 보조기억장치로서 읽기/쓰기 장치를 겸하는 장치가 아닌 것은?  
 ① CD-ROM                  ② 하드 디스크  
 ③ 플로피 디스크            ④ USB 저장장치
51. 누산기에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 데이터의 주소를 일시적으로 저장  
 ② 연산 결과 등을 일시적으로 저장  
 ③ 가장 최근에 인출된 명령어 코드를 저장  
 ④ 다음에 인출할 명령어의 주소를 저장
52. STACK 구조가 갖는 주소지정 방식은?  
 ① 0-주소지정 방식        ② 1-주소지정 방식  
 ③ 2-주소지정 방식        ④ 3-주소지정 방식
53. [그림]은 파향 AB가 AND gate를 통과했을 때의 출력 파형은?



54. 다음 ( ) 안에 가장 알맞은 내용은?

“기본 컴퓨터의 제어장치로서 이 컴퓨터의 타이밍은 시퀀스 카운터와 ( )에 의해 발생된다.”

- ① 레지스터                  ② 누산기  
 ③ 플립플롭                ④ 디코더
55. C언어의 스트링(string)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 스트링은 메모리의 연속적인 영역에 존재하는 문자열로써 그 길이는 얼마라도 관계없다.  
 ② 널(null) 스트링은 공백을 의미한다.  
 ③ 서브 스트링의 구분은 특수문자를 구분자로 사용할 수 있다.  
 ④ 널(null) 스트링은 길이를 갖고 있는 스트링이다.
56. C언어에서 RECORD의 구성과 가장 밀접한 관계가 있는 것은?  
 ① struct                    ② main  
 ③ procedure                ④ define
57. 컴퓨터의 클럭 펄스가 5[MHz]이고 20비트 레지스터를 가지고 데이터를 전송할 때, 비트시간과 워드시간은 각각 얼마인가?  
 ① 0.2[μs], 4[μ]            ② 0.4[μs], 8[μ]  
 ③ 0.6[μs], 12[μ]          ④ 0.28[μs], 16[μ]
58. C언어에서 대한 특징과 거리가 가장 먼 것은?  
 ① 간략한 표현  
 ② 높은 이식성  
 ③ 범용 프로그래밍 언어  
 ④ 프로그램의 유연성으로 인한 프로그래머의 작업 증가
59. 어셈블리어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 기계어에 비해 프로그램 작성이나 수정이 어렵다.  
 ② 호환성이 없으므로 전문가 외에는 사용하기 어렵다.  
 ③ 컴퓨터 동작 원리에 대한 전문 지식이 필요하다.  
 ④ 기계어보다 사용하기 편리하다.
60. 프로그램에서 2회 이상 중복 사용되는 부분이 있을 때, 그 부분을 별도로 필요할 때마다 호출하여 사용함으로써 프로그램의 스텝수를 절약하는 처리를 무엇이라 하는가?  
 ① 인터럽트 루틴            ② 서브 루틴  
 ③ 액세스 루틴              ④ 레지스터 루틴

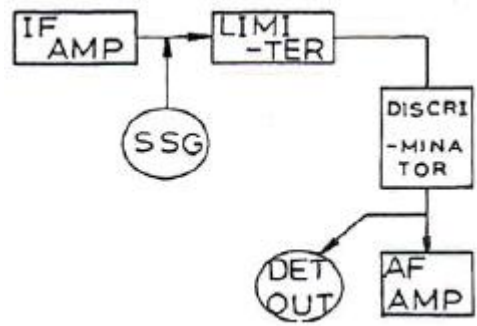
4과목 : 전자계측

61. 주어진 전기적 신호의 주파수 스펙트럼에 걸친 에너지 분포를 CRT에 나타내는 기기는?  
 ① Oscilloscope            ② Spectrum Analyzer  
 ③ Frequency counter      ④ Samplingscope
62. 다음 기록계 중 영위법(zero method)에 해당되는 것은?  
 ① 직동식 기록계            ② 타점식 기록계  
 ③ 자동 평형식 기록계      ④ X-Y 기록계

63. 미소한 미지의 저항을 측정할 때 오차의 원인이 되는 접촉 및 리드선 저항을 최소화한 브리지는?  
 ① 셰링 브리지                    ② 윈 브리지  
 ③ 휘트스톤 브리지                ④ **캘빈 더블 브리지**
64. 수부하 전력계(Calorimeter)에 의해서 전력을 측정시 냉각수 입구의 온도가 4[°C], 출구의 온도가 6.5[°C], 냉각수 유량이 4[cc/sec]라면 고조파 전력은 약 얼마인가?  
 ① 41.84[W]                        ② 43.84[W]  
 ③ 4.18[W]                         ④ 4.3[W]
65. RLC로 구성된 회로의 공진주파수를 개략적으로 측정할 수 있는 간단한 계기는?  
 ① 흡수형 주파수계                ② 계수형 주파수계  
 ③ 헤테로다인 주파수계        ④ 더블 비트 주파수 측정기
66. 피측정 주파수를 계수형 주파수계로 측정한 결과 1초에 반복한 횟수가 60번이었다. 피측정 주파수는?  
 ① 1[Hz]                              ② **60[Hz]**  
 ③ 1/60[Hz]                        ④ 360[Hz]
67. 디지털 전압계의 원리는?  
 ① D-A 변환기                      ② **A-D 변환기**  
 ③ 비교기                            ④ 단안정 멀티바이브레이터
68. 전자 시간간격 계수기로 선형경사전압이 입력전압 기준에서 0[V]까지 하강하는데 걸리는 시간을 측정하여 그 시간에 비례하는 펄스 개수를 전자지시기 상에서 숫자로 나타내는 디지털 전압계(DVM)는?  
 ① 램프형(ramp-type)  
 ② 적분형(integrating-type)  
 ③ 연속 평형형(continuous balance-type)  
 ④ 계속 추정형(successive approximation-type)
69. 직류 전류 측정에 가장 적합하며 균등 눈금인 계기는?  
 ① 가동코일형                      ② 가동철편형  
 ③ 전류력계형                      ④ 열선형
70. 10[GHz]의 주파수를 측정하려면 어떤 주파수계를 사용해야 하는가?  
 ① 그리드 딥 미터                  ② 진동편형 주파수계  
 ③ **공동 파장계**                    ④ 수정공진자형 주파수계
71. 다음 중 저주파 측정에 가장 많이 사용되는 측정법은?  
 ① 공진 브리지법                  ② 레헤르선 주파수계  
 ③ 흡수형 주파수계                ④ 헤테로다인 주파수계
72. 어떤 값을 측정하였더니 측정값 M=10.24일 때 참값 T=10 이라 하면 보정율은 약 얼마인가?  
 ① -0.24                              ② -20.24  
 ③ **-0.024**                         ④ +0.23
73. 계수형 주파수계의 구성도에서 계수부의 회로는?  
 ① 프리셋트(preset) 회로        ② OR gate 회로  
 ③ **플립플롭(flip flop) 회로**    ④ 제어 회로

74. A-D 변환기의 분류 방식 중 계수 방식에 해당되는 것은?  
 ① 전압-시간 변환형                ② 추종 비교형  
 ③ 수차 비교형                      ④ 주기-시간 변환형

75. 다음과 같은 블록도를 갖는 측정은 무슨 특성을 측정하고자 하는 것인가?



- ① 진폭 제한기의 특성 측정  
 ② **주파수 변별기의 특성 측정**  
 ③ 저주파 증폭기의 특성 측정  
 ④ 중간주파 증폭기의 특성 측정

76. 오실로스코프(oscilloscope)는 높은 주파수 또는 펄스(pulse)와 같은 충격성 전압이나 전류를 관측할 수 있는 계기로서 사용상 주의점에 해당하지 않는 것은?  
 ① 접지 단자는 반드시 접지한다.  
 ② 관측 파형은 항상 중앙에 오게 한다.  
 ③ 사용하지 않을 때는 휘도를 낮추던가 전원을 끈다.  
 ④ **관측하려는 신호의 주파수가 낮거나 직류의 경우는 직접 단자를 사용한다.**

77. 최대 눈금 50[mV], 내부 저항 10[Ω]의 직류 전압계에 배율기를 사용하여 3[V]의 전압을 측정하려면 배율기의 저항은 몇 [Ω]으로 하여야 하는가?  
 ① 500[Ω]                              ② 590[Ω]  
 ③ 600[Ω]                              ④ 690[Ω]

78. 200[V]용 직류 전압계가 있다. 내부저항은 18[kΩ]이다. 이 전압계를 직류 600[V]용으로 사용하려면 몇 [kΩ]의 직렬저항이 필요한가?  
 ① 72[kΩ]                              ② 36[kΩ]  
 ③ 12[kΩ]                              ④ 2[kΩ]

79. 디지털 전압계의 주요 구성에 속하지 않는 것은?  
 ① 제동 회로                         ② 계수기 회로  
 ③ 게이트 회로                      ④ A-D 변환 회로

80. 오실로스코프를 사용하여 측정이 불가능한 것은?  
 ① 전압                                ② **coil의 Q**  
 ③ 주파수                            ④ 변조도

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