

# 전자회로 (5급)

(과목코드 : 093)

2023년 군무원 채용시험

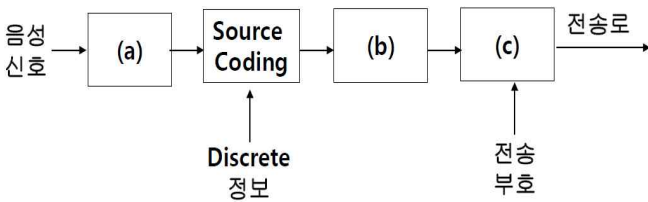
응시번호 :

성명 :

1. 바이폴라 접합 트랜지스터(BJT)의 베이스 주행시간에 의한 고역 차단 주파수는 다음 중 어느 것에 비례하는가?

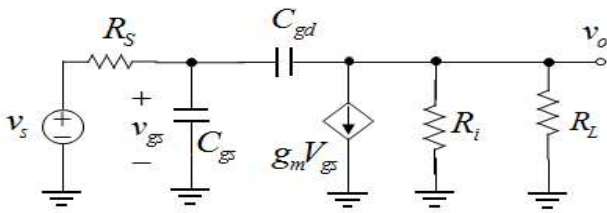
- ① 확산계수( $D_B$ )
- ② 부하저항( $R_L$ )
- ③ 베이스폭의 자승분( $W_B^2$ )
- ④ 이미터 면적( $A_E$ )

2. 다음 디지털 변조부의 블록도에서 (a), (b), (c)에 적합한 것은?



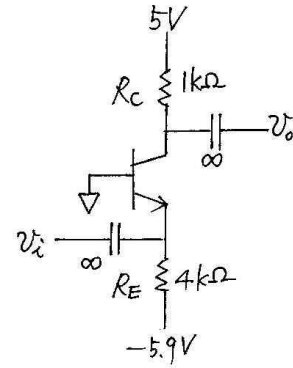
- ① (a) : D/A변환부, (b) : 소스샘플, (c) : 디지털변조부
- ② (a) : A/D변환부, (b) : 채널코딩, (c) : 디지털변조부
- ③ (a) : D/A변환부, (b) : 채널코딩, (c) : 디지털변조부
- ④ (a) : A/D변환부, (b) : 소스샘플, (c) : 디지털변조부

3. 다음과 같은 공통-소스 증폭기의 고주파 회로 구성에서 3[dB] 주파수  $f_H$  는?



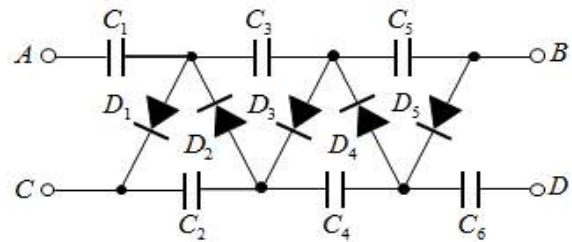
- ①  $f_H = \frac{1}{2\pi C_{in} R_s}$ ,  $C_{in} = C_{gd} + C_{gs}(1 + g_m R_i \parallel R_L)$
- ②  $f_H = \frac{1}{2\pi C_{in} R_s}$ ,  $C_{in} = C_{gs} + C_{gd}(1 + g_m R_i \parallel R_L)$
- ③  $f_H = \frac{1}{2\pi C_{in} R_s}$ ,  $C_{in} = C_{gd} + C_{gs}(1 + \frac{1}{g_m R_i \parallel R_L})$
- ④  $f_H = \frac{1}{2\pi C_{in} R_s}$ ,  $C_{in} = C_{gs} + C_{gd}(1 + \frac{1}{g_m R_i \parallel R_L})$

4. 아래 베이스 공통 증폭기의 소신호 전압증폭비  $\frac{v_o}{v_i}$  로 가장 알맞은 것은? (단, 베이스 전압  $V_{BE} = 0.7[V]$ , 공통베이스 전류이득  $\alpha = 0.98$ , 열리전압  $V_A = \infty$ , 열전압  $V_T = \frac{kT}{q} = 26[mV]$ )



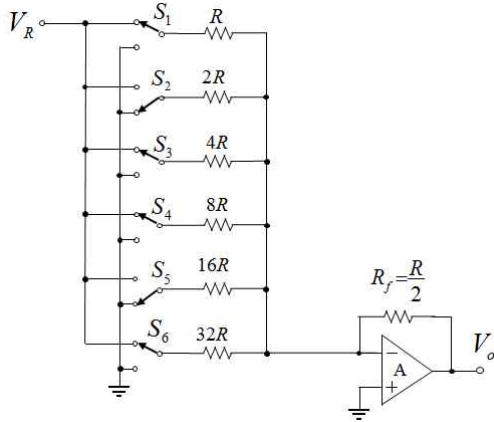
- ① 19
- ② 24
- ③ 49
- ④ 98

5. 다음 그림과 같은 회로에서 AC 단자에  $V = V_m \sin \omega t [V]$  를 공급했을 때 AB 양단사이의 전압은?(단, 다이오드는 이상적이다.)



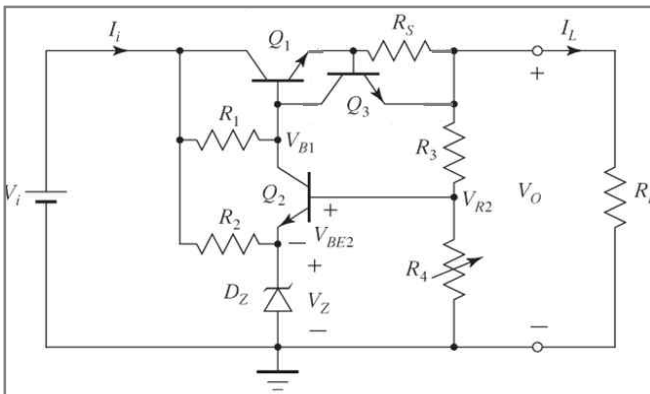
- ①  $4 V_m$
- ②  $3 V_m$
- ③  $5 V_m$
- ④  $6 V_m$

6. 다음 회로의 출력 전압을 바르게 구한 것은?(단, 연산 증폭기는 이상적이다.)



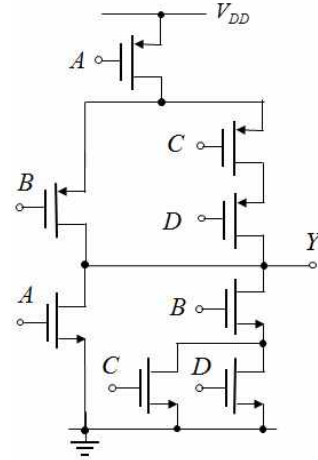
- ①  $V_o = -\frac{40}{64} V_R$
- ②  $V_o = -\frac{44}{64} V_R$
- ③  $V_o = -\frac{45}{64} V_R$
- ④  $V_o = -\frac{47}{64} V_R$

7. 다음 직렬형 선형 제어 전원회로에서  $R_3 = 30[\text{k}\Omega]$ ,  $R_4 = 30[\text{k}\Omega]$ ,  $V_Z = 6.3[\text{V}]$ ,  $R_S = 0.1[\Omega]$ 일 때, 출력전압  $V_O$ 와 최대부하전류  $I_{Lmax}$ 에 적합한 것은?(단, BJT가 켜졌을 때,  $V_{BE} = 0.7[\text{V}]$ 로 가정한다.)



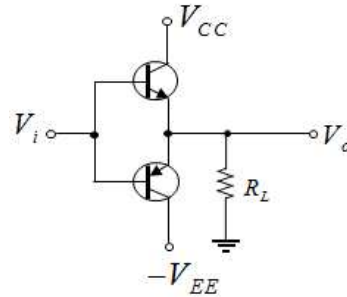
- ①  $V_O = 14[\text{V}]$ ,  $I_{Lmax} = 7[\text{A}]$
- ②  $V_O = 14[\text{V}]$ ,  $I_{Lmax} = 0.7[\text{A}]$
- ③  $V_O = 15[\text{V}]$ ,  $I_{Lmax} = 0.7[\text{A}]$
- ④  $V_O = 15[\text{V}]$ ,  $I_{Lmax} = 7[\text{A}]$

8. 다음 논리회로에 대한 논리함수를 바르게 구한 것은?



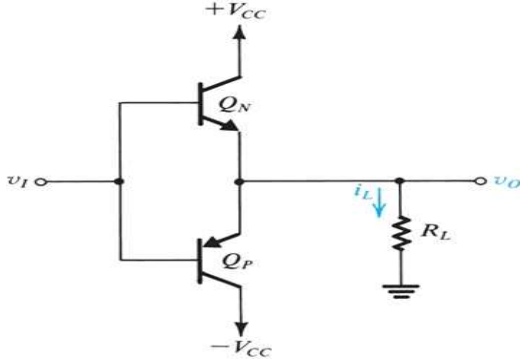
- ①  $Y = A + BC + BD$
- ②  $Y = \overline{A + BC + BD}$
- ③  $Y = \overline{B + AC + AD}$
- ④  $Y = B + AC + AD$

9. 다음 B급 증폭기에서  $V_{CC} = -V_{EE} = 6[\text{V}]$ ,  $V_m = 4.5[\text{V}]$ ,  $R_L = 4[\Omega]$ 일 때 공급전력, 부하전력, 그리고 전력 변환효율에 가까운 값들은?(단,  $V_m$ 은 사인과 출력전압의 크기(피크값)이다.)

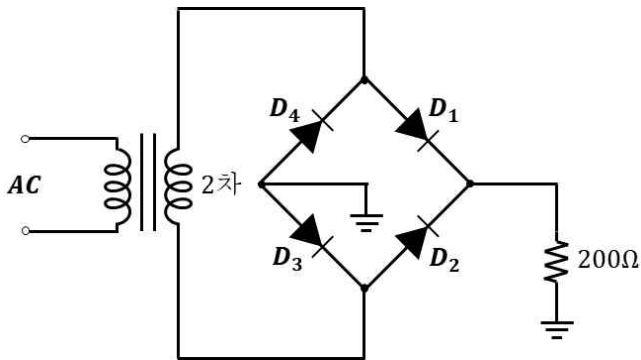


- ① 공급전력 = 2.53[W], 부하전력 = 4.3[W], 전력변환효율 = 58.8%
- ② 공급전력 = 3.3[W], 부하전력 = 2.53[W], 전력변환효율 = 76.78%
- ③ 공급전력 = 2.53[W], 부하전력 = 3.3[W], 전력변환효율 = 76.78%
- ④ 공급전력 = 4.3[W], 부하전력 = 2.53[W], 전력변환효율 = 58.8%

10. 다음 회로에서  $V_{cc}=5[V]$ ,  $R_L=1[k\Omega]$ ,  $Q_N$ 과  $Q_P$  base-emitter cutin voltage는  $0.5[V]$ , 전류증폭 상수  $\beta_p=\beta_n=100$ , collector-emitter saturation voltage는  $0.2[V]$ 이다. 올바르게 설명한 것은 무엇인가?

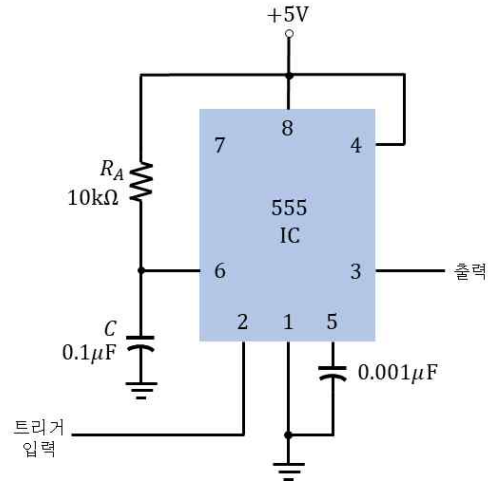


- ① 입력  $v_i = 0.1[V]$ 이면 출력  $v_o = 0.1[V]$ 이다.  
 ② 입력  $v_i = 2[V]$ 이면 출력  $v_o = 2[V]$ 이다.  
 ③ 입력  $v_i = 4[V]$ 이면 출력  $v_o = 3.5[V]$ 이다.  
 ④ 입력  $v_i = 5[V]$ 이면 출력  $v_o = 4.8[V]$ 이다.
11. 다음 그림과 같은 정류 회로의 평균 직류 출력 전압이 부하단자에서  $12[V]$ 이다. 정류용 변압기 2차 측에 필요한 교류 전압의 최대치는 몇  $[V]$ 인가?

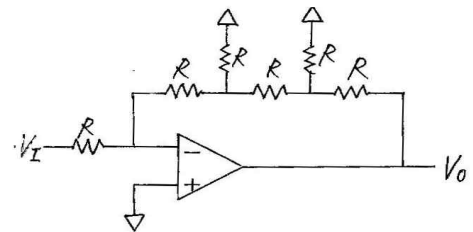


- ①  $6\pi[V]$   
 ②  $12\pi[V]$   
 ③  $3\pi[V]$   
 ④  $12\sqrt{2}[V]$

12. 다음 그림의 회로가 음의 펄스에 의해 트리거 되었을 때의 출력 파형의 주기로 적절한 것은?

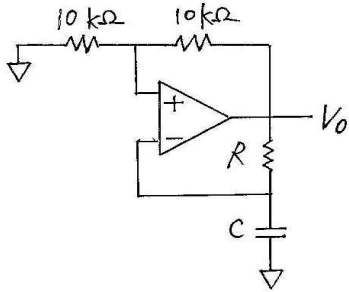


- ①  $T_{high} = 11[ms]$   
 ②  $T_{high} = 7[ms]$   
 ③  $T_{high} = 0.7[ms]$   
 ④  $T_{high} = 1.1[ms]$
13. 아래의 회로에서  $V_o$ 와  $V_I$ 의 관계를 구하시오.  
 (단, 연산증폭기는 이상적이다.)



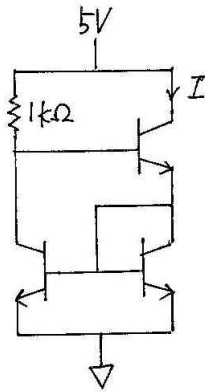
- ①  $V_o = -2V_I$   
 ②  $V_o = -4V_I$   
 ③  $V_o = -6V_I$   
 ④  $V_o = -8V_I$

14. 아래 회로는 구형파를 출력하는 발진회로이다. 이 구형파의 주기로 가장 알맞은 것은?  
(단, 연산증폭기는 이상적이며 포화출력전압은  $+V_{sat} = -(-V_{sat}) = 10[V]$ 이다.)



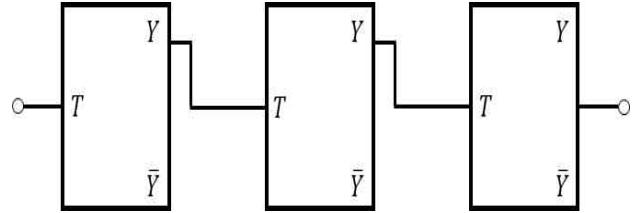
- ①  $(\ln 3)RC$   
②  $2(\ln 3)RC$   
③  $(\ln 2)RC$   
④  $2(\ln 2)RC$

15. 아래의 회로에서 전류  $I$ 의 값으로 가장 알맞은 것은? (단, 베이스 전압  $V_{BE} = 0.7$ 이며,  $\beta$ 값은 매우 크다고 가정한다.)



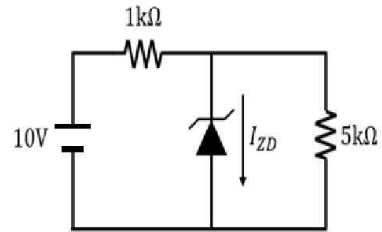
- ① 2.2[mA]  
② 2.9[mA]  
③ 3.6[mA]  
④ 4.3[mA]

16. T형 플립플롭을 접속하고 첫 번째 플립플롭에 3000[Hz]의 구형파를 가해줬을 때 최종 플립플롭에서의 출력 주파수 값으로 알맞은 것은?



- ① 12.5[Hz]  
② 37.5[Hz]  
③ 375[Hz]  
④ 125[Hz]

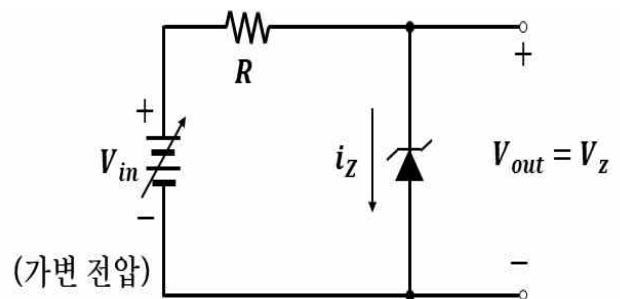
17. 다음 그림에서  $V_{ZD}$ 가 8[V]일 때, 제너 다이오드에 흐르는 전류  $I_{ZD}$ 는?



- ① 0.2[mA]  
② 0.4[mA]  
③ 0.6[mA]  
④ 1[mA]

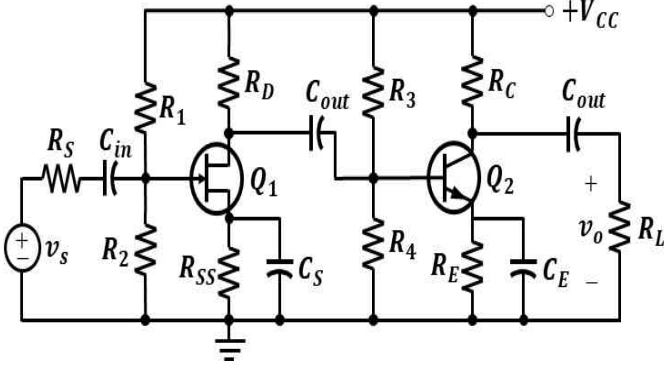
18. 다음 그림의 조정기에서  $R=100[\Omega]$ 이며 제너 다이오드의 특성이 다음과 같을 때 조정이 가능한 입력 전압의 범위로 알맞은 것은?

(단,  $V_z = 5[V]$ ,  $I_{ZK} = 10[mA]$ ,  $I_{ZM} = 100[mA]$ )



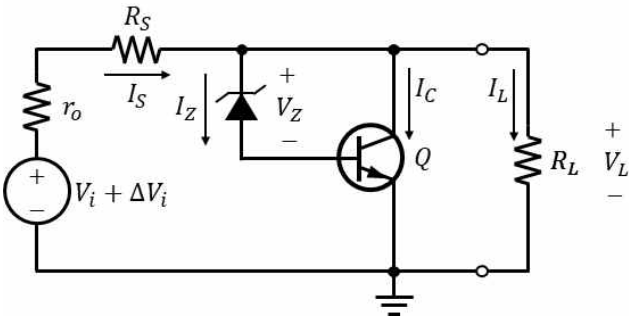
- ①  $5[V] < V_{in} < 15[V]$   
②  $6[V] < V_{in} < 15[V]$   
③  $5[V] < V_{in} < 6[V]$   
④  $6[V] < V_{in} < 10[V]$

19. 다음 그림의 회로에서  $Q_1$ 은  $g_m = 2.6[mS]$ ,  $Q_2$ 는  $h_{fe} = 200$ ,  $h_{ie} = 1.2[k\Omega]$ 이며 저항들의 값은 다음과 같을 때 ( $R_s = 100[\Omega]$ ,  $R_1 = \infty$ ,  $R_2 = 3.3[M\Omega]$ ,  $R_D = 2.4[k\Omega]$ ,  $R_3 = 15[k\Omega]$ ,  $R_4 = 4.7[k\Omega]$ ,  $R_C = 2.2[k\Omega]$ ,  $R_L = 1[k\Omega]$ ) (a) 입력 저항, (b) 출력 저항의 값으로 알맞은 것은?



- ① (a)  $3.58[k\Omega]$  (b)  $2.2[k\Omega]$   
 ② (a)  $3.3[M\Omega]$  (b)  $2.2[k\Omega]$   
 ③ (a)  $3.3[k\Omega]$  (b)  $3.58[k\Omega]$   
 ④ (a)  $3.3[M\Omega]$  (b)  $3.58[k\Omega]$

20. 다음 그림의 병렬 조정기 조건이 다음과 같을 때 ( $V_i = 20[V]$ ,  $V_Z = 7[V]$ ,  $V_{BE} = 0.7[V]$ ,  $R_s = 100[\Omega]$ ,  $R_L = 80[\Omega]$ ,  $r_o$ 은 무시할 만큼 작다.) (a) 출력 전압, (b)  $I_s$ , (c)  $I_L$ , (d)  $I_C$ 의 값으로 알맞은 것은?

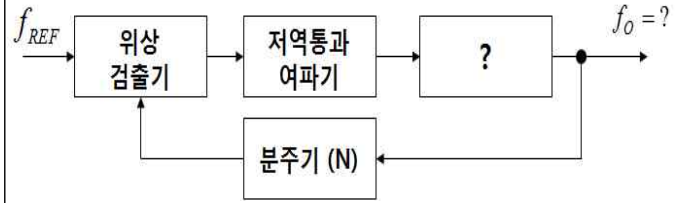


- ① (a)  $7.7[V]$  (b)  $123[mA]$  (c)  $96[mA]$  (d)  $27[mA]$   
 ② (a)  $6.3[V]$  (b)  $109[mA]$  (c)  $82[mA]$  (d)  $27[mA]$   
 ③ (a)  $7.7[V]$  (b)  $277[mA]$  (c)  $89[mA]$  (d)  $94[mA]$   
 ④ (a)  $6.3[V]$  (b)  $183[mA]$  (c)  $82[mA]$  (d)  $101[mA]$

21. JFET에서  $I_{DSS} = 10[mA]$ 이고  $V_{GS(off)} = -2[V]$ 이다. 게이트-소스 전압  $V_{GS}$ 가  $-1[V]$ 인 경우 드레인 전류  $I_D$ 의 값으로 알맞은 것은?

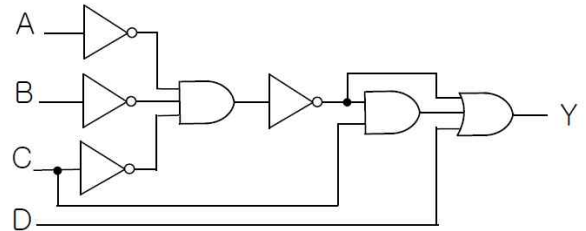
- ①  $5[mA]$   
 ②  $25[mA]$   
 ③  $12.4[mA]$   
 ④  $2.5[mA]$

22. 다음 위상동기루프(PLL)를 이용한 주파수 발생기이다. 빈 블록(?) 부분의 명칭과  $f_o$ 의 값은?



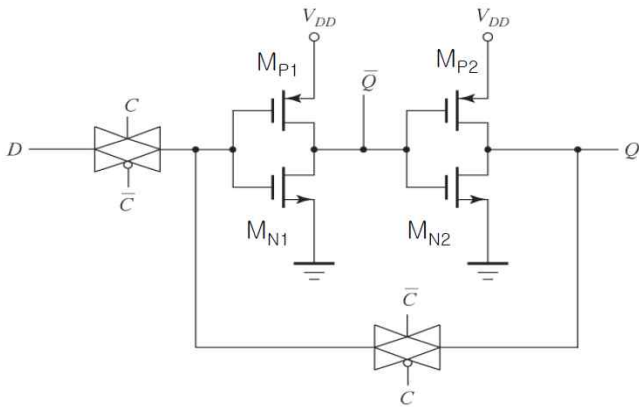
- ① 전압증폭기(voltage amplifier),  $f_o = N f_{REF}$   
 ② 전압제어발진기(VCO),  $f_o = f_{REF} / N$   
 ③ 펄스폭변조기(PWM),  $f_o = N f_{REF}$   
 ④ 전압제어발진기(VCO),  $f_o = N f_{REF}$

23. 다음 논리회로를 최소 형태로 간소화한 게이트는?



- ① ②   
 ③ ④

24. 다음은 전송게이트(transmission gate)와 CMOS 소자를 이용한 순차논리회로의 내부회로이다. 이 회로의 명칭은?



- ① D 플립플롭(flip flop)  
 ② T 플립플롭(flip flop)  
 ③ RS 플립플롭(flip flop)  
 ④ JK 플립플롭(flip flop)
25. 직류 전압계와 교류 전압계를 사용하여 필터 회로의 출력신호를 측정했을 때, 직류 전압은 50[V]이고, 교류 맥동전압은 3[V](rms)이었다. 필터 출력의 맥동률을 계산하시오.

- ①  $r = 4\%$   
 ②  $r = 5\%$   
 ③  $r = 6\%$   
 ④  $r = 7\%$