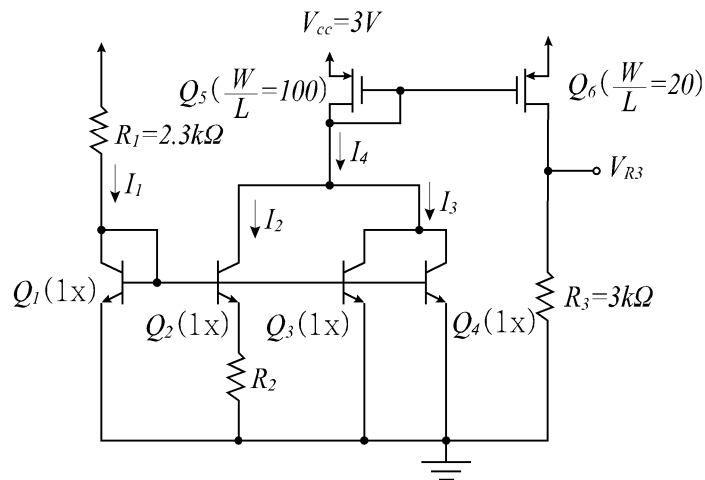


전자회로<선택>
2013년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

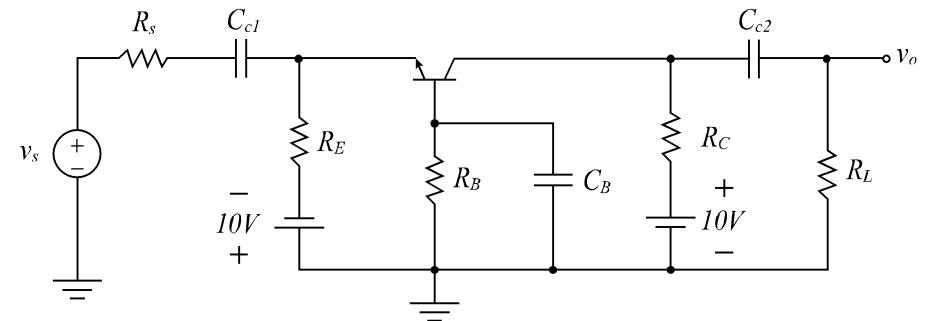
제 1 문. 다음 회로에서 BJT의 $V_T = 25[mV]$, $V_{BE1} = V_{BE3} = V_{BE4} = 0.7[V]$ 이며, MOSFET의 $V_{tp} = -0.5[V]$ 와 $\mu_p C_{ox} = 50[\mu A/V^2]$ 일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, $I_2 = I_3/4$ 이며 BJT의 전류이득 β 는 매우 크다고 가정하고 모든 트랜지스터의 r_o 는 무시한다) (총 7점)



- 1) 저항 R_2 값을 구하시오. (3점)
- 2) 노드 V_{R3} 의 전압 값을 구하시오. (3점)
- 3) 회로에 공급되는 DC 전력 값을 구하시오. (1점)

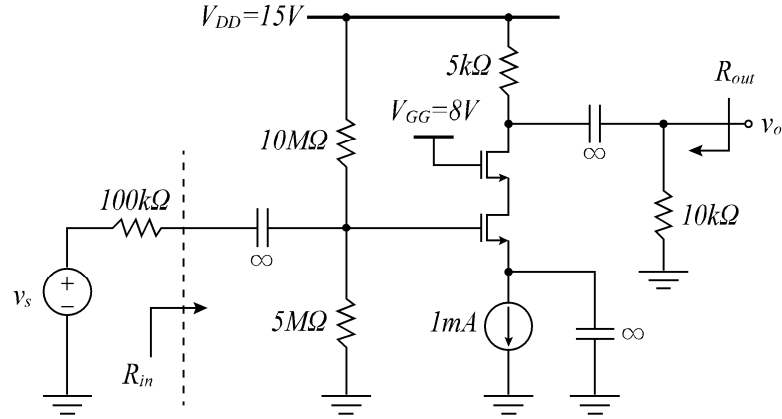
제 2 문. 다음 회로에서 $V_T = 25 [mV]$, $V_A = \infty$, $V_{BE} = 0.7 [V]$, $\beta = 100$, $C_\pi = 24 [pF]$,
 $C_\mu = 3 [pF]$, $R_S = 50 [\Omega]$, $R_E = 10 [k\Omega]$, $R_B = 100 [k\Omega]$, $R_C = 10 [k\Omega]$,
 $R_L = 1 [k\Omega]$, $C_{C1} \rightarrow \infty$, $C_{C2} \rightarrow \infty$, $C_B \rightarrow \infty$ 일 때, 다음 물음에 답하시오.

(총 9점)



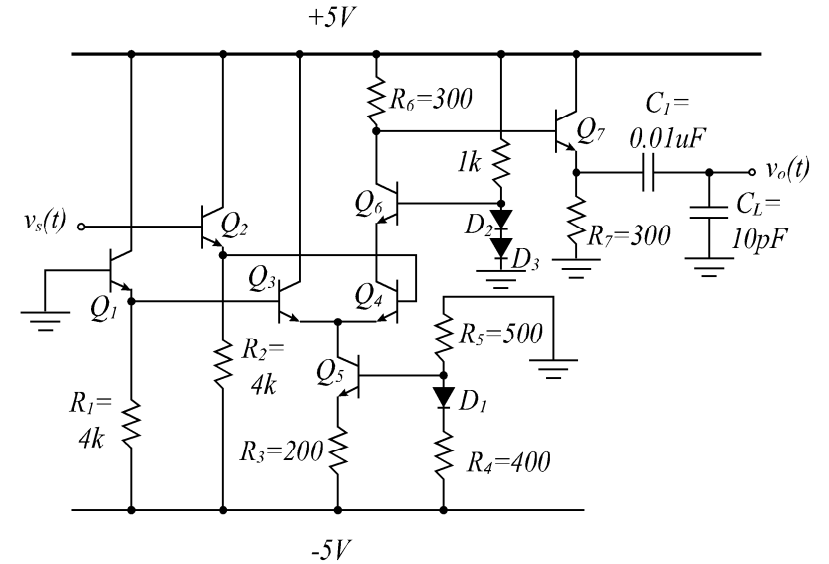
- 1) 콜렉터 바이어스 전류를 구하시오. (2점)
- 2) 중간 대역(mid-band)의 소신호 전압이득(small-signal voltage gain)을 구하시오. (4점)
- 3) 개방회로 시상수(open-circuit time constant) 방식을 사용하여 고주파에서의 3-dB 주파수를 구하시오. (3점)

제 3 문. 다음 회로에서 $V_{tn} = 1[V]$, $\mu_n C_{ox}(W/L) = 2[mA/V^2]$, $V_A = 100[V]$ 일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 두 개의 MOS 트랜지스터는 동일하며 v_s 는 소신호라고 가정한다) (총 6점)



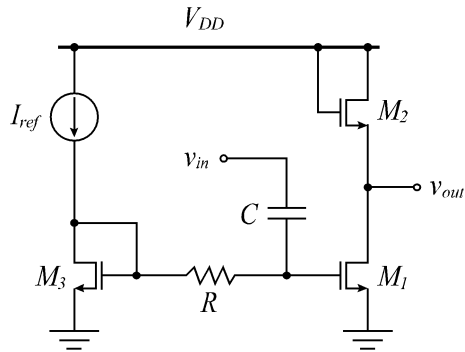
- 1) 트랜지스터의 트랜스컨덕턴스 g_m 을 구하시오. (1점)
- 2) 트랜지스터의 출력저항 r_o 를 구하시오. (1점)
- 3) R_{in} 을 구하시오. (1점)
- 4) R_{out} 을 구하시오. (1점)
- 5) v_o/v_s 를 구하시오. (2점)

제 4 문. 다음의 회로에서 $V_D = 0.7[V]$, $V_{BE} = 0.7[V]$, $V_T = 25[mV]$ 일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, V_D 는 다이오드의 문턱전압이며, BJT의 전류이득 β 는 매우 크다고 가정하고 r_o 는 무시한다. 모든 저항의 단위는 $[Ω]$ 이다) (총 12점)

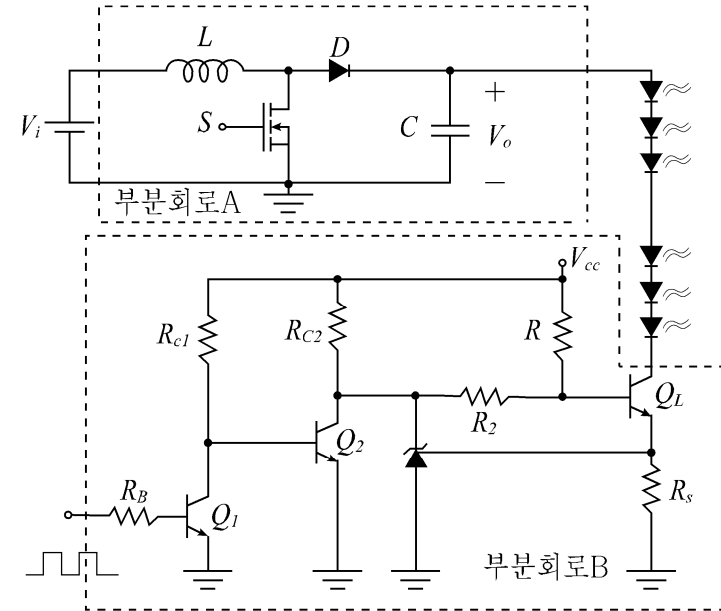


- 1) $v_s(t) = 0[V]$ 일 때, $Q_1 \sim Q_7$ 에 흐르는 컬렉터 전류 값을 구하시오. (7점)
- 2) 중간 대역(mid-band)에서 소신호 전압이득(small-signal voltage gain), $\frac{v_o}{v_s}$ 를 계산하시오. (5점)

제 5 문. 다음 증폭기 회로에서 $(W/L)_1 = 10/0.18$, $(W/L)_3 = 2/0.18$, $I_{ref} = 0.1[mA]$, $V_{DD} = 1.8[V]$, $\lambda = 0$, $\mu_n C_{ox} = 200[\mu A/V^2]$, $V_{tn} = 0.4[V]$ 일 때, 최대의 소신호 전압이득을 갖도록 하는 M_2 의 W/L 및 최대 전압이득을 구하시오. (단, C 와 R 은 매우 크다고 가정한다) (9점)



제 6 문. 다음은 LED를 구동하는 회로를 나타낸다. 이 회로의 동작을 부분회로 A, B로 구분하여 설명하시오. (단, LED의 on전압은 $1.4[V]$ 이며, V 는 $3[V]$ 라 가정한다) (7점)



안전행정부 시험출제과장