

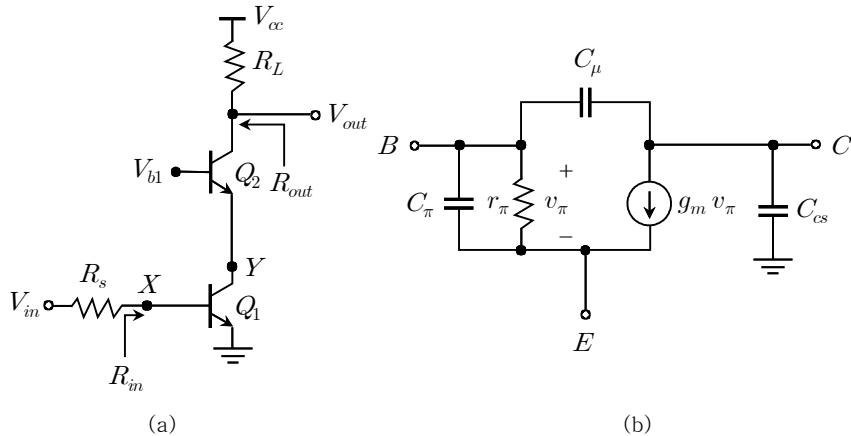
전자회로<필수>

2014년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

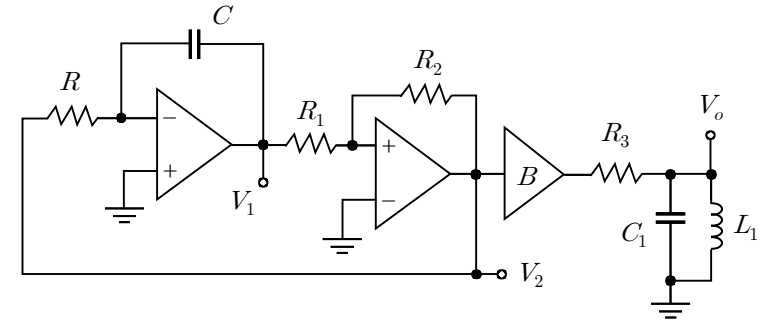
제 1 문. 그림 (a)의 증폭기 회로에서 각 BJT 소자들(Q_1 , Q_2)은 그림 (b)의 소신호 등가 회로로 표현된다. 두 BJT 소자의 소신호 파라미터 값을 동일한 C_π , C_μ , r_π , g_m , β , C_{CS} 로 가정할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 26점)



- 1) 입력 저항 R_{in} 과 출력 저항 R_{out} 식을 구하시오. (6점)
- 2) 중간대역(midband) 전압이득 V_{out}/V_{in} 식을 구하시오. (6점)
- 3) 밀러(Miller) 효과를 이용하여 X , Y , V_{out} 노드에서 바라본 등가 캐패시턴스를 구한 후, 이를 이용하여 각각의 개방회로 시정수(open circuit time constant) τ_X , τ_Y , τ_{Vout} 식을 구하시오. (12점)
- 4) 3-dB 대역폭 주파수 f_{3dB} [Hz] 식을 구하시오. (2점)

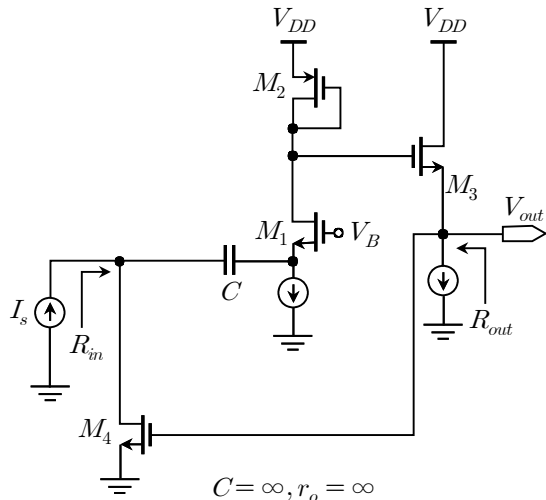
제 2 문. 아래 그림은 RC 능동 적분기, 쌍안정 멀티바이브레이터, 버퍼(B)로 구성된 발진기 회로이다. OP-AMP가 $\pm 10V$ 의 공급 전압을 받고, 이 공급 전압까지 선형 출력을 가질 때, 다음 물음에 답하시오. (단, $R = 50k\Omega$, $C = 0.01\mu F$, $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 20k\Omega$, $R_3 = 100\Omega$, $C_1 = 4.7\mu F$, $L_1 = 8.4mH$ 이다)

(총 30점)



- 1) V_1 , V_2 의 파형을 스케치하고, 발진기의 주파수[Hz]를 구하시오. (20점)
- 2) V_o/V_2 의 전달함수를 구하고, 최대 이득이 되는 주파수[Hz]를 구하시오. (10점)

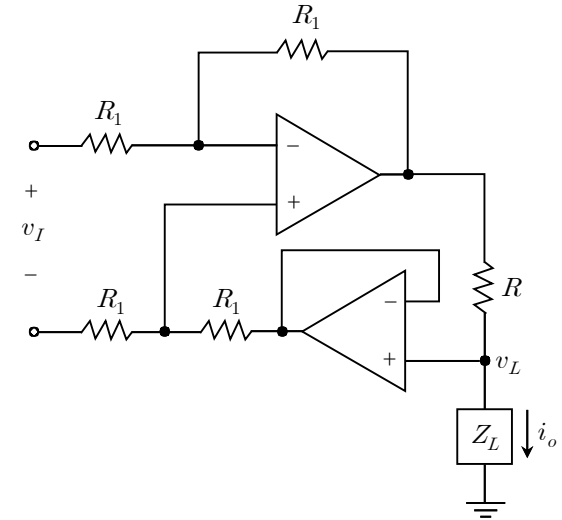
제 3 문. 아래 피드백(feedback) 회로를 보고 g_{m1} , g_{m2} , g_{m3} , g_{m4} 의 함수로 다음 물음에 답하시오. (단, 모든 트랜지스터는 포화영역에서 동작하고, V_B 는 바이어스 전압이며, I_S 는 소신호이다) (총 30점)



$C = \infty, r_o = \infty$
 $g_{m1} = M_1$ 의 transconductance
 $g_{m2} = M_2$ 의 transconductance
 $g_{m3} = M_3$ 의 transconductance
 $g_{m4} = M_4$ 의 transconductance

- 1) 입력 저항 R_{in} 식을 구하시오. (10점)
- 2) 출력 저항 R_{out} 식을 구하시오. (10점)
- 3) 회로의 이득 V_{out}/I_S 식을 구하시오. (10점)

제 4 문. 아래 그림은 두 개의 이상적인 OP-AMP를 사용한 회로도이다. 다음 물음에 답하시오. (총 14점)



- 1) 출력 전류 i_o 식을 구하시오. (6점)
- 2) 부하 Z_L 의 변동과 출력 전류 i_o 의 관계를 설명하고, 이 회로의 가능한 용도를 간략히 설명하시오. (4점)
- 3) v_I 에서 바라본 입력 저항식을 구하시오. (4점)

안전행정부 시험출제과장