

전자회로<필수>

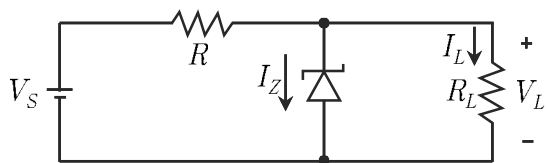
2008년 시행 행정고등고시(기술직) 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 제너 다이오드를 이용하여 출력이 12V인 정전압 회로를 다음과 같이 설계하려 한다. 사용한 제너 다이오드는 $I_Z = 10\text{mA}$ 일 때 $V_Z = 12\text{V}$ 이고 내부저항 $r_z = 20\Omega$ 이다. 입력 전압 $V_S = 20\text{V} \sim 25\text{V}$, 부하 저항 $R_L = 500\Omega \sim 5\text{k}\Omega$ 로 변한다. 제너 다이오드가 동작하기 위한 최소 전류는 5mA 이고, 제너 다이오드의 최대 전력은 1W 이다.

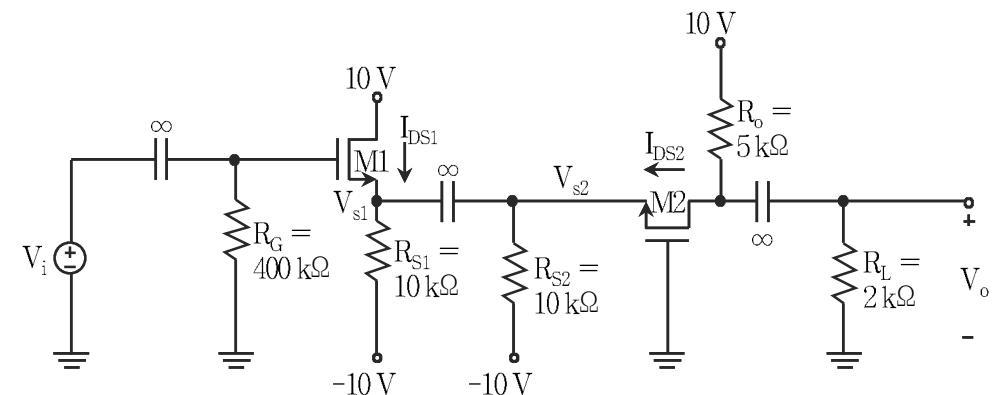
(총 20점)



- 1) 제너 다이오드의 등가회로는 제너전압(V_{Z0})과 내부저항(r_z)의 직렬회로로 구성된다. 여기서 V_{Z0} 의 전압을 구하시오. (4점)
- 2) I_Z 가 최소일 때의 저항 R 값을 구하시오. (4점)
- 3) I_Z 가 최대일 때의 저항 R 값을 구하시오. (4점)
- 4) 2)에서 구한 저항 R 값을 사용하여 무부하시 이 회로의 입력전압 변동률($\frac{\Delta V_L}{\Delta V_S}$)을 구하시오. (4점)
- 5) 2)에서 구한 저항 R 값을 사용하여 이 회로의 부하 변동률($\frac{\Delta V_L}{\Delta I_L}$)을 구하시오. (4점)

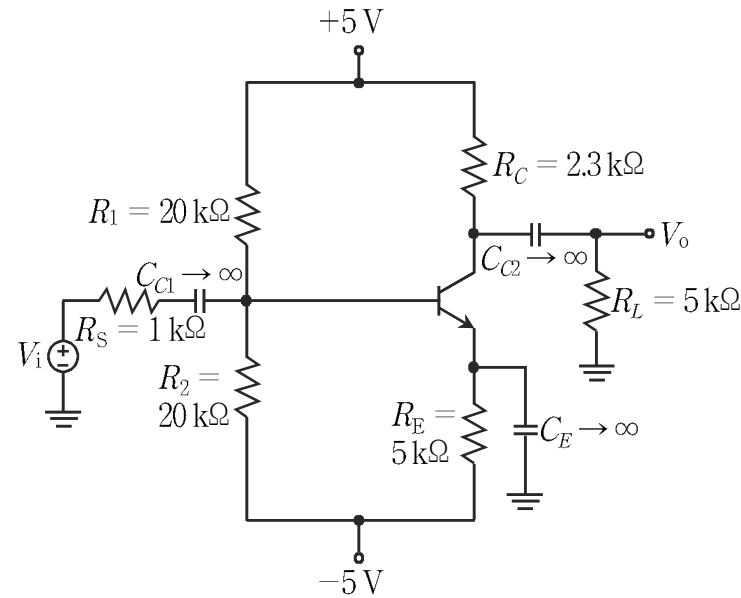
제 2 문. 다음 회로에서 트랜지스터 M1과 M2에 대해 드레인의 포화전류는 $I_{DS} = K_n(V_{GS} - V_{TN})^2$ 로 주어진다. 이때 $K_{n1} = K_{n2} = 4\text{mA/V}^2$, 문턱 전압 $V_{TN1} = V_{TN2} = 2\text{V}$ 이다.

(총 20점)



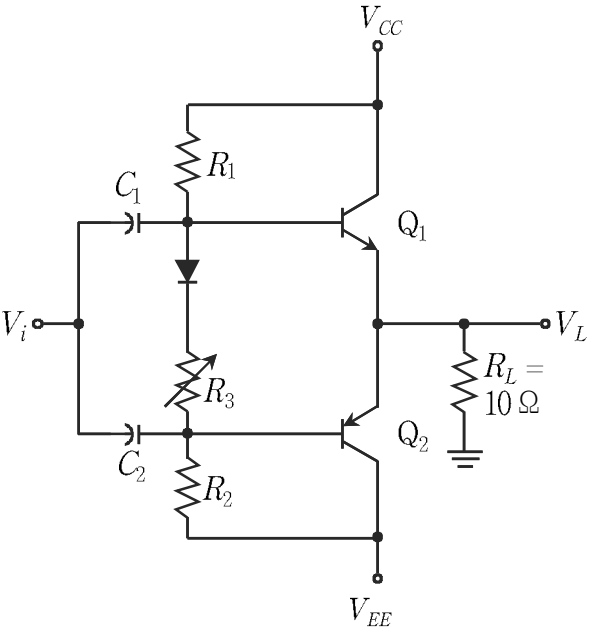
- 1) M1과 M2의 DC 동작점(I_{DS} , V_{DS})을 구하시오. (6점)
- 2) 트랜스컨덕턴스 g_{m1} 과 g_{m2} 를 구하시오. (4점)
- 3) 전체회로의 소신호 등가 모델을 그리고, 전압 이득 $A_v = V_o/V_i$ 을 계산하시오. (10점)

제 3 문. 아래와 같은 공통이미터 증폭기에 대해 다음 물음에 답하시오. (총 40점)
 (단, 트랜지스터가 선형영역에서 동작하도록 바이어스되어 있으며, 트랜지스터의 소신호 파라미터는 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$, $r_b = 0\ \Omega$, $\beta_F = 125$, $C_\pi = 24\text{ pF}$, $C_\mu = 24\text{ pF}$, $V_A = 200\text{ V}$ 이고, C_{C1} , C_{C2} , C_E 는 모두 ∞ 라고 가정한다. 또한, 열전압 $V_T = 26\text{ mV}$ 이다)



- 1) DC 동작점(I_{CQ} , V_{CEQ})를 구하시오. (6점)
- 2) 베이스-이미터 확산저항 r_π , 전달컨덕턴스 g_m , 소신호 출력저항 r_o 를 구하시오. (6점)
- 3) 고주파 소신호 hybrid- π 등가회로를 그리시오. (4점)
- 4) 밀러정리를 이용하여 밀러 커패시턴스 C_M 을 구하시오. (6점)
- 5) 증폭기의 총 입력 커패시턴스 값 C_i 을 구하시오. (4점)
- 6) 증폭기의 입력 시상수 τ_i 를 구하시오. (4점)
- 7) 입력 시상수에 의한 고대역 차단 주파수 f_H 를 구하시오. (6점)
- 8) 밀러 효과로부터 증폭기의 이득과 대역폭의 관계를 설명하시오. (4점)

제 4 문. 그림은 B급 Push-Pull 증폭기 회로이다. 공급전압 $V_{CC} = 20\text{ V}$, $V_{EE} = -20\text{ V}$, 부하저항 $R_L = 10\ \Omega$ 이며, 최대 부하전압은 $V_{L,peak} = 15\text{ V}$ 이다. 이 회로에 대한 다음의 물음에 답하시오. (총 20점)



- 1) 총 전원공급전력을 구하시오. (6점)
- 2) 부하에 공급되는 전력을 구하시오. (6점)
- 3) 전력변환 효율을 구하시오. (4점)
- 4) 최대 전력손실을 구하시오. (4점)

행정안전부 시험출제과장