

國立臺灣科技大學
八十七學年度碩士班招生考試試題

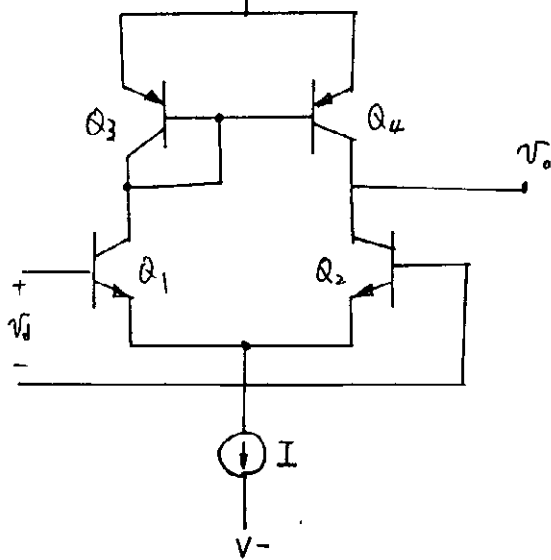
所別：電子工程技術研究所
學程別：

組別：系統組

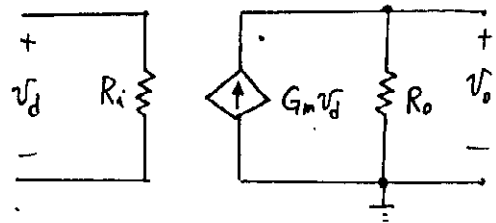
科目：電子電路學

一. 圖(1a) 為差動放大器, 其中 Q_1, Q_2, Q_3 及 Q_4 之特性均相同 (如 $r_\pi, g_m, r_o, V_A, V_T$ 等均相同), 若圖(1b) 為圖(1a) 之等效電路
試求圖(1b) 中之 R_o, G_m 及 R_i ; 此外, 若 $V_A = 100V, V_T = 25mV$

5/5 試求 $\frac{v_o}{v_d} = ?$ $(\frac{r_o}{2}), (g_m), (2r_\pi) \rightarrow 2(1+\beta)r_e$
 $(\frac{V_A}{2V_T}) = 2000 \rightarrow \frac{1}{r_e}$



圖(1a)



圖(1b)

二. 圖(2a) 為 Common-Collector 放大器, 若其參數為 r_x (或 r_{be}), r_π, g_m, C_π, C_μ 等; r_o 不計。試回答下列問題

5 (1) 繪出高頻等效電路

$$R = r_\pi (1 + g_m R_E)$$

5 (2) 若其等效電路可簡化成如圖(2b) 所示, 試求 R 及 C $C = \frac{C_\pi}{1 + g_m R_E}$

5 (3) $\frac{V_o(s)}{V_s(s)} = A_M \frac{1 + s/\omega_z}{(1 + s/\omega_{p1})(1 + s/\omega_{p2})}$ 為其轉移函數, 其中 A_M 為

中, 低頻增益, 試求 zero 之 ω_z 為何? $\omega_z = -\frac{1}{C_\pi R_E} \approx -\omega_T$

5 (4) 承(3), 若圖(2b) 中, R 及 C 形成的阻抗比 R_E 大得多, 則
僅求主極點 $\omega_p = ?$ (注意: ω_{p1} 與 ω_{p2} 中可略去一個, 即非主極)

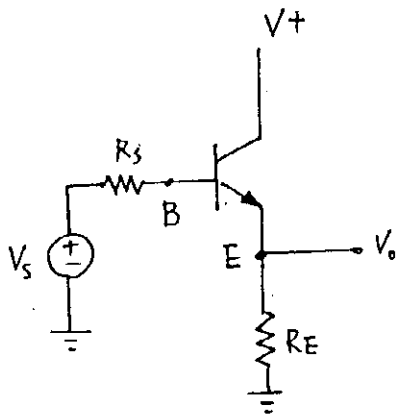
$$\omega_p \approx [C_\pi + \frac{C_\pi}{1 + g_m R_E}] [R_s \parallel (1 + g_m R_E)]$$

國立臺灣科技大學
八十七學年度碩士班招生考試試題

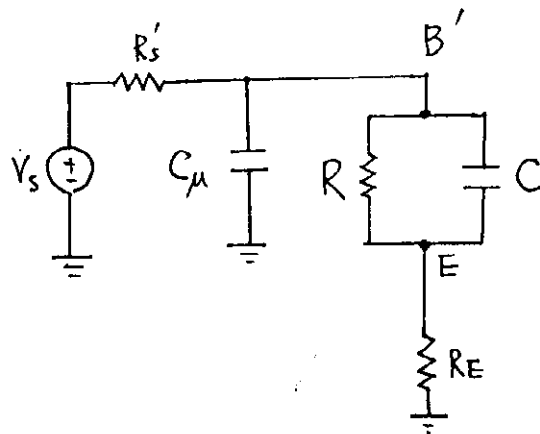
所 別： 電子工程技術研究所
學 程 別：

組 別： 系統組

科 目： 電子電路學



圖(2a)



圖(2b)

- 三. 圖(3a)為電感負載之功率放大器，若 $L \rightarrow \infty$ ， $C_E \rightarrow \infty$ ， $C_C \rightarrow \infty$ ，試回答下列問題：($V_{CE,sat} = 0$ ， $I_{CO} = 0$ ，且輸入為正弦信號)
- 依圖(3a)上的符號，列出直流及交流負載線公式；若輸出為不失真且為最大振幅的條件為何？並求其工作點 (V_{CEQ}, I_{CQ}) ： dc, ac, $(I_{C,max} \Rightarrow I_{CQ}, V_{CE} \approx 0)$, (I_{CQ}, V_{CEQ})
 - 承(1)，若 $R_L = 2\text{ k}\Omega$ ， $R_E = 100\Omega$ ， $V_{CC} = 10\text{V}$ ，試將直流負載線及交流負載線及工作點(最大輸出振幅時)繪製如圖(3b)的輸出特性曲線上。

- 承(2)，試求由電源端提供的功率 $P_{CC} = ?$ 及最大輸出時的負載功率 $P_{L,max} = ?$
 $P_{CC} = 10(4.75\text{A}) = 47.5\text{mW}$
 $P_{L,max} = 22.56\text{mW}$

- 承(2)及(3)，若不计 P_E (指 R_E 上的功率)，試求集電的功率損失 $P_{C,min}$ 及 $P_{C,max}$ 各為多少？

$P_{C,min} = 23.75\text{mW}$

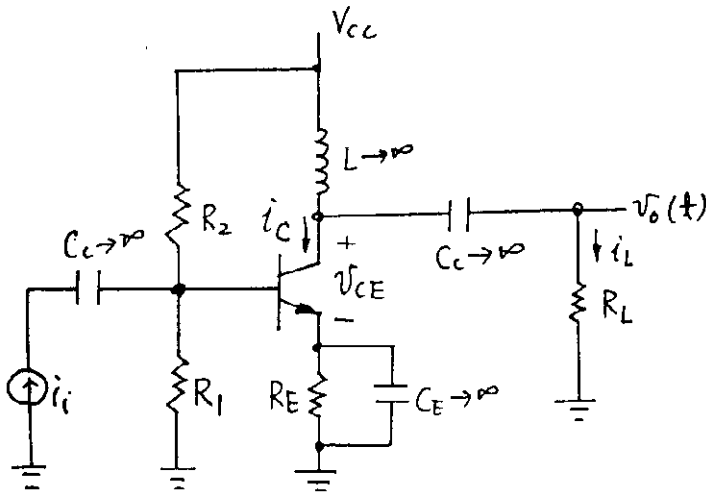
$P_{C,max} = 45.1\text{mW}$

國立臺灣科技大學
八十七學年度碩士班招生考試試題

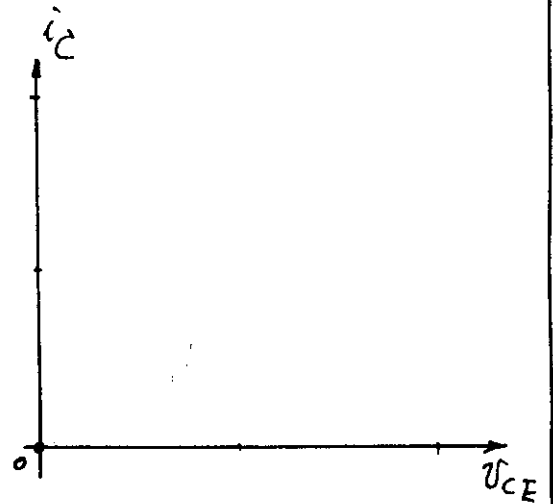
所別：電子工程技術研究所
學程別：

組別：系統組

科目：電子電路學



圖(3a)



圖(3b)

四. 圖(4a)為 Switched-Capacitor filter, 若要使圖(4a)和圖(4b)具等效性, 回答下列問題: 若 ϕ_1 及 ϕ_2 為 Clock phase, 其頻率為 $f_c = 1/T_c$, T_c 為 Clock period.

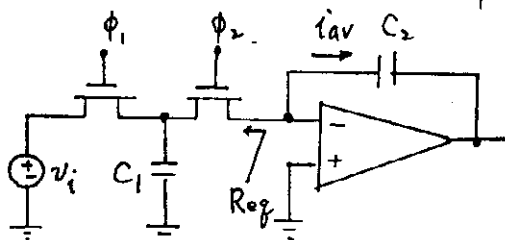
(1) 試繪出在 $\phi_1: H, \phi_2: L$ 及 $\phi_1: L, \phi_2: H$ 時的等效電路。

(2) 承(1), 求在圖(4a)中 C_2 上的平均電流 i_{av} $i_{av} = \frac{C_1 v_i}{T_c}$

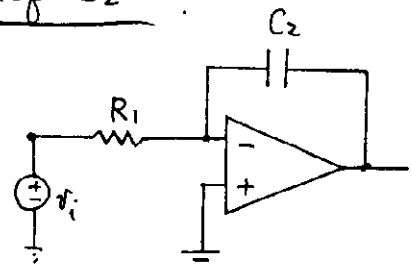
(3) 承(2), 求其等效電阻 $R_{eq} = \frac{T_c}{C_1}$

(4) 承(3)及(2)求圖(4a)的時間常數 $R_{eq} \cdot C_2 = ? = T_c \cdot \frac{C_2}{C_1}$

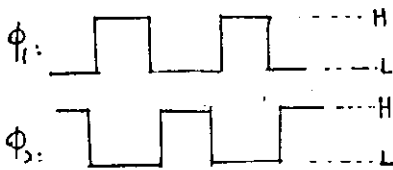
圖(4a)



圖(4a)



圖(4b)



國立臺灣科技大學
八十七學年度碩士班招生考試試題

所 別： 電子工程技術研究所
學程別：

組別：系統組

科目：電子電路學

五. 有一電路如圖5所示, 若所有元件均為理想, 試求

1 (1) 繪出輸出 v_o 及 v_c 之波形 (對時間 t)

1 (2) 試求 $v_c(t)$ 和 $v_o(t)$ 的關係式子 $0 \leq t \leq \frac{T}{2}$, $\frac{T}{2} < t \leq T$

1 (3) 承(2) 求此電路的輸出週期 $T = ? = 2RC \ln \frac{1+\beta}{1-\beta}$

(若無 $v_c(t)$ 之完整式子, (3) 之結果將不計分) $\left(\beta = \frac{R_2}{R_1+R_2} \right)$

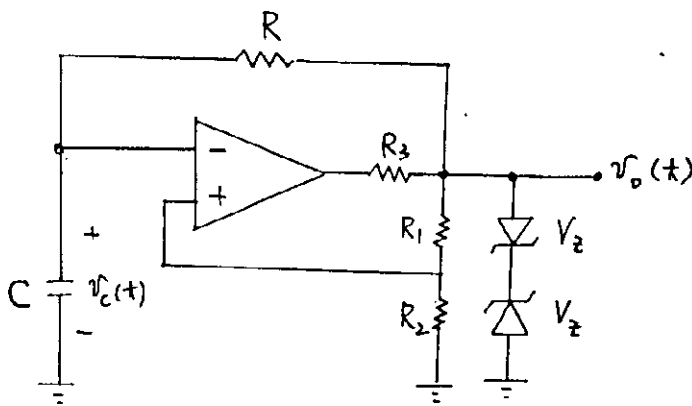


圖 5

(以上每題均為 20 分)