

110年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、
國家安全局國家安全情報人員考試及110年特種考試
交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

等別：員級考試

類科組別：電力工程、電子工程

科目：電子學概要

考試時間：1 小時 30 分

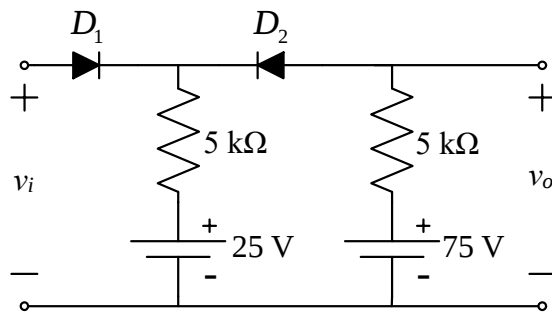
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、圖一所示電路中每個二極體切入電壓 $v_r = 0.7 \text{ V}$ 。在 $0 < v_i < 100 \text{ V}$ 的範圍內，請詳述分析過程並畫出 v_o 對 v_i 之圖形，標明每一個轉折點並在圖中的每一區域中，標明每一二極體的工作狀態。(20 分)

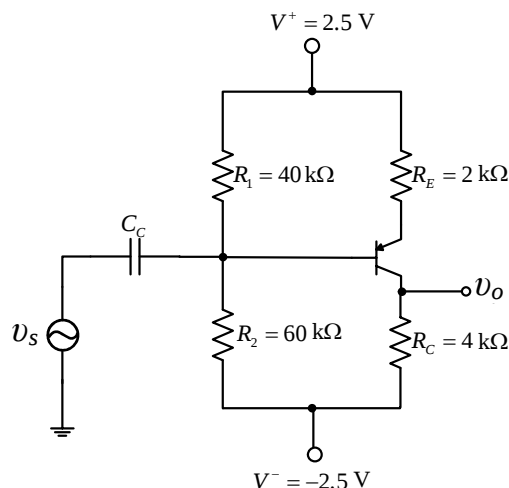


圖一

二、如圖二所示之電路，若電晶體之 $\beta = 80$ 、 $V_{EB}(\text{on}) = 0.7 \text{ V}$ 、熱能電壓 $V_T = 26 \text{ mV}$ 且輸出電阻 $r_o = \infty$ 。

(一)試求靜態工作電流 I_{CQ} 及電壓 V_{ECQ} 。(5 分)

(二)試求交流小訊號電壓增益 $A_v = v_o / v_s$ 之值。(15 分)



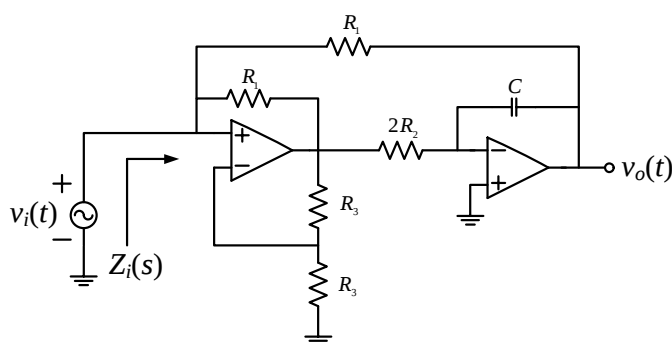
圖二

三、如圖三所示之電路，設電路中採用理想運算放大器，且電阻 $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 10\text{ k}\Omega$ 、 $R_3 = 100\text{ k}\Omega$ 、電容器 $C = 100\text{ }\mu\text{F}$ 。

(一)試求轉移函數 $\frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ ，其中 $V_o(s)$ 及 $V_i(s)$ 分別為 $v_o(t)$ 及 $v_i(t)$ 之拉普拉斯氏

轉換 (Laplace transform)。(10 分)

(二)試求由 $v_i(t)$ 端所得之等效輸入阻抗 $Z_i(s)$ 。(10 分)



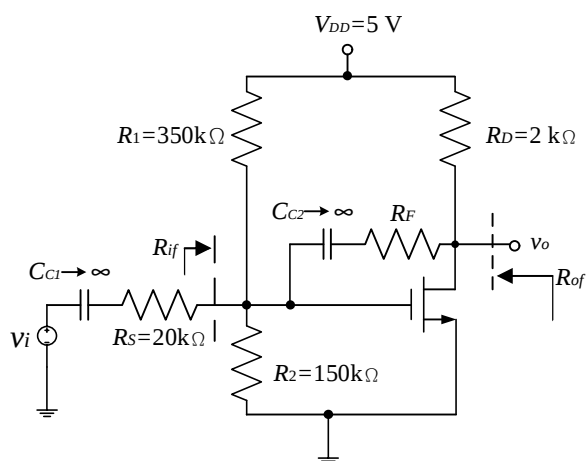
圖三

四、如圖四所示之電路，設電晶體參數 $V_{TN} = 0.8\text{ V}$ 、 $\lambda = 0\text{ V}^{-1}$ 、 $K_n = 1.5\text{ mA/V}^2$ 且 $R_F = 47\text{ k}\Omega$ 。

(一)試求靜態汲極電流 I_{DQ} 和汲-源級電壓 V_{DSQ} 。(5 分)

(二)試求小信號電壓增益 $A_v = v_o/v_i$ 。(15 分)

(三)試求輸出阻抗 R_{of} 。(5 分)



圖四

五、試用至多六個雙輸入端之反及閘 (NAND gates) 實現下列邏輯表示式：

$$F = A \bar{C} \bar{D} + \bar{A} \bar{B} \bar{C} \bar{D} + \bar{A} B$$

(15分)