

106年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及106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

代號：80650
80750

全一張
(正面)

考試別：鐵路人員考試

等別：員級考試

類科別：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。

一、圖 1 為 *npn* 電晶體的模型加上電阻 $2\text{ k}\Omega$ ，電流源 2 mA 及電壓源 $+5\text{ V}$ ，若電晶體的共射極電流放大倍數 $\beta = 100$ 及逆向飽和電流 $I_s = 5 \times 10^{-15}\text{ A}$ ，熱電壓 $V_T = 0.025\text{ V}$ ，試求：

(一) $v_E = ?$ (V) (10 分)

(二) $v_C = ?$ (V) (5 分)

(三) $i_B = ?$ (A) (5 分)

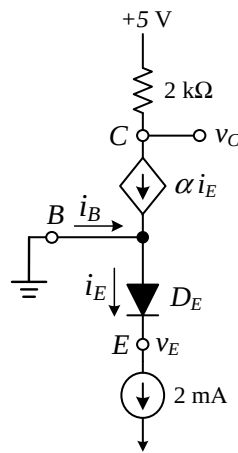


圖 1

二、圖 2 為 MOSFET 差動放大器，已知 Q_3 的偏壓電流 $I = 0.8\text{ mA}$ 。電晶體 Q_1 及 Q_2 的特性相同且都工作在飽和區，其 $W/L = 100$ ， $\mu_n C_{ox} = 0.2\text{ mA/V}^2$ ， $V_A = 20\text{ V}$ 且汲極電阻 $R_D = 5\text{ k}\Omega$ ，試求：

(一)過驅電壓 (overdrive voltage) $V_{ov} = ?$ (V) (5 分)

(二)互導 $g_m = ?$ (A/V) (5 分)

(三)差動增益 $A_d = V_o / (V_{i1} - V_{i2}) = ?$ (10 分)

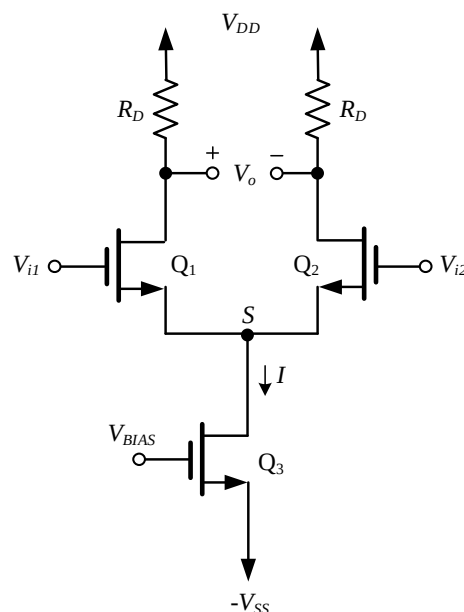


圖 2

(請接背面)

106年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及106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

代號：80650
80750

全一張
(背面)

考試別：鐵路人員考試
等別：員級考試
類科別：電力工程、電子工程
科目：電子學概要

三、有一運算放大器 (OP) 的開迴路增益 $A_o = 10^5$ ，單極響應發生在 $f_p = 10 \text{ Hz}$ ，若 OP 的輸入阻抗無限大，輸出阻抗為零。此放大器連接成如圖 3 的結構，其低頻閉迴路增益為 100，試求：

- (一) 回授量 $\beta = ?$ (5 分)
- (二) 迴路增益 $\beta A(s) = ?$ (5 分)
- (三) 在 $|\beta A(s)| = 1$ 時的頻率 f_1 為多少？(5 分)
- (四) 相位邊界 (phase margin) 為多少度？(5 分)

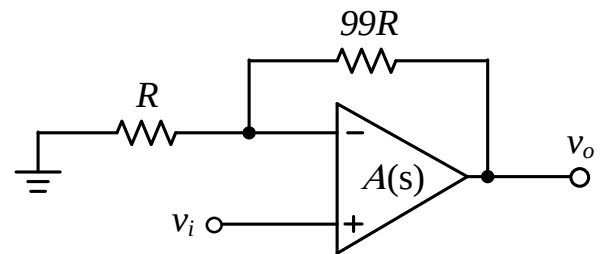


圖 3

四、圖 4 為兩放大器並接，已知上放大器和下放大器的增益絕對值都是 K 倍，其中 $R_1 = R_3 = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ ， $R_4 = 15 \text{ k}\Omega$ 及 $R_L = 8 \Omega$ ，試求：

- (一) 總電壓增益 $A_v = v_o/v_i = ?$ (V/V) (5 分)
 - (二) 輸入阻抗 $R_i = ?$ (Ω) (5 分)
- 若電壓源為 $\pm 18 \text{ V}_{dc}$ ，輸入 v_i 為一 20 V 峰對峰正弦信號，試求：
- (三) 最大峰值負載電流 $I_L = ?$ (A) (5 分)
 - (四) 負載功率 $P_L = ?$ (W) (5 分)

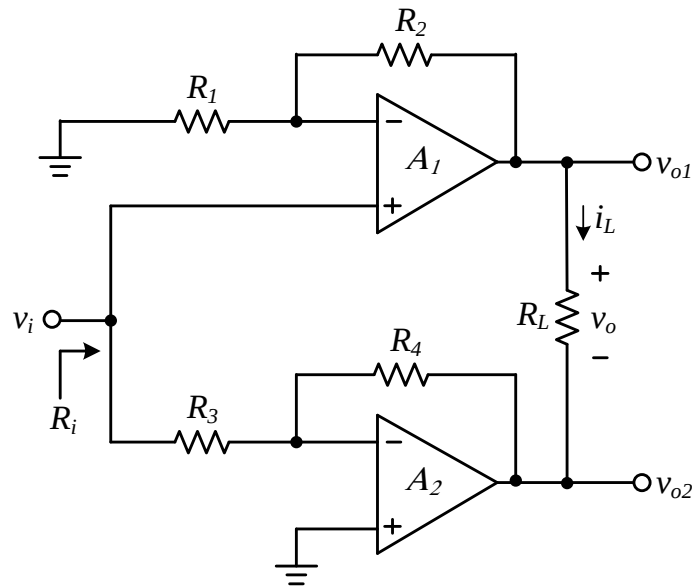


圖 4

五、使用圖 5 電路實現最大平整型 (the maximally flat type) 二階低通函數，已知電路的品質因數 $Q = 0.707$ 且 -3 dB 頻率為 100 kHz ，若電阻 $R = 1 \text{ k}\Omega$ ，試求：

- (一) 電容 $C = ?$ (法拉) (10 分)
- (二) 電感 $L = ?$ (亨利) (10 分)

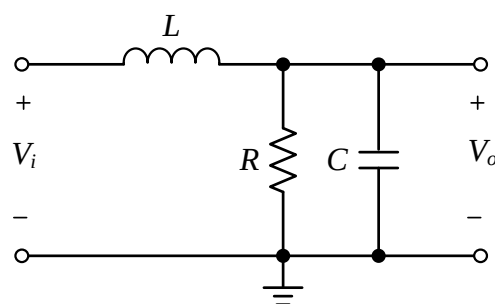


圖 5