

103年公務人員特種考試警察人員考試  
 103年公務人員特種考試一般警察人員考試  
 103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：20240 全一張  
 (正面)

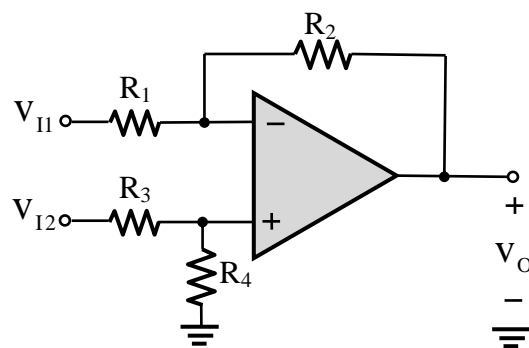
等 別：二等一般警察人員考試  
 類 科：刑事警察人員電子監察組  
 科 目：電子學  
 考試時間：2小時

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。

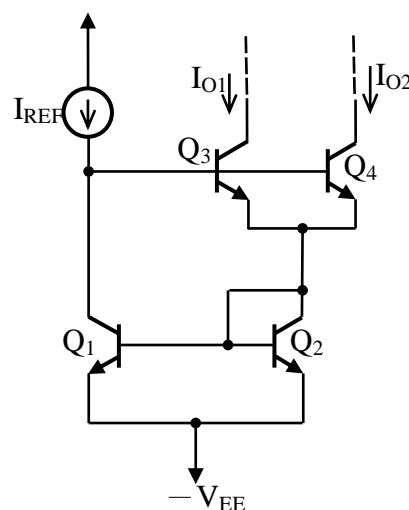
一、圖一中， $R_1 = R_3 = 10\text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = R_4 = 1\text{ M}\Omega$ 。若運算放大器之輸入偏移電壓 (Input Offset Voltage)  $V_{OS} = 4\text{ mV}$ 、輸入偏壓電流 (Input Bias Current)  $I_B = 0.3\text{ }\mu\text{A}$ 、輸入偏移電流 (Input Offset Current)  $I_{OS} = 50\text{ nA}$ ，試求輸出最差 (最大) 之直流偏移電壓 (DC Offset Voltage)。(20分)



圖一

二、(一)圖二中所有電晶體皆匹配 (Matched) 且電流增益皆為  $\beta$ ，試求  $I_{O1}$ 、 $I_{O2}$  與  $I_{REF}$  之關係。(10分)

(二)若  $I_{REF} = 7\text{ mA}$ ，請仿照圖二之作法設計出可以同時輸出  $1\text{ mA}$ 、 $2\text{ mA}$  與  $4\text{ mA}$  之電路。若  $\beta = 50$ ，則該三組輸出電流之實際大小為何？(10分)



圖二

(請接背面)

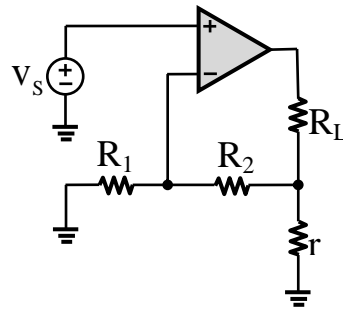
103年公務人員特種考試警察人員考試  
 103年公務人員特種考試一般警察人員考試  
 103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：20240 全一張  
 (背面)

等 別：二等一般警察人員考試  
 類 科：刑事警察人員電子監察組  
 科 目：電子學

三、請說明圖三屬於何種回授組態 (Feedback Topology)。其中， $v_s$  為輸入訊號且運算放大器之增益為 $\mu$ ，請計算：

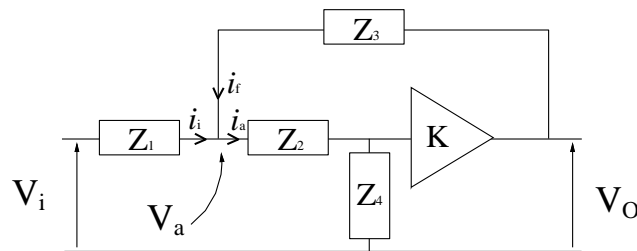
- (一)回授因子 (Feedback Factor)  $\beta$ 。(10分)
- (二)閉迴路增益 (Closed-Loop Gain)  $A_f$ 。(10分)



圖三

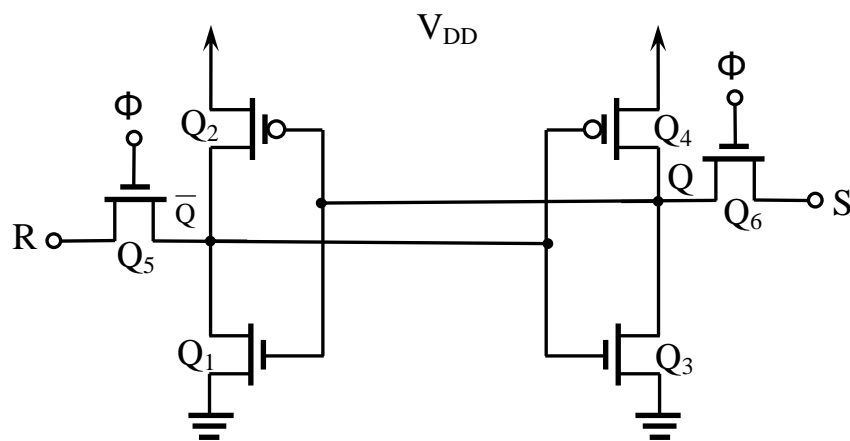
四、圖四為 Sallen-Key 主動濾波器：

- (一)請推導其轉換函數  $V_o(s) / V_i(s)$ 。(12分)
- (二)說明如何安排  $Z_1 \sim Z_4$  讓此電路變成高通濾波器。(8分)



圖四

五、圖五中 $\Phi$ 代表脈鐘訊號，請說明此數位電路之功能(6分)，並解釋其運作原理(14分)。



圖五