

國立成功大學

工程科學系

109 學年度第二學期 電子學實驗課程

第六次實驗報告

工程科學系 2 年級

E94071209 林政旭

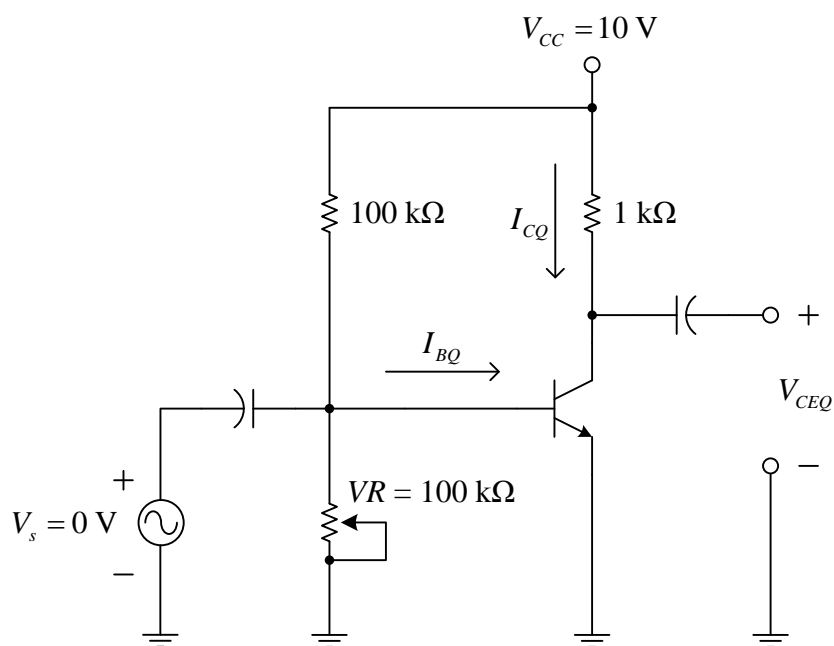
繳交日期：2020/4/25

一、 實驗目的

本實驗的目的在瞭解電晶體直流偏壓的電路結構、工作原理及調整步驟。本實驗中共實現四種偏壓模式，分別為固定偏壓、自給偏壓、集極－基極偏壓以及直接耦合偏壓。

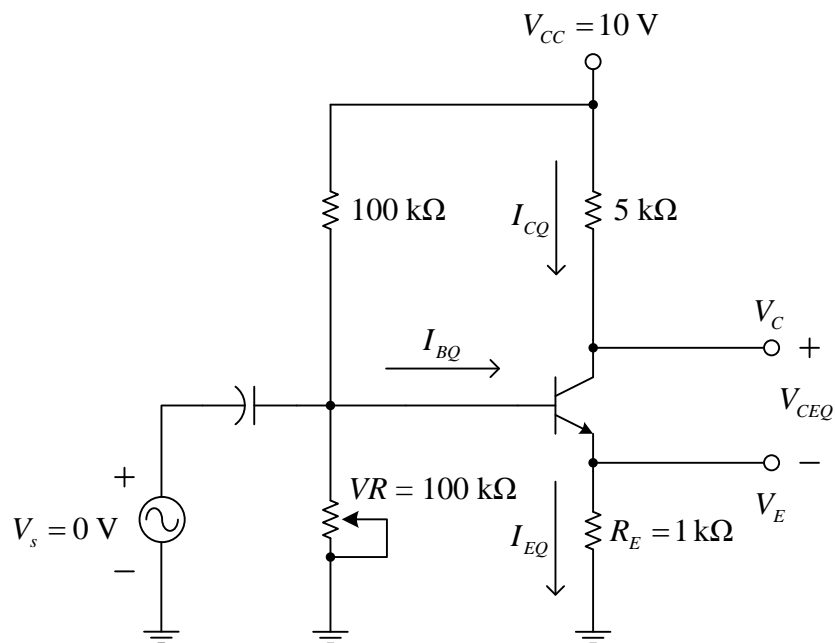
二、 實驗步驟

(1) 固定偏壓 (Fixed-bias)：



1. 連接上圖電路圖，並調整 VR 使得 $V_{CEQ} = 5\text{ V}$ 。
2. 記錄 VR 的電阻值，同時計算 I_{BQ} 及 I_{CQ} 的值。

(2) 自給偏壓 (Self-bias, 射極回授偏壓):

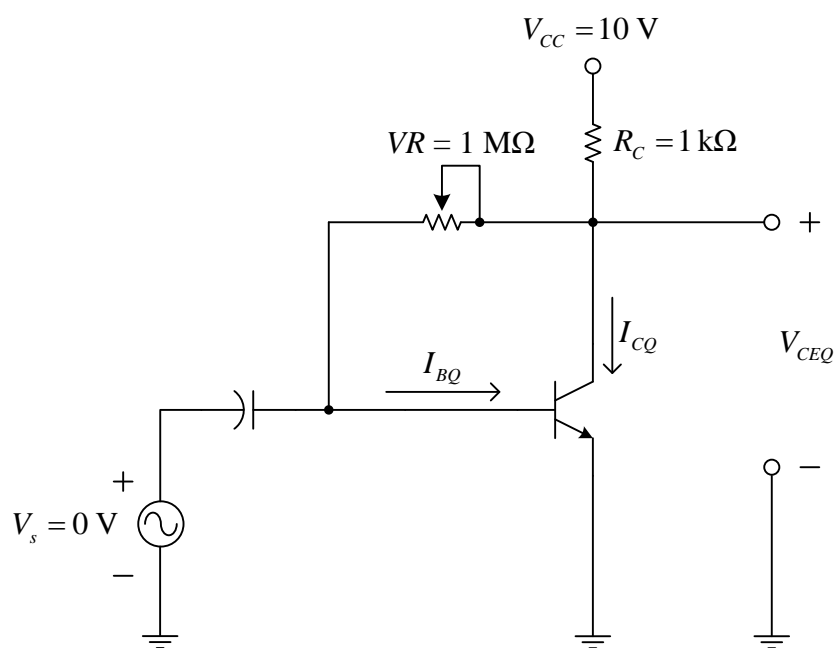


3. 接妥上圖電路圖，調整 VR 使得 $V_{CEQ} = 5 \text{ V}$ 。

4. 量測 V_B 、 V_C 、 V_E 之電壓，並記錄之。同時計算 I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 I_{EQ} 。

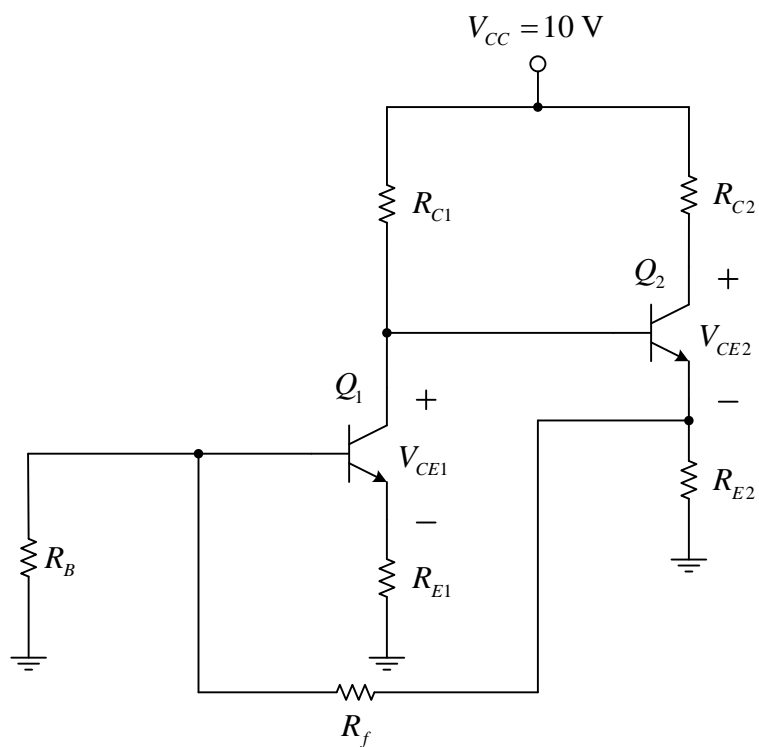
5. 同時請說明此電路回授的情形。

(3) 集極—基極偏壓 (集極回授偏壓):



6. 連接上圖電路圖，調整 VR 使得 $V_{CEQ} = 5\text{ V}$ 。
7. 記錄 VR 的電阻值，並計算 I_{BQ} 、 I_{CQ} 之值。
8. 請說明此電路回授的情形。

(4)直接耦合偏壓 (Direct-coupled bias)：



9. 請選取適當的 R_B 、 R_{C1} 、 R_{E1} 、 R_{C2} 、 R_{E2} 、 R_f ，使得 $2.5\text{ V} \leq V_{CE1} \leq 7.5\text{ V}$ 且 $4\text{ V} \leq V_{CE2} \leq 6\text{ V}$ 。
10. 記錄下所選取的各電阻值。
11. 請分析此電路之偏壓情形。

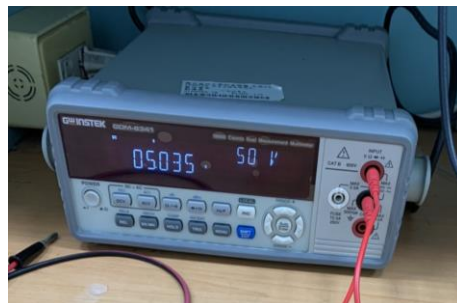
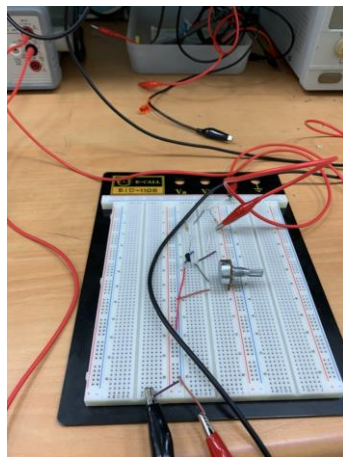
三、 實驗結果

1. 電路圖如右

電壓值為 8.338K 歐姆

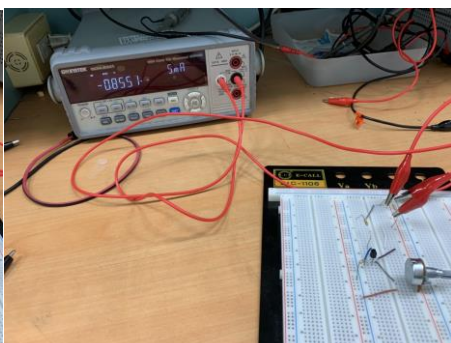
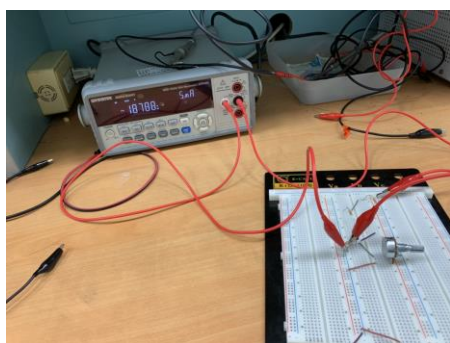
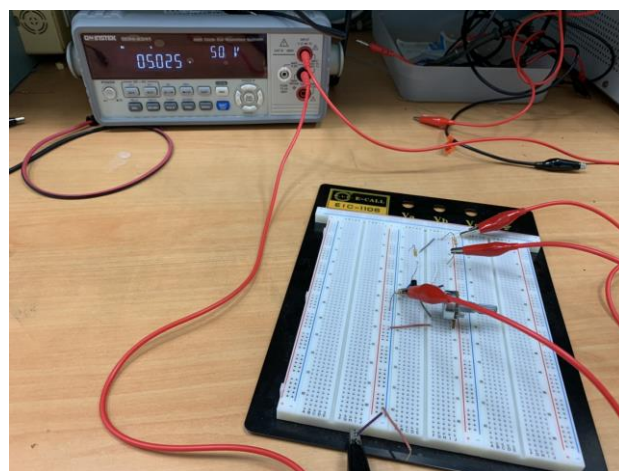
I_{CQ} 為 -5.71mA

I_{BQ} 為 $0.002\mu\text{A}$

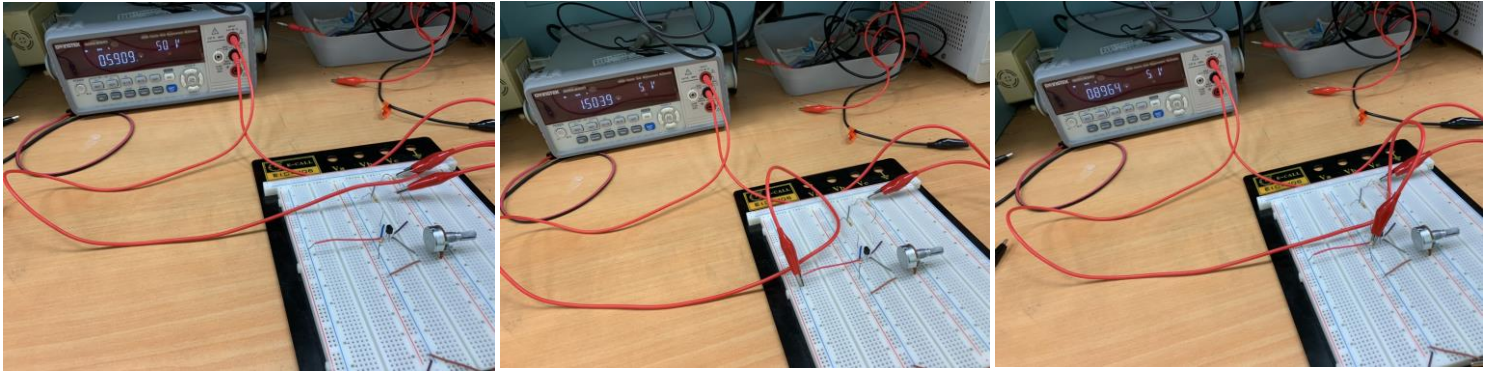


2. 電路圖如右

下圖分別為 I_{CQ} 、 I_{EQ} 、 I_{BQ} 的值



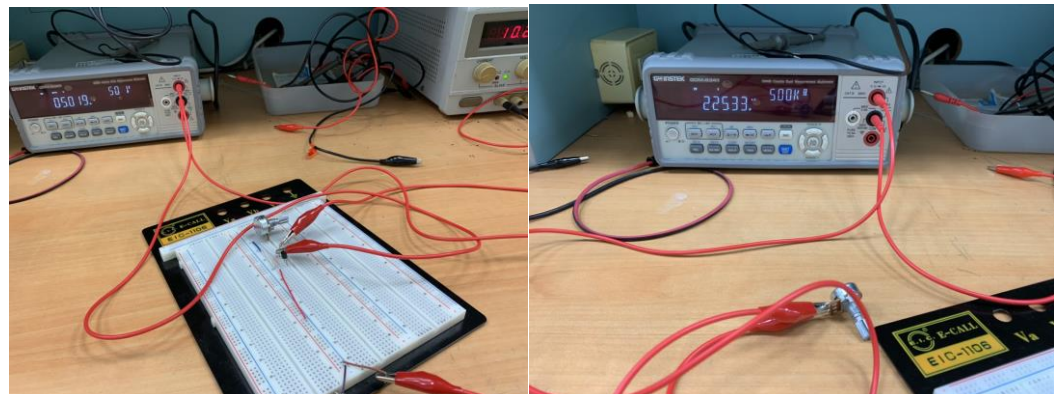
下圖分別為 V_{cq} 、 V_{eq} 、 V_{bq} 的值



I_{bq} 幾乎沒有電流，電流由 C 導向 E

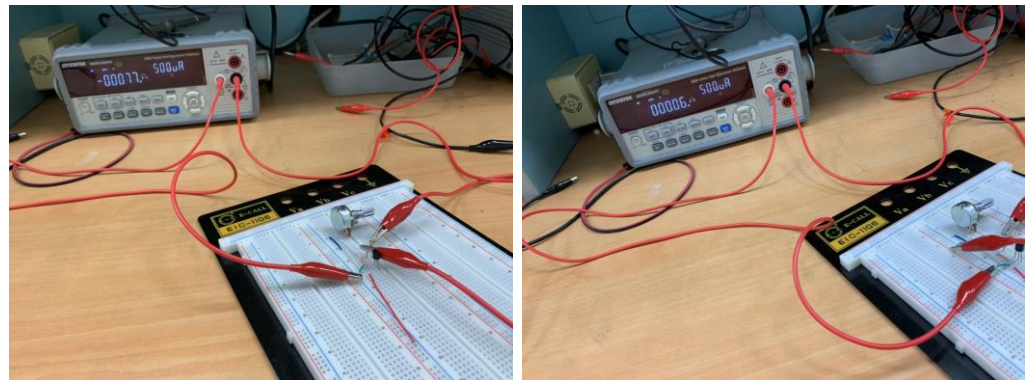
3. 電路圖如右

電阻值如右



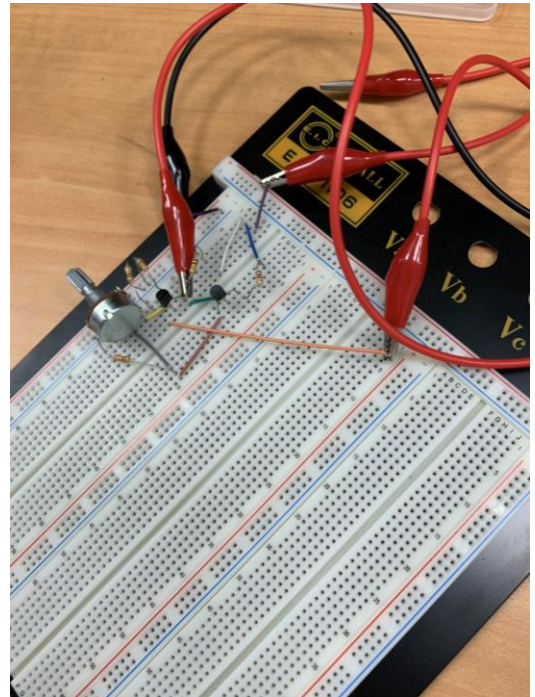
左圖為 I_{cq}

右圖為 I_{bq}



在基極與集極間並聯一個電阻 R_b 來穩定工作點，當溫度上升時，集極電流增加， R_c 壓降變大，集極電壓減少，使 R_b 壓降減少，及 V_{be} 下降，使基極電流降低，集極電流隨之減少，便能抑制集極電流繼續上升，獲得穩定的工作點。

4. 電路圖如右



左下為 VCE1

右下為 VCE2



四、 問題與討論

1. 一開始接固定偏壓時，我把兩個電容加上另一端再接地，導致測量出來的值都很奇怪。

五、 心得

這次實驗接的電路並沒有很複雜，只是很麻煩，要把每個電阻都仔細確認，深怕電晶體會因為少接一個電阻而燒壞。