

# 電子學實驗紀錄及報告

## 實驗 8

### 雙極性接面電晶體(BJT)之特性

組別: 第五組

學號: B0921251 B0921252

姓名: 陳彥儒、黃鼎翔

實驗日期: 2022/04/22

壹、 實驗數據：

表 8 - A

電晶體(BJT)的編號	$\beta_{DC} (h_{FE})$ 測量值
2N2222A	278
2SC1815	272
2SA1015	250
2N3904	186

表 8 - B

電阻	色碼標示值	電表測量值
$R_B$	33 k $\Omega$	32.7 k $\Omega$
$R_C$	100 $\Omega$	97.8 $\Omega$

表 8 - C

$V_{CE}$ (測量值)	基極電流 $I_B=50\mu A$		基極電流 $I_B=100\mu A$		基極電流 $I_B=150\mu A$	
	$V_{RC}$ (測量)	$I_C$ (計算)	$V_{RC}$ (測量)	$I_C$ (計算)	$V_{RC}$ (測量)	$I_C$ (計算)
0.2 V	0.86 V	8.79 mA	1.47 V	15.03 mA	3.49 V	35.69 mA
0.3 V	1.09 V	11.15 mA	2.13 V	21.78 mA	3.60 V	36.81 mA
0.6 V	1.12 V	11.45 mA	2.43 V	24.85 mA	3.70 V	37.83 mA
1.0 V	1.22 V	12.47 mA	2.49 V	25.46 mA	3.78 V	38.65 mA
2.0 V	1.23 V	12.58 mA	2.62 V	26.79 mA	4.19 V	42.84 mA
4.0 V	1.31 V	13.39 mA	3.03 V	30.98 mA	4.98 V	50.92 mA
6.0 V	1.42 V	14.52 mA	3.53 V	36.09 mA	5.84 V	59.71 mA
8.0 V	1.56 V	15.95 mA	3.98 V	40.7 mA	6.50 V	66.46 mA

請列出詳細計算過程：

$$I_C = \frac{V_{RC}(\text{測量值})}{R_C} = \frac{V_{RC}(\text{測量值})}{97.8\Omega}$$

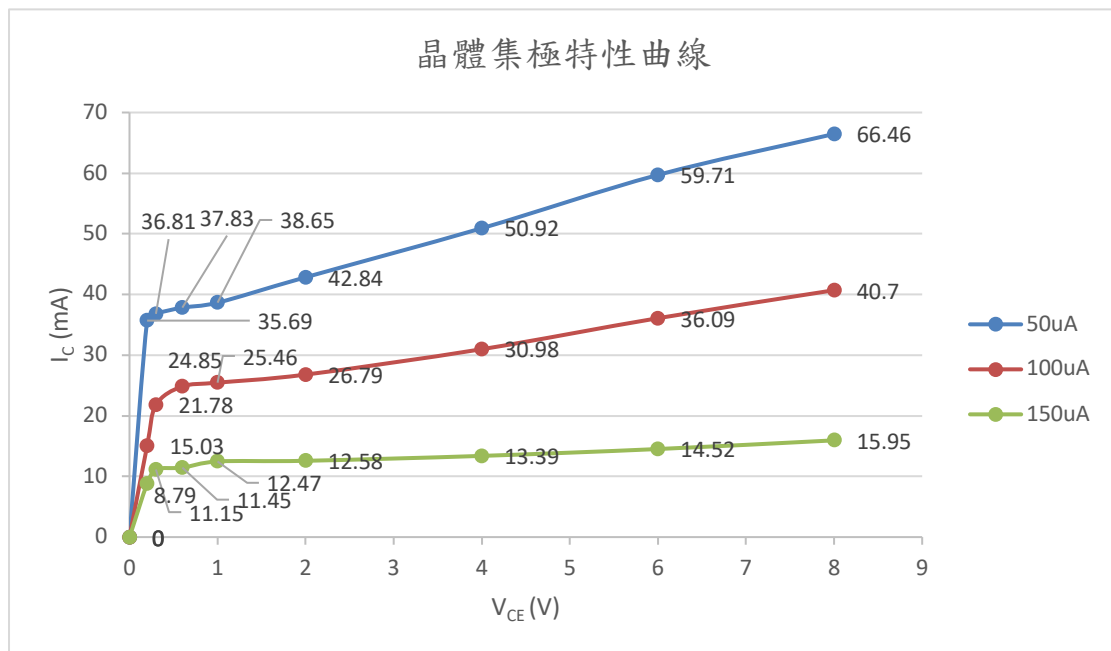


圖 8-A 電晶體集極特性曲線

## 貳、 問題與討論:

- I. 目前所獲得的特性曲線，假如有一個電晶體，它有一個較高的  $\beta_{DC}$  值時，你能預期這些曲線將會如何變化？

Ans： 所有曲線將會上升。

- II. 根據由實驗所獲得的數據，電晶體的最大功率消耗為多少？

Ans： 答案會有些微不同，依本實驗用的電晶體其最大功率消耗是

$$8V \times 3 \text{ mA} = 24\text{mW}$$

III. 電晶體的  $\alpha_{DC}$  是集極電流  $I_C$  除以射極電流  $I_E$ 。利用上述定義以

及  $I_E = I_C + I_B$  的關係式，證明  $\alpha_{DC}$  可以下式表示之  $\alpha_{DC} =$

$$\frac{\beta_{DC}}{\beta_{DC} + 1} \circ \beta_{DC} = \frac{I_C}{I_B}$$

$$\text{Ans: } \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{I_C}{I_C + I_B} = \frac{I_C/I_B}{\frac{I_C}{I_B} + \frac{I_B}{I_B}} = \frac{\beta_{DC}}{\beta_{DC} + 1}$$

IV. 假如電晶體的基極端開路，則  $V_{CE}$  的值將會是多少？解釋

你的答案。

Ans:  $V_{CE}$  將會等於  $V_{CC}$ ，沒有基極電流就不會有集極電流，因此

直流電流  $V_{CC}$  就會跨於電晶體上。

參、 實驗心得:

B0921251 陳彥儒

這次的實驗蠻簡單的，我們一下子就做完了，雖然很簡單，但是學到的新東西比前幾次實驗還多，同時我們也了解到可以先去找元件的 datasheet 再來實際檢測 BJT 如此一來會增加檢測時的效率。

B0921252 黃鼎翔

這次的實驗過程雖然簡單但是確實讓我們了解了電晶體的性質，也讓我們了解到了電晶體的特性。