

閃亮流星雨 K34

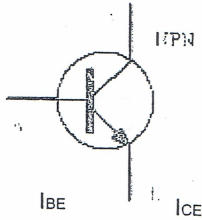
感謝您購買睿意科技『小小零件大大學問』套件列車。

關於套件教育，我們強調的是動手能力的培養，如何由一個構思開始，從進行分析、設計、硬體製作、測試、評估等有系統的學習，使學生在就業前能儘可能的吸收專業知識及培養思考能力俾使每位學生在未來工業界均能學以致用廣受歡迎。因此每一個套件的主題均是經過慎選與反覆驗證而來的。

閃亮流星雨這是一個電子套件小品，簡單而且非常有趣，適合作為剛開始學習的學生，業餘玩家的入門教材，這裡您會應用到電晶體放大電路、震盪器原理，完成後您可以依您的調整改變LED閃爍的頻率和亮度。我們選用的LED是一種超高亮度的LED，今日的LED已經進步到亮度足以和探照燈一般的強度，由於LED是透過能階釋放時完全轉換成可見光，因此發出來的光有極高的效率，而且不發熱。

工作原理

要了解這電路的原理先要了解電晶體放大的功能，NPN電晶體共有C、B、E等3個接腳。



B就好像是管理C流往E方向的電流通路，在正常操作點時，電流 I_{CE} 與 I_{BE} 有一個 β 倍數關係。

(圖一)電晶體放大

$$I_{CE} = \beta * I_{BE}$$

這顆NPN的8050電晶體， β 約在80~300左右，也就是在小信號共射極模式下(Common Emitter)C的電壓變化，是B的負80~300倍。

我們利用這個原理，將兩個8050電晶體在一邊充電時另一端放電，互相回授造成震盪。將起振的信號經過放大，另一個電晶體使LED發亮，如果您要分析，首先您要找出小信號模式，也就是去除DC的電路再分析，把不必要的分壓電路去掉，就一目了然了，否則分析起來包準您會頭暈腦脹。

為什麼會震盪？

- 1.大自然的熱雜音可以在初始時給予激發狀態。
- 2.這系統要正回授且增益大於1。
- 3.原始信號與回授的信號要相位一致，回授的路徑所花的時間就是震盪週期，如果這些敘述能激發您的興趣，您就要翻書了。

您也可以估略算算這震盪的時間， $\tau = \tau_1 + \tau_2$

$$\tau_1 = R_6 * C_1 + (R_1 + R_7 + R_4) * C_2$$

$$\tau_1 = (56 + 2.2 + 50) * 10^3 * 10 * 10^{-6} = 1.088 \text{ (電阻最大時時間最長)}$$

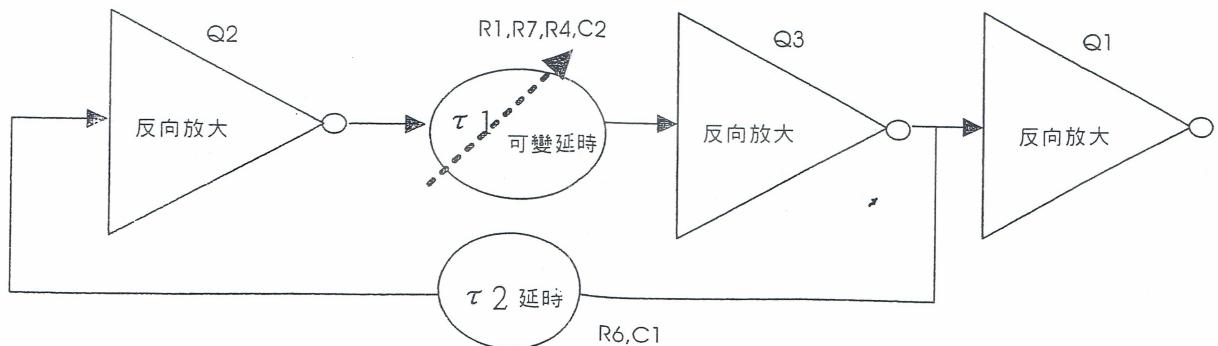
$$\tau_1 = (2.2) * 10^3 * 10 * 10^{-6} = 0.022$$

(電阻最小時時間最短)

$$\tau_2 = R_6 * C_1$$

$$\tau_2 = 1 * 10^3 * 100 * 10^{-6} = 0.1$$

所以最快與最慢，約在0.1秒到1秒之間，當然還有些參數要考慮，但已經夠準了吧!! 就那麼簡單!!趕快動手，您可以試著換這些電阻得到不同的閃爍週期。



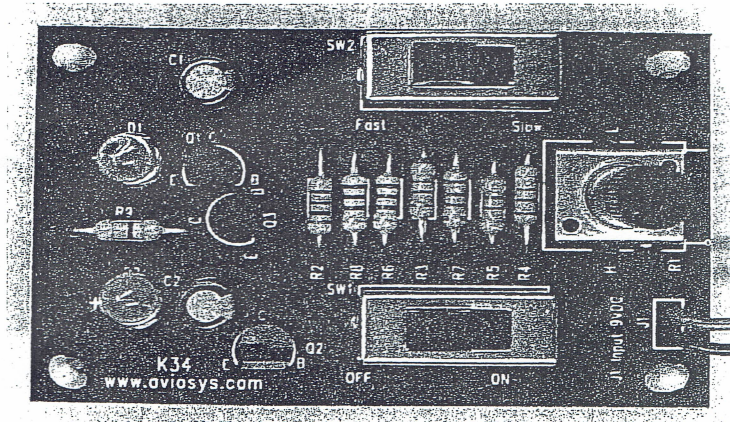
(圖二)電路版的方塊圖

電路分析

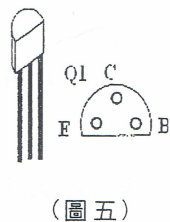
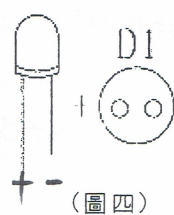
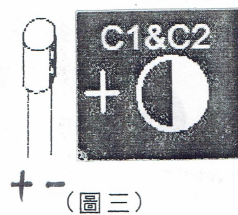
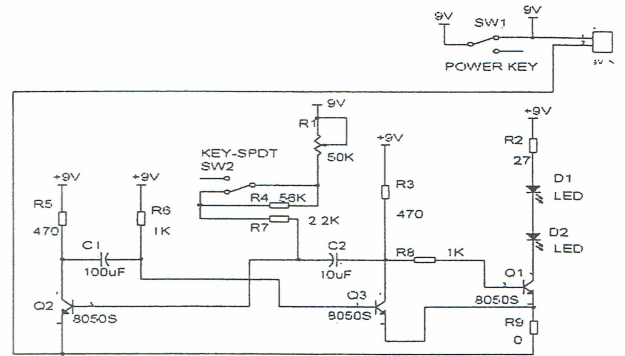
Q2和Q3兩個電晶體組成無穩態多諧震盪電路，它的震盪頻率可以透過調整電阻R1和開關短路R4進行調整。Q1將震盪信號放大，驅動D1和D2兩個LED發光。

開關SW1用於控制電源是否開關。可調電阻R1用於細調閃爍快慢，開關SW2用於粗調選擇閃爍快慢。

●實物完成圖



●電路圖



零件表

項目	零件規格	品名	數量	備註
1	K34	PCB	1	
2	R2	R22Ω	1	紅紅黑金
3	R4	R56KΩ	1	綠藍橙金
4	R7	R2.2KΩ	1	紅紅紅金
5	R9	R0Ω	1	黑
6	R3,R5	R470Ω	2	紅紫棕金
7	R6,R8	R1KΩ	2	棕黑紅金
8	C1	100UF/16V	1	注意長腳為正極(圖三)
9	C2	10uF/25V	1	注意長腳為正極(圖三)
10	D2,D1	發光二極體	2	注意長腳為正極(圖四)
11	Q1,Q2,Q3	電晶體8050S	3	注意腳位(圖五)
12	PCB四邊孔位	PC版間隔柱	4	
13	SW1,SW2	6P滑動開關	2	
14	R1	可變電阻 50K	1	
15	J1	9V 電池扣	1	注意紅線為正極

注意事項：

- ◆ 本模組供要求使用者具備一定烙鐵知識，焊接前要做好工作準備，注意操作安全與良好的通風避免在焊接過程中發生危險。
- ◆ 焊接時避免長時間過度高溫，造成錫錫氧化或零件老化，一般而言烙鐵可控制在200 C ~ 270 C，和鐵融化後不要持續加溫超過5秒。