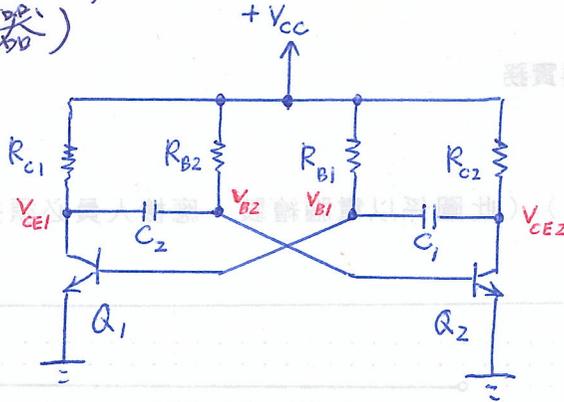


電晶體無穩態多諧振盪器 (方波產生器)

※ 電晶體飽和的條件



$$I_{C(sat)} \leq \beta I_B$$

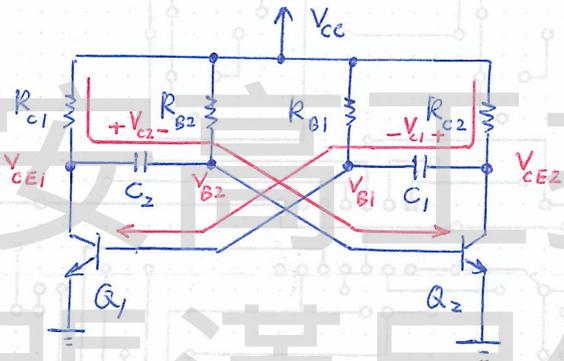
$$\therefore I_{C(sat)} \approx \frac{V_{CC}}{R_C}$$

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B} \approx \frac{V_{CC}}{R_B}$$

$$\therefore I_{C(sat)} \leq \beta I_B$$

$$\Rightarrow \frac{V_{CC}}{R_C} \leq \beta \frac{V_{CC}}{R_B}, \text{ 即 } \beta \geq \frac{R_B}{R_C}$$

(1) 電源接上瞬間， Q_1, Q_2 同時導通， C_1, C_2 被充電，



$$V_{CE1} = V_{CC} - I_{C1} R_{C1}$$

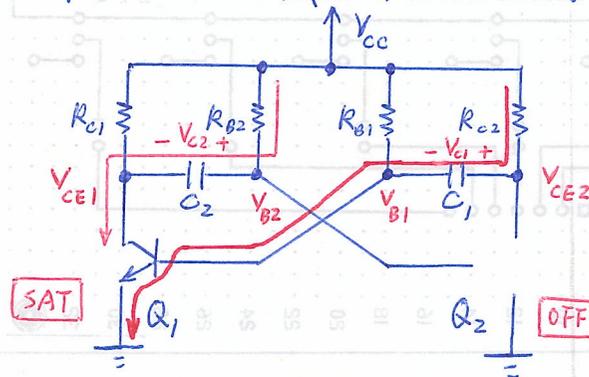
$$V_{CE2} = V_{CC} - I_{C2} R_{C2}$$

設 $\beta_1 > \beta_2$ ， $R_{C1} = R_{C2} = R_C$ ，則 $I_{C1} > I_{C2}$ ， $V_{CE1} < V_{CE2}$

$V_{B1} > V_{B2}$ ， $I_{B1} > I_{B2}$ ， $\Rightarrow I_{C1} > I_{C2}$ ，依此循環將使得

Q_1 飽和， $V_{CE1} \approx 0$ ，此時 $V_{B2} = -V_{C2}$ 將 **Q_2 截止**。

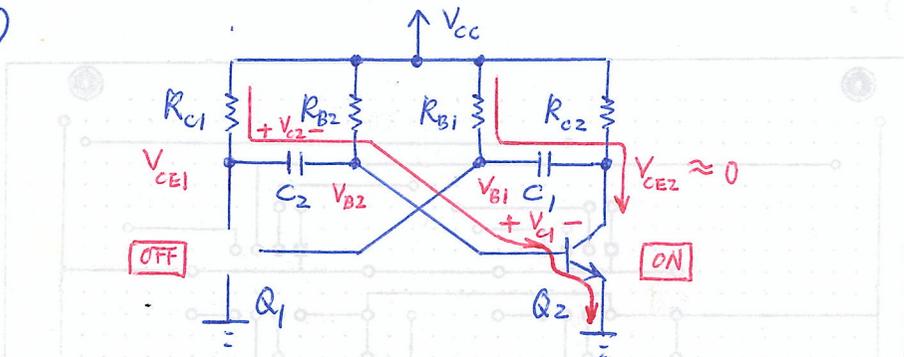
(2) 若 Q_1 飽和， Q_2 截止，原本 C_2 的電壓先放電，接著 C_2 將



再次被充電， V_{C2} 上升，此時 $V_{B2} = V_{C2}$ 隨之增大，當 $V_{B2} > V_{BE2}$ 時， Q_2 將進入導通狀態。

若 Q_2 導通, I_{B2}, I_{C2} 增大, V_{CE2} 下降, V_{B1} 下降,
 當 V_{B2} 大到使 Q_2 進入飽和區時, $V_{CE2} \approx 0$,
 此時 $V_{B1} = -V_{C1}$, 將 Q_1 截止。

(3)



當 Q_2 飽和, Q_1 截止, 原本 C_1 的電壓先放電,
 接著 C_1 將再被充電, V_{C1} 上升, 此時 $V_{B1} = V_{C1}$ 隨之增大,
 當 $V_{B1} > V_{BE1}$ 時, Q_1 將進入導通狀態。

若 Q_1 導通, I_{B1}, I_{C1} 增大, V_{CE1} 下降, V_{B2} 下降,
 當 V_{B1} 大到使 Q_1 進入飽和區時, $V_{CE1} \approx 0$,
 此時 $V_{B2} = -V_{C2}$, 將 Q_2 截止。

▲ 結論:

- (1) Q_1, Q_2 輪流導通、截止, 可在集極端獲得一串週期性的方波訊號。
- (2) Q_1 ON, Q_2 OFF 的時間 $T_1 \approx 0.693 R_{B2} C_2$
 Q_1 OFF, Q_2 ON 的時間 $T_2 \approx 0.693 R_{B1} C_1$
 方波的週期 $T = T_1 + T_2 = 0.693 (R_{B1} C_1 + R_{B2} C_2)$
 方波的頻率 $f = \frac{1}{T}$

實習 1：BJT 無穩態多諧振盪器

1. 接妥圖 11-7-14 之電路。

注意：(1) 電容器的正負接腳要接正確。

(2) LED 的接腳請接正確。

(3) 若要提高 LED 的亮度，可把圖中的 $1\text{k}\Omega$ 改為 470Ω 。

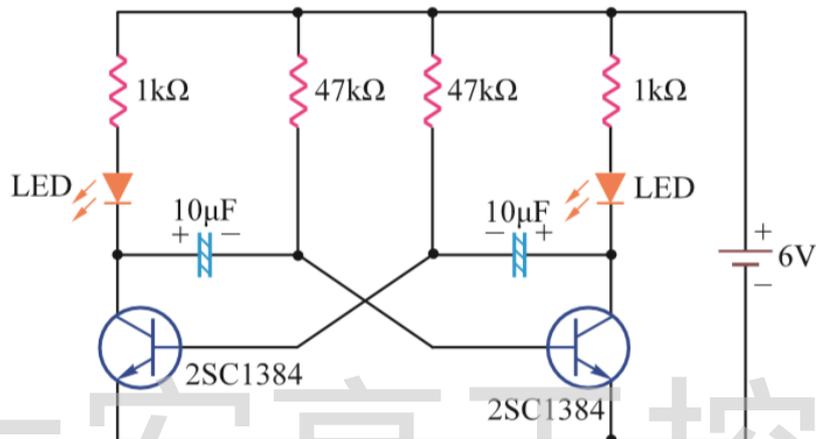
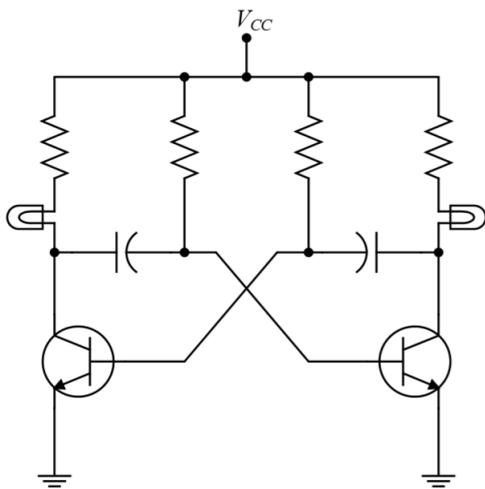


圖 11-7-14 閃爍燈

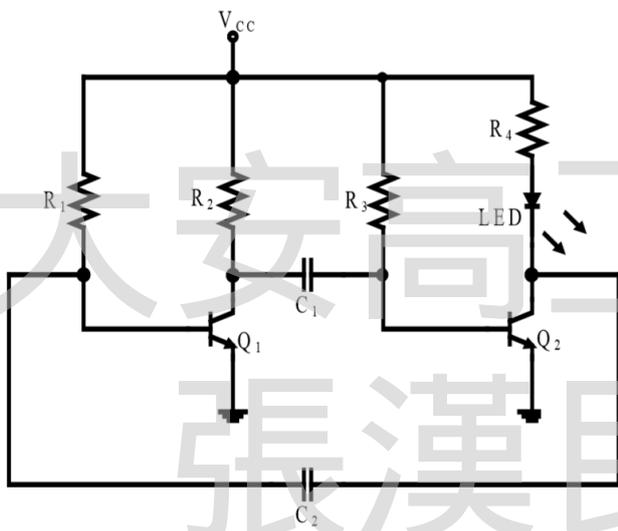
2. 通上 DC 6V 之電源。

3. 通上電源後，兩個發光二極體是否會交互明滅？ 答：_____

4. 請將電源關閉。

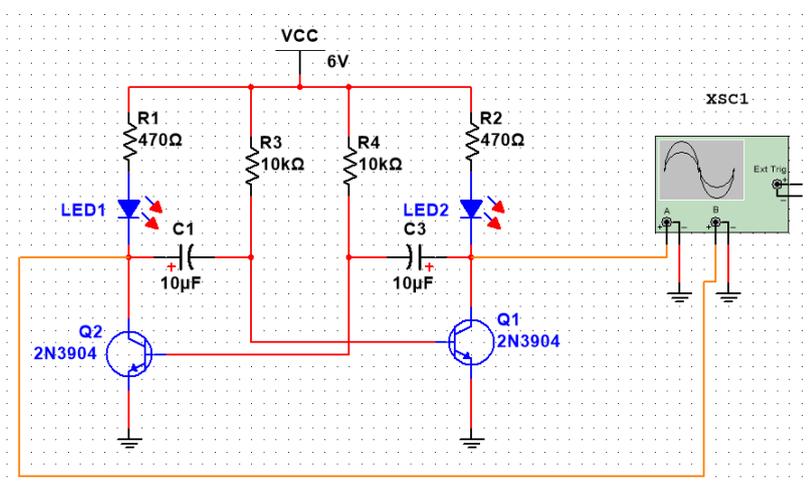


107 高雄科大電子



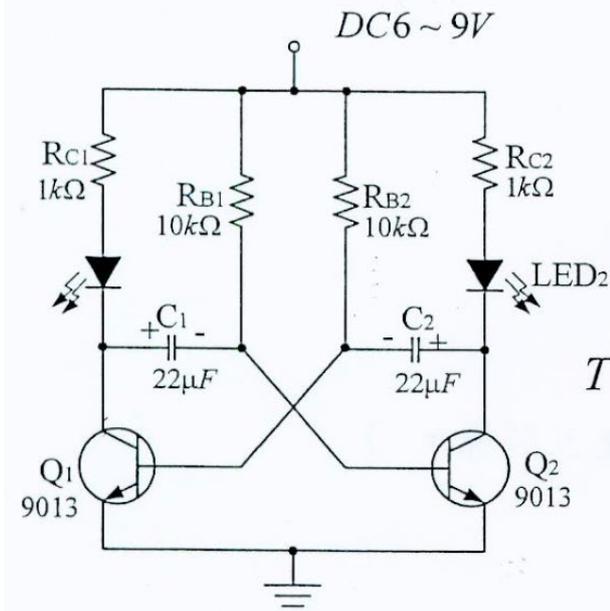
圖二

106 北科大電機

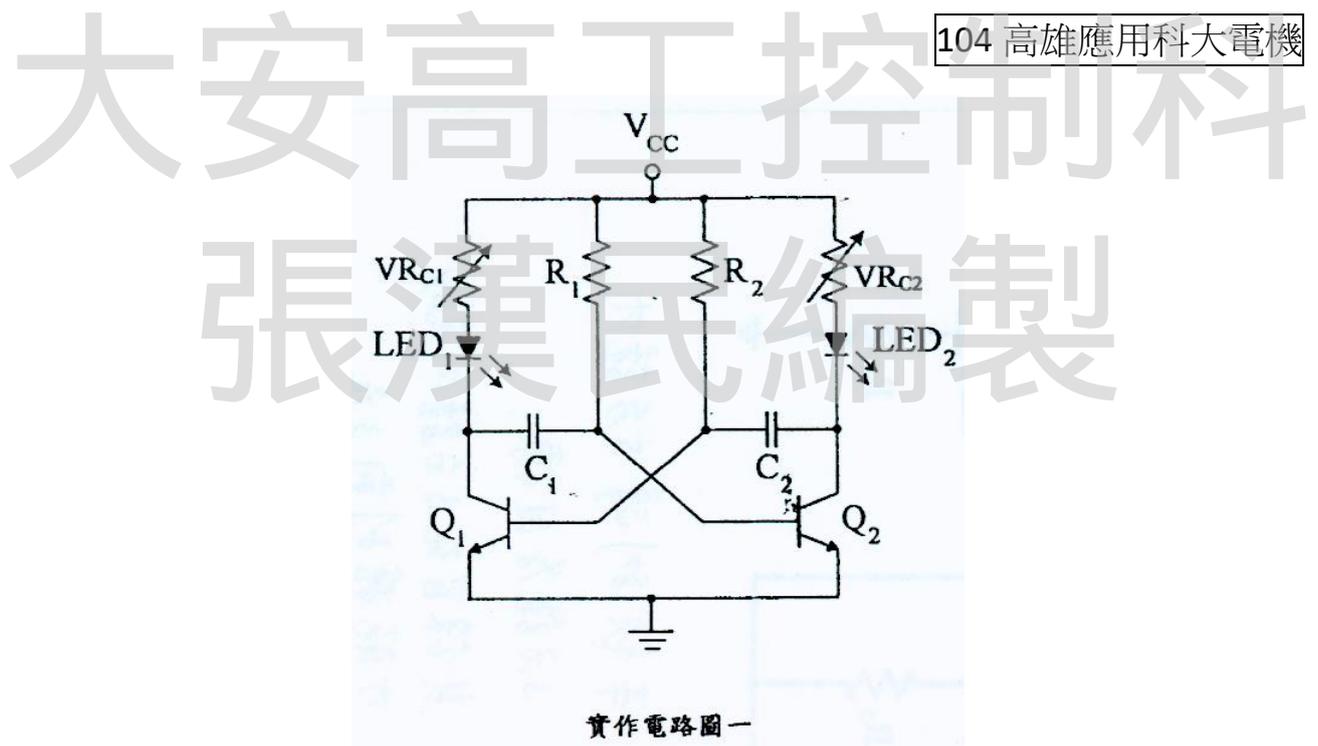


106 高雄應用科大電機

試題名稱：LED交替閃爍電路(送電後，LED1、LED2自動交替閃爍)



$$T = 0.693(R_{B1}C_1 + R_{B2}C_2)$$



104 高雄應用科大電機

104 北科大電機