

- 教學重點：
1. 學習焊接技巧（可在www.cktechco.com下載資料）
 2. 認識常用電子元件（可在www.cktechco.com下載資料）
 3. 認識音頻振盪器
 4. 認識"正反饋"能產生音頻振盪

A. 何謂音頻振盪器：

在沒有輸入任何信號下，電子器件能自動輸出有一定頻率的電信號，而該信號正處於20Hz-20KHz人類聽覺範圍內的某一頻率，所以稱為音頻振盪器。

B. 如何產生音頻振盪：

在一個擴音器中加入一定深度的"正反饋"，就會出現振盪，這是必然出現的物理現象。

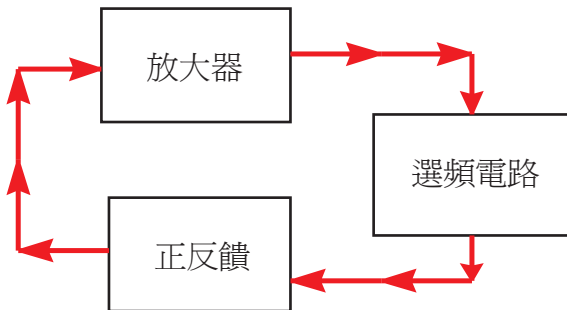
例如：我們在禮堂聽報告時，有時會遇擴音系統突然"嗚-----"地叫起來，不必緊張，這就是由正反饋作用下的音頻振盪現象！

為何會產生此現象？原來，我們對著話筒說話，通過擴音系統把聲音信號放大，最後從揚聲器放出聲音來，揚聲器出來的聲音比原來說話的聲音要響亮得多，這擴大了的聲音通過空氣傳播，其中必有一部份又傳回話筒裏，這部份聲音又再次經過放大，再從揚聲器放出來，聲音又更響了，而這更響的聲音又透過空氣傳回話筒，再次放大，又被回傳，如是者在極短的時間內多次循環，聲音越來越大。最後，即使你不說話，揚聲器也會發出"嗚-----"的叫聲。（見圖一）

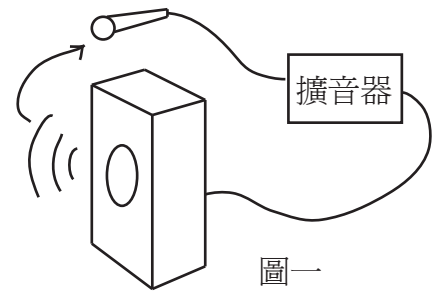
以上過程就是"正反饋"，即擴音器輸出的信號（揚聲器）被送回輸入端（話筒），疊加在原有的信號上進行再放大。最後結果是，即使撤去原有的信號，放大器仍會不間斷地輸出某一種信號，這就叫自激振盪，這振盪應是雜亂無章的，出來的"嗚-----"聲音視乎環境、話筒品質、擴音器品質、揚聲器品質等因數所決定，通常會在300Hz-700Hz或1KHz-3KHz內產生，但最後出來的聲音一定是單一頻率的。

C. 如何用電子元件製作音頻振盪器：

我們已經知道，在一個擴音器中加入"正反饋"，就會出現自激振盪，如再加入選頻電路，便可控制發出某一特定頻率的聲音。（圖二）



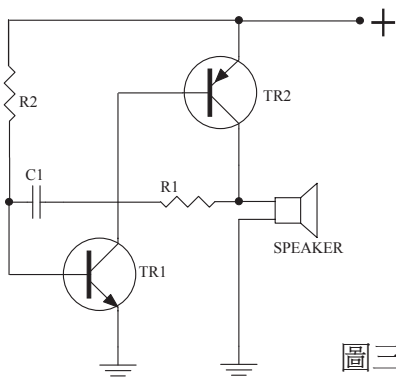
圖二



圖一

D. 最簡單的音頻振盪器電路：

我們用圖二的原理設計出以下電路：（圖三）



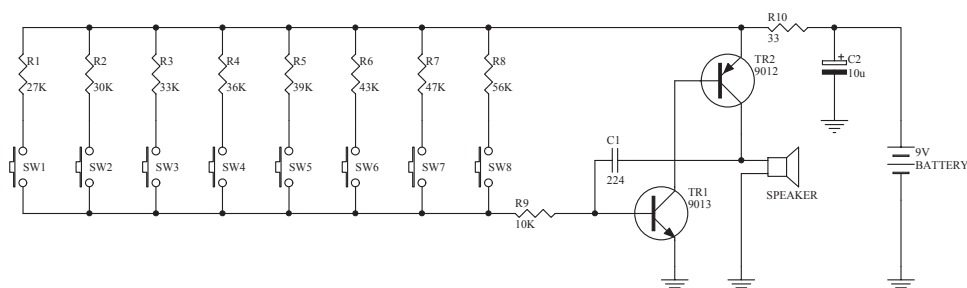
圖三

晶體管TR1、TR2及電阻R2連同揚聲器構成一個極高放大率的放大器，而C1及R1構成一個阻容選頻器，而這選頻器正接在放大器的輸入及輸出端，形成正反饋。當接上電源後，電路馬上出現自激振盪，輸出的頻率高低決定於R1及C1的取值。揚聲器便會發出特定頻率的響聲。

想想看，如我們改變C1或R1的數值會發生甚麼變化？答案是出來的聲音頻率便會不同。

簡單的電子琴便是改變R1的數值（C1值固定不變，因改變R比改變C容易），從而使揚聲器發出 do re mi fa so la ti do 的聲音。

E. 電子琴電路:



R1至R9除了是晶體管TR1的偏壓電阻外，更與C1構成正反饋電路，SW1-SW8控制R1-R8中某個電阻接入電路，不同的電阻值跟C1組合後便會輸出不同的振盪頻率。

R9與R1-R8串聯，目的是加大阻值，起保護晶體管的作用。

C1選用MONO（獨石）電容器，取其性能穩定。

R10作限流電阻，限制電源的電流量，從而起保護揚聲器的作用。

C2是一般的退耦電容，目的是穩定電源電壓。

9V電源可採用CK-101電子升壓器或碳性9V電池。不宜使用ALKALINE電池。

F. 組裝及試機:

請到www.cktechco.com下載焊接技巧一文。

G. 電路討論:

我們會發現此電子琴在不同的電壓下例如6V、8V、9V下會發出不同的聲音，甚至同樣二部電子琴在相同的電源下出來的聲音也有差異。為甚麼會這樣？

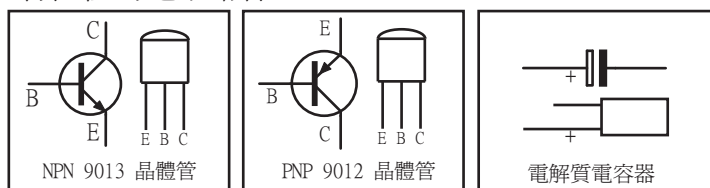
本電路很容易受零件誤差、電壓高低，甚至環境溫度高低的影響而使輸出頻率起變化，穩定度不高，但如求取電路簡單，聲響宏大，則絕對是一個不錯的線路。

將來如設計一個有警告聲響的電路，例如防盜器，在不求取輸出頻率穩定，只求有極響亮的警告聲下，使用正反饋音頻振盪器是個極佳的選擇。

H. 零件單:

R1 = 27K 紅紫橙	C1 = 224
R2 = 30K 橙黑橙	C2 = 10u
R3 = 33K 橙橙橙	TR1 = 9013
R4 = 36K 橙藍橙	TR2 = 9012
R5 = 39K 橙白橙	SP = SPEAKER
R6 = 43K 黃橙橙	SW1-SW8 = TACT SW
R7 = 47K 黃紫橙	9V = 9V 電池夾
R8 = 56K 綠藍橙	電線X2
R9 = 10K 棕黑橙	CK-102 底板
R10 = 33 橙橙黑	

有極性的電子零件



零件如有錯漏，請致電 2117 0218 聯絡

限於筆者水平，文中必有疏漏和錯誤，懇請老師們來函指正，謝謝！