

投稿類別：工程技術類

篇名：

可調式音頻驅蚊器

作者：

詹得霖。臺北市立松山高級工農職業學校。電機科三年級智班
楊瑞陞。臺北市立松山高級工農職業學校。電機科三年級智班

指導老師：

林建豪老師

壹●前言

一、研究動機

高二在上電子學課時，由於老師提起計時 IC555 能運用在多元的電路上，如：定時器、音頻發射器等，頓時產生了專題製作音頻驅蚊器的想法，能巧妙地運用 IC555 的原理產生輸出頻率，進而對蚊子有驅趕的作用，由於蚊子帶給人們極大的困擾，不但影響睡眠品質，也帶來了登革熱、瘧疾等疾病，所以決定以此實驗作為研究。

二、研究目的

希望能活用上課所學，研究出能隨著蚊子振動頻率的不同而改變其頻率的驅蚊器，如此一來就能再以不造成環境影響的情況下驅趕蚊子，造就舒適的生活品質。

三、研究方法

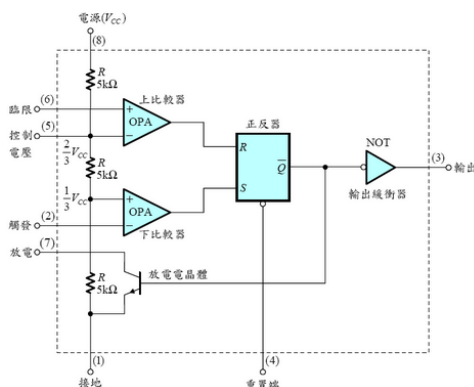
首先，自己先參考課本了解 IC555 的原理及應用，再上網查詢更進階的相關資料，再來使用麵包板接電路，模擬測試，當有問題時便向老師討論解決，課餘時也可詢問相關電子專長人士，以協助完成此實驗。

貳●正文

一、理論

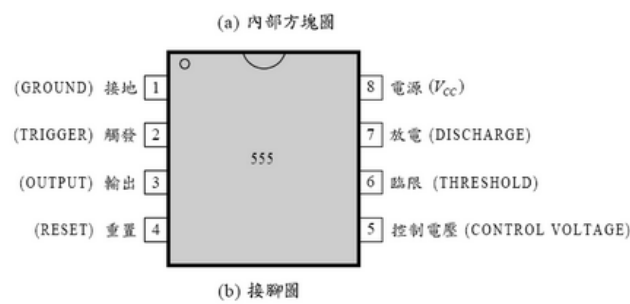
(一) 計時 IC555 介紹

1、IC555 內部結構與接腳圖



可調式音頻驅蚊器

圖一:IC555 內部電路圖



圖二:IC555 接腳圖

2、各腳位介紹

表一:腳位介紹

腳位	中文名稱	英文名稱與縮寫	說明
1	接地	Ground(GND)	共同接地端。
2	觸發輸入	Trigger(TR)	接受負緣觸發信號。
3	輸出端	Output(Vo)	經緩衝器(電流放大輸出)。
4	重置	Reset(RST)	低態動作，當 Reset=0 時，第 3 腳輸出為 0。
5	控制電壓	Control(VC)	可控制上限、下限電壓大小。
6	臨界輸入	Threshold(TH)	接受正緣觸發信號。
7	放電端	Discharge	內部有一放電晶體，可提供放電迴路。
8	電壓電源	Power(Vcc)	外加電源，其電壓範圍約+5V~+15V。

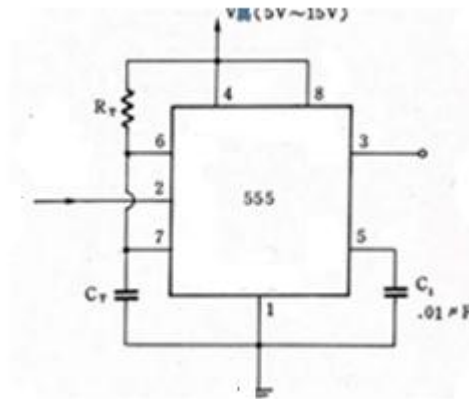
3、IC555 種類

IC555 可分為單穩態和無穩態，但無雙穩態多諧振盪器。

(1) 單穩態多諧振盪器振盪週期與頻率

週期: $t_p = RC * \ln 3 = 1.1 RC$ 。

可調式音頻驅蚊器



圖三：單穩態電路圖

(2) 無穩態多諧振盪器週期與頻率

a、電容器充電，而輸出為高電位的輸出週期 t_H

$$t_H = 0.693 (R_1 + R_2) C$$

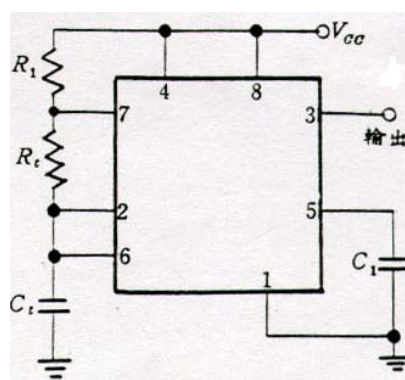
b、電容器放電，而輸出為低電位的輸出軸其為 t_L

$$t_L = 0.693 * R_2 * C$$

c、整個輸出波型的週期

$$T = t_H + t_L = 0.693 (R_1 + 2R_2) C \approx 0.7 (R_1 + R_2) C$$

d、振盪頻率 $f = 1/T = 1/0.693 (R_1 + 2R_2) C \approx 1/0.7 (R_1 + R_2) C$



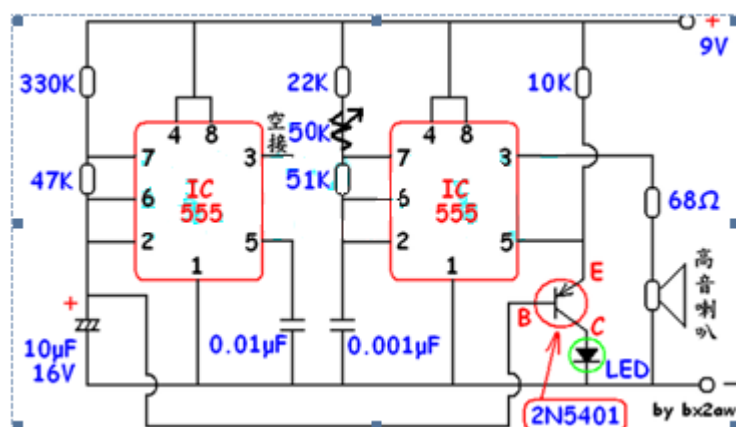
圖四：無穩態電路圖

(二) 音頻驅蚊器原理

1、蚊子怕什麼？

根據臺灣防蚊權威連日清博士的研究指出，只有母蚊需要吸食人的血液，這是因為母蚊在交配後的一星期內需要補充足夠的營養才能正常排卵。為了免受公蚊的打擾，母蚊會特別避開公蚊，只要有公蚊飛行音頻的地方，母蚊就不會去靠近。公蚊發出的聲音頻率約在 5KHz 至 9KHz 之間，根據種類會有所不同，如三斑家蚊是 7652Hz，埃及斑蚊是 5290Hz。(註一)

2、驅蚊器電路圖



圖五:音頻驅蚊器電路圖

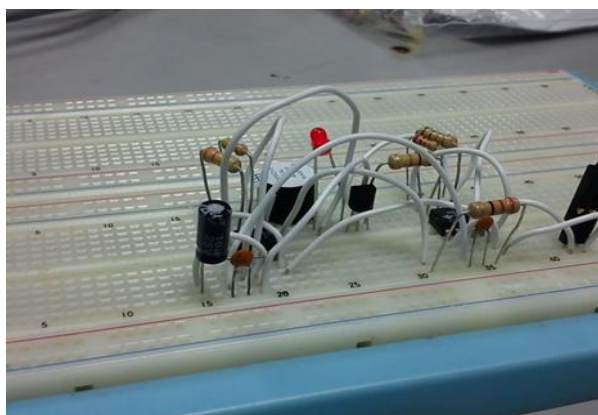
3、工作原理

此驅蚊器是藉由公蚊飛行的振動頻率來達到驅趕母蚊的效果，利用蚊子的這個特性，模仿公蚊飛行的音頻來擾亂母蚊，使母蚊誤認有公蚊存在而不敢靠近，藉此達到驅蚊的效果，這是最安全，而且是方便的驅蚊方法，此驅蚊器對於驅蚊雖然看似很有效果，但往往還是有缺點的，由於蚊子振動頻率處在 5KHz 到 9KHz 之間，而人耳能聽到的範圍藉由 20Hz 到 20KHz 之間，故其驅蚊器會產生極高的聲音，反而會造成人耳的不舒服，故建議在無人或人煙稀少地方使用，及不但不會造成噪音，也能使蚊子不敢靠近。

二、實驗

(一)、實作測試電路圖

可調式音頻驅蚊器



圖六:實作測試電路圖

(二)、材料

表二:設備

項次	設備、儀錶、工具、軟體名稱	用途說明
1	示波器	測量電路頻率波形
2	剝線鉗	剝線
3	麵包板	配置電路元件
4	白色導線	連接各元件
5	9V 電池	供給 9V 伏特電壓
6	三用電表	量測元件

表三:材料

項次	材料名稱	規格	單位	數量
1	電阻	330K Ω	個	1
2	電阻	47K Ω	個	1
3	電阻	22K Ω	個	1
4	電阻	51K Ω	個	1
5	電阻	10K Ω	個	1
6	電阻	68 Ω	個	1
7	電容	10 μ F/10V	個	1
8	電容	0.01 μ F	個	1
9	電容	0.001 μ F	個	1
10	IC555		個	1
11	電晶體	2N5401	個	1
12	高音喇叭		個	1
13	LED	紅色	個	1
14	LED	黃色	個	1

15	可變電阻	50K	個	1
----	------	-----	---	---

(三)、輸出頻率調整

根據上述資料顯示，蚊子頻率介於 5KHz 到 9KHz 之間，每一種類的蚊子振動頻率不同，如果要進行多方位蚊子的驅趕，就必須調整輸出頻率。其方法如下：

原來 IC555 頻率輸出為 $1/0.7(22K\Omega+51K\Omega)*0.001\mu F \doteq 11KHz$

→ 已超出蚊子的振動頻率 → 不符合

串接 50KΩ 可變電阻後輸出頻率為 $1/0.7(72K\Omega+51K\Omega)*0.001\mu F \doteq 8KHz$

→ 輸出頻率可調整於 8KHz 到 11KHz 之間 → 符合

參●結論

在此音頻驅蚊器製作與實驗中，難免會遇到些挫折，好比功能出不來、電路出錯等相關問題，但是藉由和同學分工合作和老師的協助下，最後還是成功順利得完成了。藉由此實驗，我更了解了 IC555 的動作及原理，並能製作出簡單的電子電路，功能不但出來了，外接示波器觀看波形時也證實了喇叭發出了極高頻的聲音，聲響大到也影響到了其他同學，為了實驗它是否可以驅蚊，由於平常家中蚊子也蠻多的，所以把電路帶回家中測試，我是不知道它是否能驅趕蚊蟲，但我知道的是從那時之後我就比較少被蚊子叮咬了。

肆●引註資料

陳俊、林瑜惠、陳以熙 (2011)。電子學(含實習)奪分寶典 2。台北市：文字復興。

希子部落格 (2009)。555 IC 定時器組成之方波產生電路。2013 年 2 月 22 日。取自 <http://songwriter.tw/blog/?p=7587>

楊仁元、李月娥 (2007)。電子學實習 2。台北市：龍騰文化。

bx2aw (2011)。DIY 自製驅蚊器電路圖 掃描式 20Khz ~ 40Khz。2013 年 2 月 25 日。取自 <http://www.wretch.cc/blog/bx2aw/12866488>

可調式音頻驅蚊器

小獅王辛巴 (2012)。抗蚊達人《小獅王辛巴》可調多頻驅蚊器。2013年2月22日。取自 <http://buy.yahoo.com.tw/gdsale/gdsale.asp?gdid=2805175>