

國立成功大學

工程科學系

109 學年度第二學期 電子學實驗課程

第三次實驗報告

工程科學系 2 年級

E94071209 林政旭

繳交日期：2020/3/28

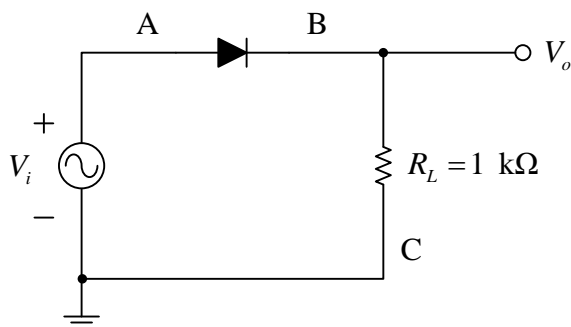
一、 實驗目的

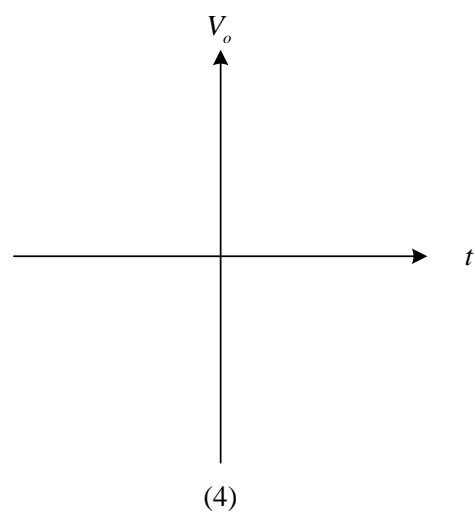
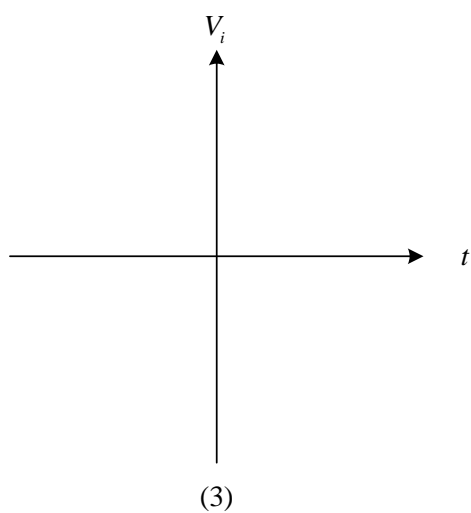
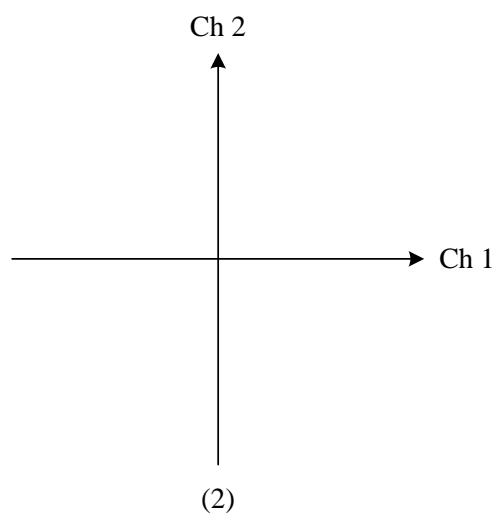
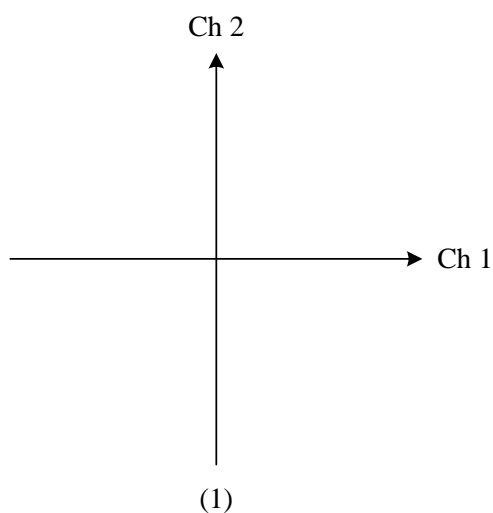
本實驗之目的主要在了解二極體的工作特性，並以二極體的工作特性為基礎進一步探討半波、全波整流電路的工作原理。最後，將學習如何利用二極體製作非線性曲線。

二、 實驗步驟

1. 觀察二極體特性曲線及半波整流：

1. 接妥下圖電路，並令 $V_i = 10\text{ V}_{\text{p-p}}$ ，1 kHz 正弦波。
2. 將示波器 Ch 1 探針的正端鉤於 A 點，負端夾在 B 點，Ch 2 探針的正端鉤於 C 點，再將時間掃描扭轉至 X-Y 檔，此時即可觀察到二極體的特性曲線，但此為顛倒的曲線，必須將 Ch 2 反向才能呈現正常的特性曲線。將所觀察的曲線畫於下圖(1)。
3. 將二極體改換為 3 V 的稽納 (Zener) 二極體，同步驟 2 觀察其特性曲線並繪於下圖(2)。
4. 改令 $V_i = 5\text{ V}_{\text{p-p}}$ ，1 kHz 正弦波，觀察 V_o 的波形，將 V_i 及 V_o 分別畫於下圖(3)、(4)。

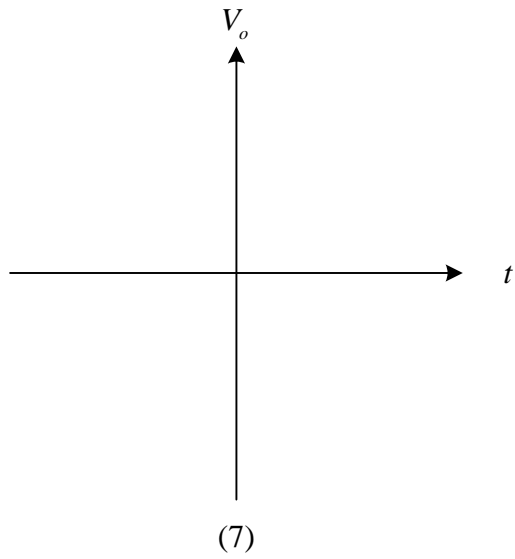
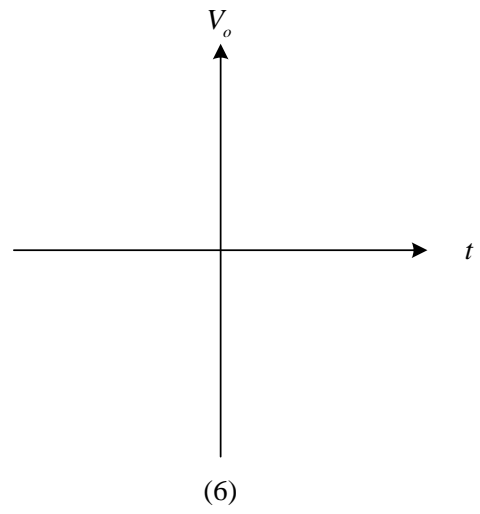
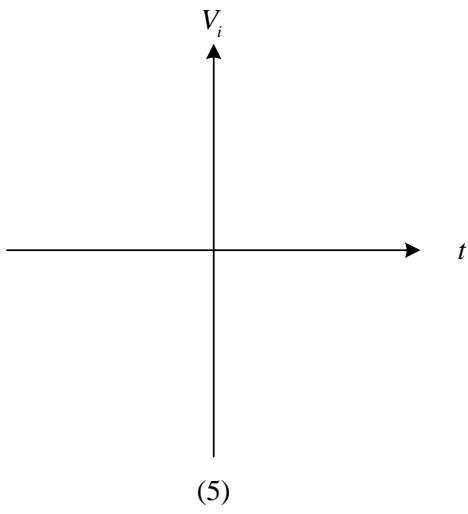
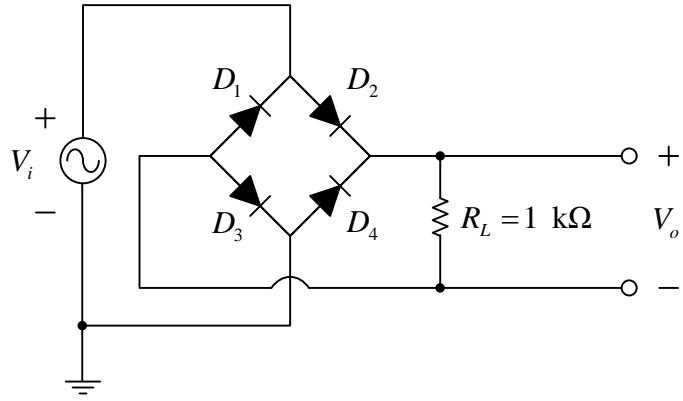




註：此處的二極體若使用訊號二極體（紅螞蟻），可以得到較好的特性曲線，因為頻率響應較佳。

2. 橋式整流電路（全波整流）：

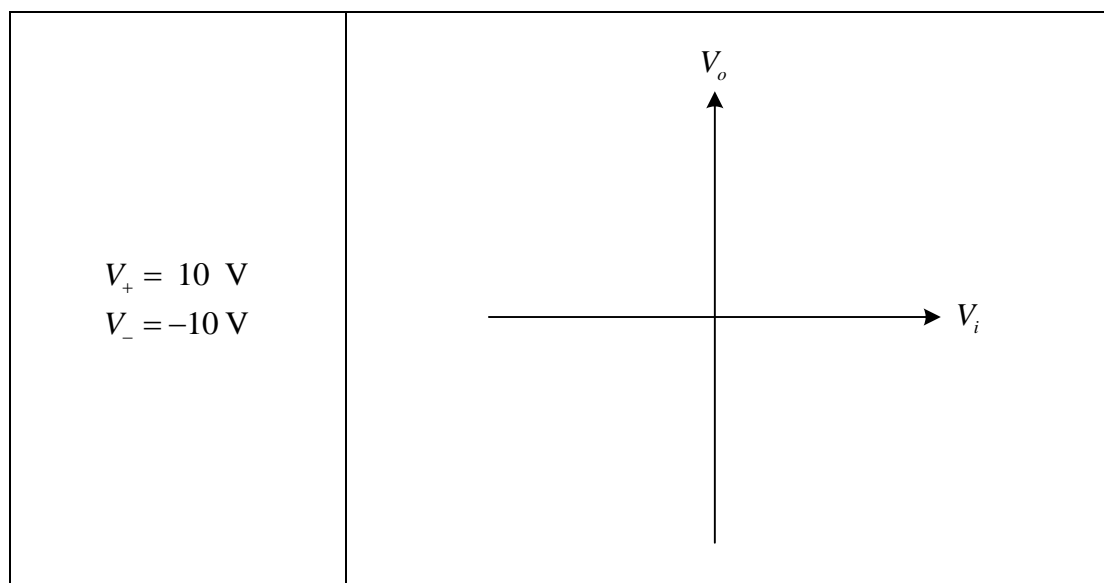
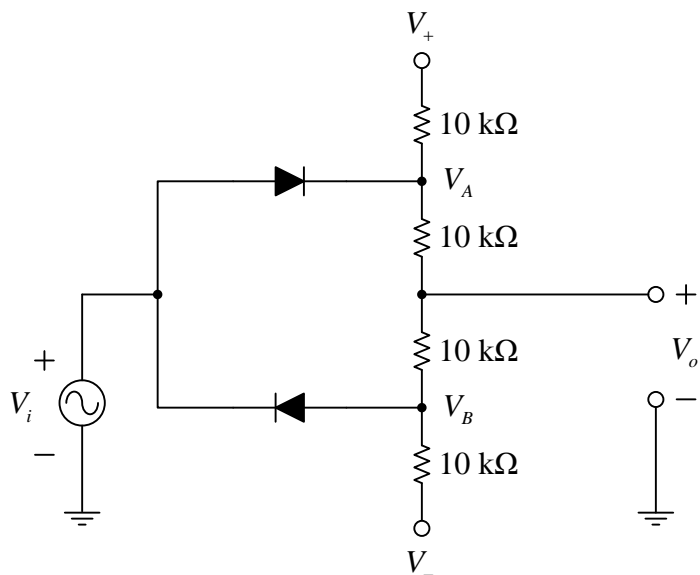
1. 接妥下圖電路，並令 $V_i = 5 V_{p-p}$ ，1 kHz 正弦波，將 V_i 的波形畫於圖(5)。
2. 觀察此時 V_o 的輸出波形，將之畫於圖(6)中，並說明此電路的工作原理。
3. 於 R_L 兩端並聯一個 $100 \mu F$ 的電容（注意電容極性的連接），再觀察 V_o 的輸出波形，並畫於圖(7)，試說明此一電容的功用。



3.利用二極體製作可調式的非線性曲線：

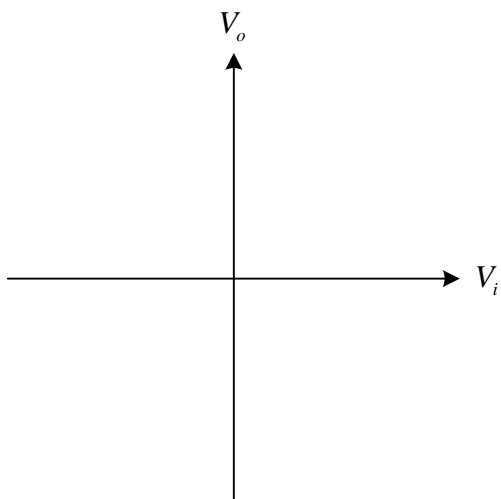
1.接妥下圖電路，令 $V_i = 20\text{ V}_{\text{p-p}}$ ，1 kHz 正弦波。

2.改變 V_+ 及 V_- 的值，將示波器置於 $X-Y$ 檔，觀察 $V_i - V_o$ 的特性曲線，並畫於下表中。



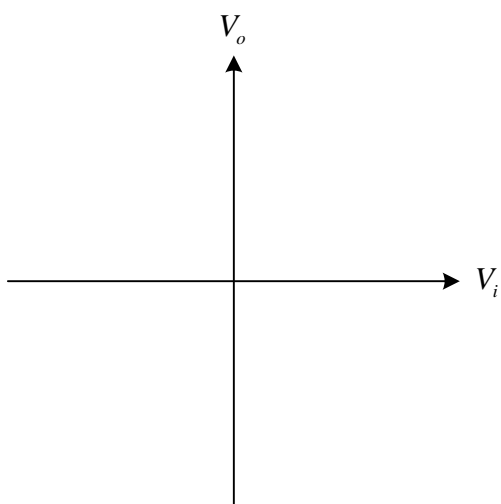
$$V_+ = 10 \text{ V}$$

$$V_- = -5 \text{ V}$$



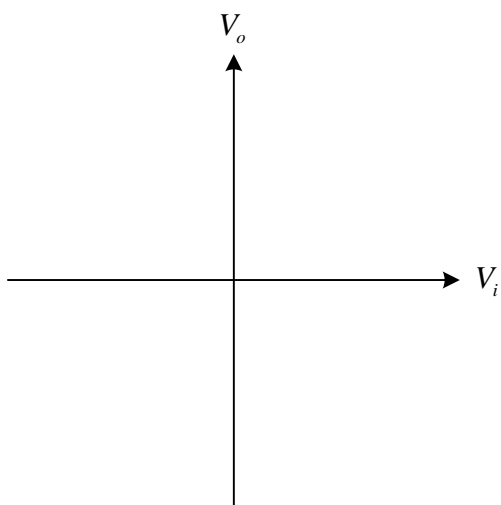
$$V_+ = 5 \text{ V}$$

$$V_- = -5 \text{ V}$$



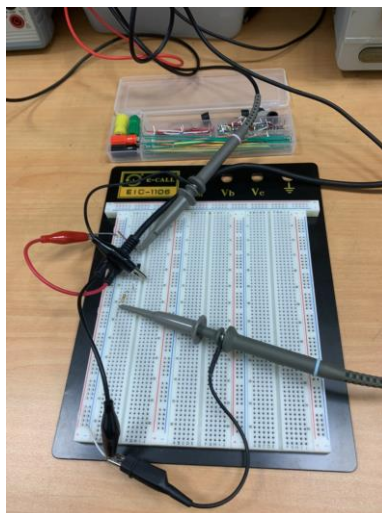
$$V_+ = 5 \text{ V}$$

$$V_- = -10 \text{ V}$$

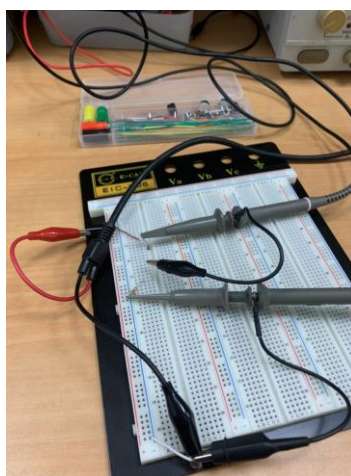


三、實驗結果

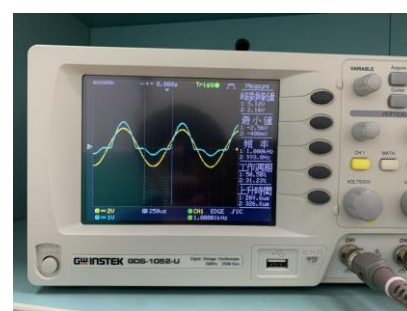
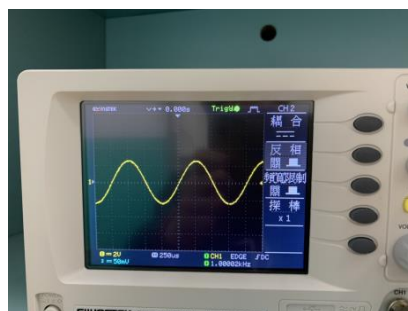
1. 二極體電路圖如右
二極體特性曲線如右
電壓約在 0.7V 時，
二極體才會通路，



齊納二極體電路圖如右
齊納二極體特性曲線如右
在約-3V 時會產生逆偏

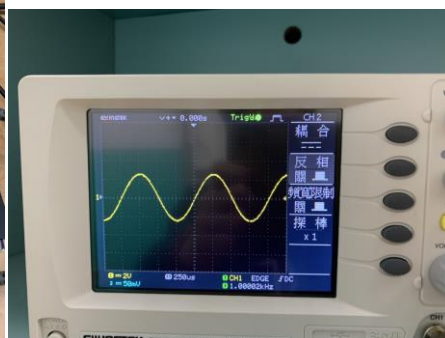
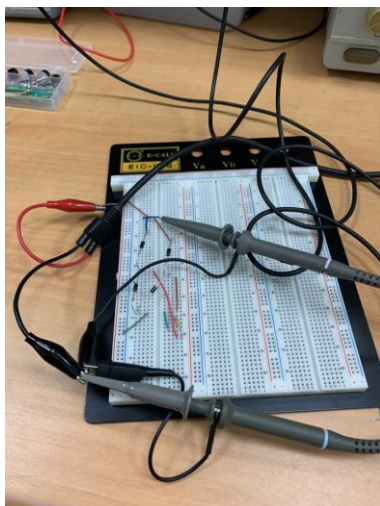


V_i 為訊號產生器的弦波(左圖)
 V_o 為經過二極體後的波形
(右圖)



2. 電路圖如右

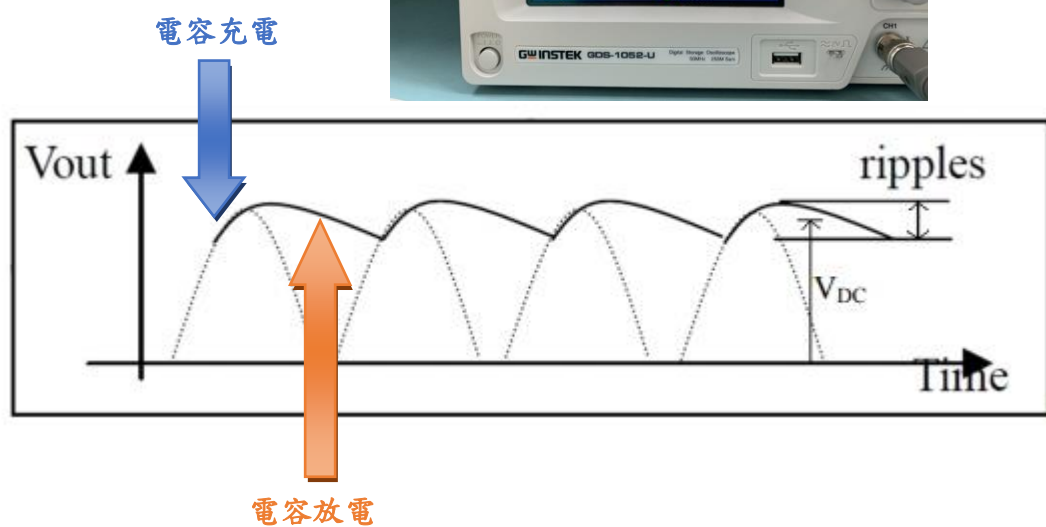
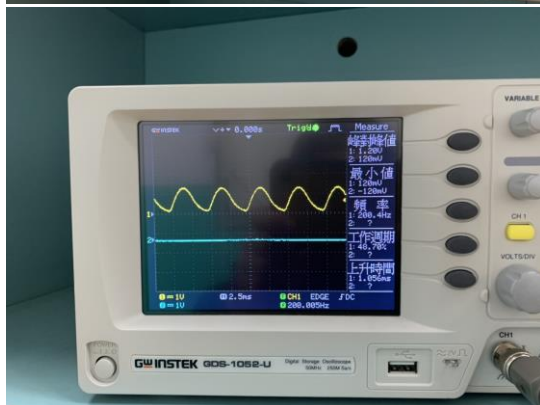
V_i 為訊號產生器的弦波
(右圖)



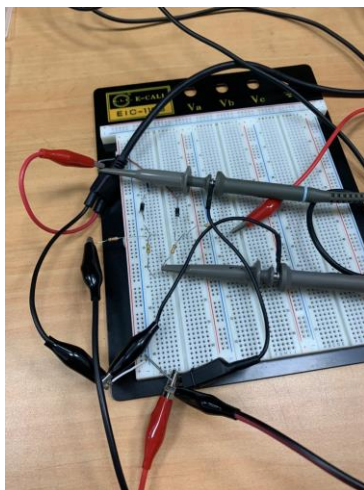
接電阻時的 V_o (右圖)
橋式整流電路可以讓正和負半週期的弦波訊號都通過，但把其中半週期的訊號相反，結果輸出的訊號均為同一極性，極均為正或負電壓



再接電容時的 V_o (右圖)



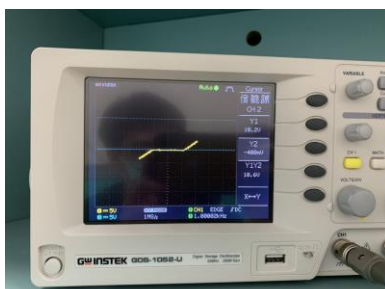
3. 電路圖如右



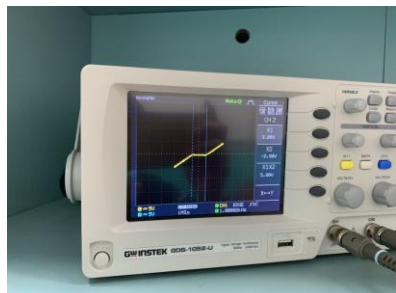
在 $V_+=10V$, $V_-=-10V$ 時, X 軸為 $1.8V$, Y 軸為 $6.6V$ 及 $-1.4V$



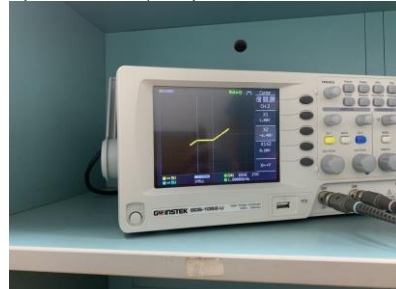
在 $V_+=10V$, $V_-=-5V$ 時, X 軸為 $-400mV$, Y 軸為 $5.6V$ 及 $-4.6V$



在 $V_+=5V$, $V_-=-5V$ 時, X 軸為 $-400mV$, Y 軸為 $3V$ 及 $-2.8V$



在 $V_+=5V$, $V_-=-10V$ 時, X 軸為 $-3V$, Y 軸為 $1.8V$ 及 $-6.4V$



四、問題與討論

1. 在觀察 V_i 和 V_o 波形時，沒有發現不能同時測量，所以再接完電路後又再重新接了一次。
2. 一開始觀察時，對於示波器還不夠熟悉，所以不知道怎麼按才能顯示出二極體的特性曲線，後來問助教才得以解決。
3. 在做第三題的時候，電源供應器不知道怎麼接，第一次嘗試接時，中間兩個也沒有接地，導致一直無法得出想要的電壓值。

五、心得

這次實驗總體來說還是滿好玩的，需要接的電路並不算太難，又可以看到二極體的特性曲線，讓我們對二極體的應用又更深一層，而在每次接電路時，都可以從中學到一點新的知識，像這次就知道電源供應器的新接法，還有看到不同於以往的波形。