

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

第四次實驗報告

工程科學系 2 年級

E940712097 林政旭

繳交日期：2020/4/4

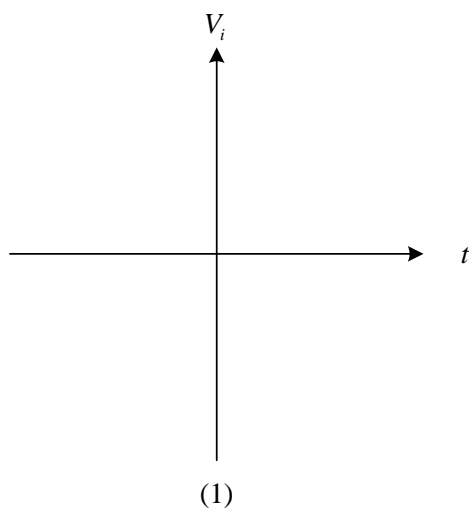
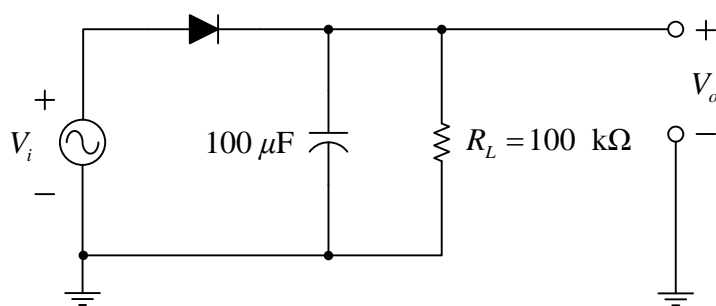
一、 實驗目的

本實驗的目的在進一步認識二極體相關的應用電路，包括有整流、箝位、倍壓、截波等電路，利用二極體的工作特性，以了解這些電路的工作原理。

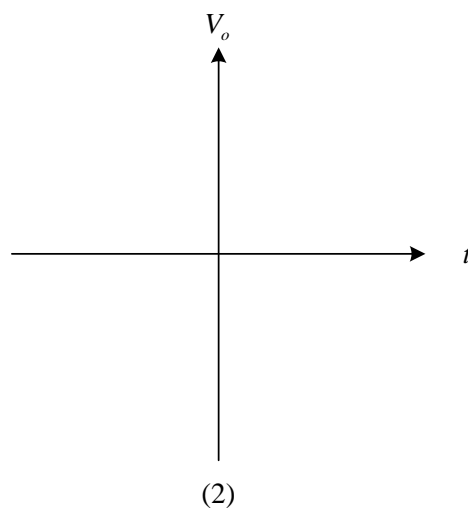
二、 實驗步驟

I. 整流器：

1. 接妥下圖電路，令 $V_i = 10\text{ V}_{\text{p-p}}$ ，1 kHz 正弦波，請注意電容極性的正確連接。
2. 觀察 V_o 的電壓波形，並將 V_i 及 V_o 分別繪於圖(1)、(2)。



(1)



(2)

3. 試說明此電路之工作原理。

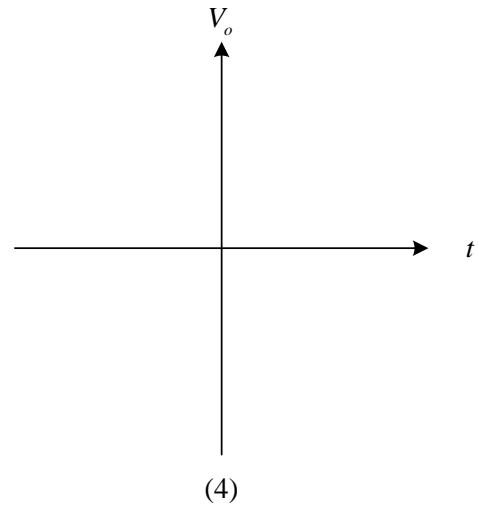
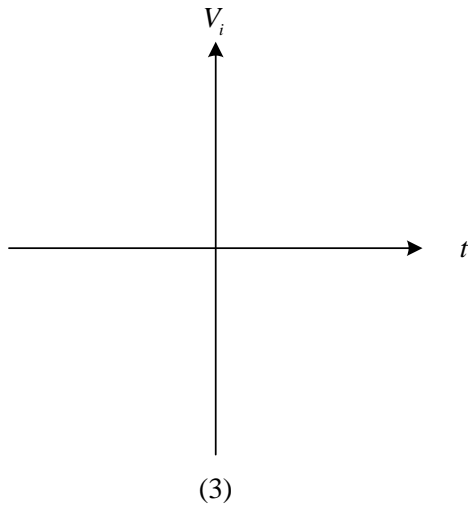
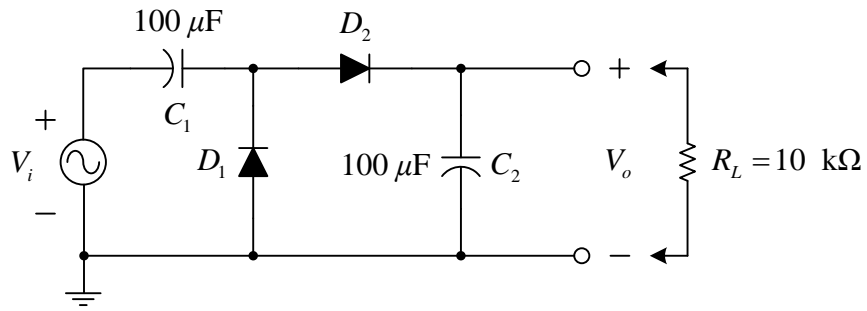
II. 箝位電路 (Clamping circuit)：

4. 依序接妥下表中的各電路，並分別令 $V_i = 20\text{ V}_{\text{p-p}}$ ，1 kHz 正弦波及方波。
5. 將所觀察到的輸出電壓波形繪於表中的相對位置。
6. 說明此電路的工作原理。

<div> <div>輸出</div> <div>輸入</div> <div>波形</div> <div>電路</div> </div>	方波輸入	正弦波輸入

III. 倍壓器 (Voltage multiplier) :

- 接妥下圖電路，令 $V_i = 10 V_{p-p}$ ，1 kHz 正弦波 (請注意電容極性的連接) 量 V_o ，然後接上負載 $R_L = 10 k\Omega$ ，再量 V_o 。
- 觀察 V_o 的輸出電壓，並將 V_i 與 V_o 分別繪於圖(3)、(4)。




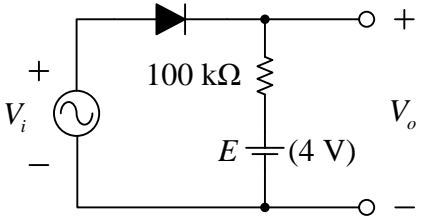
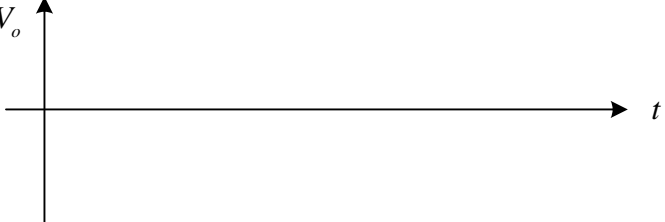
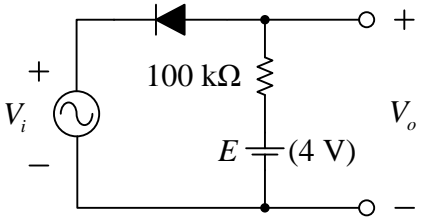
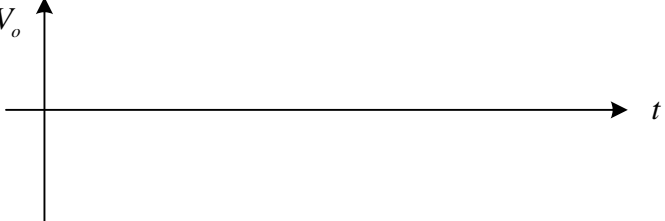
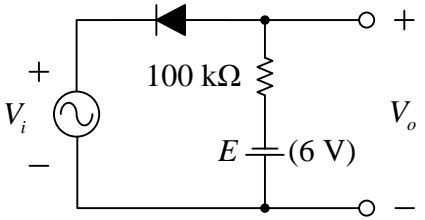
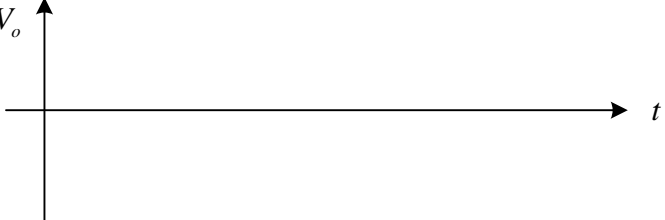
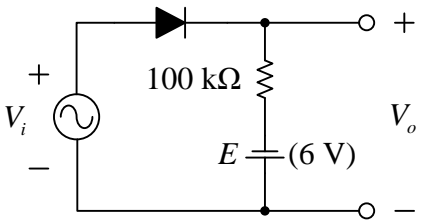
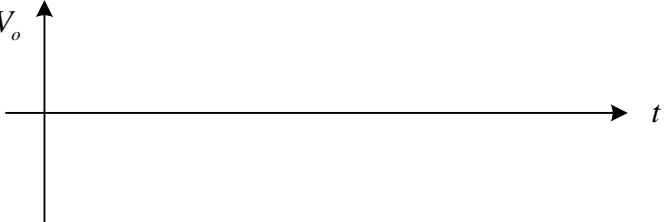
9. 試說明此電路之工作原理。

IV. 截波電路 (Clipping circuit) :

1. 串聯偏壓式截波器

10. 依序接妥下表中各電路，其中令 $V_i = 20\ \text{V}_{\text{p-p}}$ ，1 kHz 正弦波。


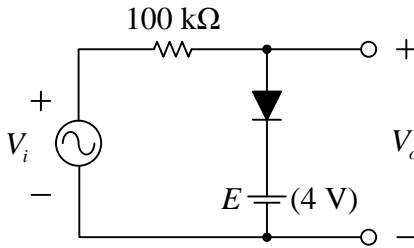
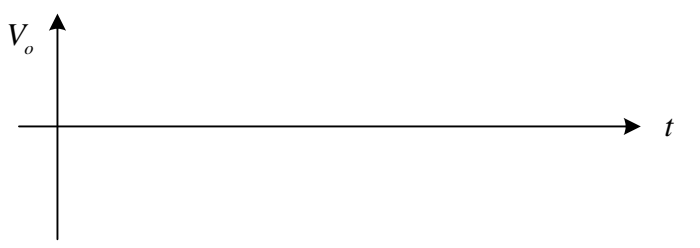
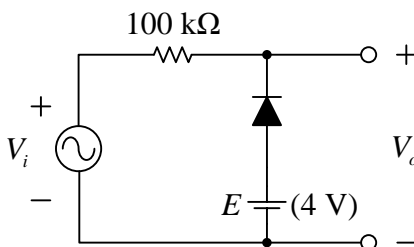

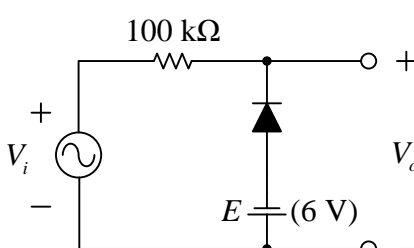

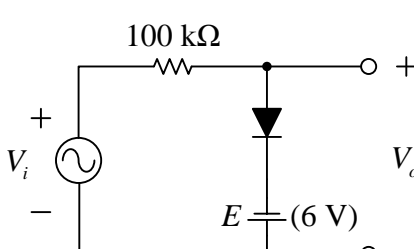

11. 將 V_i 及各電路的 V_o 電壓波形繪於表中的相對位置。

輸 出 波 形 電 路 與 輸 入 波 形 電 壓	
	
	
	
	

2. 並聯偏壓式截波器

12. 同樣地，依序接妥下表中的各電路，令 $V_i = 20\text{ V}_{\text{p-p}}$ ，1 kHz 正弦波。

13. 將 V_i 及電路的 V_o 電壓波形繪於表中的相對位置。

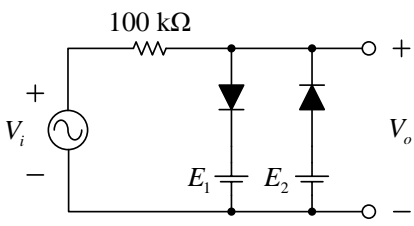
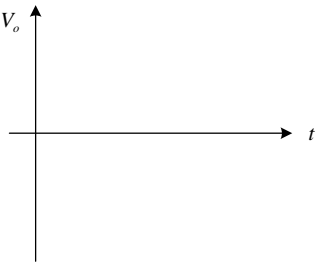
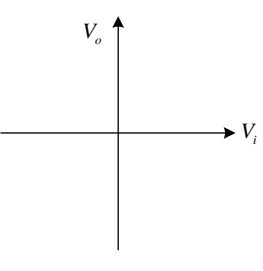
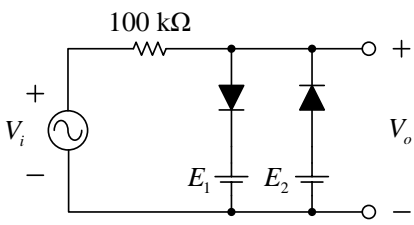
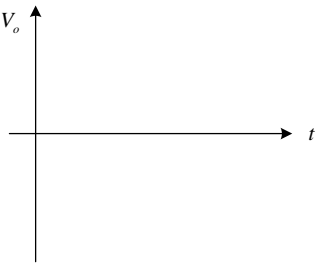
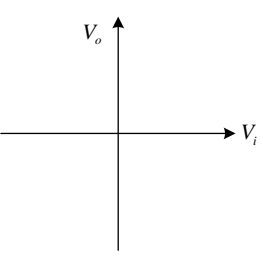
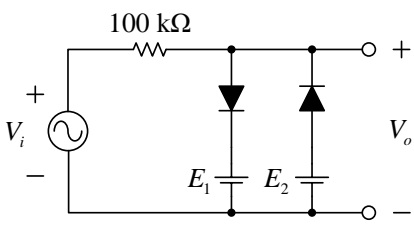
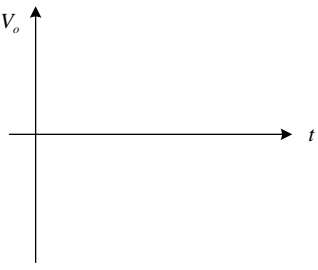
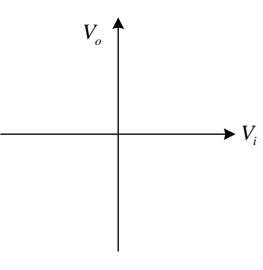
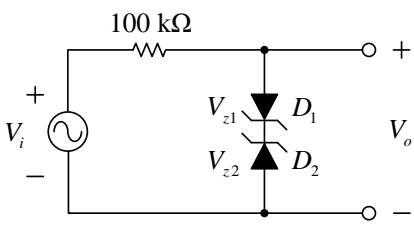
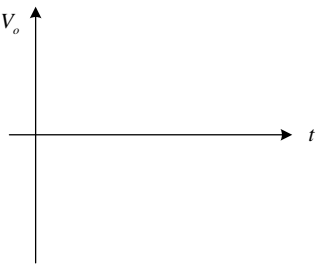
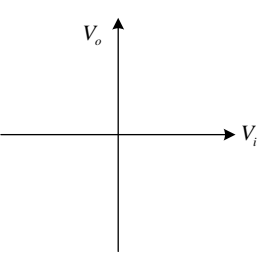
輸 入 波 形 與 電 路 電 壓 輸 出 波 形	
	
	
	
	

3. 雙準位偏壓截波電路

14. 依序接妥下表中的各電路，令 $V_i = 20 \text{ V}_{\text{p-p}}$ ，1 kHz 正弦波，並依照表中所給定的條件設定 E_1 及 E_2 的電壓值。

15. 將 V_o 的電壓波形繪於相對位置，同時利用 $X-Y$ 檔觀察 V_i 與 V_o 的轉換曲線。

16. 試說明此電路之工作原理。

電 路	條件	輸出電壓波形	輸入輸出轉換曲線
	$E_1 = 6\text{ V}$ $E_2 = 4\text{ V}$		
	$E_1 = 4\text{ V}$ $E_2 = 6\text{ V}$		
	$E_1 = 5\text{ V}$ $E_2 = 5\text{ V}$		
	$V_{z1} = 3\text{ V}$ $V_{z2} = 3\text{ V}$		

三、實驗結果

1. 整流器：

電路圖如右圖

V_i 為黃色的弦波

V_o 為藍色的波

當 V 低於 0.7V 時

電容放電

當 V 大於 0.7V 時

電容充電故藍色

為水平線

2. 箝位電路

V_i 正半周時

二極體 ON

$V_o=0V$

V_i 負半周時

二極體 OFF

$V_i=-2V$

V_i 負半周時

二極體 ON

$V_o=0V$

V_i 正半周時

二極體 OFF

$V_o=V_c+V_i=2V$

V_i 正半周時

二極體 ON

C 充電至 V

$V_o=V$

V_i 負半周時

二極體 OFF

$V_o=V_c+V_i=2V$

V_i 負半周時

二極體 ON

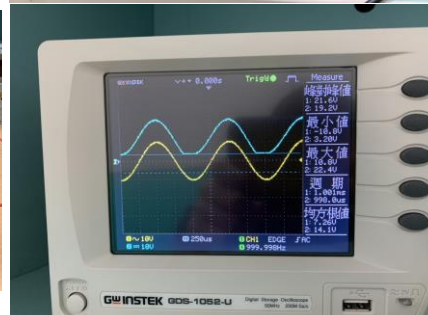
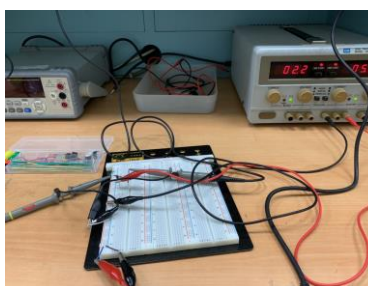
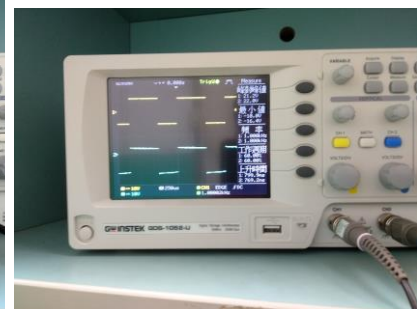
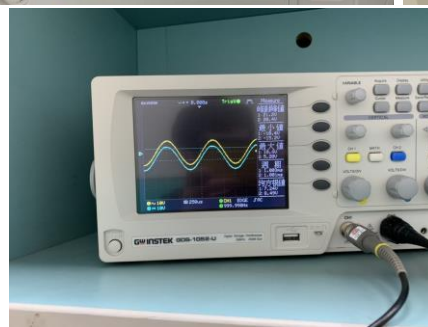
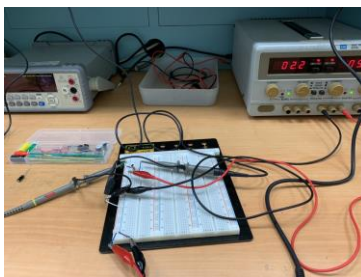
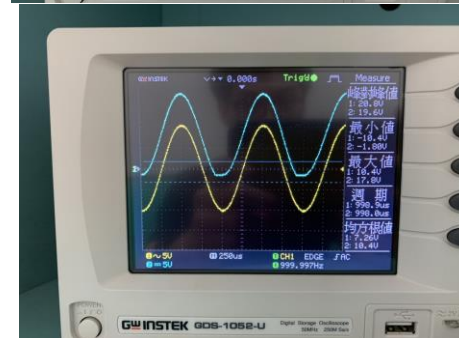
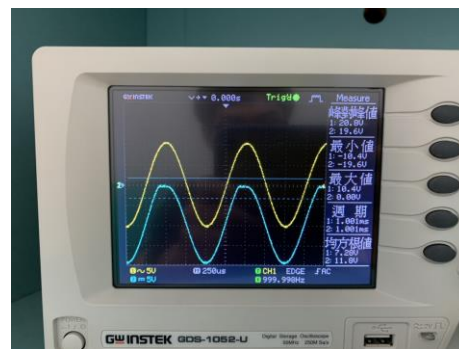
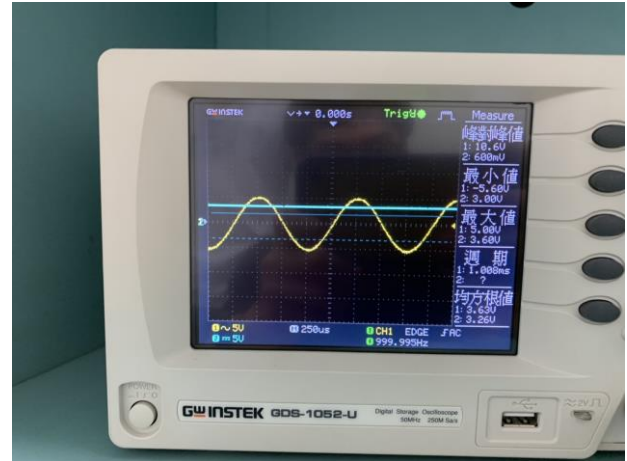
C 充電至 V

$V_o=V$

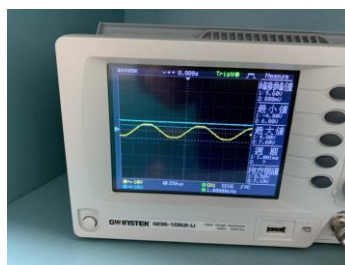
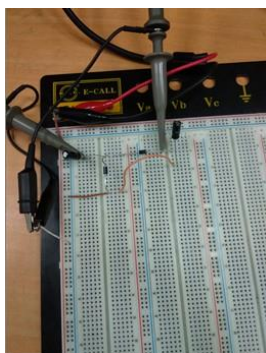
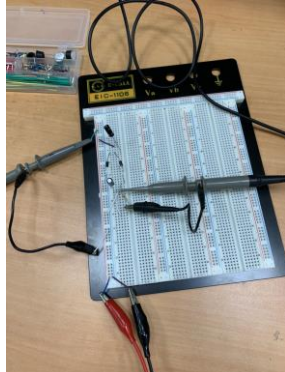
V_i 正半周時

二極體 OFF

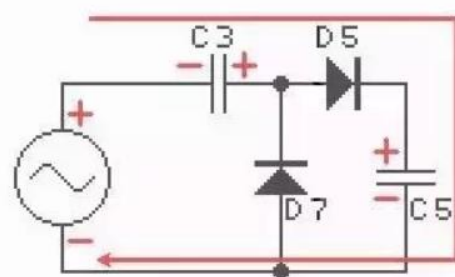
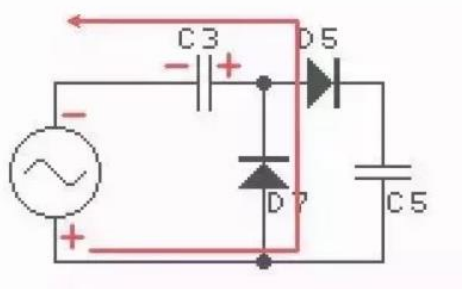
$V_o=V_c+V_i=2V$



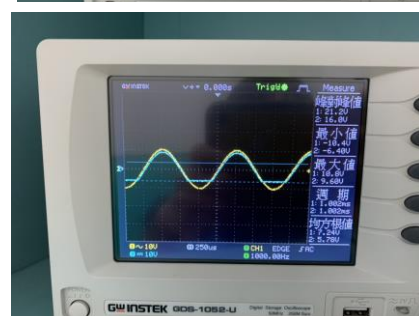
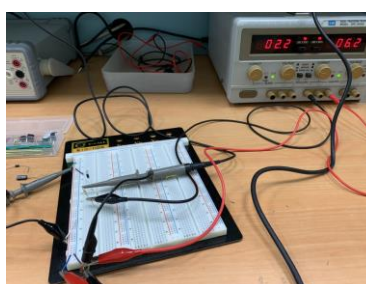
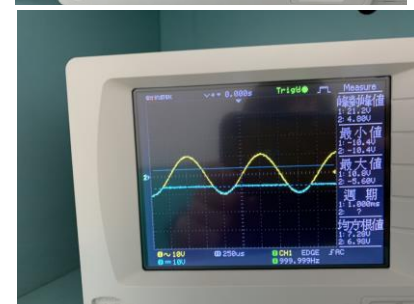
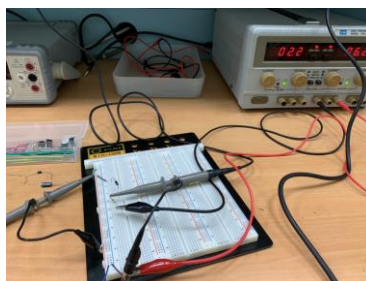
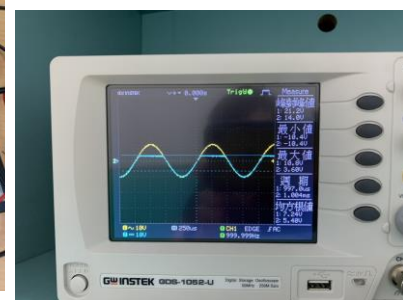
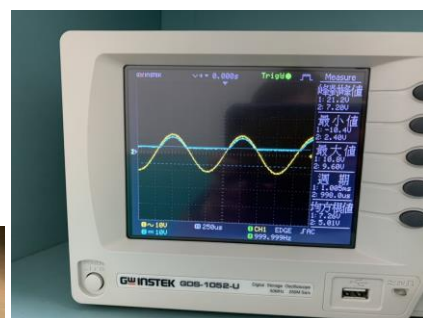
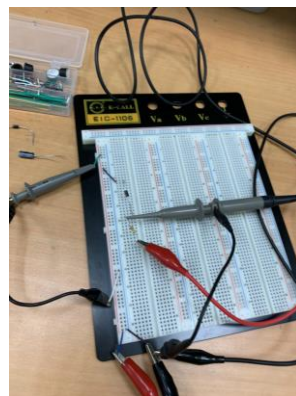
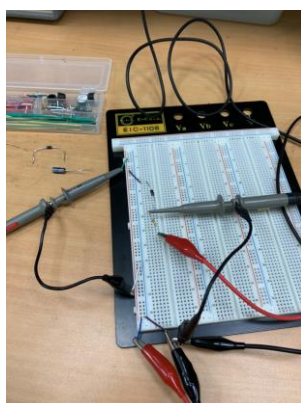
3. 倍壓器 電路圖如右



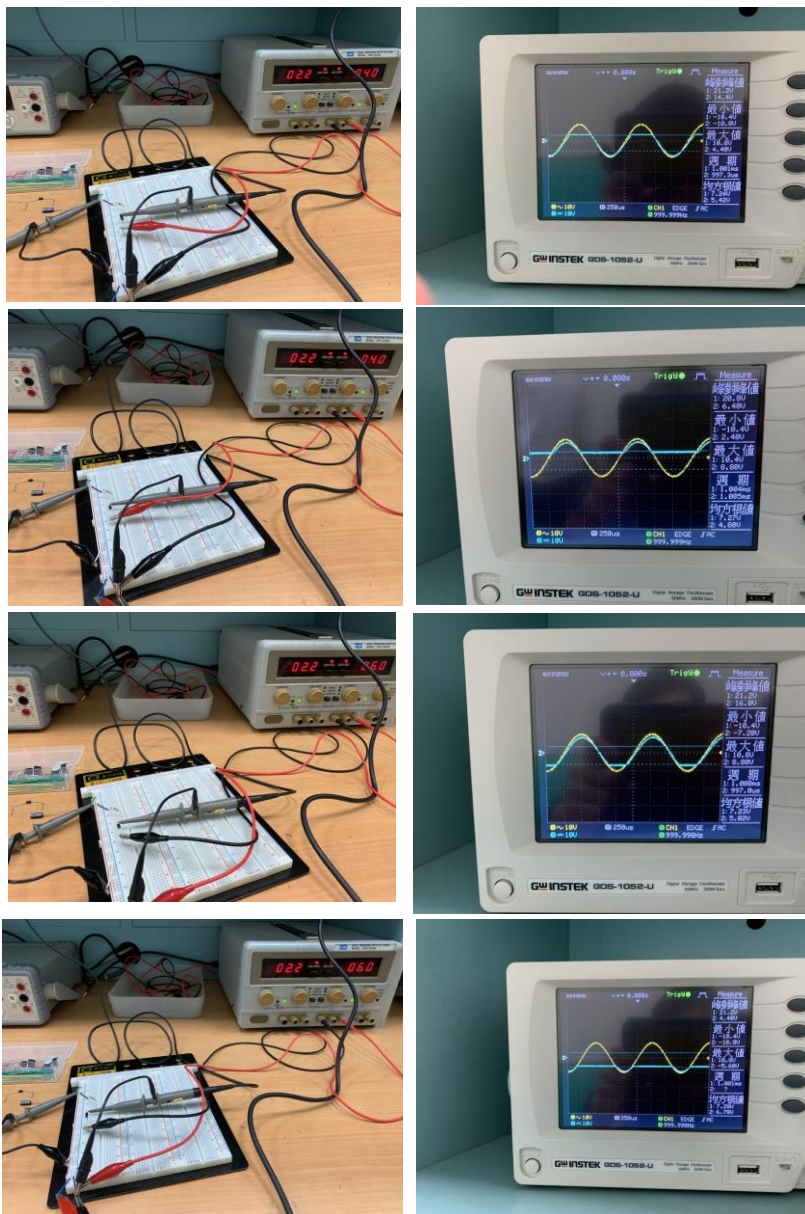
電路原理如右圖
上半周先幫 C3 充電
下半周 $V_o = V_{C3} + V_i$



4. 1. 串聯偏壓式截波器 電路圖如右



2. 並聯偏壓式截波器 電路圖如右

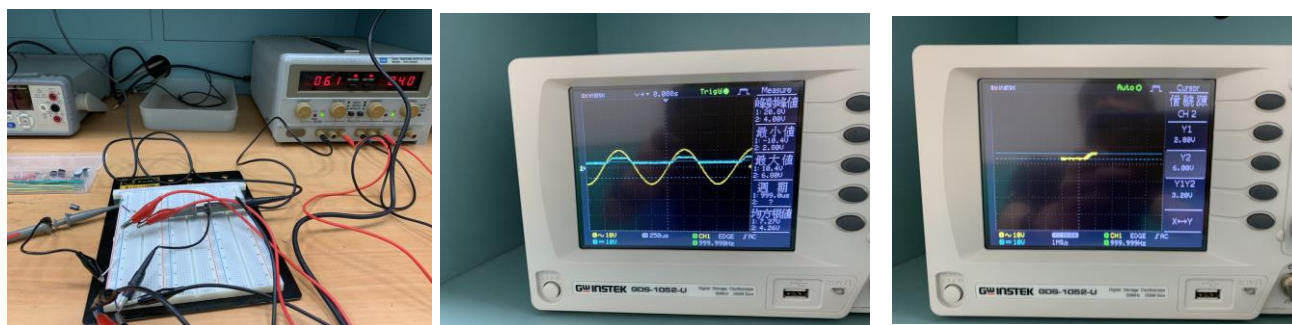


3. 雙準位偏壓截波電路

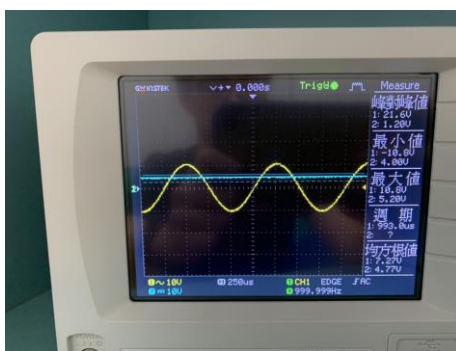
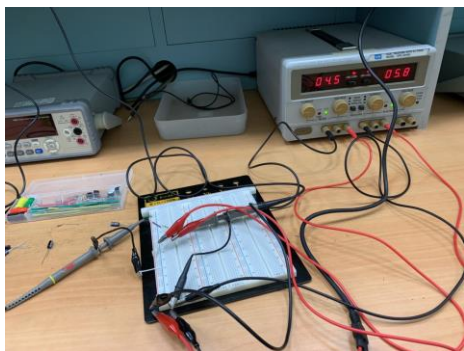
當 $V_i > 6V$, E1 的二極體 ON, E2 的二極體 OFF, $V_o = 6V$

當 $4 < V_i < 6$, E1, E2 的二極體 OFF, $V_i = V_o$

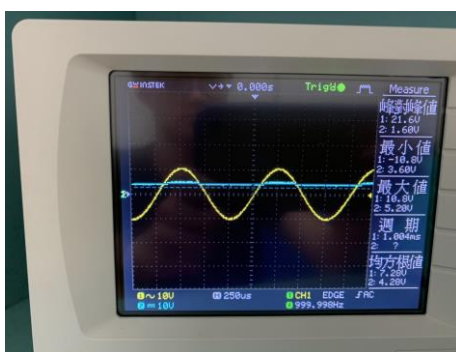
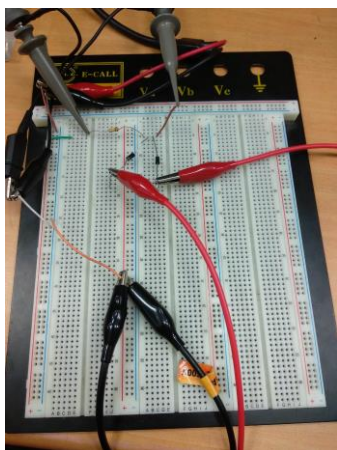
當 $V_i < 4$, E2 的二極體 ON, E1 的二極體 OFF, $V_o = 4$



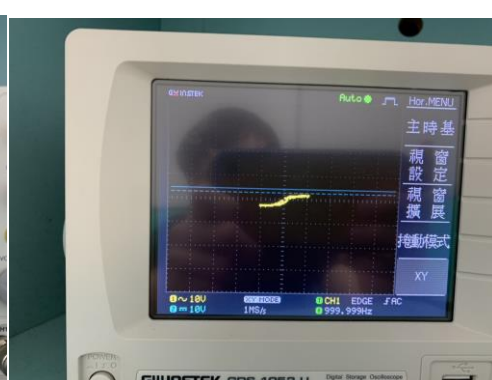
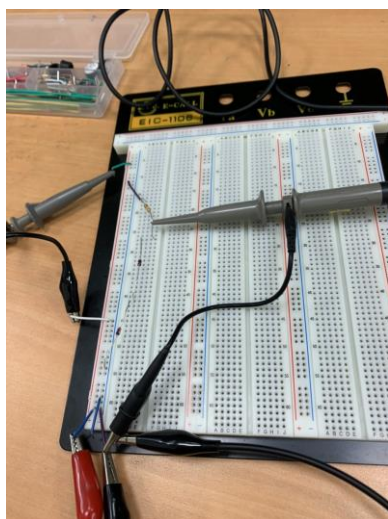
V_i 在 4~6V 之間 兩個二極體都導通 E2 會被 E2 影響 約在 4.6V 左右



理想狀態下二極體只在 5V 時導通 但二極體會吃 0.7V 的電壓 所以約在 4.3~5.7 導通



崩潰電壓為 3V 所以約在 -3~3



四、 問題與討論

1. 此次要接的電路相當之多，在同學的幫助下順序接完。
2. 對偏壓的理解還有待加強。

五、 心得

這次的實驗讓我對二極體有更深入的了解，每個電路在二極體的正負端接法不同時，會有不同的特性圖，而偏壓的大小值則是影響著二極體導通與否的關鍵。