

電子學實習

實驗名稱： 主動濾波器

學號： B11102112

姓名： 李家睿

一、目的

主動濾波器是一種用於消除電力系統中諧波的濾波器，也被稱為有源功率濾波器（Active Power Filters，簡稱 APF）。其目的在於改善電力系統的品質，特別是消除諧波。主動濾波器是由運算放大器、電阻和電容等元件組成的濾波電路，其工作原理是利用運算放大器的負反饋來實現對信號的頻率選擇。主動濾波器具有許多優點，例如：增益高、Q 值高、體積小等，因此在電子電路中得到了廣泛的應用。

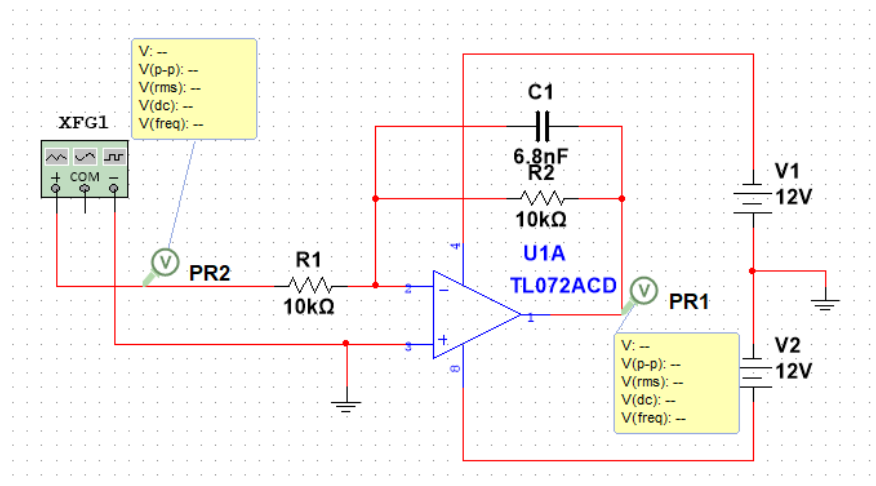
二、步驟

1. 將 OPA、電容與電阻組成題目所要求之電路
2. 用電源供應器在 OPA 的第八角接上+10V 電壓與在第四角接上-10V 電壓
3. 使用示波器測量輸出結果

三、數據

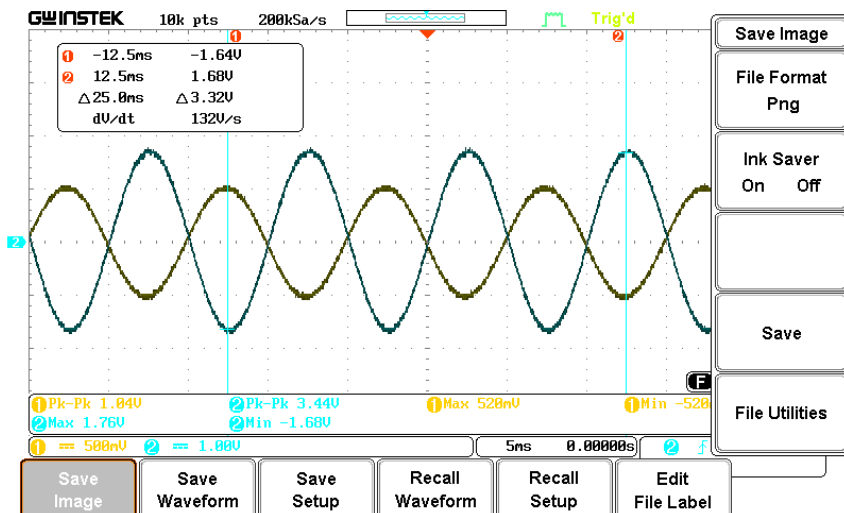
1. 低通電路

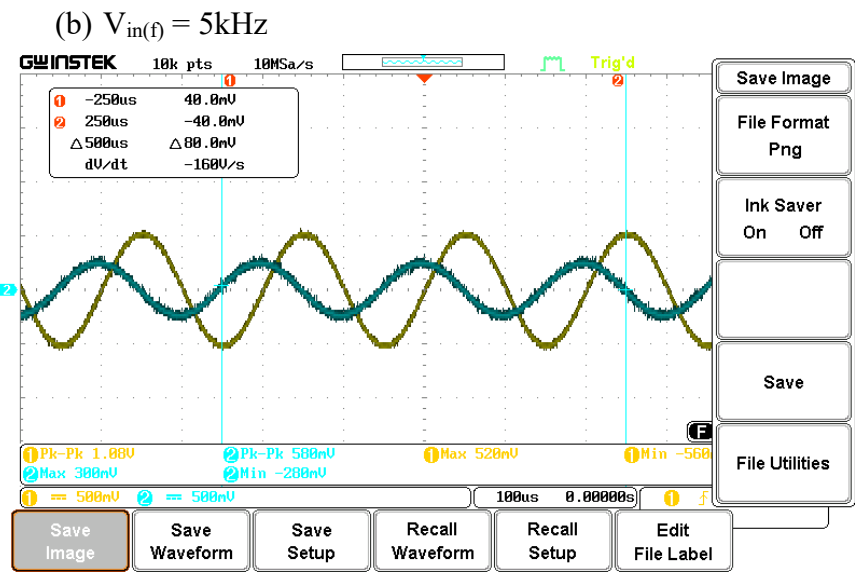
(1) Circuit diagram



(2) Output waveform

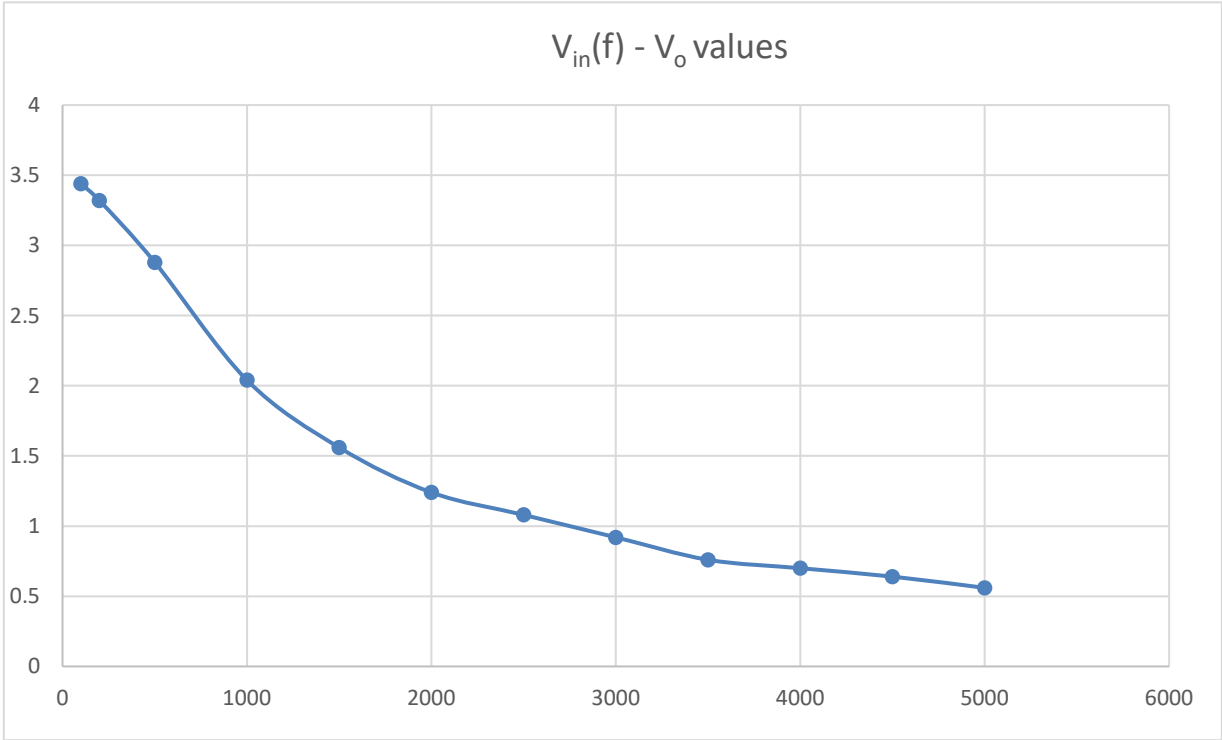
(a) $V_{in}(f) = 100\text{Hz}$





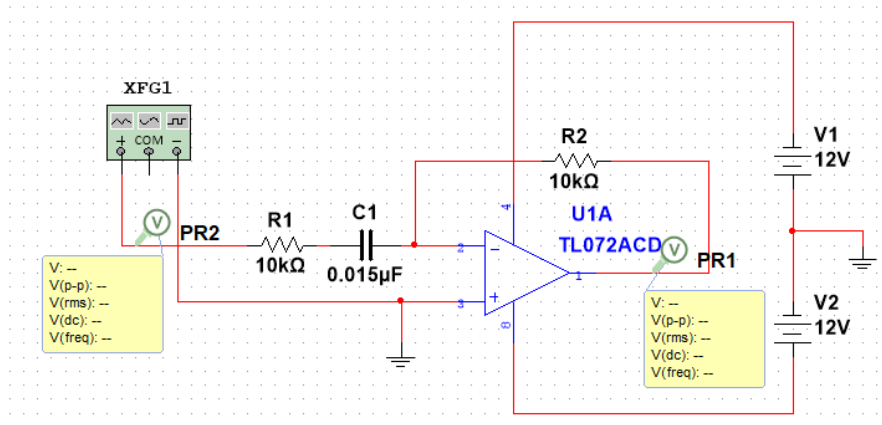
(3) Output Result

$V_{in(f)}$	100	200	500	1k	1.5k	2k	2,5k	3k	3.5k	4k	4.5k	5k
V_o	3.44	3.32	2.88	2.04	1.56	1.24	1.08	0.92	0.76	0.7	0.64	0.56



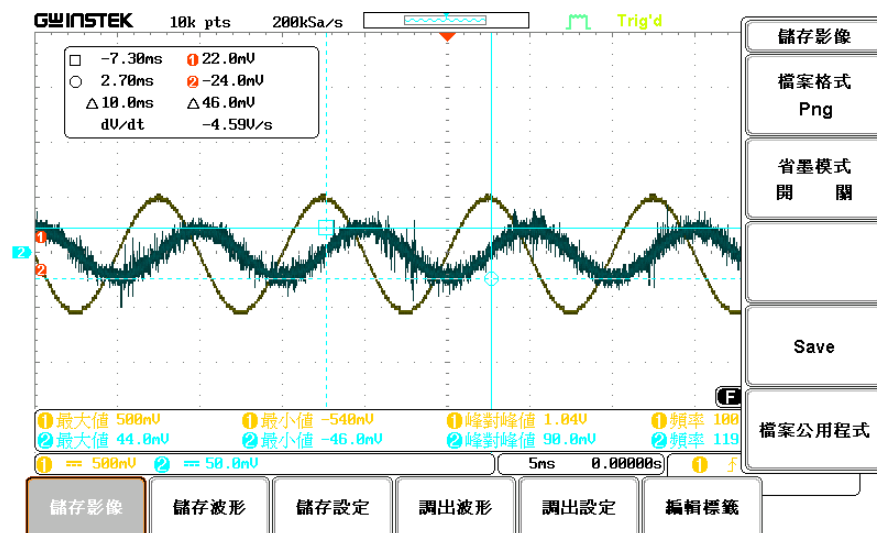
2. 高通電路

(1) Circuit diagram

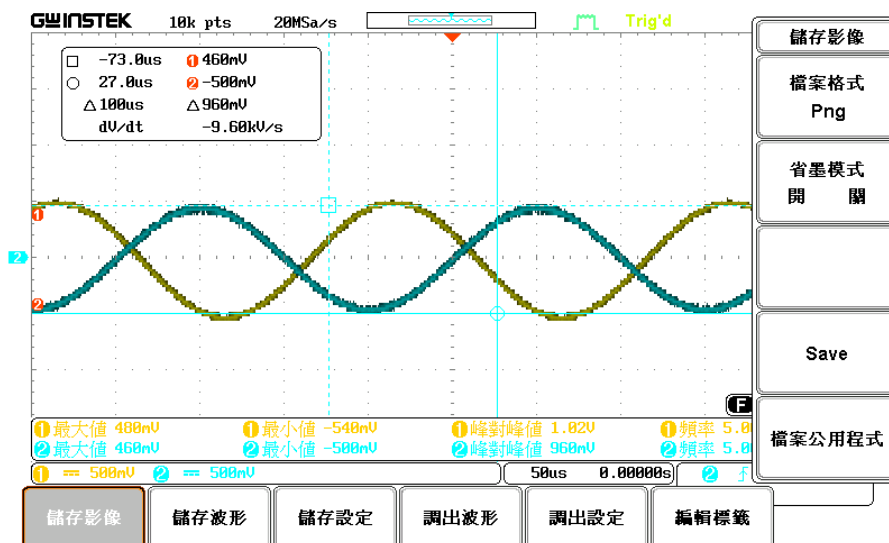


(2) Output waveform

a) $V_{in} = 100\text{Hz}$

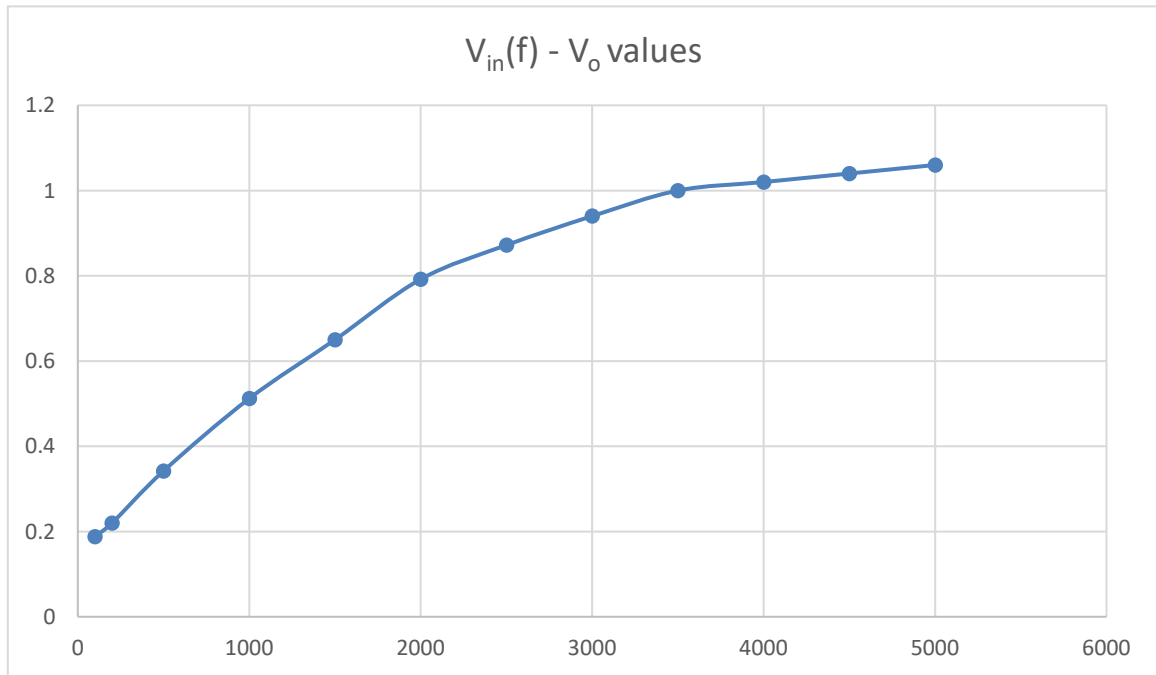


b) $V_{in} = 5\text{KHz}$



(3) Output Result

$V_{in(f)}$	100	200	500	1k	1.5k	2k	2,5k	3k	3.5k	4k	4.5k	5k
V_o	0.188	0.22	0.342	0.512	0.65	0.792	0.872	0.94	1	1.02	1.04	1.06



四、心得

這次的實習課讓我對高通低通電路的應用有更深入的了解。高通低通電路是一種常見的電子電路，由電阻、電容等元件組成，可以根據不同的截止頻率來阻隔或濾除特定頻率的信號。

在電子學課上，我們已經學過高通低通電路的原理和分析方法。但是，當時只停留在理論的層面，對於實際的應用並不清楚。透過這次的實習課，我終於知道高通低通電路可以用在音響的音效調整上。音響中的高音揚聲器負責播放高頻信號，而低音揚聲器負責播放低頻信號。如果音頻信號直接送到揚聲器，那麼所有頻率的信號都會被同時播放出來。但是，人耳對不同頻率的信號敏感度不同，我們通常更喜歡聆聽高音和低音較為突出的音效。因此，音響設計中會使用高通低通電路來對音頻信號進行處理。高通濾波器可以讓高頻信號通過，而低通濾波器則可以讓低頻信號通過。透過調整高通和低通濾波器的截止頻率，我們可以控制音響輸出音頻的頻率範圍，進而達到調整音效的目的。

這次的實習課讓我體會到，電路學不僅僅是枯燥的理論，它在現實生活中有著廣泛的應用。透過實作，我可以將理論與實踐相結合，更加深刻地理解電路學的原理和應用。