

電子學實習

實驗名稱： OPA 無穩態多諧振盪器

學號： B11102112

姓名： 李家睿

一、目的

OPA 無穩態多諧振盪器實驗的目的是觀察並探討 OPA 無穩態多諧振盪器的工作原理、驗證 OPA 無穩態多諧振盪器的振盪頻率公式，以及學習如何使用 OPA 無穩態多諧振盪器來產生方波。OPA 無穩態多諧振盪器是一種常用的振盪電路，具有結構簡單、工作穩定、易於調節等優點。它可以廣泛應用於計時、脈衝產生、鎖相環等領域。因此，學習 OPA 無穩態多諧振盪器的原理和應用具有重要的理論意義和實踐價值。

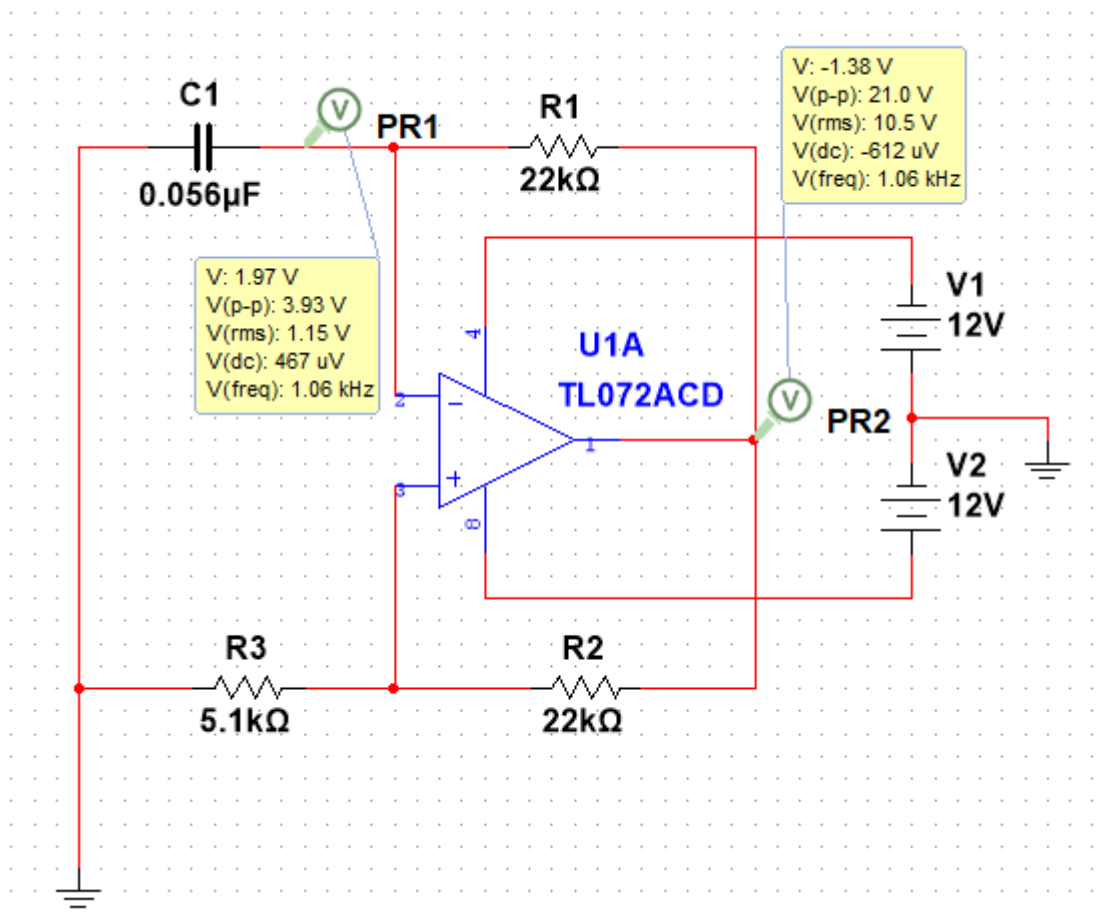
二、步驟

1. 將運算放大器(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 V_+ 端接上輸入+10V 電壓、 V_- 端端接上輸入-10V
3. 使用示波器測量輸出結果

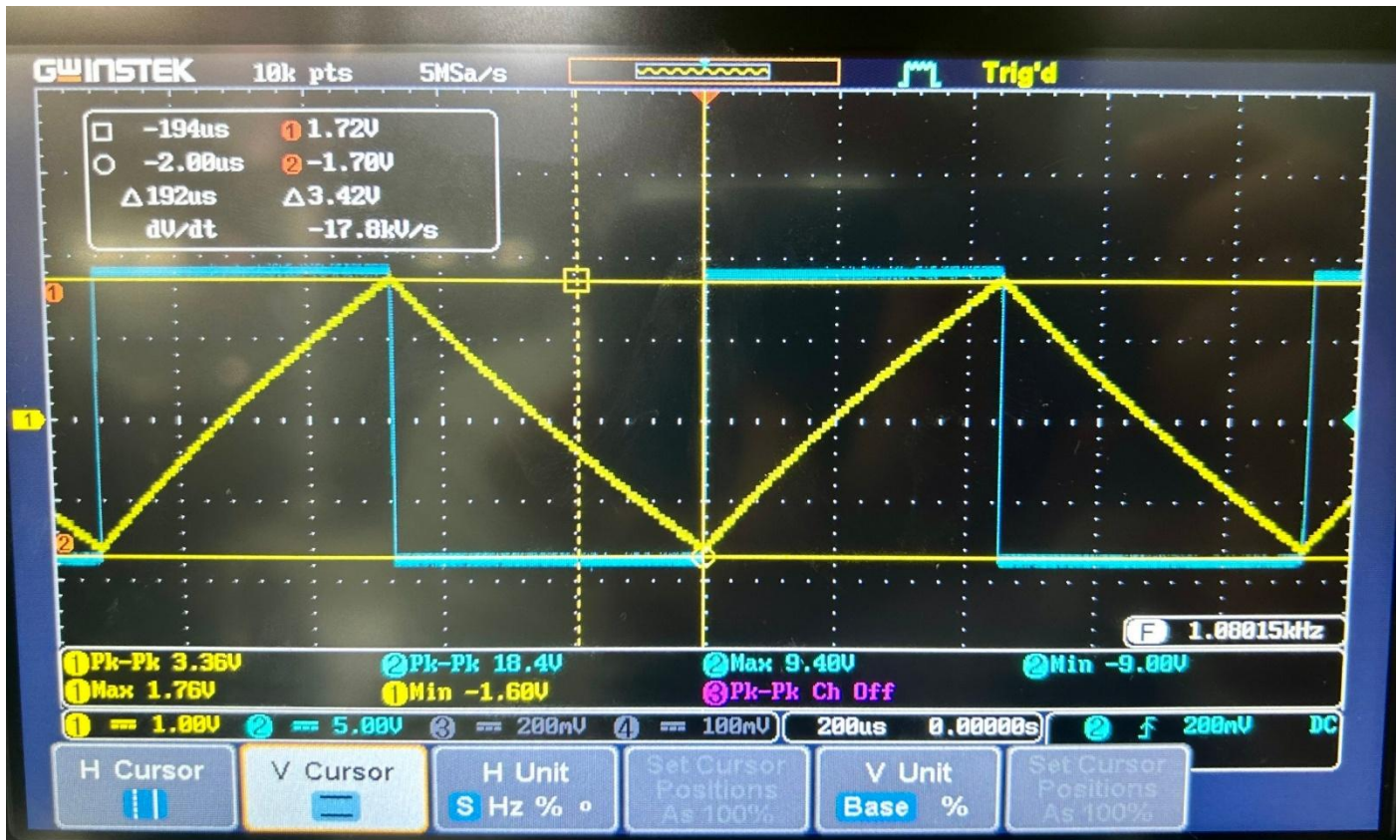
三、數據

1. 方波產生器

(1) Output Square-wave



(2) Output waveform

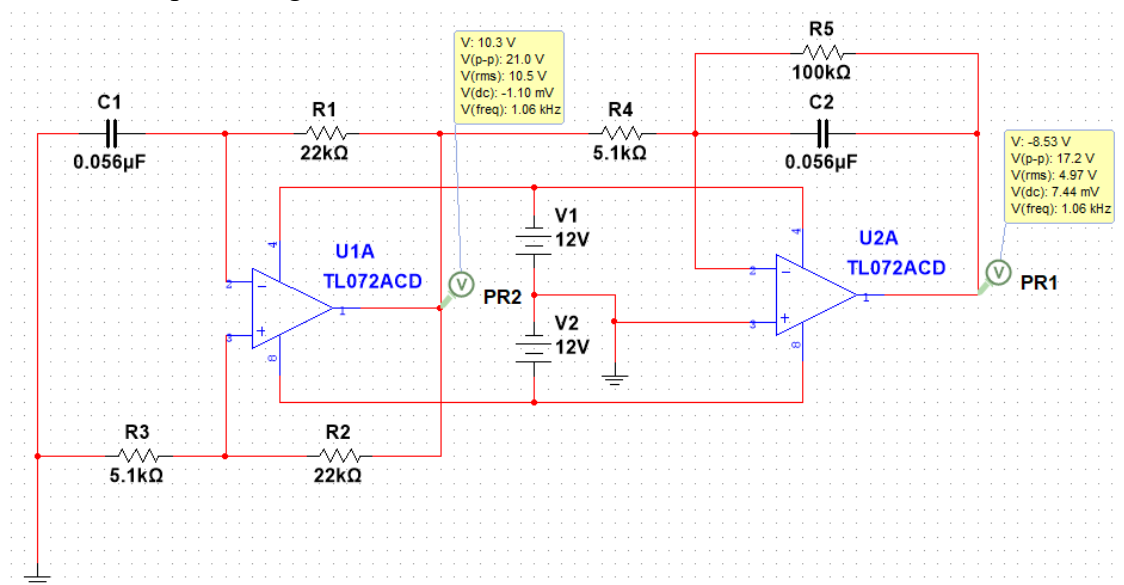


(3) Measured value

	Measured Value	Theoretical Value
Frequency	1.08kHz	1.06kHz
Capacitance Voltage	+1.72V , -1.78V	
Output Voltage	9.10V , -8.70V	

2. 方波產生器+積分器

(1) Output Triangle-wave



(2) Output waveform

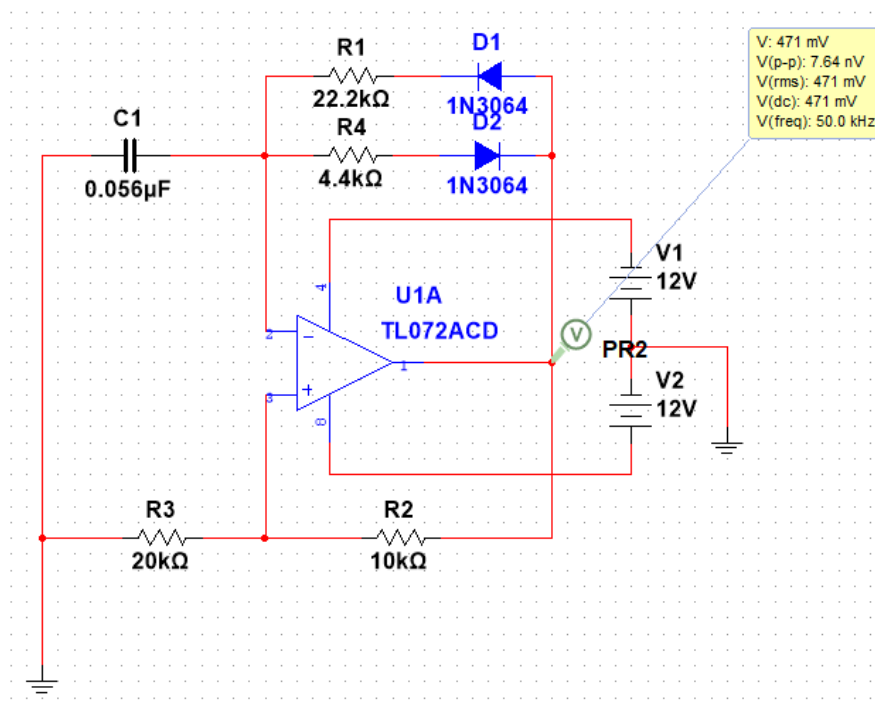


(3) Output Voltage

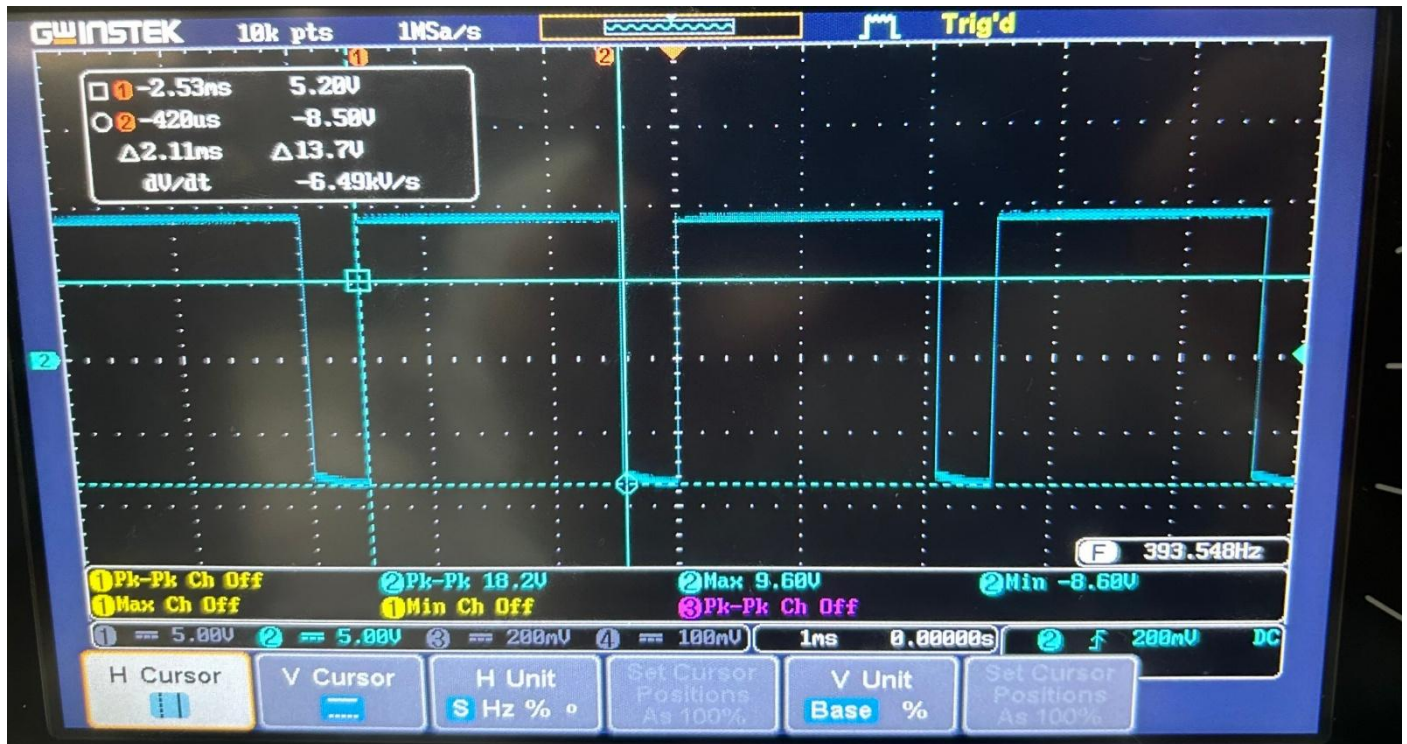
	Measured Value
V_{o1}	8.6V , -8.38V
V_{o2}	5.20V , -8.50V

3. 方波產生器應用

(1) Output duty cycle = 83.3% Pulse-wave



(2) Output waveform



(3) Output voltage

High-level time	Low-level time	Proportion
2.11ms	440 μ s	4.79:1

四、問題與討論

- 測量 OPA 輸出為什麼有時候最大值不等於最小值？
OPA 的輸出最大值不等於最小值最主要有以下幾個原因：

1. 偏移電壓

OPA 的偏移電壓是指在輸入端沒有施加任何電壓的情況下，輸出端產生的直流電壓。偏移電壓是由於 OPA 內部元件的不匹配造成的，在製造過程中無法完全消除。偏移電壓會導致輸出電壓產生誤差，尤其是在增益較高的情況下。例如，如果 OPA 的偏移電壓為 1mV，增益為 100，則輸出電壓將會產生 100mV 的誤差。

2. 偏壓電流

OPA 的偏壓電流是指流入或流出 OPA 輸入端的直流電流。偏壓電流是 OPA 內部電路正常工作所必需的，但也會產生一些影響。

偏壓電流會導致輸入阻抗降低，從而影響 OPA 的增益和精度。例如，如果

電子學實習

OPA 的偏壓電流為 1nA ，輸入阻抗為 $1\text{M}\Omega$ ，則輸入阻抗將會降低 0.001% 。

五、心得

這次實習課，我們學習了如何使用 OPA 製作方波產生器和積分器。由於之前在課程和實習課中都接觸過類似的電路，因此我們對今天的實驗電路並不陌生。

在加分題的部分，我們需要將方波產生器改裝為題目要求的脈波產生器。這對我們來說是一個新的挑戰。我們經過思考和研究，在網上找到了一種利用兩顆二極體限制電容正負電壓充電時間的方法。為了匹配出正確的比例，我們花了一些時間尋找合適的電阻值。