

電子學實習

實驗名稱： OPA 比較器

學號： B11102112

姓名： 李家睿

一、目的

做 OPA 比較器實驗的目的是為了讓學生更好地理解運算放大器的工作原理和基本特性。比較器是運算放大器的一種特殊應用，主要用於比較輸入信號的大小。透過實驗，可以通過觀察和分析比較器的輸出行為來了解其放大倍數、輸入阻抗、輸出阻抗等性能特性。此外，還可以幫助我們熟悉比較器在不同應用場景下的使用方法和效果，以及探索比較器的性能參數，如響應時間、靈敏度等。可以了解運算放大器的基本原理和特性，包括增益、輸入阻抗、輸出阻抗、共模抑制比等。

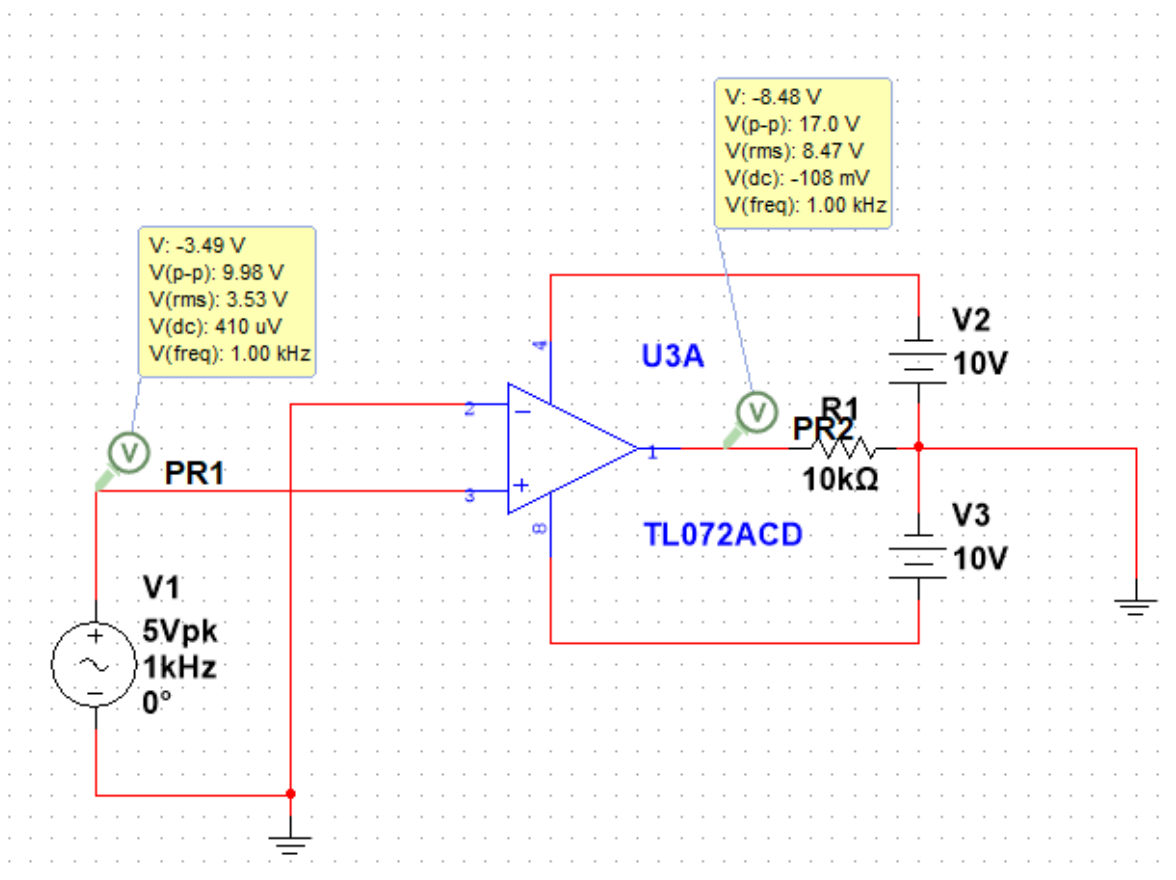
二、步驟

1. 將運算放大器(OPA)、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 電壓與用波形產生器 sin 波型振幅 $5V_{p-p}$
3. 使用示波器測量輸出結果

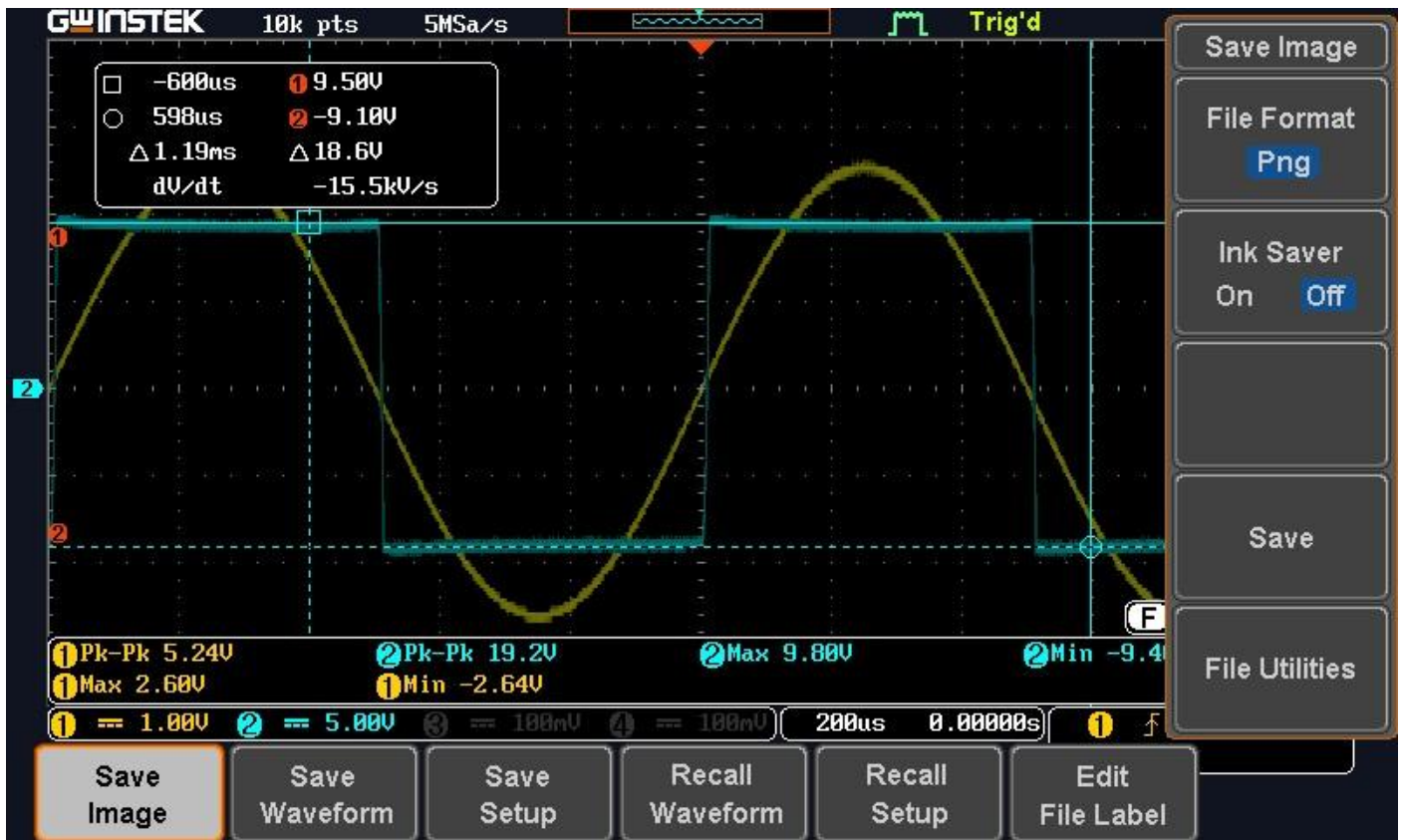
三、數據

1. 比較器

(1) Input = $5V_{p-p}$, 1KHz, Sin wave



(2) Output waveform

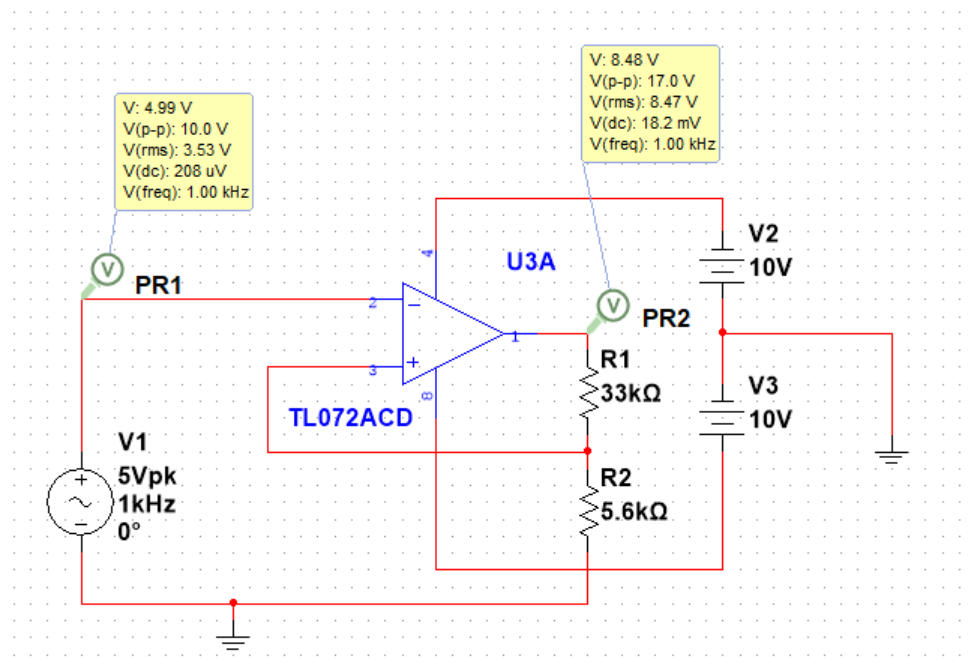


(3) Output Voltage

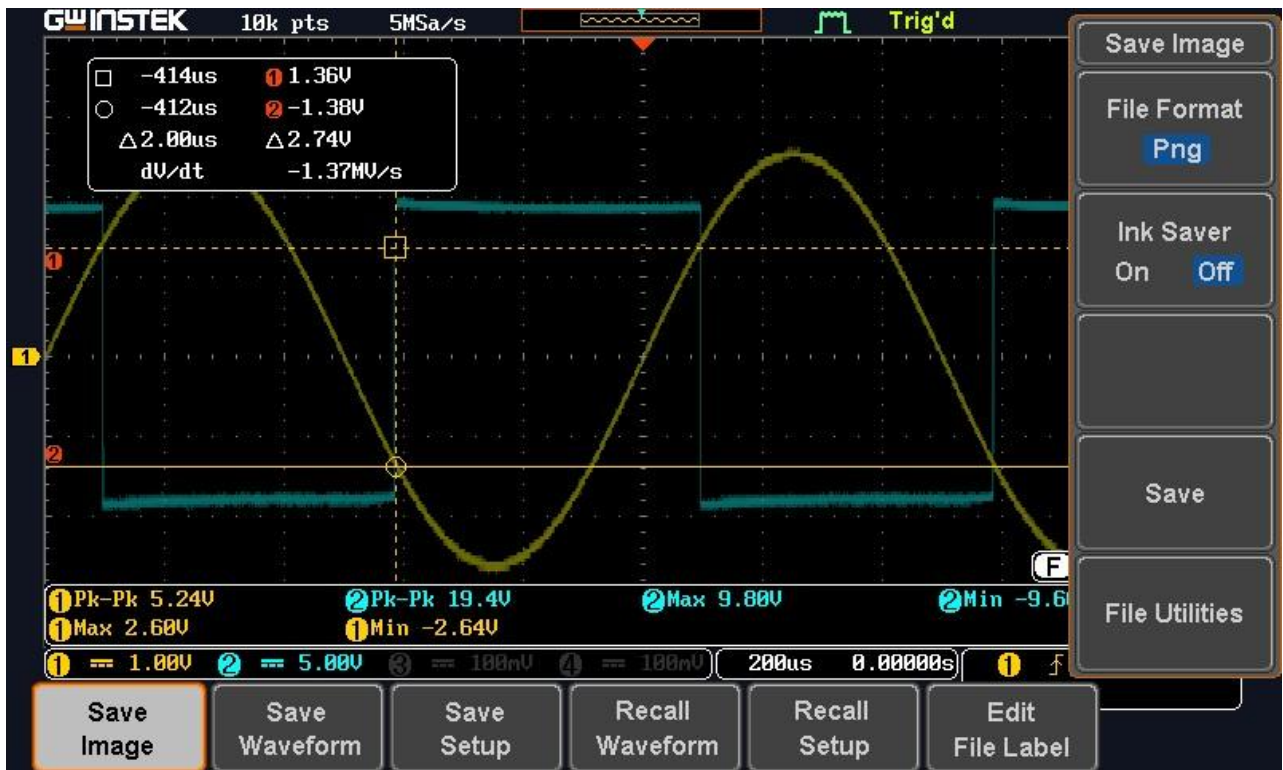
	Measured Value	Theoretical Value
Saturation Voltage	9.5V 、 -9.1V	+ -10V

2. 施密特比較器

(1) Input = $5V_{p-p}$, 1KHz, Sin wave



(2) Output waveform

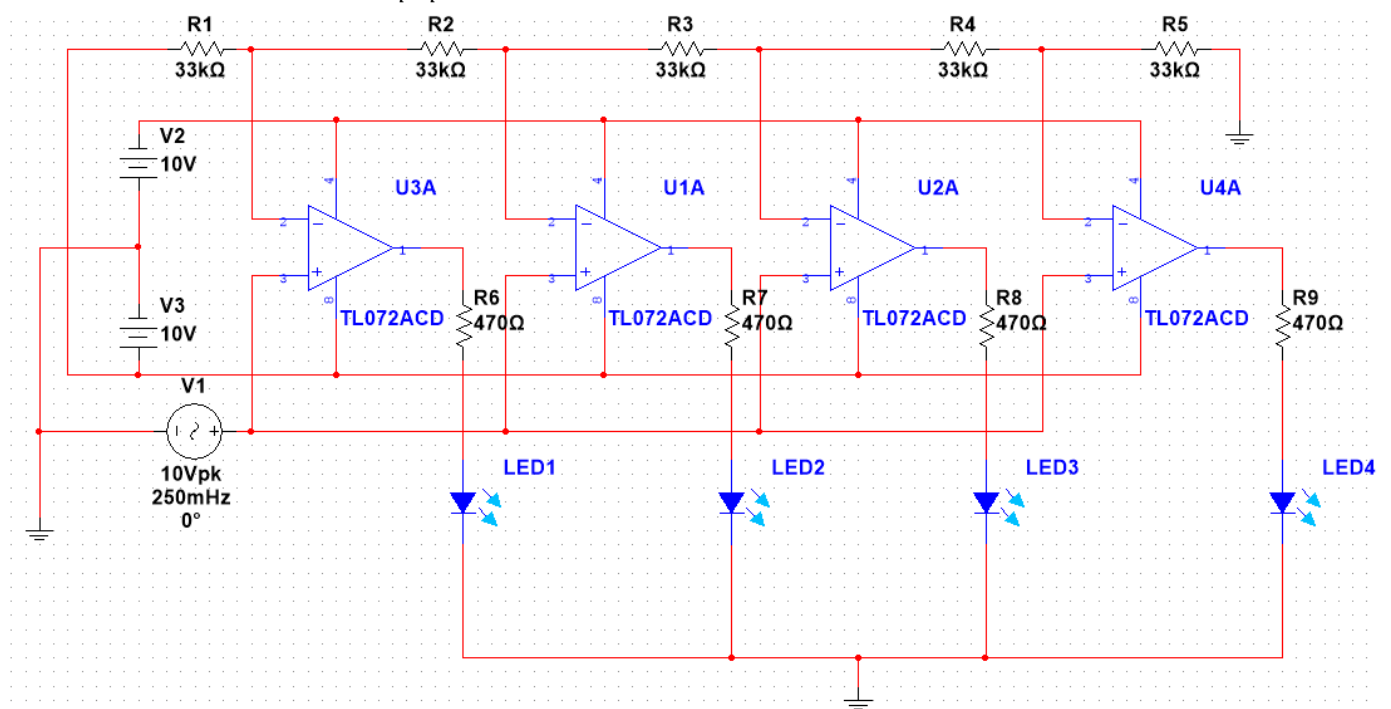


(3) Output Voltage

	Measured Value	Theoretical Value
Saturation Voltage	1.36V、-1.38V	+/-1.45V

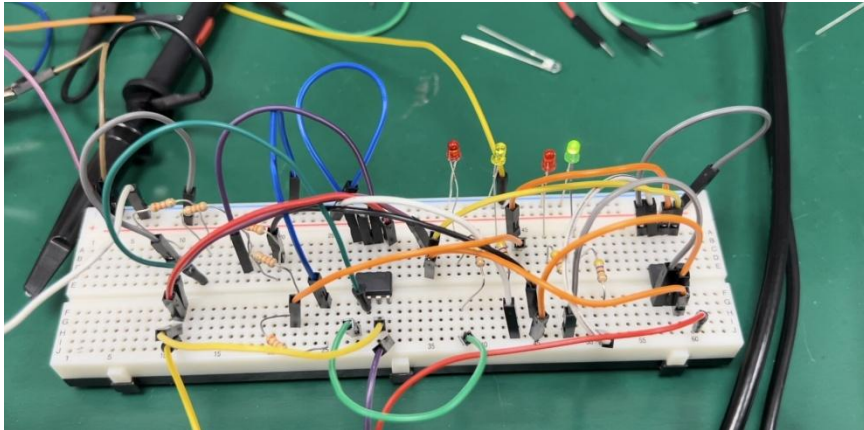
3. 比較器應用

(1) Input = 10 V_{p-p}, 100mHz, Sin wave

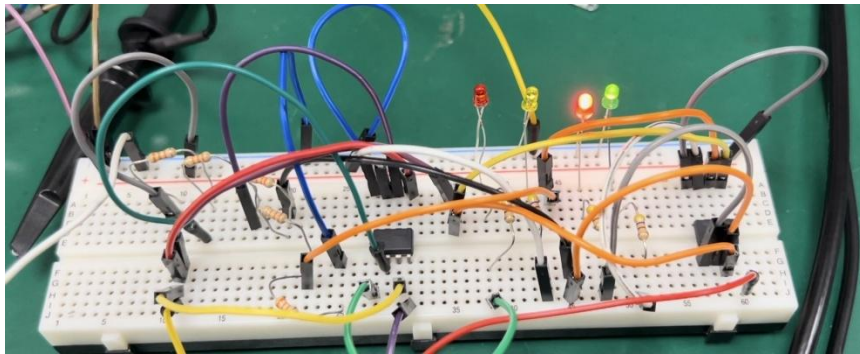


(2) LED output result

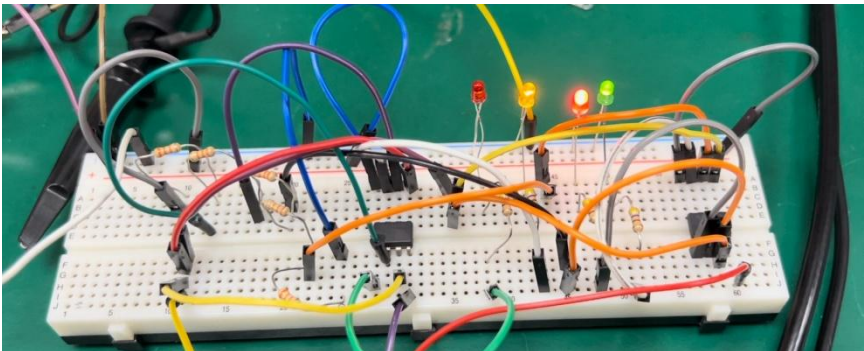
a) When $V_i < 2V$



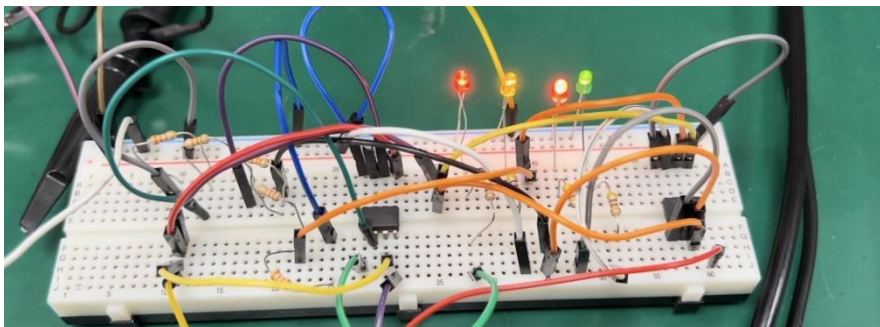
b) When $2V < V_i < 4V$



c) When $4V < V_i < 6V$



d) When $6V < V_i < 8V$



四、問題與討論

- 測量 OPA 施密特比較器量測值有時候會大於實際值？

OPA 施密特比較器的量測值有時會大於實際值。這是由於施密特比較器具有滯後特性所造成的。

施密特比較器是一種具有滯後特性的非線性電路。其輸入端電壓超過某個閾值時，輸出端電壓會跳變到高電平；輸入端電壓低於某個閾值時，輸出端電壓會跳變到低電平。

在量測過程中，如果輸入端電壓的上升或下降速率較快，則施密特比較器的輸出端電壓可能會跳變到高電平或低電平，而實際上輸入端電壓還沒有達到或低於閾值。因此，量測值可能會大於實際值。

五、心得

這次實習課最主要是介紹示波器的功能與 OPA 比較器的實作，介紹示波器讓我比較了解一些高中比較沒有教到的功能，像不管是量測 OPA 因飽和所產生的電壓，或是量測施密特比較器的上界線電壓與下界線電壓，都需要使用示波器的 cursor 功能，定位到所需要量測的點才能量測出正確的數值。這次實習課讓我受益匪淺，學到了許多新的知識和技能，相信這些知識和技能將在今後的學習和工作中發揮作用。