



國立高雄科技大學

National Kaohsiung University of Science and Technology



電機與資訊學院

College of Electrical Engineering and Computer Science

College of Electrical Engineering and Computer Science

電子電路實習

實驗報告

實驗名稱：比較器電路實驗

系別：電子工程系（第一）

班級：電子系二甲

組別：5

姓名：謝亞倫、王冠中

學號：C111112104、C111112168

任課老師：林俊宏

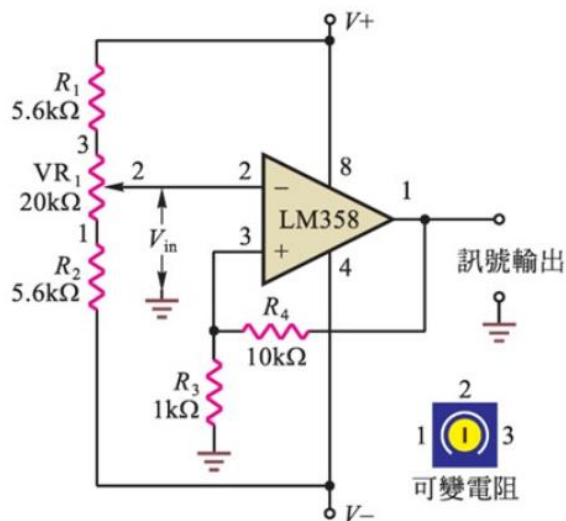
評分：A ☐ B ☐ C ☐

1. 實驗項目名稱:史密特電路實驗

● 實驗原理與相關應用

實驗原理

施密特觸發電路是一種波形整形電路，當任何波形的信號進入電路時，輸出在正、負飽和之間跳動，產生方波或脈波輸出。不同於比較器，史密特觸發電路有兩個臨界電壓且形成一個滯後區，可以防止在滯後範圍內之雜訊干擾電路的正常工作。如遙控接收線路，感測器輸入電路都會用到它整形。



若 $V^+ = 10V$; $V^- = -10V$

(1) 輸出準位:

$$V_{OH} = +V_{sat} \approx 10V ; V_{OL} = -V_{sat} \approx -10V$$

(2) 觸發比較點:

$$\text{當 } V_O = V_{OH} \text{ 時, } V_{TH} = V_{OH} \times \left(\frac{R_3}{R_3 + R_4} \right) \approx 0.9V$$

$$\text{當 } V_O = V_{OL} \text{ 時, } V_{TL} = V_{OL} \times \left(\frac{R_3}{R_3 + R_4} \right) \approx -0.9V$$

(3) 遲滯電壓:

$$V_H = V_{TH} - V_{TL} \approx 0.9 + 0.9 = 1.8V$$

相關應用

1. 波形變換

可將三角波、正弦波等變成長方形波。

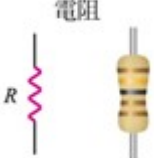
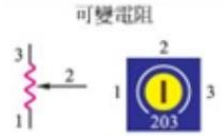
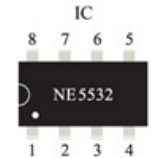
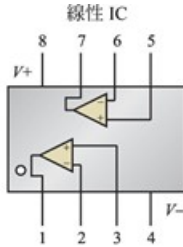

2. 脈衝波的整形

在數位系統中，矩形脈衝在傳輸中經常發生波形畸變，出現上升和下降不理想的情況，可用史密特觸發器整形後，獲得較理想的矩形脈衝。

3. 脈衝比較

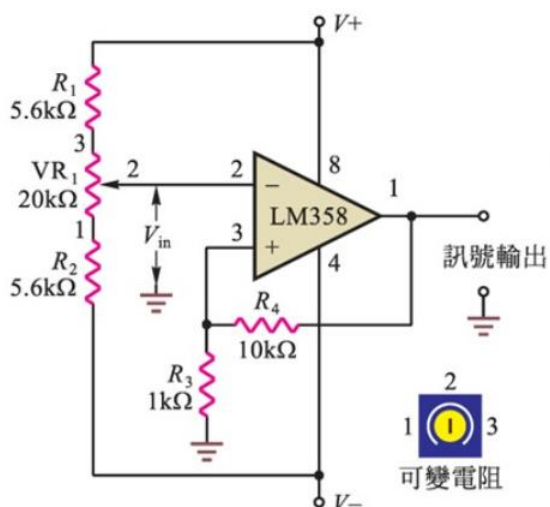
幅度不同、不規則的脈衝訊號加到施密特觸發器的輸入端時，能選擇幅度大於欲設值的脈衝訊號進行輸出。

● 實驗材料

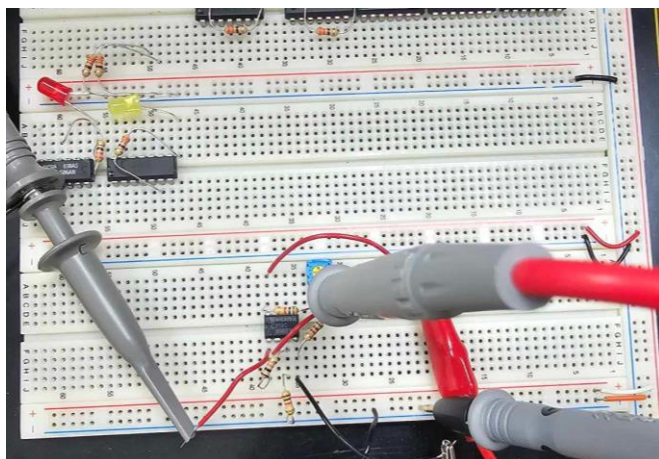
外觀	規格	備註
 <p>電阻</p>	$R1 = 5.6k\Omega + 5\%$	綠藍紅金
	$R2 = 5.6k\Omega + 5\%$	綠藍紅金
	$R3 = 1k\Omega + 5\%$	棕黑紅金
	$R4 = 10k\Omega + 5\%$	棕黑橙金
 <p>可變電阻</p>	$VR1 = 20k\Omega$	順時針調 1-3 電阻變大 逆時針調 3-1 電阻變小
 <p>IC</p>	NE5532	 <p>線性 IC</p>
 <p>麵包板</p>		

● 實驗結果與討論

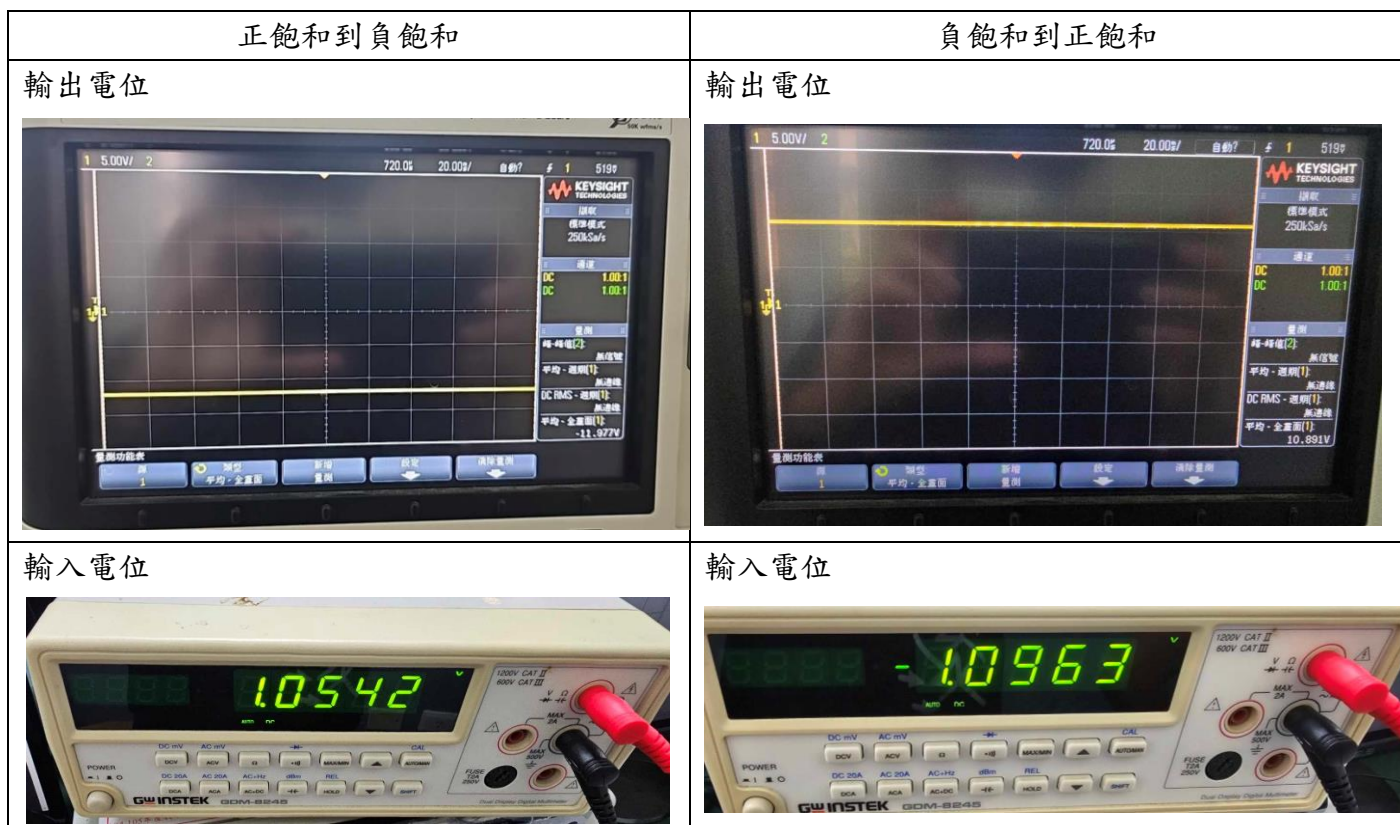
實驗電路



實際電路



量測結果:輸入直流電壓



量測結果:輸入弦波



輸入正弦波，輸出會是方波，其波峰和波谷值為正飽和與負飽和之值

2. 實驗項目名稱:窗口比較器電路實驗

● 實驗原理與相關應用

窗口比較器原理:

窗口比較器是一種常用的類比電路，其工作原理主要是透過將輸入訊號與上、下閾值進行比較，並根據比較結果輸出相應的高電平或低電平訊號。它具有限幅、濾波和判定等功能，在電子電路設計和訊號處理中廣泛應用

應用:

作用:1. 偵測輸入訊號

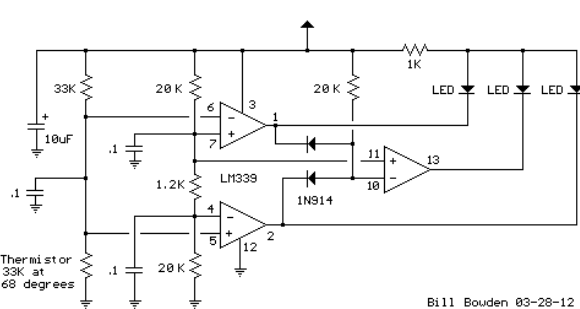
2. 限幅效應

3. 訊號觸發

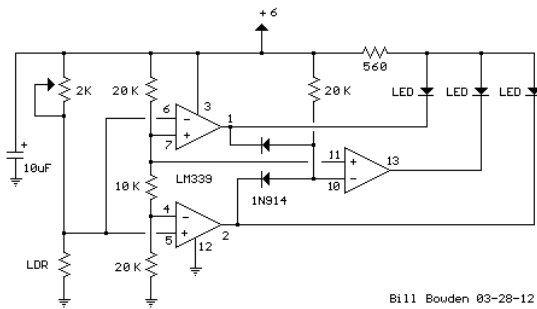
窗口比較器在工業控制、儀表測量、醫療儀器、音訊處理、視訊訊號處理等領域中具有廣泛的應用，可幫助工程師和技術人員有效地實現訊號檢測、限幅效應和訊號觸發等功能

資料來源:<https://blog.csdn.net/guangod/article/details/105387801>

實體範例: 基於視窗比較器的溫度、光照指示器

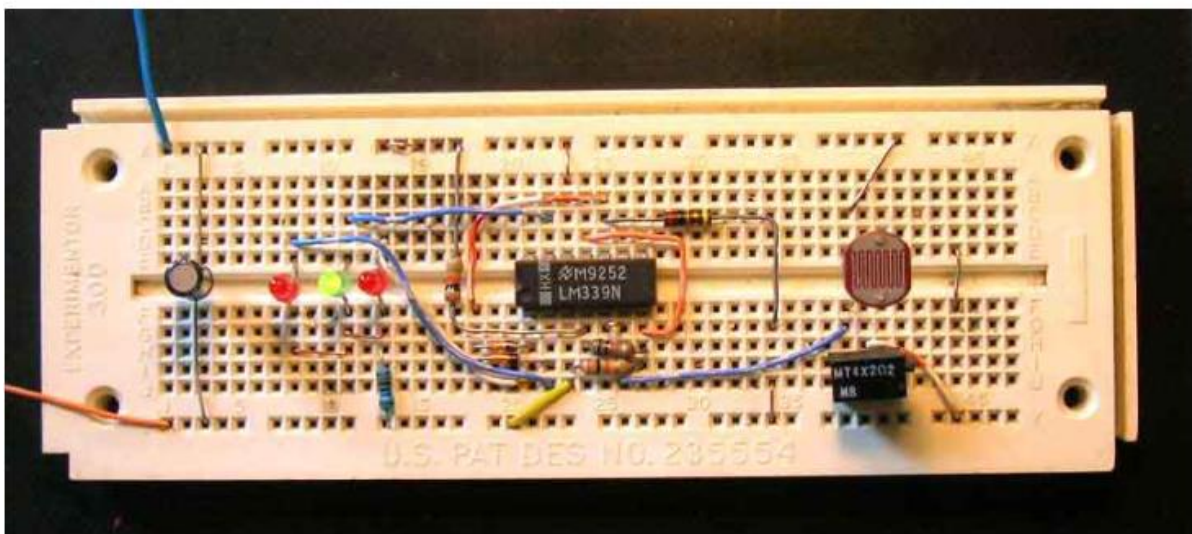


Bill Bouden 03-28-12



Bill Bouden 03-28-12

下面的原型板圖為電路接線使用LDR和2K電位器來測量光照水平。綠色（視窗）指示燈點亮，表示光照水平是適合進行拍照。



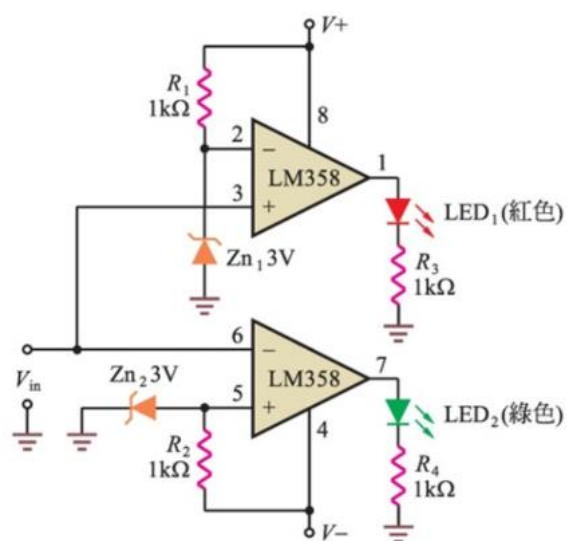
資料來源:<https://www.dianziaihaozhe.com/mulu/guowai/2663.html>

● 實驗材料

外觀	規格	備註
<p>電阻</p> 	$R1 = 1k\Omega + 5\%$	綠藍紅金
	$R2 = 1k\Omega + 5\%$	綠藍紅金
	$R3 = 1k\Omega + 5\%$	棕黑紅金
	$R4 = 1k\Omega + 5\%$	棕黑紅金
<p>肖特基二極體</p> 	$V_{ZN} = 3V$	2 個
<p>發光二極體</p>  <p>長腳</p>	紅色與綠色	
<p>可變電阻</p> 	$VR1 = 20k\Omega$	順時針調 1-3 電阻變大 逆時針調 3-1 電阻變小
<p>IC</p>  <p>NE5532</p>	NE5532	<p>線性 IC</p> 
<p>麵包板</p> 		

● 實驗結果與討論

實驗電路



理論上:

當輸入電壓大於 3V 時，LED1(紅)會亮，當輸入電壓介於 3V ~ -3V 之間時，兩顆燈泡皆為暗的，當輸入電壓小於 -3V 時，LED2(綠)會亮。

但實際上:

因為電阻或稽納二極體的誤差，轉態的電位會與理論值有所差異。

測量結果

稽納二極體電壓

稽納二極體 1

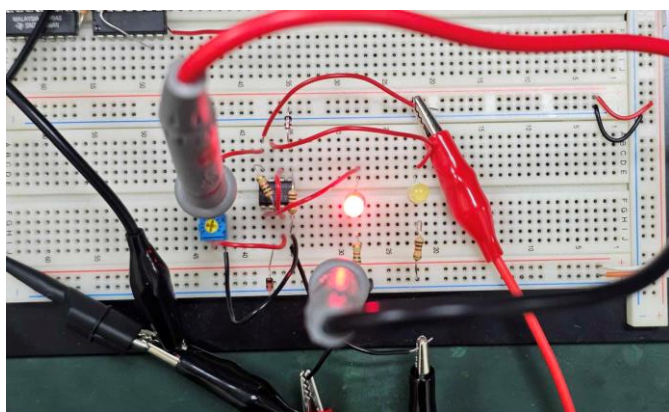


稽納二極體 2



電路測量結果

電路結果



輸入電壓



