

# 精密整流器 (Precision Rectifier)

## 一、實驗目的

瞭解 OPA 半波及全波整流電路及原理。

## 二、使用材料

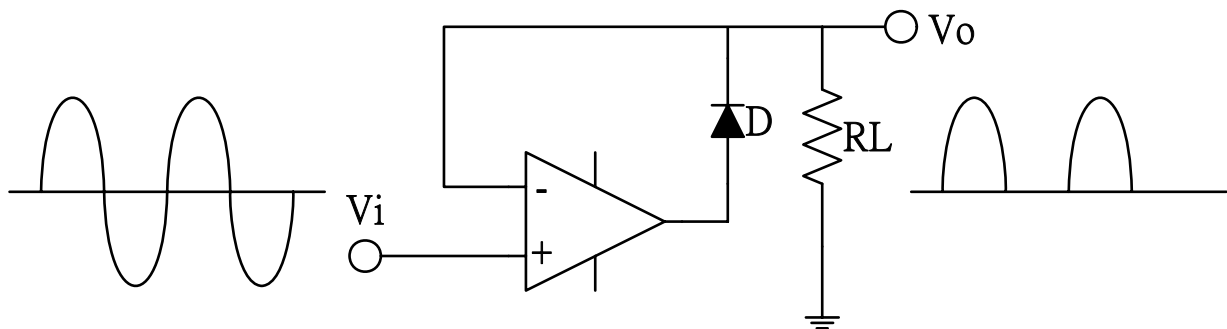
項目	名稱	數量
材料	OP uA741	3
	電阻器 10KΩ	4
	電阻器 20KΩ	2
	二極體	3

## 三、相關知識

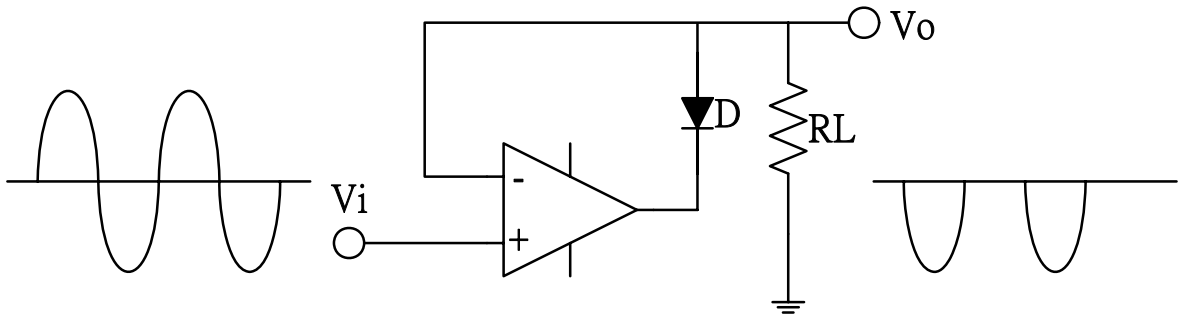
一般由二極體和電阻所組成的整流電路，由於二極體切入電壓的存在，使得交流信號電壓必須大於二極體切入電壓 0.7V(Si)或 0.3(Ge)才開始導通，故此電路只適合在大信號的整流用。欲作小信號之整流，必須藉助於運算放大器，利用其高增益特性，即使輸入電壓只有數 mV，亦可使二極體導通而達成整流的目的是。

### 一、精密半波整流電路

如下圖所示精密半波整流電路，當輸入微小之正向電壓時，經 OPA 非反向端放大，得到足以使二極體 D 導通之電壓，迫使二極體 D 導電，此時電路成一電壓隨耦器， $V_o=V_i$ ，輸出正半週。當輸入信號為負半週時，經 OPA 放大後產生負電壓，使二極體 D 截止，輸出  $V_o=0$ ，電路中之 RL 乃在避免二極體 D OFF 時，反向輸入端電位飄浮不定。



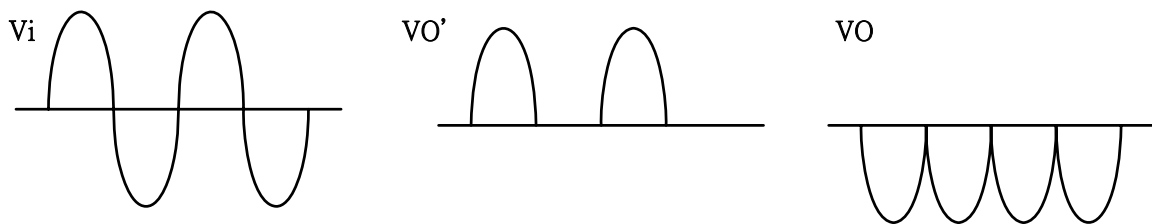
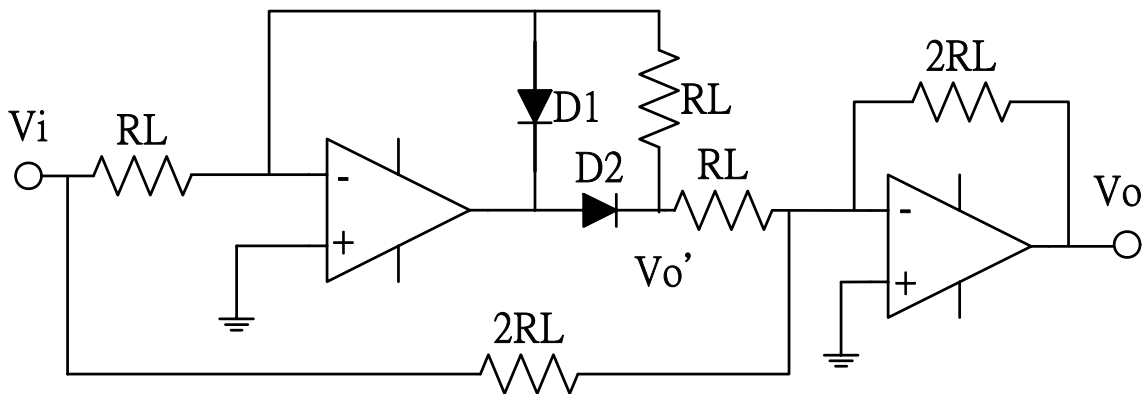
下圖所示之電路原理與上圖相同，但輸出訊號為負半週。



## 二、精密全波整流電路

如下圖所示為精密全波整流電路，左邊 OPA 為一含增益之反向精密半波整流器，右邊 OPA 為一加法器，當輸入信號為正時，D1 ON，D2 OFF，電路輸出電壓為零，當輸入電壓為負值時，則二極體 D1 OFF，D2 ON，此時電路為一增益為 $-(R_2/R_1)$ 之反向放大器，故輸出波形為負半週，其峰值為 $(R_2/R_1)V_P$ ， $V_P$  為輸入信號之峰值。

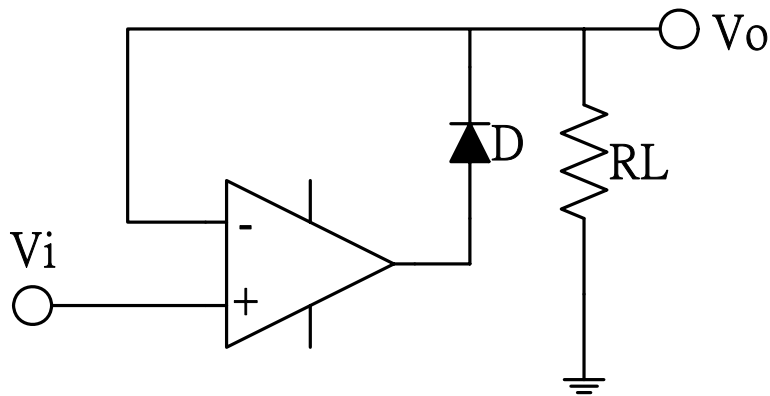
右邊 OPA 為一加法器，將含增益之反向精密半波整流器輸出乘以 2 倍後與輸入  $V_i$  相加。此電路輸出入及各點電壓波形如圖所示。



## 四、實習項目

### 工作一 精密半波整流電路

1. 利用下圖所示電路，將電路接妥， $R_L=10K$ 。
2. 調整信號產生器輸出分別為  $0.1V_{pp}$ 、 $6V_{pp}$ ， $1kHz$  弦波，加於電路輸入端。
3. 以示波器雙軌跡模式同時觀察輸入及輸出波形，並繪於表中，且記錄輸入輸出電壓  $V_p$  值。

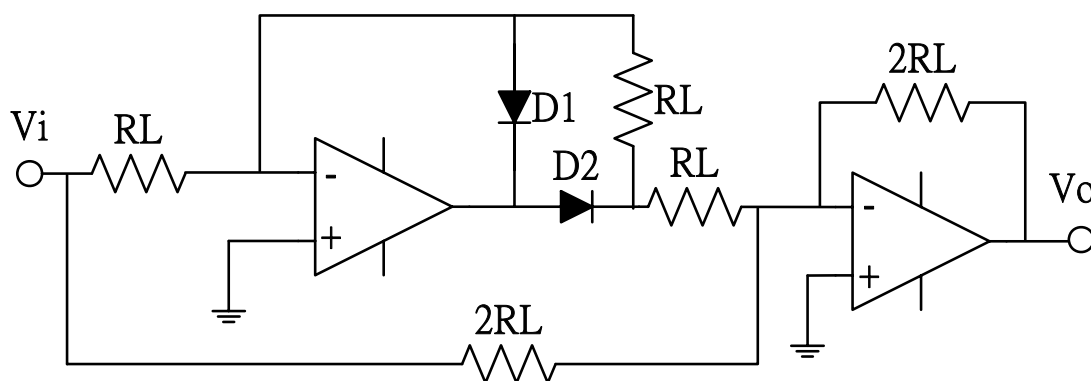



4. 如下圖所示電路依照上述步驟，調整信號產生器輸出分別為  $0.1V_{pp}$ 、 $6V_{pp}$ ， $1kHz$  弦波，加於電路輸入端，並以示波器同時觀察輸入及輸出波形，並繪於表中，且記錄輸入輸出電壓  $V_p$  值。



## 工作二 精密全波整流電路

1. 利用圖所示電路，將電路接妥， $R_L=10K$ ， $2R_L=20K$ 。
2. 調整信號產生器輸出分別為  $0.1V_{pp}$ 、 $6V_{pp}$ ， $1kHz$  弦波，加於電路輸入端。
3. 以示波器雙軌跡模式同時觀察輸入及輸出波形，並繪於表中，且記錄輸入輸出電壓  $V_p$  值。




## 五、心得