

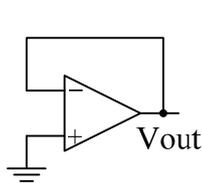
實驗九：運算放大器基本電路

一、實驗目的：了解運算放大器之基本電路，並熟悉其使用方法。

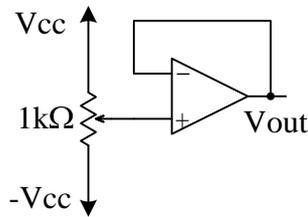
二、實驗步驟：

1. 電壓隨耦器

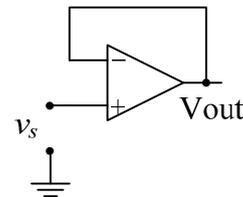
- (1) 接好如圖一所示之電路，運算放大器使用 $\mu A741$ ， $\pm V_{cc} = \pm 12V$ 。
- (2) 調整腳 1 及腳 5 間之 $10k\Omega$ 可變電阻以校正 $\mu A741$ 之偏移量，使得輸出 $V_{out} = 0.00V$ 。
- (3) 保持步驟(2)之 $10k\Omega$ 可變電阻不動，接好如圖二所示之電路，調整 $1k\Omega$ 可變電阻，使得輸入電壓 V_i 的值分別如表一所示，量取輸出電壓 V_{out} ，將結果填入表一。
- (4) 保持步驟(2)之 $10k\Omega$ 可變電阻不動，接好如圖三所示之電路，以訊號產生器輸入 v_s 為 $1kHz$ 、振幅 $2V$ 之正弦波，以示波器量取輸出 V_{out} 之波形，將結果繪於表二。



圖一



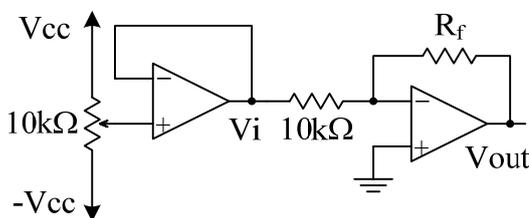
圖二



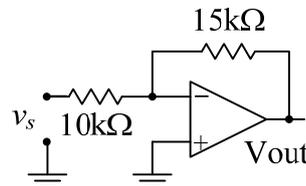
圖三

2. 反向放大器

- (1) 接好如圖四所示之電路，運算放大器使用 $LM324$ ， $\pm V_{cc} = \pm 12V$ 。
- (2) 調整 $10k\Omega$ 可變電阻，使得輸入電壓 $V_i = 1V$ ，電阻 R_f 分別使用如表三所示的值，量取輸出電壓 V_{out} ，將結果填入表三。
- (3) 調整 $10k\Omega$ 可變電阻，使得輸入電壓 $V_i = -1V$ ，重複步驟(2)之實驗，將結果填入表三。
- (4) 接好如圖五所示之電路，以訊號產生器輸入 v_s 為 $1kHz$ 、振幅 $2V$ 之正弦波，以示波器量取輸出 V_{out} 之波形，將結果繪於表四。



圖四

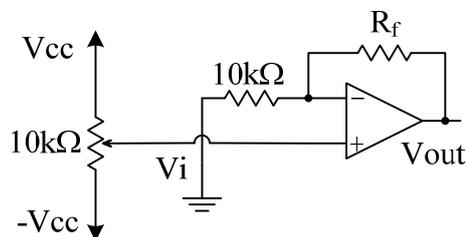


圖五

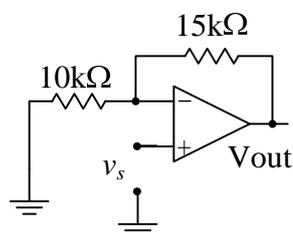
3. 非反向放大器

- (1) 接好如圖六所示之電路，運算放大器使用 $LM324$ ， $\pm V_{cc} = \pm 12V$ 。
- (2) 調整 $10k\Omega$ 可變電阻，使得輸入電壓 $V_i = 1V$ ，電阻 R_f 分別使用如表五所示的值，量取輸出電壓 V_{out} ，將結果填入表五。

- (3) 調整 $10\text{k}\Omega$ 可變電阻，使得輸入電壓 $V_i = -1\text{V}$ ，重複步驟(2)之實驗，將結果填入表五。
- (4) 接好如圖七所示之電路，以訊號產生器輸入 v_s 為 1kHz 、振幅 2V 之正弦波，以示波器量取輸出 V_{out} 之波形，將結果繪於表六。



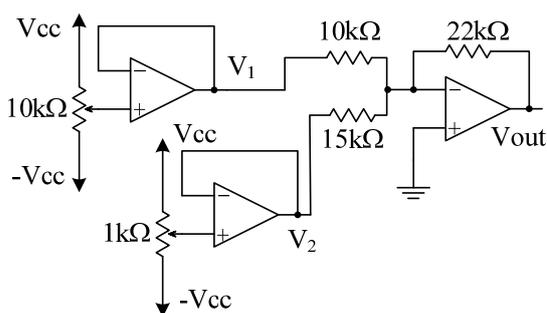
圖六



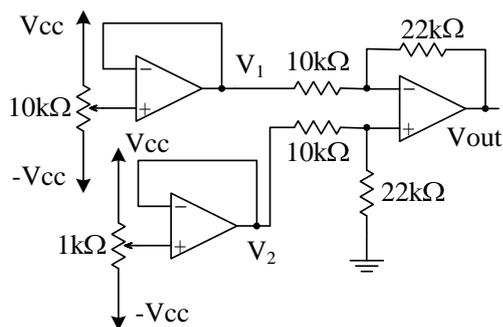
圖七

4. 加法放大器

- (1) 接好如圖八所示之電路，運算放大器使用 LM324， $\pm V_{cc} = \pm 12\text{V}$ 。
- (2) 分別調整 $1\text{k}\Omega$ 及 $10\text{k}\Omega$ 可變電阻，使得輸入電壓 V_1 及 V_2 分別如表七所示的值，量取輸出電壓 V_{out} ，將結果填入表七。



圖八



圖九

5. 減法放大器

- (1) 接好如圖九所示之電路，運算放大器使用 LM324， $\pm V_{cc} = \pm 12\text{V}$ 。
- (2) 分別調整 $1\text{k}\Omega$ 及 $10\text{k}\Omega$ 可變電阻，使得輸入電壓 V_1 及 V_2 分別如表八所示的值，量取輸出電壓 V_{out} ，將結果填入表八。

組員姓名： _____, _____, _____

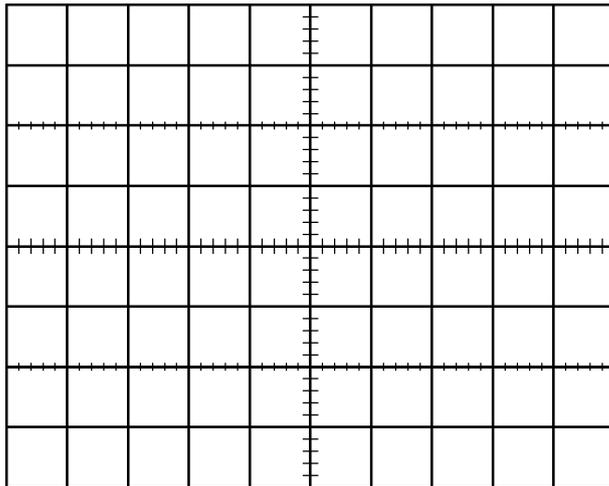
組員學號： _____, _____, _____

三、實驗記錄

1. 電壓隨耦器

V_i	1V	4V	7V	11V	-1V	-4V	-7V	-11V
V_{out}								

表一



橫軸： _____ / DIV

縱軸： _____ / DIV

週期： _____ ms

頻率： _____ Hz

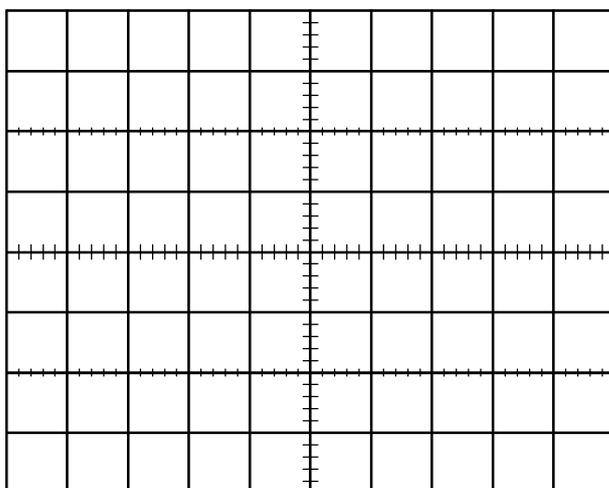
電壓振幅： _____ V

表二

2. 反向放大器

V_i	R_f	5.6k Ω	12k Ω	22k Ω	39k Ω	68k Ω	120k Ω
1V	V_{out} 量測值						
	V_{out} 計算值						
-1V	V_{out} 量測值						
	V_{out} 計算值						

表三



橫軸： _____ / DIV

縱軸： _____ / DIV

週期： _____ ms

頻率： _____ Hz

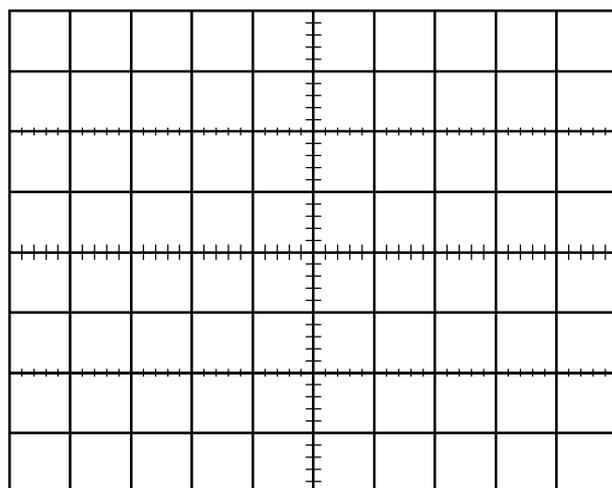
電壓振幅： _____ V

表四

3. 非反向放大器

V_i	R_f	5.6k Ω	12k Ω	22k Ω	39k Ω	68k Ω	100k Ω
1V	Vout 量測值						
	Vout 計算值						
-1V	Vout 量測值						
	Vout 計算值						

表五



橫軸：_____ / DIV
 縱軸：_____ / DIV
 週期：_____ ms
 頻率：_____ Hz
 電壓振幅：_____ V

表六

4. 加法放大器

V_1	1V	2V	-1V	-3V	1V	-1V
V_2	2V	1V	-3V	-1V	-2V	2V
Vout 量測值						
Vout 計算值						

表七

5. 減法放大器

V_1	1V	2V	-1V	-3V	1V	-1V
V_2	2V	1V	-3V	-1V	-2V	2V
Vout 量測值						
Vout 計算值						

表八

四、問題

- 繪出反向放大器、非反向放大器、電壓隨耦器、加法放大器、減法放大器及積分器的電路圖，並分別列出輸出電壓的公式。
- 若所計算的輸出電壓超出飽合電壓，則輸出電壓為何？
- 電壓隨耦器有何用途？