

逢甲大學 112 學年第二學期

普通物理實驗 結果報告

## 實驗 18 示波器的用法

系級:光電一甲

姓名: 洪嘉儀 D1291989

羅冠杰 D1228728

方宇凡 D1228597

組別:B1

任課老師、助教:馬仕信教授、莊秉翰助教

室溫:20°C

實驗上課日期:2024/03/20

# 一、數據紀錄紙

物 理 實 驗 報 告

日期\_\_\_\_\_ 室溫\_\_\_\_\_ 氣壓\_\_\_\_\_ 系級\_\_\_\_\_ 組別 B1 座號\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 評分\_\_\_\_\_

## 實驗 18 示波器的用法

### 一、標準校正方波與測試棒校正

(一)垂直輸入模式檔：CH1 (標準方波電壓=2V，頻率 $\approx$ 1kHz)

輸入衰減鈕位置	波峰至波谷垂直方向格數	標準方波之電壓( $V_{p-p}$ )	誤 差 $ V_{p-p} - 2 $
0.5 V/DIV	4	2	0
1 V/DIV	2	2	0

掃描時基鈕位置	標 準 方 波		
	一週期的水平方向格數	週 期 ( $T$ )	頻 率 ( $f$ )
0.2 msec/DIV	5	1ms	1000 Hz
0.5 msec/DIV	2	1ms	1000 Hz

(二)垂直輸入模式檔：CH2 (標準方波電壓=2V，頻率 $\approx$ 1kHz)

輸入衰減鈕位置	波峰至波谷垂直方向格數	標準方波之電壓( $V_{p-p}$ )	誤 差 $ V_{p-p} - 2 $
0.5 V/DIV	4	2	0
1 V/DIV	2	2	0

掃描時基鈕位置	標 準 方 波		
	一週期的水平方向格數	週 期 ( $T$ )	頻 率 ( $f$ )
0.2 msec/DIV	5	1ms	1000 Hz
0.5 msec/DIV	2	1ms	1000 Hz



二、信號產生器的波形檢視：

信號產生器	示波器				
正弦波頻率 $f$ (Hz)	掃描時基鈕位置	一週期波水平方向格數	波之週期 $T$	波之頻率 $f'$	百分誤差
1 k	0.5 ms/DIV	2.1	1.05	952.38	4.7%
方均根電壓 $V_{rms}$ (V) [以交流伏特計測得]	輸入衰減鈕位置	波峰至波谷垂直方向格數	$V_{P-P}$	$V'_{rms}$ : 由公式 $V'_{rms} = V_{P-P} / 2\sqrt{2}$ 計算	百分誤差
1	0.5 ms/DIV	5.8	2.9	1.025 V	0.25%

信號產生器	示波器				
正弦波頻率 $f$ (Hz)	掃描時基鈕位置	一週期波水平方向格數	波之週期 $T$	波之頻率 $f'$	百分誤差
500	0.5 ms/DIV	4.1	2.05	487.80	2.44%
方均根電壓 $V_{rms}$ (V) [以交流伏特計測得]	輸入衰減鈕位置	波峰至波谷垂直方向格數	$V_{P-P}$	$V'_{rms}$ : 由公式 $V'_{rms} = V_{P-P} / 2\sqrt{2}$ 計算	百分誤差
X /	0.5 ms/DIV	5.7	2.85V	1.0076 V	0.76%

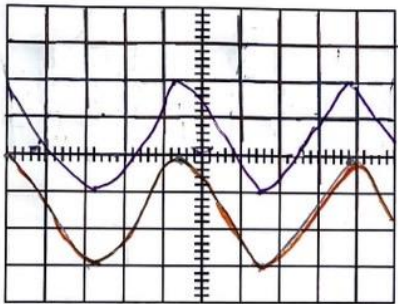
信號產生器	示波器				
正弦波頻率 $f$ (Hz)	掃描時基鈕位置	一週期波水平方向格數	波之週期 $T$	波之頻率 $f'$	百分誤差
10 k					
方均根電壓 $V_{rms}$ (V) [以交流伏特計測得]	輸入衰減鈕位置	波峰至波谷垂直方向格數	$V_{P-P}$	$V'_{rms}$ : 由公式 $V'_{rms} = V_{P-P} / 2\sqrt{2}$ 計算	百分誤差
4					

三、同時檢視兩個正弦波訊號

垂直模式檔位置：DUAL

輸入端	掃描時基鈕 檔位之位置	一週期波水 平方向格數	訊號水平方向每格相當於 的相位角度(rad)
CH1 (X)	2	4.4	1.427
CH2 (Y)	2	4.4	1.427

兩波形圖形（以兩種顏色描繪）：



## 二、數據分析

- (1) 訊號產生器校準不當，一開始我們把電壓數值判讀錯誤，造成實驗結果的百分誤差過大。。
- (2) 示波器上面的波形太小或太大，不易判斷振幅的大小，而造成判讀上的誤差。
- (3) 因線材老舊，造成接觸不良，示波器無法顯示完整的訊號，導致我們判讀上造成誤差。

## 三、結論

- (1) 先確認訊號產生器上的檔位，才不會把單位看錯。
- (2) 將振幅調整為整數格，避免判讀錯誤。
- (3) 更換一條正常的線材。

實驗總結：今天的實驗為示波器的用法，首先，我們先觀察標準方波與測試棒校正，先在模式檔 CH1 時，將輸入衰減鈕調至 0.5 V/DIV、1 V/DIV，觀察波峰至波谷垂直方向格數及標準方波之電壓，使誤差值可以達到 $|V_{P-P}-2|=0$ 。再來，將掃描時基鈕位置分別調至 0.2 msec/DIV、0.5 msec/DIV，要使得頻率接近 1000HZ。接著，將垂直輸入模式檔調至 CH2，並重複上述步驟，進行校正。第二個實驗是信號產生器的波形檢視，在這個實驗我們將信號產生器上選擇頻率約 1kHz 正弦波，並用交流伏特計測量電壓，調整訊號產生器上的振幅鈕使正弦波均方根值為 1 V，並紀錄及計算電壓  $V_{P-P}$  和頻率  $f$ 。在這個實驗我們一直遇到示波器無法產生完整波型的情況，後來換了兩條新的連接線，重新連接後，波形就恢復正常了。第三個實驗是同時檢視兩個正弦波訊號，將兩個信號產生器輸出相同頻率及相同振幅之正弦波，並將垂直輸入模式檔設在 DUAL 的位置，並將觀察到的波形畫在實驗紀錄紙上。

### 三、實驗使用公式

$$1. V_{\text{rms}} = \frac{V_{p-p}}{2\sqrt{2}} \quad (V_{\text{rms}}: \text{方均根電壓} / V_{p-p}: \text{波峰到波谷的電壓})$$

$$2. f = \frac{1}{T} \quad (f: \text{頻率} / T: \text{週期})$$

$$3. \text{百分誤差} = \frac{|\text{實驗值} - \text{理論值}|}{\text{理論值}} \times 100\%$$

### 四、問題回答

Q1: 為何在做示波器實驗時，示波器螢光幕上所顯示的圖形有時無法靜止，穩定下來？

答: 示波器螢幕上的圖形無法靜止是因為觸發設定不當，觸法功能幫助示波器顯示重複的信號波形。設定得太高或太低，超出了信號的振幅範圍，則示波器可能無法正確觸發，導致波形顯示不穩定。