

班級：醫電二甲

組別：11

# 電子學實習(一)報告

## 實習(0)

實習名稱：電子儀表之基本操作

### 目錄

1. 原理..... 1
2. 操作說明及結果..... 3
3. 討論..... 3
4. 心得..... 4

班級：醫電二甲

組別：11 組

姓名：(1) 楊百恩 (2) 黃亭堯

學號：(1) 4A327026 (2) 4A327047

日期：10/6

# 1. 原理

## 示波器

數位示波器基本指標[編輯] 帶寬、採樣率和存儲深度是示波器的三大技術指標。如中國品牌 Micsig 示波器帶寬最大為 1G，採樣率 5GS/s，可選存儲深度 450M。帶寬是示波器的基本指標，示波器的帶寬定義為信號衰減 3dB 時的信號頻率。若一台示波器帶寬不夠會導致看到的信號失真，測試不準確。帶寬指標主要體現在衰減器與放大器的指標。實時採樣率體現出示波器的 ADC 的指標。採樣率通常要大於等於帶寬的 4 倍。存儲深度影響觀測時間的長短，另外也會影響到示波器的採樣率。因為存儲深度=採樣率×觀測時間，若觀測時間較長（與水平觀測時間相關），則採樣率會下降。除此之外，波形捕獲率和示波器響應速度，觸發條件的多少，底噪的情況，使用的方便性，及擴展性也體現了示波器的性能。

使用自動設定 使用 [Auto Scale] ( 自動設定 ) 可以自動設定示波器，以使輸入信號的顯示效果最佳。 1 按下 [Auto Scale] ( 自動設定 )。 您應該會在示波器的顯示畫面上看到與下圖類似的波形： 2 如果您希望恢復為先前的示波器設定，請按下取消自動設定。 3 如果您希望啟用 「快速偵錯」自動設定、變更已自動設定的通道，或在自動 設定時保持擷取模式不變，請按下快速偵錯、通道或擷取模式。

## 變更水平模式

1. 按下 [Horiz] ( 水平設定 )。
2. 在 「水平設定」功能表中，按下時間模式，然後選取：
  - 標準 - 示波器的標準檢視模式。在 「標準」時間模式中，在觸發之前發生的信號事件將繪於觸發點 (▼) 左側，而在觸發之後發生的信號事件將繪於觸發點右側。
  - XY - XY 模式可將顯示畫面從伏特對時間顯示變更為伏特對伏特顯示。時間基準會關閉。通道 1 幅度將繪於 X 軸，而通道 2 幅度將繪於 Y 軸。您可以使用 XY 模式比較兩個信號之間的頻率和相位關係。XY 模式也可與 轉換器配合使用以顯示應變對位移、流量對壓力、電壓對電流或電壓對頻率。使用游標可以對 XY 模式波形進行量測。

## 調整垂直刻度

- 1 轉動通道按鍵上方標有 的大旋鈕設定通道的垂直刻度 ( 伏特 / 格 )。連接有 1:1 測試棒時，除非已啟用微調，否則垂直刻度旋鈕會以 1-2-5 的步級序列變更類比 通道刻度。類比通道的伏特 / 格值將顯示在狀態行中。轉動伏特 / 格旋鈕時，信號的預設擴展模式為根據通道的接地位準進行垂直擴展，但是您可以將其變更為根據顯示畫面的中央進行擴

展。請參閱 " 選擇 「波形 擴展」或接地。調整垂直位置 1 轉動小垂直位置旋鈕 ( ) 將通道的波形在顯示畫面中上下移動。在顯示畫面右上角短暫顯示的電壓值代表顯示畫面垂直中央與接地位準 ( ) 圖 示之間的電壓差異。如果將垂直擴展設為根據接地擴展，則該電壓值也代表顯示畫面垂直中央的電壓。指定通道耦合 耦合會將通道的輸入耦合變更為 AC ( 交流電 ) 或 DC ( 直流電 )。

1 按下所需的通道按鍵。 2 在 「通道」功能表中，按下耦合軟鍵以選取輸入通道耦合：• DC — DC 耦合在檢視低至 0 Hz 且沒有大的 DC 偏移之波形時很有用。貼士 如果通道為 DC 耦合，您只要記下其與接地符號之間的距離，即可快速測量信號的 DC 分量。如果通道為 AC 耦合，則會移除信號的 DC 分量，從而可以使用較高的敏感度來顯示信號的 AC 分量。 54 Agilent InfiniiVision 2000 X 系列示波器 使用者指南 3 垂直控制項 • AC — AC 耦合在檢視具有大的 DC 偏移之波形時很有用。AC 耦合會讓輸入波形通過 10 Hz 的高通濾波器，以移除波形中的任何 DC 偏移電壓。請注意，通道耦合獨立於觸發耦合。

若要變更觸發耦合，指定頻寬限制 1 按下所需的通道按鍵。 2 在 「通道」功能表中，按下頻寬限制軟鍵以啟用或停用頻寬限制。開啟頻寬限制後，通道的最大頻寬約為 20 MHz。如果波形的頻率低於此值，開啟頻寬限制會從波形移除不需要的高頻雜訊。頻寬限制也會限制已開啟頻寬限制 之任何通道的觸發信號路徑。變更垂直刻度旋鈕的粗調 / 微調設定 1 按下通道的垂直刻度旋鈕 ( 或按下通道按鍵，然後按下 「通道」功能表中的 微調軟鍵 ) 在垂直刻度的微調與粗調之間進行切換。選取微調時，您可以使用較小的遞增量來變更通道的垂直敏感度。當微調開啟 時，通道敏感度會保持完全校準狀態。垂直刻度值會顯示在顯示畫面頂部的狀態行中。關閉微調時，轉動伏特 / 格旋鈕即可以 1-2-5 的步級序列變更通道敏感度。倒轉波形 1 按下所需的通道按鍵。 2 在 「通道」功能表中，按下反轉軟鍵以倒轉選取的通道。選取反轉時，所顯示波形的電壓值會倒轉。倒轉會影響通道的顯示方式。但是，使用基本觸發時，示波器會嘗試透過變更觸發設定來保留相同的觸發點。

## 電源供應器

### 過電壓保護

OVP 按 “Config” 鍵，進入 Configuration 畫面，旋轉飛梭旋鈕或是 ◀▶ 來移動游標至 3.OVP setting，按一下飛梭旋鈕之後，進入 OVP 的設定畫面。按”CH”鍵選擇那一 Channel，共有 CH1/CH2/CH3 可供選擇 (LCD 的左半邊有→可指示)，按下 ON/OFF 鍵 選擇是否啟動，再直接輸入設定的電壓，記得要按下飛梭旋鈕設定值才會儲存。

## 過電流保護

OCP 按 “Config” 鍵，進入 Configuration 畫面，旋轉飛梭旋鈕或是 ◀▶ 來移動游標至 18 4.OCP setting，按一下飛梭旋鈕之後，進入 OCP 的設定畫面。按”CH”鍵選擇那一 Channel，共有 CH1/CH2/CH3 可供選擇 (LCD 的左半邊有→可指示)，按下 ON/OFF 鍵 選擇是否 啟動，再直接輸入設定的電流，記得要按下飛梭旋鈕設定值才會儲存。

## 2. 操作說明及結果(表格+量測圖+計算)

(1) 利用三用電表測量電阻、電壓與電流

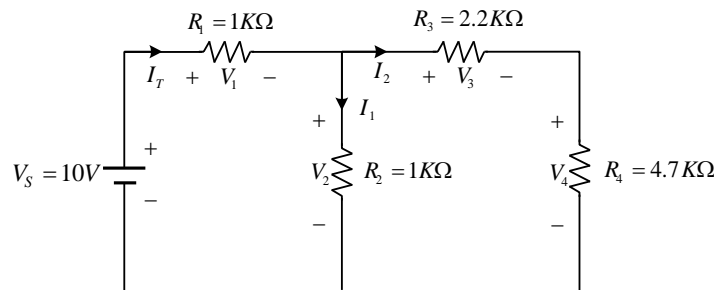


圖 1-1 利用三用電表與示波器測量電阻、電壓與電流之基本電路

表 1-1 各個電阻之理論值與測量值

待測電阻	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$
理論值	$1K\Omega \pm 5\%$	$1K\Omega \pm 5\%$	$2.2K\Omega \pm 5\%$	$4.7K\Omega \pm 5\%$
測量值	1K	1K	2.2K	4.7K

表 1-1 各分支之直流電流與各個電阻之直流壓降

待測量	$I_1$	$I_2$	$I_T$	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$V_S$
理論值	4.67mA	0.68mA	5.35mA	5.35V	4.65V	1.48V	3.17V	10V
測量值	4.9mA	0.68mA	5.5mA	5.1V	4.31V	1.45V	3.2V	10.1V

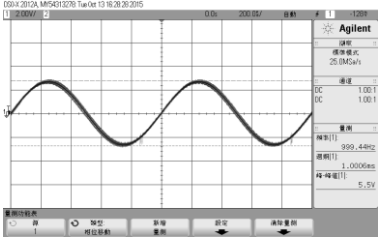
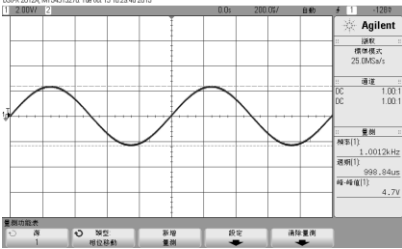
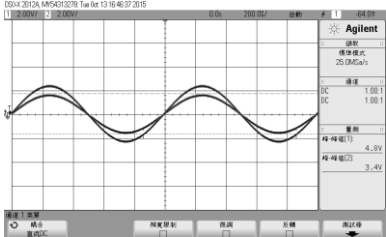
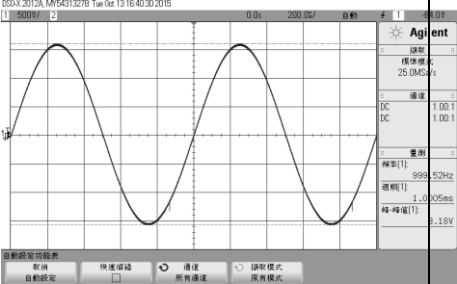
(2) 利用示波器測量電壓與電流

表 2-1 各分支之直流電流與各個電阻之直流壓降

待測量	$I_1$	$I_2$	$I_T$	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$V_S$
理論值	4.67mA	0.68mA	5.35mA	5.35V	4.65V	1.48V	3.17V	10V
計算式	$V_2/R_2$	$V_3/R_3$	$V_1/R_1$					
測量值	4.7mA	0.63mA	5.5mA	5.5V	4.7V	1.4V	3.2V	10V

- ➔ 將  $V_S$  電源供應器更換成訊號產生器，
- ➔ 設定頻率為 1kHz，峰值( $V_p$ )為 5V，峰對峰值( $V_{pp}$ )為 10V。

表 2-1 各個電阻的交流電壓波形

<p style="text-align: center;">V1</p> 	<p style="text-align: center;">_____ 2 _____ Volts/DIV</p> <p>峰對峰值電壓：_____ 5.5 _____ V</p> <p>_____ 200us _____ Time/DIV</p> <p>週期：_____ 1ms _____ sec</p> <p>頻率：_____ 1k _____ Hz</p>
<p style="text-align: center;">V2</p> 	<p style="text-align: center;">_____ 2 _____ Volts/DIV</p> <p>峰值電壓：_____ 4.7 _____ V</p> <p>_____ 200us _____ Time/DIV</p> <p>週期：_____ 1ms _____ sec</p> <p>頻率：_____ 1k _____ Hz</p>
<p style="text-align: center;">V3</p> 	<p style="text-align: center;">_____ 2 _____ Volts/DIV</p> <p>峰值電壓：_____ 1.4 _____ V</p> <p>_____ 200us _____ Time/DIV</p> <p>週期：_____ 1ms _____ sec</p> <p>頻率：_____ 1k _____ Hz</p>
<p style="text-align: center;">V4</p> 	<p style="text-align: center;">_____ 500m _____ Volts/DIV</p> <p>峰值電壓：_____ 3.2 _____ V</p> <p>_____ 200us _____ Time/DIV</p> <p>週期：_____ 1ms _____ sec</p> <p>頻率：_____ 1k _____ Hz</p>

(3) 利用示波器測量轉換特性曲線

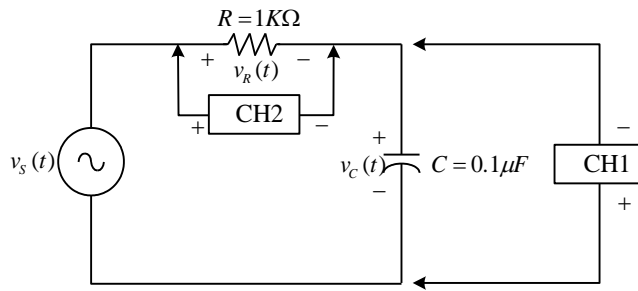


圖 3-1 利用示波器測量電阻、電容交流電壓波形之基本電路

表 3-1 電阻、電容兩端之交流電壓波形

	<p style="text-align: center;"><u>2</u> Volts/DIV</p> <p>峰值電壓：<u>5.2</u> V</p> <p style="text-align: center;"><u>1ms</u> Time/DIV</p> <p>週期：<u>1ms</u> sec</p> <p>頻率：<u>1k</u> Hz</p>
	<p style="text-align: center;"><u>5</u> Volts/DIV</p> <p>峰值電壓：<u>8.5</u> V</p> <p style="text-align: center;"><u>780us</u> Time/DIV</p> <p>週期：<u>1ms</u> sec</p> <p>頻率：<u>1k</u> Hz</p>

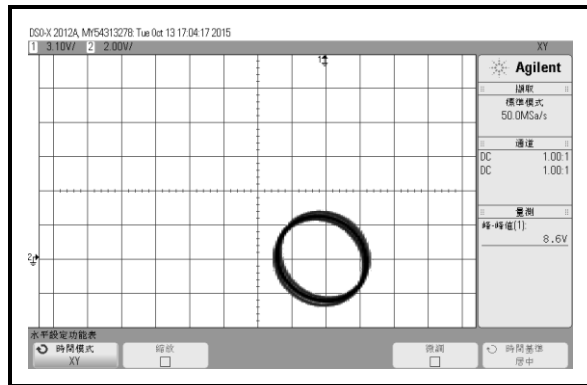


圖 3-2  $v_C(t) - v_R(t)$  之轉換特性曲線



### 3. 討論

第一個電路是一個利用 R4 串 R3 再並 R2 再串 R1 然後連接一個直流電源的直流電路，剛開始先確認各電阻的電阻值與理論值有什麼差別，利用三用電表量出結果，其實沒太大差別，而且幾乎是一樣的，因為後面的誤差值對電表來說過小好像並沒有太大的不一樣，所以那些誤差可能就要透過整個電路才能知道有多少的變動了，接下來我們正式開始測量個電阻所分到的分壓與分流，分壓比較好量所以先從分壓開始量，我們可以發現數入 10V 給他，可是量出來的分壓們加在一起和原值有點落差，於是看看各電阻電壓與理論值的對照，可以發現其實電壓並沒有完整，有些已經憑空消失，例如： $V3+V4=V2$ ，測量出來  $1.45+3.2=4.65$ ，可是所量的  $V2$  只有 4.31，少了 0.34，所以可以知道這些許的誤差，可能來自於電阻的誤差或者其他沒有考量到的阻抗在，之後測量電流也是一樣結果，接下來的實驗將該電壓換成交流電壓，去觀察各電阻所帶出的電壓波形，輸入正弦波，利用儀器我們可以看到個電阻最直接的分壓，而且更準確，這個電路沒有太大的不穩定。

#### 4. 心得

在測量過後才知道其實實際與原理是有落差的，我們用手去計算電路的答案只能是個理想值而已，實際去製作電路時我們只能使它盡可能的最好，而且這幾題是簡單的電路，所以更何況是複雜的電路，實驗操作時其實已經很久沒有使用儀器了，所以在使用上總是有點卡卡的，還好隊友蠻強的。