

實驗一：三用電錶的量測

一、實驗目的：熟悉三用電錶的使用方法，量測電阻、交直流之電壓與電流。

二、儀器使用方法：

1. 三用電錶的使用：

(1) 量電阻

*紅色探針插入有 Ω 符號的插孔，黑色探針插入 COM 之插孔。

*移除電源，量電阻時不可接上電源。

*欲量測的電阻不可以與其他不想量測的物體並聯，例如不要用手抓住

*電阻兩端量測，必須將電阻放在絕緣體上量測。

*切換到最合適的電阻檔量測。例如欲量測 $1.2\text{k}\Omega$ 的電阻應切換到 $2\text{k}\Omega$ 的檔位量測。若 LCD 顯示溢位符號，通常是 1 或 OV 等，表示欲量測的電阻值過大，應切換到較大的檔位量測。

*探針直接跨於欲量測電阻的兩端量測。

(2) 量電壓

*紅色探針插入有 V 符號的插孔，黑色探針插入 COM 之插孔。

*電路接上電源，切換到最合適的電壓檔量測。若 LCD 顯示溢位符號，表示欲量測的電壓值過大，應切換到較大的檔位量測。

*探針直接跨於欲量測電壓的兩端量測(並聯)。

(3) 量電流

****一般電錶有一個 10A 的電流檔，除此之外，最大檔位通常是 200mA(依電錶不同可能會有不同)，若欲量測的電流大於 200mA，紅色探針插入有 10A 符號的插孔，若欲量測的電流小於 200mA，紅色探針插入有 A(或 mA) 符號的插孔。黑色探針一律插入 COM 之插孔。

*電路接上電源，切換到最合適的電流檔量測。

****量電流要 串聯 量測。以圖一為例，若要量測 $3.3\text{k}\Omega$ 電阻的電流， $3.3\text{k}\Omega$ 電阻其中的一支腳要拔起來，中間串聯電錶量測。

(4) 量二極體(只有數位式電錶可以量二極體，指針式電錶不行)

*紅色探針插入有 \rightarrow 符號的插孔，黑色探針插入 COM 之插孔。

*若紅色探針接上二極體陽極，黑色探針接上陰極，可以量測到障壁電壓。若接反了，電錶會顯示無法導通的訊號，通常是 1 或 OV 等。

2. 直流雙電源供應器的使用

*一台電源供應器有兩組電源，每組可提供 0V 至 30V 的電源，若將切換開關切到 normal(或 independent)，兩組電源獨立使用，可以分別調整電壓。若將切換開關切到 Tracking，則兩組電源會串聯，可供應如運算放大器所使用之正負電源，或 0V 至 60V 的電源。

*調整電流旋鈕，設定電路所容許的最大電流。指針不會顯示所設定的大小，所以只能大略調整。或者可以將電源供應器的輸出短路來調整

電流設定

*調整電壓旋鈕設定輸出電壓(有些機型有粗調與微調兩個旋鈕)。

***電壓指針不太準，必須使用電錶量測來調整電壓。

*若電路耗電量小於最大電流設定值，則 CV 燈會亮，電源供應器處於電壓控制模式。

*若電路耗電量大於最大電流設定值，則 CC 燈會亮，電源供應器處於電流控制模式，電壓會下降，無法再往上調整。解決的方法是電流設定值調大，若還是無法解決，則可能電路耗電量過大，檢查電路是否短路或因零件損壞所引起。

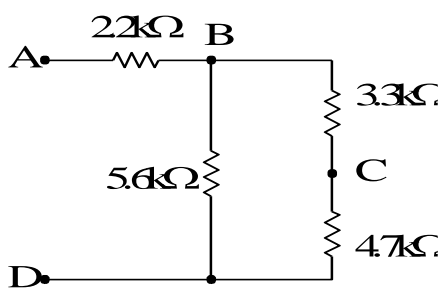
三、實驗步驟：

1. 電阻顏色的辨別

- (1) 如表一所列之電阻，分別寫出其所代表之電阻值。
- (2) 將三用電錶調至適當之檔位，量取實際之電阻值。
- (3) 計算以上兩者間的誤差。
- (4) 將結果填入表一。

2. 電阻之量測

- (1) 接好如圖一所示之電路，AD 兩端不可接上電源。
- (2) 量取 BC、CD、AC、BD 及 AD 間之電阻。
- (3) 計算理論值，並求出理論與實際間之誤差。
- (4) 將結果填入表二。



圖一

3. 直流電壓及電流之量測

- (1) 使用電源供應器在圖一 AD 兩端施加 12V 之直流電壓。
- (2) 量取 AB、BC、AC、CD 及 AD 間之電壓。
- (3) 量取流經 2.2kΩ、3.3kΩ及 5.6kΩ的電流。
- (4) 計算理論值，並求出理論與實際間之誤差。
- (5) 將結果填入表三及表四。

4. 交流電壓及電流之量測

- (1) 使用 12V 輸出之變壓器在圖一 AD 兩端施加 12V 之交流電壓。
- (2) 量取 AB、BC、AC、CD 及 AD 間之交流電壓。
- (3) 量取流經 2.2kΩ、3.3kΩ及 5.6kΩ的交流電流。
- (4) 將結果填入表五及表六。

5. 二極體之量測

- (1) 將數位式三用電錶切至二極體之檔位。
- (2) 將電錶紅色探針接至二極體的陽極，黑色探針接至陰極，量取二極體 1N4001 順向偏壓時之障壁電壓。
- (3) 如步驟(2)，但反接二極體，讀取二極體逆向偏壓時電錶之讀數。
- (4) 將結果填入表七。

組員姓名： _____, _____, _____

組員學號： _____, _____, _____

四、實驗記錄

1. 電阻顏色的辨別

電阻之色碼	理論電阻值	量測電阻值	誤差(%)
棕紅黃金			
橙白黑金			
黃紫紅金			
灰紅橙金			
棕黑綠金			
綠藍棕金			

表一

2. 電阻之量測

電阻	理論電阻值	量測電阻值	誤差(%)
R_{BC}			
R_{CD}			
R_{AC}			
R_{BD}			
R_{AD}			

表二

3. 直流電壓及電流之量測

電壓	理論電壓值	量測電壓值	誤差(%)
V_{AB}			
V_{BC}			
V_{AC}			
V_{CD}			
V_{AD}			

表三

電流	理論電流值	量測電流值	誤差(%)
$I_{2.2k\Omega}$			
$I_{3.3k\Omega}$			
$I_{5.6k\Omega}$			

表四

4. 交流電壓及電流之量測

電壓	量測電壓值
v_{AB}	
v_{BC}	
v_{AC}	

v_{CD}	
v_{AD}	

表五

電流	量測電流值
$i_{2.2k\Omega}$	
$i_{3.3k\Omega}$	
$i_{5.6k\Omega}$	

表六

5. 二極體之量測

二極體 1N4001	電錶讀數
順向偏壓	
逆向偏壓	

表七

五、問題

1. 如何以電阻之色碼辨別電阻值？
2. 說明量測電阻之程序與應注意之事項。
3. 如何使用三用電錶量測電壓？
4. 如何使用三用電錶量測電流？