

實驗六 重疊定理、戴維寧定理實驗

實驗目的：透過重疊及戴維寧定理瞭解電路簡化之原理。

相關知識一：重疊定理

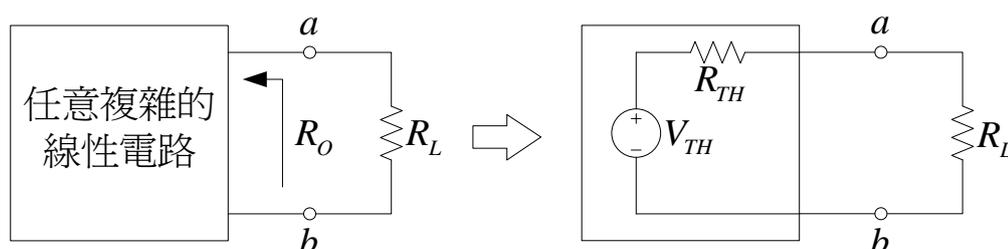
- (1) 定義：在含有數個獨立電源同時存在的線性電路中，各元件上的電流或電壓，為各電源單獨作用時，所產生的電流或電壓的代數和，稱為重疊定理。
- (2) 限制：一定要滿足線性的定義。例如： $V = IR$ ，或 $I = \frac{V}{R}$ ，但 $P = I^2 R = \frac{V^2}{R}$ 不為線性，所以功率不可用重疊定理的方式來求得，請特別留意！
- (3) 解題步驟：
 - a. 每次只保留一個電源，其餘的電源處理如下：
 - 電壓源短路。
 - 電流源開路。
 - 有內阻的電源，必須保留內阻。
 - b. 分別計算各電源，單獨作用時的元件電流或電壓。
 - c. 將所求的數值相加減(極性、方向相同者相加，相反者相減)，所得的結果與全部電源同時作用的結果相同。

相關知識二：戴維寧定理

- (1) 定義：直流線性電路中的任意兩端點，都可以用一個等效電壓源(V_{TH})與一個等效電阻(R_{TH})串聯的等效電路來取代，如下圖所示。

V_{TH} ：將 R_L 移出，兩端點的開路電壓。

R_{TH} ：將 R_L 移出，電源為零(電壓源短路、電流源開路)，兩端點的等效電阻。



- (2) 求解步驟：

- a. 將所求元件移出，在兩端標記 a 、 b 。
- b. 計算 ab 的開路電壓 V_{TH} 。
- c. 求電源為零(電壓源短路、電流源開路)的等效電阻 R_{TH} 。
- d. 繪出戴維寧等效電路。
- e. 將元件接回 a 、 b 端，計算元件的電壓或電流。

實驗項目一：重疊定理的驗證

1. 依下圖 6-1 所示，連接電路。

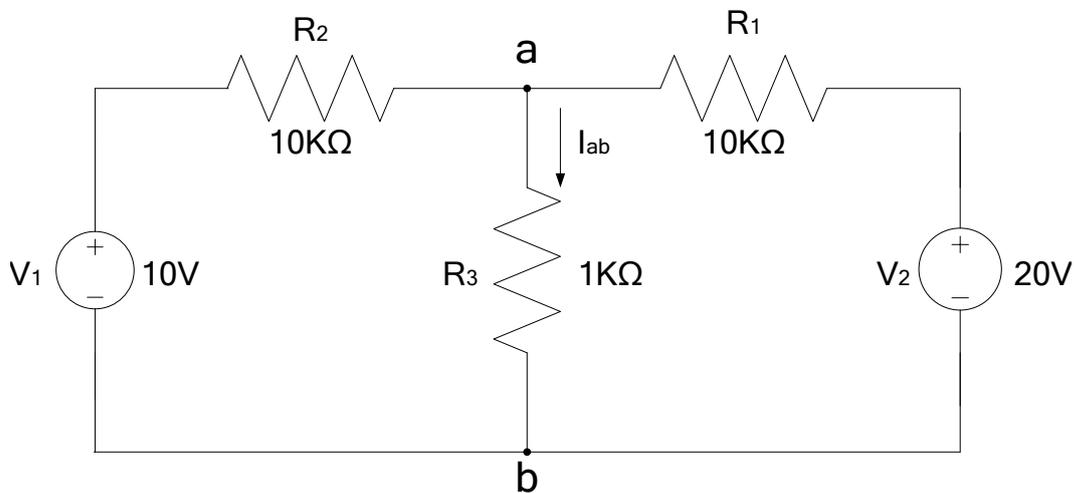


圖 6-1

2. 依序將表 6-1 之值，做計算及量測。

項 目	計算 V_{ab} (V)	測量 V_{ab} (V)	計算 I_{ab} (mA)	測量 I_{ab} (mA)
$V_1 = 10V$ $V_2 = 0V$				
$V_1 = 0V$ $V_2 = 20V$				
合計				

表 6-1

1. 計算值與測量值是否相同?_____

實驗項目二：戴維寧定理的驗證

1. 依上圖 6-1 連接，其等效電路如下圖 6-2 所示。

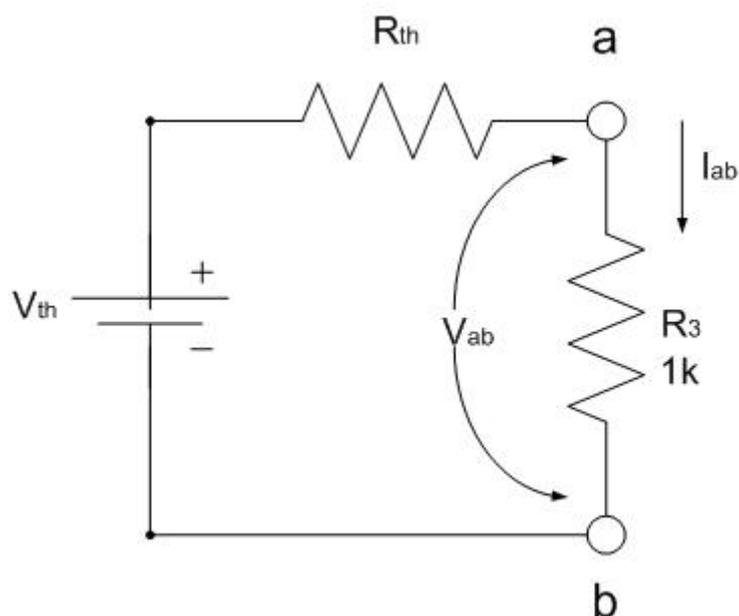


圖 6-2

2. 依序將表 6-2 之值，做計算及量測。

項 目	V_{th} (V)	R_{th} (k Ω)	I_{ab} (mA)	V_{ab} (V)
計算值				
測量值				

表 6-2

註 1. $V_{ab} = V_{th} \times \frac{R_3}{R_3 + R_{th}}$, $V_{th} > V_{ab}$

2. 測 V_{th} 時，將 R_3 拿掉。

3. 測 R_{th} 時，將 V_1 和 V_2 短路， R_3 拿掉。

4. $I_{ab} = \frac{V_{ab}}{R_3}$