

基礎電子學實驗 2020/10/6 實驗步驟

實驗目的

1. 瞭解直流電源供應器的使用
2. 設計及實作簡易加法電路
3. 驗證 superposition 原理

參考答案

相關知識

1. 直流電源供應器 (9303D 操作手冊)
2. 加法電路 (9/29 基礎電子學課程)
3. Superposition (10/6 基礎電子學課程)

實驗項目

直流電源供應器的使用及限流功能

插頭接上地面電源前，先確認

1. 儀器背板之輸入電壓選擇為 ACV100V (箭頭指向 100) ;
2. 儀器前面板之四顆旋鈕皆逆時針轉到底 ;
3. POWER 按鈕為關閉狀態 ;
4. 串並聯選擇為獨立模式 ;
5. 尚未接上正負鱷魚夾測棒。

接著，將插頭接上地面電源，按下 POWER 按鈕，確認儀器前面板所有顯示數字為 0。

接著以下所有操作皆在 MASTER 端進行：

旋轉電流旋鈕及電壓旋鈕，使其燈號顯示為 CV (Constant Voltage)。

接著，分別接上紅黑兩色鱷魚夾測棒於 + - 輸出孔。將兩測棒短路並調整電流旋鈕至 0.01A。接著將測棒斷路並調整電壓旋鈕至 5V。

在麵包板接上一個 1 K 歐姆的軸向引線電阻，將電源供應器兩測棒分別接於電阻兩端，用三用電表量測該電阻：

1. branch voltage = 5V
2. branch current = 5 mA
3. 以上量測值是否符合歐姆定律？Your answer here: Yes

接著，將測棒移離電阻，調整電源供應器之電壓至 20V 後，再重複上述步驟並量測：

1. branch voltage =
2. branch current =
3. 以上量測值是否符合歐姆定律？Your answer here: Yes

接著，將測棒移離電阻，調整電源供應器之電壓至 20V 後，再重複上述步驟並量測：

1. ~~branch voltage =~~ 重複
2. ~~branch current =~~
3. 以上量測值是否符合歐姆定律？Your answer here:

各組測值可能會不同，∴ 限流的緣故，power supply 之輸出電壓會下降，並自動切換成 CC 模式。
(constant current)

承上，再將測棒移離電阻，調整電源供應器之電流至 0.03A 後，再重複上述步驟並量測（注意，電阻此時可能會很燙）：

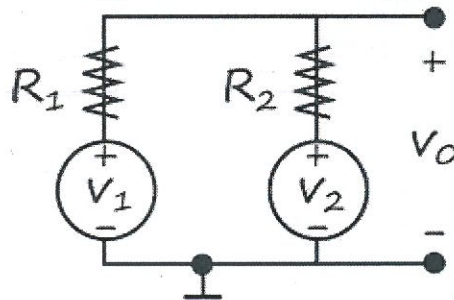
1. branch voltage = 20 V
2. branch current = 20 mA
3. 以上量測值是否符合歐姆定律？Your answer here Yes

解釋上述三組實驗參數設定所造成的結果差異。Your answer here

解釋如前

加法電路的設計及驗證 Superposition

由預習內容可知，如下圖之加法電路，若欲使得 $V_0 = f_1(R_1, R_2) V_1 + f_2(R_1, R_2) V_2$ 且 $f_1(R_1, R_2) / f_2(R_1, R_2) = 3/2$ ，設 $R_1 = 4.7 \text{ K 歐姆}$ ，則應使 $R_2 = 4.7 * 3/2 = 7.05 \text{ K 歐姆}$ 。



現在，請在麵包板上接出如上電路，其中 R_1 為 4.7 K 歐姆 的軸向引線電阻， R_2 為可變電阻，調至 7.05 K 歐姆。 V_1 為充電電池之電壓輸出（Its voltage = ）， V_2 為電源供應器之電壓輸出（調整使其等於 V_1 ）。

1. 量測 $V_0 =$ 以下稱其為 V_S
2. V_S 是否約略等於 V_1 ？Your answer here, and explain 是

$$\therefore V_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_1 + \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_2$$

接著，從電路中移除 V_1 並使原先接 V_1 兩端的接線短路。

$$\text{if } V_1 = V_2 \text{ then } V_0 = V_1$$

1. 量測 $V_0 =$ 稱其為 V_X

最後，將電路回復為原圖，再從中移除 V_2 並使原先接 V_2 兩端的接線短路。

1. 量測 $V_0 =$ 稱其為 V_Y
2. 計算 $V_X + V_Y$ 是否約略等於 V_S ？Why or why not? Your answer here

$$\text{是, } \therefore V_X = \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_2$$

$$V_Y = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_1$$

$$V_X + V_Y = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_1 + \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_2$$

即為 V_S

實驗結報

填寫上述空格並回答問題，今晚 9PM 前上傳 Moodle，一組繳交一份結報即可。