

實習五 並聯電路與克希荷夫電流定律

一 前言

汽車電系中，各個電器負載大都以並聯方式連接。包括頭燈、霧燈，室內燈、儀錶板上各種指示燈等，都經由自己的控制開關再並聯連接而後接至電瓶。並聯最主要的優點為，各個電器負載或電路可以獨立作用而不互相影響。因此，左邊的頭燈燒毀，右邊的頭燈仍然會亮。音響壞了，雨刷仍會繼續盡責的作他該做的事。典型的並聯電路如圖 5.1 所示之福特金全壘打儀錶板照明燈電路。

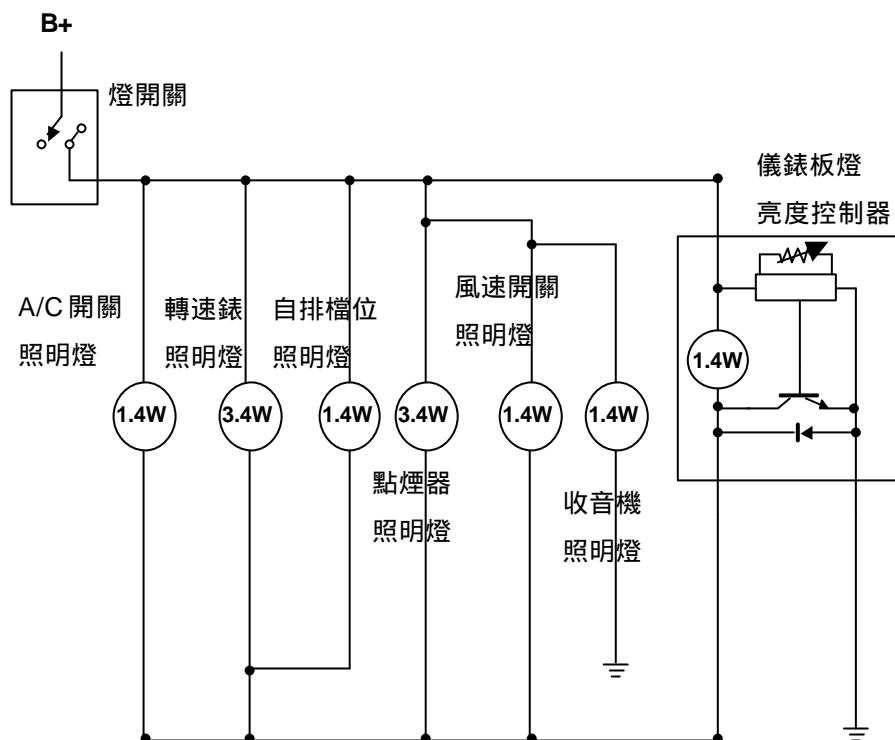


圖 5.1 福特金全壘打儀錶板照明燈電路

二 實習目的

瞭解並聯電路及克希荷夫電流定律之應用並聯電路。

三 相關知識

1. 克希荷夫電流定律：流入電路內任一節點之電流和，必等於流出此節點之電流和。以圖 5.2 之節點 D 為例，流入節點 D 的電流只有 I_0 ，流出節點 D 的電流有 I_1 、 I_2 、 I_3 。根據克希荷夫電流定律：

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_0$$

就圖 5.2 之電路來說，電流從電瓶正極流出(電流值為 I_0)，到達 D 點兵分三路，分別流入三個支路中(電流值分別為 I_1 、 I_2 、 I_3)。此三個支路電流到達 M 點又會合成總電流 I_0 流回電瓶負極，構成一個完整的迴路。

2. 並聯時，各支路的電壓降相等。

3. 流入各支路電流之大小，由該支路之電阻值決定，並以歐姆

定律求出。例如，圖 5.2 中， $I_1 = V_T / R_1$ 。

注意：圖 5.2 中，各電阻可代表各種電器之電阻值，如燈泡、馬達等，不一定只是電阻器。一般為了簡化起見，通常使用電阻器進行各種電路實驗，以了解電路原理。

四、實驗儀器設備

- | | |
|---------------|-----------|
| 1. 直流電源供應器 | BM1088-1P |
| 2. 電阻電路模組二 | BM1088-2R |
| 3. 直流電壓/電流錶模組 | BM1088-2D |

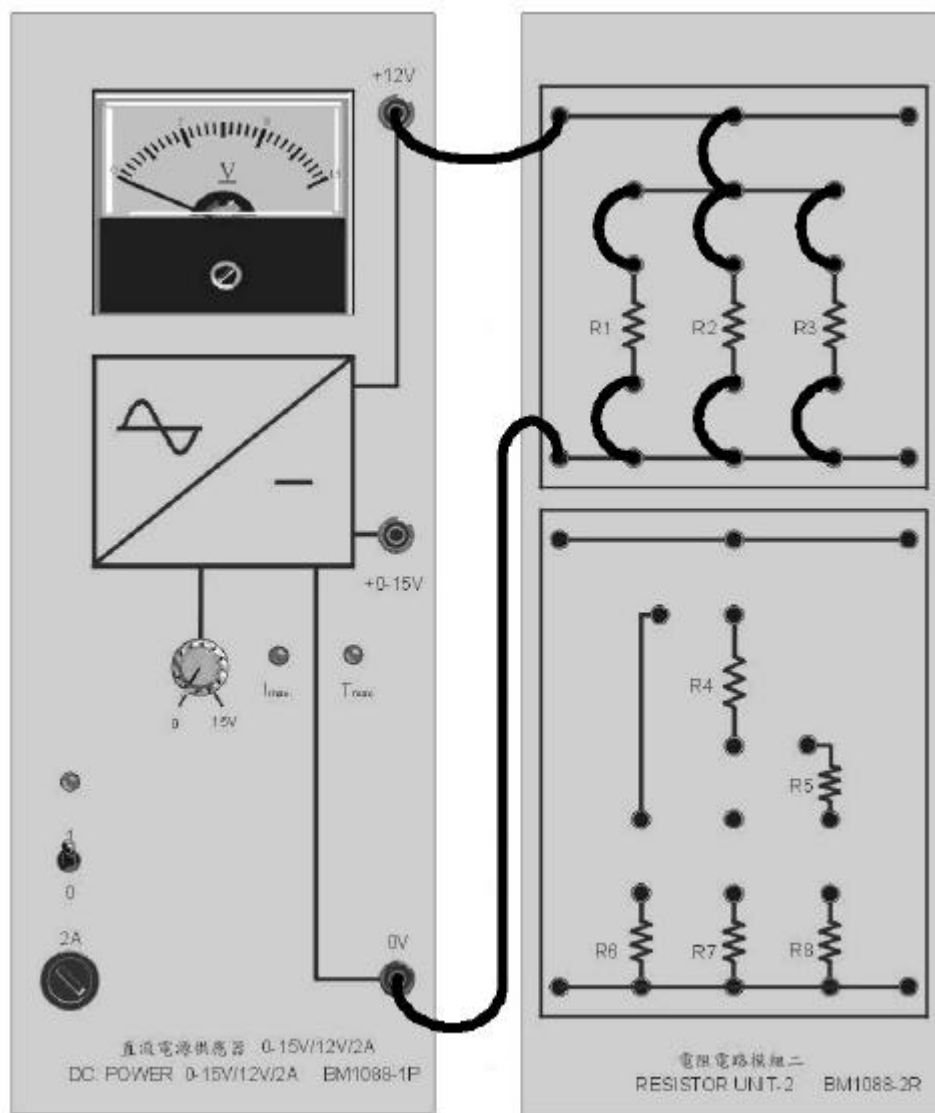


圖 5.2 BM1088-2R

五、工作單

- 如圖 5.2 所示，完成接線。
將電源開關打開，調整輸出電壓為 12V。

1. 使用電壓表量測 F-I、G-K、H-L 各端點間之電壓降 V_{FI} 、 V_{GK} 、及 V_{HL} ，並填入表 1 中。

表 1

電源電壓 = 12V
R_1 之電壓降 $V_{FI} =$
R_2 之電壓降 $V_{GK} =$
R_3 之電壓降 $V_{HL} =$

2. 使用電流表量測 A-B、C-F、D-G、E-H 各端點間之電流值 I_0 、 I_1 、 I_2 、及 I_3 ，並填入表 2 中。

表 2

迴路總電流 $I_0 =$
流入 $R_1 = 20$ 之電流值， $I_1 =$
流入 $R_2 = 300$ 之電流值， $I_2 =$
流入 $R_3 = 1K$ 之電流值， $I_3 =$

3. 討論：

(1) 觀察表 1 之三個電壓量測值，可得到什麼結論？

當電阻並聯時，

。

(2) 計算表 2 中三個電流值之和： $I_1 + I_2 + I_3 =$ _____。

由此可知：流入電路內任一節點之

_____。

(3) 比較表 2 三個電流值，何者最大？何者最小？其原因為何？

_____。

(4) 利用歐姆定律計算迴路之總電阻：

_____。

(5) 請繪圖並說明本實驗在汽車電系之應用電路。