

# 104 年公務人員特種考試原住民族考試試題

考試別：原住民族特考

等 別：四等考試

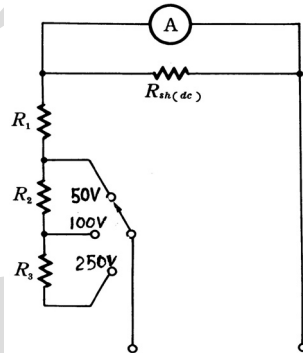
類科組：電子工程

科 目：電子儀表概要

一、請使用永久磁鐵動圈式 (PMMC) 表頭，其滿刻度電流為  $50 \mu\text{A}$ 、表頭內阻為  $500 \Omega$ ，設計一個額定電壓為  $50 \text{ V}$ 、 $100 \text{ V}$ 、 $250 \text{ V}$ ，靈敏度為  $18 \text{ k}\Omega/\text{V}$  的愛爾頓型 (Ayrton) 多範圍直流電壓表。

【擬答】：

爾頓型 (Ayrton) 多範圍直流電壓表設計如下：



$$I_{\max} = \frac{1}{18k} = 55.56 \mu\text{A}, \text{ 則 } R_{sh} = \frac{50 \mu \times 0.5k}{55.56 \mu - 50 \mu} = 4.5k\Omega$$

$$R_1 = 18k \times 50 - 4.5k // 0.5k = 899.55k\Omega$$

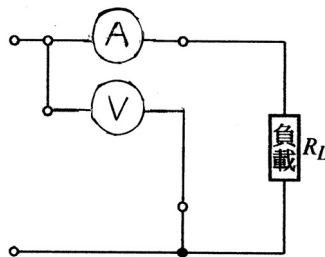
$$R_2 = 18k \times (100 - 50) = 900k\Omega$$

$$R_3 = 18k \times (250 - 100) = 2.7M\Omega$$

二、請分析使用電壓表與電流表，量測高電阻負載直流功率較準確的連接方式與原因。

【擬答】：

高電阻負載會產生小功率負載，如圖設計：



在高電阻負載中所產生的電流較小，因此需先將電流表與負載先串聯，如此得到精確之電流後，再將電壓表並聯，因為電流表本身的等效電阻小，因此電壓表量得的電壓會比實際值稍大，但已較為準確。

三、請說明一般直流雙電源供應器的操作模式、連接方式與使用時機。

【擬答】：

操作旋鈕時有四種固定的操作模式，如下之操作：

1. 獨立操作模組 (Independent)：如圖 1 所示：

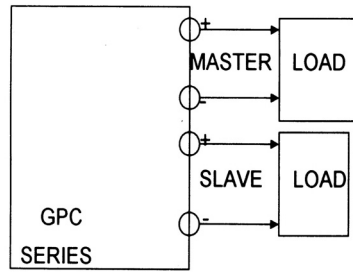


圖 1

Master 與 Slave 為獨立的兩組電源，可以單獨或同時使用。

2. 串聯操作模組(Series)：在追蹤(Tracking)模式中，如圖 2 所示：

(1) Master 選擇到電壓表；Slave 選擇到電流表，則兩端可以供應 2 倍的主控輸出電壓值，調整主電源面板即可。

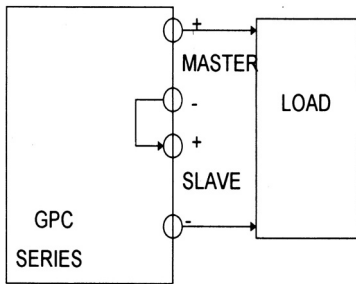


圖 2 SERIES

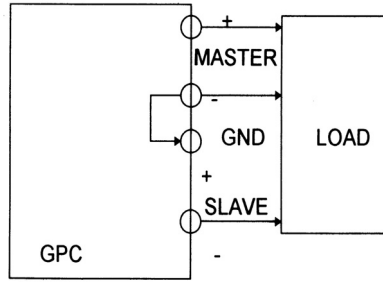


圖 3

(2) 若要得到一組共同接地的正、負電源，則可將主控端(黑色端子)當成共同接地端，即可得正、負電源，如圖 3 所示：

3. 並聯操作模組(Parallel)：如圖 4 所示：

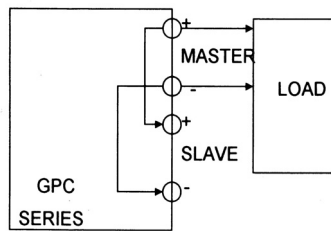


圖 4

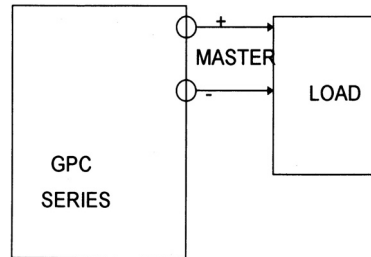


圖 5

兩端可以供應 2 倍的主控輸出電流值，也是調整主電源面板即可。

4. 5V 固定輸出操作：如圖 5 所示：

可提供 5V 直流電壓與 3A 的輸出電流，對數位邏輯電路操作非常方便。

四、使用示波器測得某脈波上升時間為 36 ns，已知真正的上升時間為 31.46 ns，請問該示波器的頻寬為何？

【擬答】：

(一) 實際的方波在波形的兩邊由最大值的 10% 上升至 90% 所需的時間稱為上升時間(rise time；tr)。

(二) 將訊號產生器的輸出端連接到示波器，調整須調整訊號產生器使輸出頻率至少在 MHz 以上的等級，適當調整電壓與時間旋鈕，記錄最大值的 10% 之時間  $t_1$  與大值的 90% 之時間  $t_2$ ，上升時間為  $t_r = t_2 - t_1$ 。

(三) 示波器本身有一個上升時間為  $t_0 = 2.2RC = \frac{0.35}{BW}$

公職王歷屆試題 (104 原住民特考)

脈波的真正上升時間為  $t_n$

螢光屏上呈現的上升時間為  $t_r = 36ns$

則

$$t_0 = \sqrt{t_r^2 - t_n^2} = \sqrt{(36)^2 - (31.46)^2} = 17.5ns$$

$$(四) \text{頻寬 } BW = \frac{0.35}{17.5n} = 20MHz$$

公  
職  
王