

# 113 年特種考試地方政府公務人員考試試題

考試別：地方政府公務人員考試

等 別：四等考試

類 科：電子工程

科 目：電子儀表概要

陳銘老師

一、何謂誤差？請詳述使用傳統類比式三用電表，測量直流電壓的要點與減少誤差的原則。(25 分)

- 1.《考題難易》★★★：普通
- 2.《破題關鍵》：瞭解誤差定義與測量電壓之方法

【擬答】

(一)誤差(error)的定義： $e = M - T \Rightarrow e(\%) = \frac{M - T}{T} \times 100\%$

其中 M 為測量值；T 為真實值。

測量值（單一測量值或多次測量值的均值）與真值之差。

若測量結果大於真值時，誤差為正，反之為負。

(二)測試未知電壓要點如下

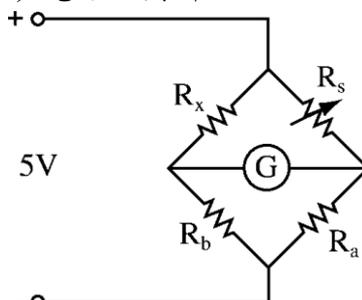
1. 測量前將紅色測試棒插在「P/+」插孔，此為信號的正端（高電位）；黑色測試棒插於「N/-COM」插孔上，此為信號的負端（低電位），不可使雙手同時碰金屬接腳。
2. 連接線路或元件測試前，必須先確認選擇正確測量檔，當電路工作時（導電狀態下），不可以做電阻值的測量。
3. 將兩測試棒與待測元件並聯，若量測直流值則極性須正確，即紅棒與正電壓的一端相接，黑棒接在負端；若量測直流極性相反，即紅棒接負電壓、黑棒接正端，則三用電表之指針會反向偏轉。
4. 以三用電表量測未知電壓時，應先選擇從最高檔數開始測量，並依所選擇測量檔位置決定該讀取何種面板刻度線，如果指針偏轉度很小再逐漸往低檔位選擇。最好的檔位是指針最接近滿表但不破表佳。
5. 長期不使用時將電表內乾電池取下，以免乾電池漏液腐蝕電表內部的線路，平時應定位於 OFF。

二、請繪出惠斯登電橋（Wheatstone Bridge）電路，並詳述電橋量測原理，說明為何不適合低電阻及高電阻的測量。(25 分)

- 1.《考題難易》★★★：普通
- 2.《破題關鍵》：瞭解惠斯登電橋適用範圍

【擬答】

惠斯登電橋（Wheatstone Bridge）電路如圖所示



應用電橋平衡的原理，接上待測電阻  $R_x$ ，調整  $R_s$ ，令檢流計指示值為 0，則  $\frac{R_s}{R_a} = \frac{R_x}{R_b}$ ，故

$$R_x = \frac{R_b}{R_a} \cdot R_s。$$

惠斯登電橋為電阻比較儀表，有較佳的準確度，測量電阻適合測量中電阻值，範圍大約自  $1\Omega$  至數  $M\Omega$ 。其測量上限受制於測量高電阻值時檢流計靈敏度不足；下限受制於接線本身電阻及接觸電阻。若是檢流計的靈敏度較低，或是流經檢流計電流不足以使檢流計偏轉，則無從判別是否真的平衡。反過來若是檢流計的靈敏度太高，會使得零點調整困難。



志光 學儒 保成

# 站上工科巔峰

電力工程 電子工程  
機械工程 電信工程

**112高普考&111地方特考 TOP10 強勢上榜**

狀元	榜眼	探花
高考 電力工程 許○軒 高考 電子工程 郭○瑞	普考 電力工程 許○軒 地特三等(台北市) 電子工程 郭○瑞 地特四等(台北市) 電力工程 張○境	普考 電力工程 呂○勳 地特四等(台北市) 電子工程 楊○榮 地特四等(高雄市) 電子工程 何○宇

**【全國第四】** 普考 電力工程 林○彬    **【全國第六】** 普考 電信工程 朱○萱    **【全國第八】** 高考 電子工程 黃○源  
**【全國第五】** 普考 電力工程 莊○鈞    **【全國第七】** 普考 電子工程 王○延    **【全國第八】** 普考 電子工程 黃○軒  
**【台北市第五】** 地特三等 電子工程 薛○文    **【全國第八】** 高考 電力工程 林○彬    **【全國第十】** 高考 機械工程 徐○甫

**優秀考取 菁英薈萃**

高考 電力工程 孫○勝； 高考 電力工程 陳○文； 普考 電力工程 蔡○穎； 高考 電子工程 林○陞； 高考 機械工程 翁○駿； 普考 機械工程 翁○駿  
 高考 電力工程 呂○勳； 高考 電力工程 汪○懷； 普考 電力工程 王○宏； 普考 電子工程 鄭○崇； 高考 機械工程 賴○儒； 普考 機械工程 徐○甫  
 高考 電力工程 郭○謙； 高考 電力工程 蔡○穎； 普考 電力工程 賴○允； 普考 電子工程 蔡○恩； 高考 機械工程 張○傑； 普考 機械工程 陳○昇  
 高考 電力工程 林○佑； 高考 電力工程 羅○璋； 普考 電力工程 蔡○翰； 普考 電子工程 林○仁； 普考 機械工程 余○緯； 普考 機械工程 高○倫  
 高考 電力工程 許○騰； 普考 電力工程 郭○宗； 普考 電力工程 陳○萱； 普考 電子工程 郭○謙； 普考 機械工程 官○麟； 普考 機械工程 應○宏  
 高考 電力工程 莊○鈞； 普考 電力工程 孫○勝； 高考 電子工程 蔡○典； 普考 電子工程 賴○憲； 普考 機械工程 廖○瑄； 普考 機械工程 黃○吉  
 高考 電力工程 王○宏； 普考 電力工程 蔡○祐； 高考 電子工程 周○明； 普考 電子工程 林○陞； 普考 機械工程 陳○宏； 普考 機械工程 盧○方  
 普考 機械工程 賴○儒； 普考 機械工程 張○傑

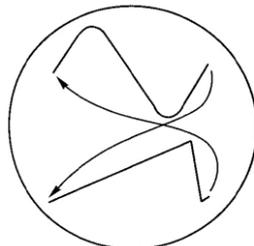
版面有限 無法一一刊登

三、請詳述使用雙跡示波器觀測 2 個高頻波形，採用的掃描方式與工作原理，若選錯掃描方式會發生什麼現象？(25 分)

1. 《考題難易》★★：簡單
2. 《破題關鍵》：瞭解 CHOP 與 ALT 之差異

**【擬答】**

使用 ALT 方式：頻道 1 與頻道 2 交互掃描顯示，適合高頻測試，如圖所示。



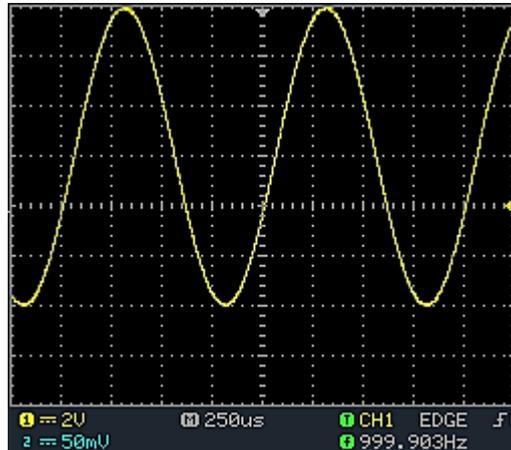
交替掃描頻道 A 與頻道 B 之信號波形，若在高頻時因頻率速度快，故可得兩個穩定的波形；若選錯掃描方式如 chop，則因掃描較慢，會有閃爍現象。

四、請詳述如何設定信號產生器，以獲得 $v(t) = 2 + 6\sin 2000\pi t$  V 的波形，並繪出示波器螢幕上的波形以驗證。(示波器螢幕 $8 \times 10$ 格，最佳觀測波形解析度)(25分)

- 1.《考題難易》★★★：普通
- 2.《破題關鍵》：瞭解如何設定信號產生器之 DC+AC 之訊號流程

【擬答】

$v(t) = 2 + 6\sin 2000\pi t$  V 如圖所示，首先將信號產生器的輸出與示波器的 CH1 相接。



- (一)先設定信號產生器的波形為正弦波。
- (二)調整示波器的 TIMEBASE=250us。
- (三)調整示波器的 VOLTS/DIV=2V。
- (四)調整信號產生器的頻率為 1kHz(從示波器可看出頻率)，可看出示波器顯示 2.5T。
- (五)轉動信號產生器的振幅(AMP)為 6V(從示波器可看出峰值)，可看出示波器峰對峰值有 6 格。
- (六)調整信號產生器的 OFFSET 使得示波器波形向上移動 1 格，此時代表直流電壓為 2V。
- (七)如圖波形即為 $v(t) = 2 + 6\sin 2000\pi t$  V。

志光 學儒 保成

## 雙榜學長的上榜訣竅



謝謝老師們這麼盡力的教導及輔助

高普雙榜 蔡○穎 112高普考電力工程

電子學老師上課淺顯易懂，也搭配題目練習加深我們對解題的理解，更幫我們分別說明解題申論跟選擇的方式。

電機機械這科目是我陌生的科目，不過老師的講解淺顯易懂，例如：電動機、發電機、感應電動機及變壓器，需要了解其等效電路圖以及其原理，才能駕輕就熟。

想了解更多訣竅？

歡迎至 志光.學儒.保成 全國門市洽詢