

# 109 年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及 109 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

考試別：鐵路人員考試  
等別：員級考試  
類科組：電子工程  
科目：電子儀表概要

一、請詳述指針式三用電表之電阻零點調整的步驟。(10分)

【擬答】：

在做電阻值測量時，需先做  $0\Omega$  校正，步驟如下：

1. 旋鈕置於歐姆檔。
2. 測試棒兩端直接接觸。
3. 指針產生大的偏轉。
4. 調整  $0\Omega$  旋鈕使指針在  $0\Omega$  位置。
5. 若無法調整，表示需要更換電池。

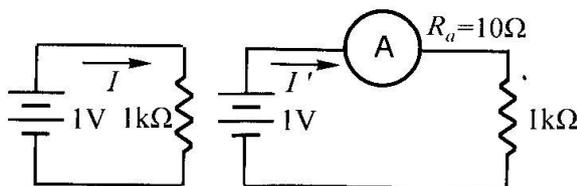
二、請詳述何謂儀表的負載效應 (Loading Effect)？繪出在  $1\text{V}$  直流電壓串接一顆  $1\text{k}\Omega$  電阻的電路中採用一顆內阻  $10\Omega$  電流量測直流電流的電路圖，並詳述電流表的負載效應以及計算出量測電流的誤差百分數。(20分)

【擬答】：

1. 負載效應：

當儀表接上去量測負載元件中的電氣訊號值時，需由待測電路吸取能量，因儀表內部的阻值導致元件的測量值產生準確度上的誤差，稱為負載效應。

2. 電路如圖



(1) 流過  $1\text{k}\Omega$  的電流  $I$  為

$$I = \frac{1\text{V}}{1\text{k}\Omega} = 1\text{mA}$$

(2) 串接電流表後之電流為

$$I' = \frac{1\text{V}}{1\text{k}\Omega + 10\Omega} = 0.99\text{mA}$$

(3) 誤差百分比為

$$e(\%) = \frac{0.99\text{mA} - 1\text{mA}}{1\text{mA}} \times 100\% = -1\%$$

三、請詳述示波器探棒 (Probe) 具有各種特性。(25 分)

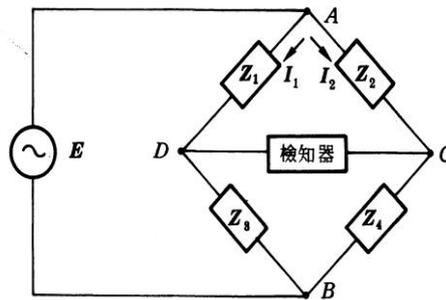
【擬答】：

1. 探棒的衰減量
2. 探棒的動作電壓範圍或電流範圍
3. 探棒的頻帶寬度
4. 探棒的輸入阻抗
5. 探棒的輸出阻抗

四、試繪交流電橋的基本形式和說明，並詳述交流電橋的平衡條件。(20 分)

【擬答】：

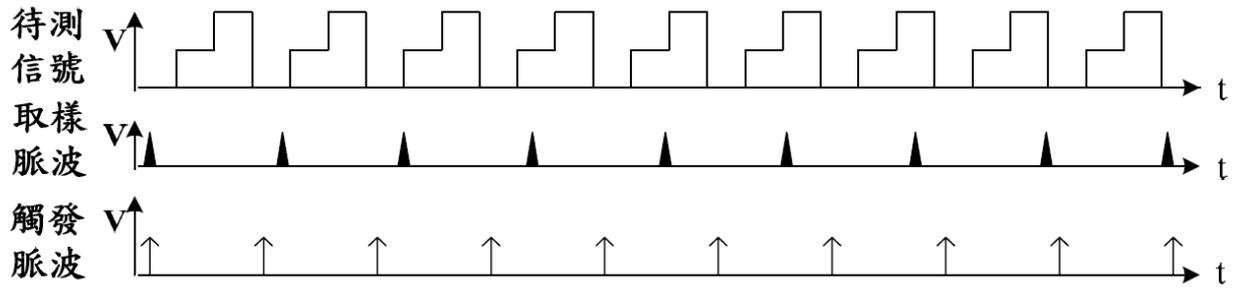
交流電橋為惠斯登電橋演變而來，如圖所示交流電橋形式的電路。



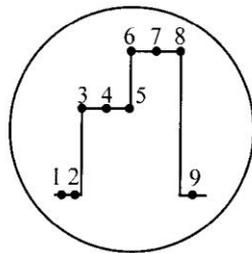
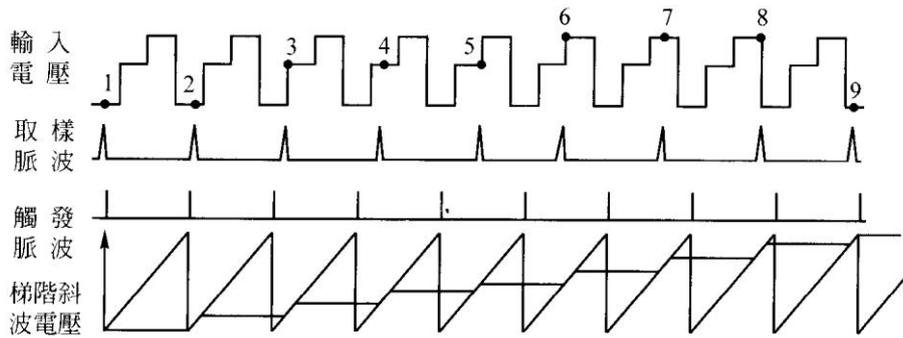
滿足對邊相乘之後相等，則

$$Z_1 \times Z_4 = Z_2 \times Z_3 \Rightarrow r_1 r_4 = r_2 r_3 : \angle \theta_1 + \theta_4 = \angle \theta_2 + \theta_3$$

五、請根據下列圖示，試繪取樣示波器之待測信號重建波形，並詳述波形重建的過程。（25分）



【擬答】：



輸入信號至取樣閘，因而產生取樣信號組合輸出，形成圖中的波形。

觸發電路的輸出起動了昇波產生器，將昇波電壓與階梯波電壓比較，當電壓相等時則輸出一取樣脈剝至取樣閘，並使階梯波產生器前進一個階梯。