

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 0Ω 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 0Ω 旋鈕使指針在 0Ω 位置。
5. 若無法調整，表示需要更換電池。

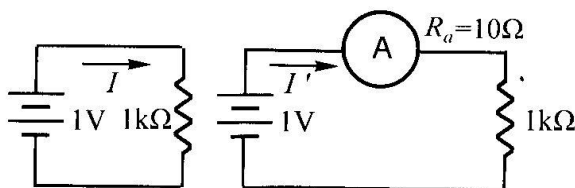
二、請詳述何謂儀表的負載效應 (Loading Effect)？繪出在 1V 直流電壓串接一顆 $1\text{k}\Omega$ 電阻的電路中採用一顆內阻 10Ω 電流量測直流電流的電路圖，並詳述電流表的負載效應以及計算出量測電流的誤差百分數。(20分)

【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)

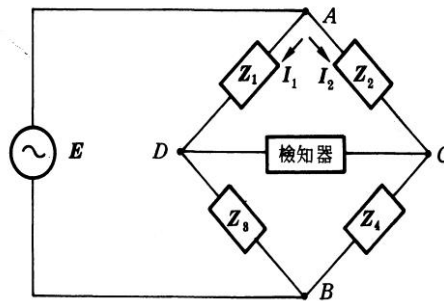
【擬答】：

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】：

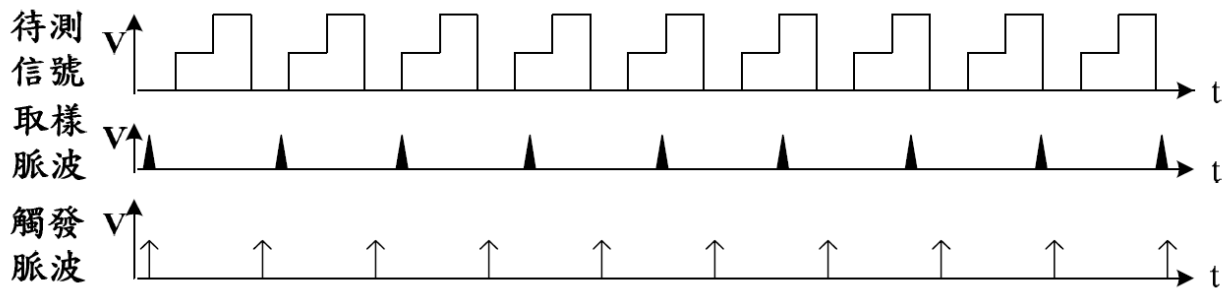
交流電橋為惠斯登電橋演變而來，如圖所示交流電橋形式的電路。



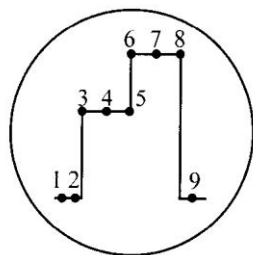
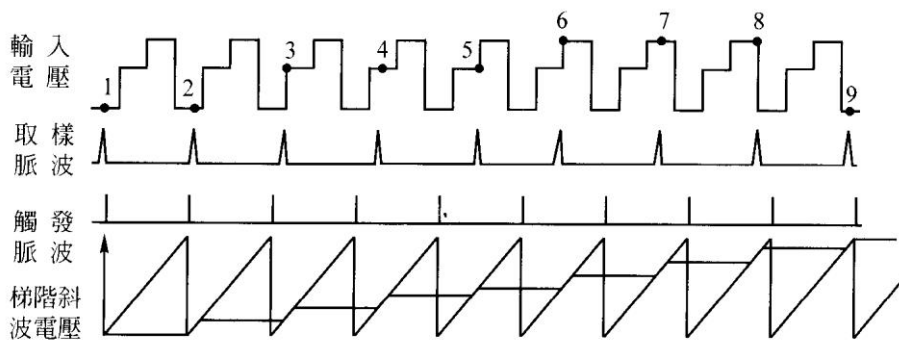
滿足對邊相乘之後相等，則

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

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。