

110 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試
類 科：電子工程
科 目：電子儀表概要

陳銘老師解題

一、請詳述(一)準確度 (Accuracy)、(二)精密度 (Precision)、(三)解析度 (Resolution)、(四)靈敏度 (Sensitivity)、(五)穩定度 (Stability) 等儀表用名詞。(25 分)

1. 《考題難易》：★
2. 《解題關鍵》：
瞭解各種名詞的定義與差異
3. 《命中特區》：課本 1-1 測量與誤差 內容

【擬答】：

(一)準確度 (Accuracy)

測量之值與標準值接近的程度，一般是以百分比型式表示準確度的高低，準確度愈高則誤差愈小。

(二)精密度 (Precision)

多次測量時每次測量值間的差異程度，測量的精密度可由測量數值的有效數字表示，有效數字愈高表示測量的精密度愈高。

(三)解析度 (Resolution)

引起儀表反應的最小輸入量。

(四)靈敏度 (Sensitivity)

指測試儀表的輸出信號或響應對輸入欲測量的比值，對儀表而言，偏轉量大者則靈敏度較高。

(五)穩定度 (Stability)

輸出信號或響應受到某一變數之影響，測試是否仍可維持原先輸出響應的能力。

二、請詳述 dB 和 dBm 之間的差異。(10 分)

1. 《考題難易》：★
2. 《解題關鍵》：
瞭解分貝與音頻分貝的定義
3. 《命中特區》：課本 1-3 交流電表第 5 個重點

【擬答】：

dBm：若設定一參考功率為零位準，三用電表的 0dBm 之定義為負載電阻為 600Ω，消耗 1 毫瓦的功率，因此 dBm 之定義為

$$dBm = 10 \log \left(\frac{P_L}{1m} \right)$$

$$dBm = 20 \log \left(\frac{E}{0.775} \right)$$

dB：指的是輸出與輸入之間的倍數關係，其值為

$$10 \log \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$$

$$20 \log \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$$

全方位輔考服務系統

提供所有你想得到、想不到的服務，
志光學儒保成的專業及用心，親身體驗過就知道！

手機APP系統
最新考情、開課消息、預約補課、試題……等，
所有消息、優質服務隨時都在你手中。

能力指標檢測系統
線上測驗同時做診斷，各章節強弱以數據清楚呈現，
還有專人針對你的弱點進行分析，排除問題點。

線上模擬考 平時測驗
彙整所有重要試題，在家也能定期檢測學習成效，
讓你即時修正學習方向。

考前重點下載
完整精要重點，考前你需要知道的，
線上點選就能輕鬆下載。

歷屆試題.解題典藏
線上提供完整各級工科考古題以及解題題庫，
勤練考古題，累積解題實力，高分考取不是夢。

國考加分學習資訊網
提供專業文章分析、解讀趨勢動態……等，
你所需要的資訊即時更新彙整。

問題解惑 試題演練
實力分析 即時資訊



完整說明 立即加入

公職王影音頻道
考題剖析、考前重點等加值內容線上觀看

數位/在家補課系統
不必舟車勞頓，在最熟悉的環境補課，
輕鬆自在，讓你學習不間斷。

名師申論批改
寫申論不再只是寫字，名師親自批改，
真正提升你的申論能力。

時事專題講座
最新修法、時事即時彙整，
掌握考試趨勢，學習事半功倍。

筆記借閱
放心上課吧！不用擔心漏記筆記！
提供重點科目筆記借閱服務，讓你有效複習上課內容。

落點分析
由上榜各科成績，分析設定個人得分值，
掌握自身應考能力。

WIFI教室/自修教室
提供舒適的自主學習空間，可在此自助線上補課。

你必須收藏的
優質線上服務

線上模擬測驗



歷屆試題下載



各科準備要領



國考申論加分



三、請繪圖詳述分析為減低量測的誤差，對於使用的電流表及電壓表之內阻各有何要求？

(20 分)

1. 《考題難易》：★
2. 《解題關鍵》：
*需說明儀表內部等效電路與外部電路連接之關係
3. 《命中特區》：課本 1-2 直流電表

【擬答】：

(一)電流表等效電路如圖 1 所示，若要量測電流，則須把安培表與電路串聯，此時為了降低負載效應，安培表內阻愈小愈好。

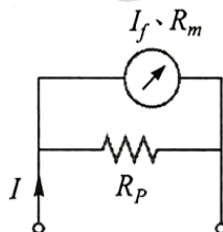


圖 1

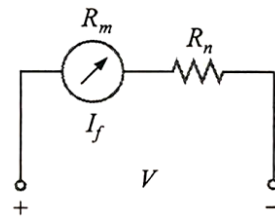


圖 2

(二)電壓表等效電路如圖 2 所示，若要量測電壓，則須把伏特表與電路並聯，此時為了降低負載效應，伏特表內阻愈大愈好。

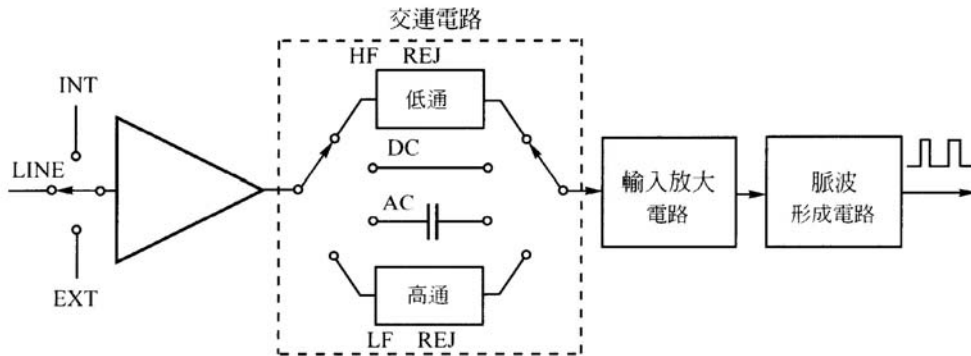
四、請詳述同步示波器觸發電路中觸發信號的四種交連方式 (AC、HF REJ、LF REJ、DC)。

(20 分)

1. 《考題難易》：★★★
2. 《解題關鍵》：
*瞭解同步觸發的交連方式
3. 《命中特區》：課本 2-2 示波器的使用

【擬答】：

觸發信號的交連方式有四種，如圖所示



- (一) HF REJ：觸發信號經過低通濾波器，將高頻信號濾除，若代測信號中有高頻雜訊時，可以得到較穩定的觸發。
 - (二) DC：若觸發信號頻率低於 60Hz 以下時，需以 DC 交連才能避免信號產生較大的衰減，使得觸發不穩定。
 - (三) AC：觸發信號經過電容連接至放大電路，可將信號中的直流信號隔離，如此在直流成份的信號中，得到穩定的觸發。
 - (四) LF REJ：觸發信號經過高通濾波器，將低頻信號濾除。
- 當在觀察混合信號或是待測信號中包含雜訊，則可使用 HF REJ 與 LF REJ 交連方式，來濾除不必要的信號電壓。

志光 學儒 保成

工科公職+國營

善用重疊考科，一次準備
一年內超過 8 次上榜機會！

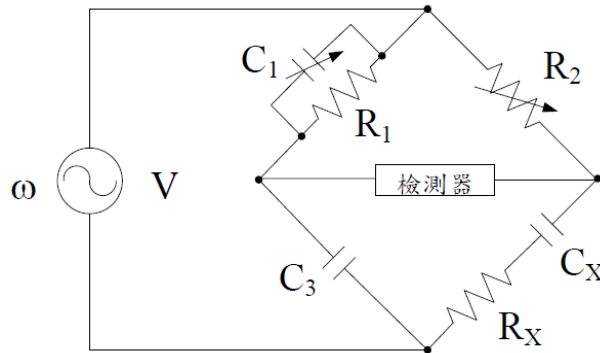
初等考 1月 ● 最容易上手的公職考試	關務特考 4月 ● 考科少於同職等考試	鐵路特考 6月 (110年因疫情延至9月) ● 佐級錄取率最高	高普考 7月 (110年因疫情延至10月) ● 主流考試，缺額眾多	調查局特考 8月 (110年因疫情延至10月) ● 三等月薪76,000起
地方特考 12月 ● 考科同高普考	自來水評價人員 不定期舉辦 ● 只考選擇題	台電考試 不定期舉辦 ● 考科少、好準備	中油僱員 不定期舉辦 ● 只考2科，多為選擇題	國營事業職員級 不定期舉辦 ● 國營退休潮，缺額多，工科類科競爭者少

錄取率高

109年 工科錄取率最高達 **19.42%**

電力工程	電子工程	機械工程	資訊工程
高考 19.42% 普考 17.33%	高考 9.04% 普考 9.39%	高考 18.27% 普考 13.70%	高考 12.92% 普考 10.47%

五、請詳述電橋式儀表分類與功能，並推導下圖史林電橋 (Schering Bridge) 待測電容器中電容 (C_x) 與電阻 (R_x) 成分之關係式。(25 分)



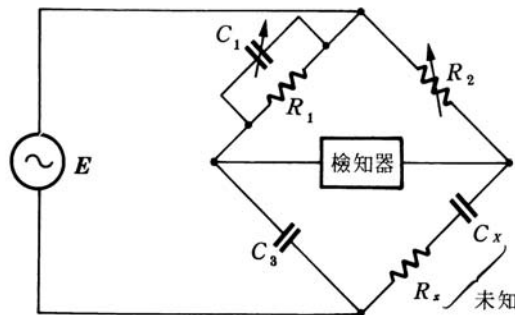
1. 《考題難易》：★★
2. 《解題關鍵》：
 - *利用對邊相乘相等原理證明
 - *瞭解電橋分類與功能
3. 《命中特區》：第3章 3-4 交流電橋

【擬答】：

(一)電橋式儀表分成直流電橋與交流電橋，直流電橋為電阻比較電橋，主要為惠斯登電橋、凱爾文電橋；交流電橋是由惠斯登電橋演變得來，可以做為電容與電感比較測量的裝置。

利用電表表頭指示出一相關值，不是直接指示出欲測量的數值，故可避開刻度所造成的誤差，準確度較高。

(二)史林電橋 (Schering Bridge) 如圖所示。



$$R_x + \frac{1}{j\omega C_x} = R_2 \times \frac{1}{j\omega C_3} \times \left(\frac{1}{R_1} + j\omega C_1 \right)$$

則

$$R_x = R_2 \times \frac{C_1}{C_3} ; C_x = C_3 \times \frac{R_1}{R_2}$$