

110年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、
國家安全局國家安全情報人員考試及110年特種考試
交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

等別：員級考試

類科組別：電子工程

科目：電子儀表概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

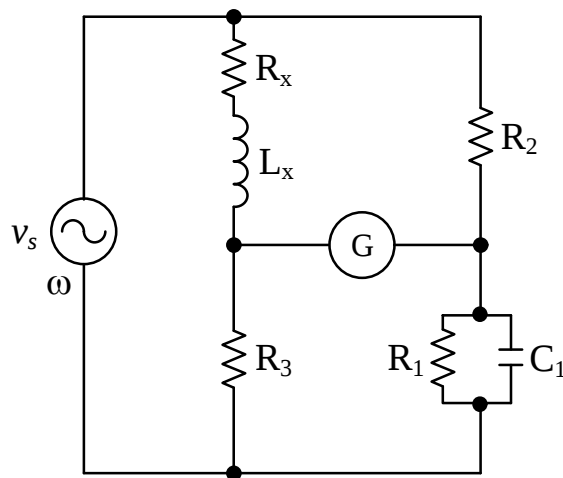
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、圖一為電橋電路，其中 G 為電流計， R_x 為電感 L_x 的內阻；若電源 v_s 的角頻率為 $\omega = 2\pi (2 \times 10^3) \text{ rad/sec}$ ，試回答下列問題：

(一)在平衡時，試求 $R_x = ?$ ， $L_x = ?$ (8 分)

(二)電感的品質因數 $Q = ?$ (6 分)

(三)若 $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 200 \Omega$ ， $C_1 = 0.1 \mu\text{F}$ ；試求 $R_x = ?$ ， $L_x = ?$ ，品質因數 $Q = ?$ (6 分)

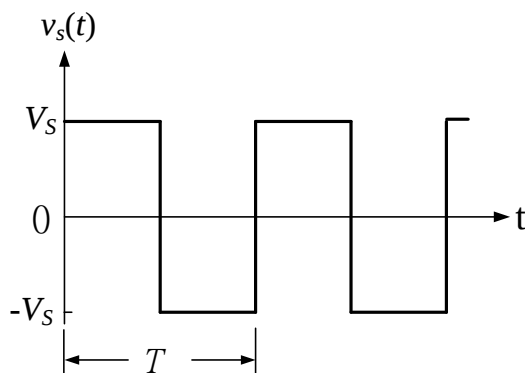


圖一

二、圖二為在時域 (Time domain) 的某一方波信號 $v_s(t)$ ，方波的角頻率為 ω ，正負脈波寬度為工作週期 (duty cycle) 50% 分布，峰值為 $\pm V_S$ 。今欲使用頻譜分析儀量測此方波的頻譜；試回答下列問題：

(一) 試繪出頻譜分析儀上可能出現的頻譜分布，並描述該頻譜波形出現的理由。(注意：繪製頻譜圖時，橫坐標上標示為角頻率 (ω)，縱坐標標示為振幅 (V)；至少需要繪出五到六個諧波分布) (10 分)

(二) 承(一)，利用所繪製的頻譜分布，計算此方波信號 $v_s(t)$ 的電壓有效值 V_{rms} 。(10 分)



圖二

三、根據函數波信號產生器中的信號產生方法及其功能，試回答下列問題：
(每小題 5 分，共 20 分)

(一) 函數波信號產生器的三角波信號是如何由方波信號轉換而成？

(二) OFFSET (直流抵補) 調整鈕的作用為何？

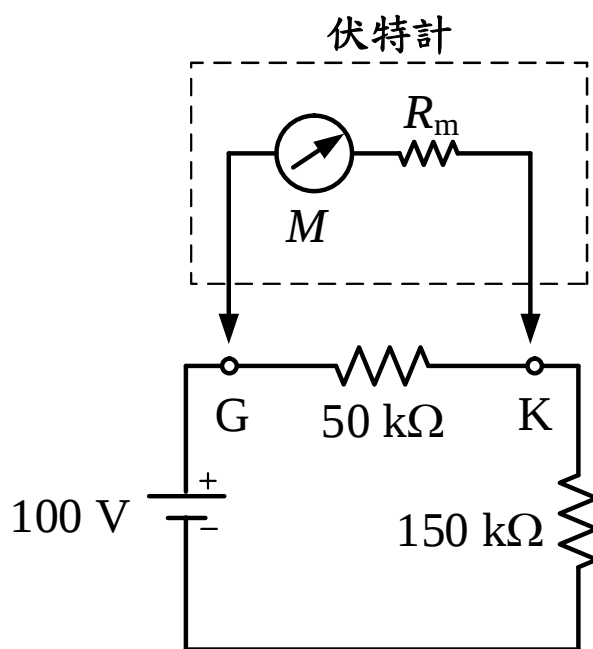
(三) 若函數波信號產生器每秒輸出 500 個脈波的信號且其脈波寬度 (pulse width) 為 200 微秒 (μs)，試問該脈波信號的工作週期 (duty cycle) 為多少百分比 (%)？

(四) 函數波信號產生器製作過程中，正弦波信號是由三角波信號整形而成，該整形電路主要是用什麼電路方式來形成？

四、如圖三，某一電壓計 M 的靈敏度 (Sensitivity) 為 $10\text{ k}\Omega/\text{V}$ ，若以檔位 50 V 和檔位 500 V 處，分別去量測電路的 G - K 兩點電壓，試求：
(以下計算到小數第二位)

(一) 在檔位 50 V 和檔位 500 V 處，電表的讀數分別為多少伏特 (V)？(10 分)

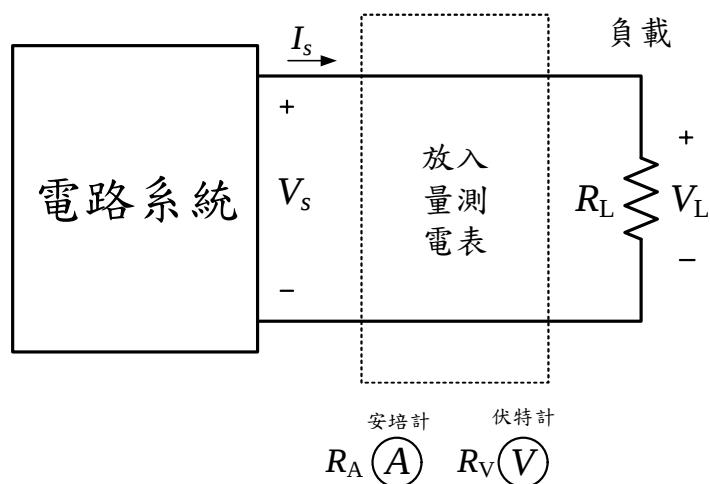
(二) 承(一)，求絕對誤差和相對誤差分別為多少 (%)？(10 分)



圖三

五、如圖四，某一電路系統欲以伏安法量測負載 R_L 的功率 P_L （即同時以伏特計和安培計和負載連接，並直接讀取以量測功率的方法）；此處定義： R_A 為安培計的內阻， R_V 為伏特計的內阻。試就下列量測狀況，分別將圖四中的伏特計和安培計植入連接於系統和負載之間的虛線框內，同時直接由伏特計和安培計讀取電壓和電流值以計算負載功率。

- (一)若負載 R_L 為高電阻時且大於或接近於伏特計內阻 R_V ，提出伏特計和安培計的最佳連接負載方式，並描述證明連接理由；負載功率 P_L 的量測值與實際值關係為何？（10 分）
- (二)若負載 R_L 為低電阻時且小於伏特計內阻 R_V ，提出伏特計和安培計的最佳連接負載方式，並描述證明連接理由；負載功率 P_L 的量測值與實際值關係為何？（10 分）



圖四