

類 科：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，須詳列解答過程。

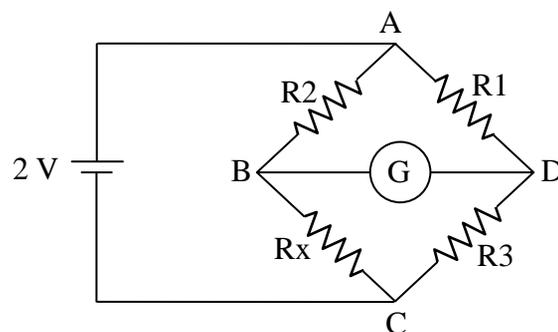
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、如圖所示之惠斯登電橋 (Wheatstone bridge) 的比例臂， $R_1 = 1000 \Omega$ 、 $R_2 = 100 \Omega$ ，標準電阻  $R_3 = 400 \Omega$  及未知電阻  $R_x$ 。2 V 的電池 (內阻可忽略) 接在 A、C 之間，檢流計 G 跨於 B、D 之間。

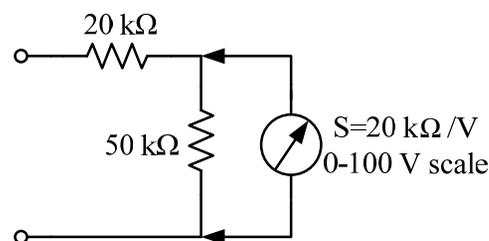
(一)若由檢流計兩端看進去的戴維寧等效電路為  $E_{th} = 10.1 \text{ mV}$  串聯  $R_{th}$  且電流  $27.68 \mu\text{A}$  由 B 流向 D，求檢流計的內阻值。(10 分)

(二)若此電橋之三臂已知電阻值均有  $\pm 0.1\%$  的限制誤差，由此儀器測量時，求未知電阻的限制誤差。(10 分)



二、相移振盪器 (phase-shift oscillator) 架構使用三個 RC 元件所組成的相移器，請說明兩個 RC 元件不能使振盪器運作而四個 RC 又顯得不必要。(20 分)

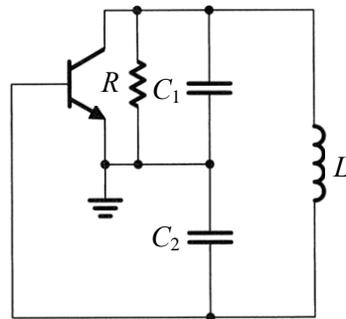
三、一直流伏特計的靈敏度為  $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$ ，用 0-100 V 檔測量圖中跨於  $50 \text{ k}\Omega$  的電壓，請計算電表指示的百分比誤差。(20 分)



(請接背面)

類 科：電子工程  
科 目：電子儀表概要

- 四、一考畢茲振盪器 (Colpitts oscillator) 之核心電路圖如圖所示，求此振盪器之振盪頻率。圖中之雙載子電晶體可使用簡化之小訊號模型 (亦即無限大之輸入阻抗及輸出端僅有一電壓控制之電流源，如  $g_m v_\pi$ )。(20 分)



- 五、示波器之時間產生器定在  $0.4 \text{ ms/cm}$  位置，而水平顯示開關定在“放大十倍”，若有一個正弦波輸入到垂直輸入，圖形顯示為 3.5 週，水平掃描長度為  $10 \text{ cm}$ 。求輸入信號之頻率。(20 分)