

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。

- 一、利用一個永久磁鐵動圈式 (PMMC) 表頭及橋式整流電路組合，設計一個艾耳頓型 (Ayrton) 之多檔全波整流式交流電表，使其 AC 檔位共有 25 V、50 V 及 250 V 三檔；若 PMMC 表頭的內阻為  $1\text{ k}\Omega$ ，滿刻度電流為  $1\text{ mA}$ ，每一個二極體的順向電阻為  $750\ \Omega$ ，逆向電阻則為無窮大。試繪出全波整流式交流電表之電路圖，並計算出各倍率電阻 (Multiplier) 的電阻值與電壓表的交流靈敏度。另外請說明為何整流式交流電表的刻度為非線性刻度。(20 分)
- 二、一個具有  $4\frac{1}{2}$  位數之數位電壓表 (Digital voltmeter, DVM)，其所標示之準確度為  $\pm 0.2\%$  讀數 (Reading)， $\pm 1$  計數 (Digit)，當電表完成量測後其讀值為  $15.000\text{ V}$  時，試求真正的電壓值應介於何者之間？(15 分)
- 三、利用兩瓦特表法來測量三相平衡負載之交流功率、無效功率與功率因數 (Power factor, PF)。請繪出電路接線圖與相量圖並推導公式。(25 分)
- 四、在電感比較電橋中，馬克士威電橋 (Maxwell bridge) 是適用於中 Q 值 ( $1 < Q < 10$ ) ( $Q$  為品質因數) 電感器量測的電橋，試繪出馬克士威電橋的電路圖並推導公式。另外請說明此交流電橋為何不適用於高 Q 值 ( $Q > 10$ ) 之量測及各阻抗臂為何需要適當的屏蔽或接地連接？(20 分)
- 五、使用性能良好的示波器作量測，在過程中常因為操作不慎而發生問題或錯誤，試回答下列問題：
- (一)利用示波器量測信號波形時，發現垂直方向的電壓讀值不準，則可能的原因為何？(10 分)
- (二)利用示波器量測信號波形時，發現水平方向的時間讀值不準，則可能的原因為何？(10 分)