

等 別：四等考試
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。

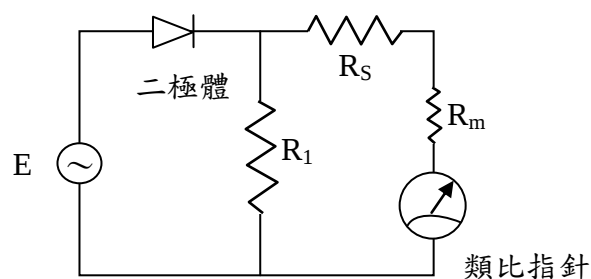
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、對一批元件（譬如電阻）進行量測，得到平均值和標準差，請問如何表達這組數據和所表達數據的含概率。（20 分）

二、一條埋在道路下面的通訊電纜線發生短路，檢查結果其中有一條電線短路，其餘的電線皆正常，請問如何運用惠斯登電橋（Wheatstone bridge）檢測這條短路線的位置，以進行維修？（提示：可借用一條正常電線，在一端將正常電線和短路電線連接在一起，另一端則使用惠斯登電橋進行阻抗量測。假設整條正常電線的阻抗是 R_a 且整條短路電線的阻抗是 R_b ，電線每公里的阻抗值是已知。設法先求得 $R_a + R_b$ ，再求短路位置的阻抗）（20 分）

三、由信號產生器，說明如何產生(一)掃頻（Frequency sweep），(二)頻移鍵控調諧（FSK, Frequency Shift Key Modulation），(三)脈衝調諧（Burst Modulation）。（20 分）

四、如下圖所示，類比指針的 $I_{FSD} = 100 \mu A$ 和其內阻 $R_m = 400 \Omega$ ，且二極體的通過電壓（forward voltage） $V_D = 0.8 V$ ， $R_1 = 10k\Omega$ ，求滿足交流電壓滿刻度 $20 V_{rms}$ 範圍的串聯阻抗 R_S 值。 E 代表交流電壓， V_{rms} 代表電壓的均平方根值（單位：伏特）， μA 代表微安培。注意：在全波整流，則 E_{rms} （均平方根值） $= 0.707 E_p$ （峰值）且 E_{av} （平均值） $\doteq 0.9 E_{rms}$ ；在半波整流，則 E_{av} （平均值） $= 0.318 E_p$ （峰值）。（20 分）



五、對交流信號的功率進行直接量測，假設熱電偶的輸出直流電壓（ V_1 ）和輸入交流信號（ V_{rms} ）的功率有非線性比例的關係（ $V_1 = K(V_{rms})^2$ ），其中 K 是 V_1 的非線性函數。運用一個直流差動放大器（放大倍率約 10^6 ）和一對 K 相近的熱電偶，進行設計，使得直流差動放大器的輸出電壓即是輸入交流信號的功率。（20 分）