

經濟部所屬事業機構 96 年新進職員甄試試題

類別：儀電類

科目：電子學、控制系統

節次：第三節

注 意	<ol style="list-style-type: none">1. 本試題共 4 頁(A3 紙 1 張)2. 本試題為問答及計算題，須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內標示題號作答，請注意答題空間，於本試題或其他紙張作答者不予計分。3. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。4. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得索取。5. 考試時間：100 分鐘。
--------------------	---

一、問答題：共 15 題，每題 4 分，共 60 分。

1. 利用橋式整流器 (bridge rectifier) 做全波整流，圖 1 為輸入電壓波形，請分別繪出輸入電壓在正半週期和負半週期時，在橋式整流電路上電流的路徑。

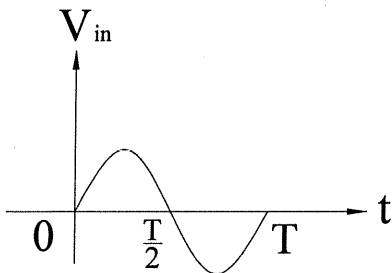


圖 1

2. 雙極性電晶體的特性曲線中可分成那三個區域？若要將電晶體當作開關 (switch) 使用，那一個區域可視為開關斷路 (off) 的狀態？
3. 圖 2 是一集極回授偏壓電路 (collector-feedback bias)，請說明此電路如何具有“負回授” (negative feedback) 的功能。

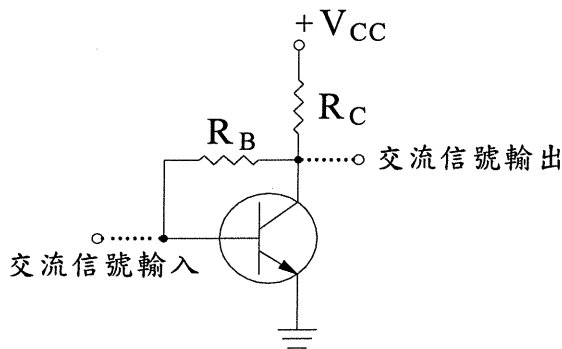


圖 2

4. 圖 3 所示電路中，假設電容器之阻抗 $X_C=0$ ，試繪出其直流和交流的等效電路。

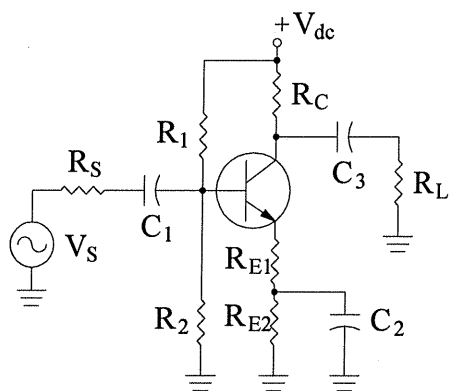


圖 3

5. 給予一正弦波輸入訊號，如圖 4 所示，分別繪出經 A 類，B 類放大器後，各自輸出信號為何？

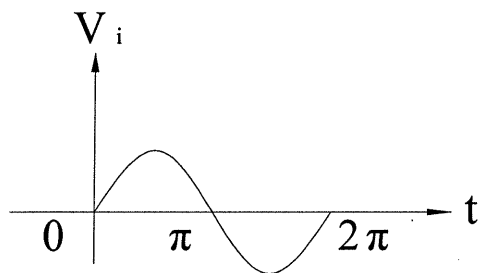


圖 4

6. 將十進位數字 5324 分別轉換成二進位和 BCD (Binary Coded Decimal) 。

7. 應用 De Morgan 定理，將布林表示式 $(A+B) \cdot (A+C)$ 以最簡化表示。

8. 寫出圖 5 所示之轉移函數 $\frac{Q_o(S)}{Q_i(S)}$ ，分子和分母須以多項式表示。

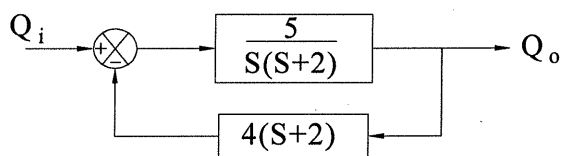


圖 5

9. 由下列所示系統的閉迴路轉移函數，分別判斷系統的穩定性為何？須說明原因。

(1) $G(S) = \frac{5(S+1)}{(S-1)(S^2+2S+2)}$

(2) $G(S) = \frac{5}{(S^2+4)^2(S+10)}$

10. 一個控制系統的特徵方程式為 $F(S) = 2S^4 + S^3 + 3S^2 + 5S + 5 = 0$ ，則該系統的不穩定之特徵值個數有幾個？

11. 一系統的轉移函數為 $\frac{100}{S^2 + 14S + 100}$ ，則其阻尼係數 (damping ratio) 為多少？

12. 圖 6 中，輸入 = $\sin(30\pi t)$ ，當系統達到穩態以後，輸出頻率和輸入頻率為何相同？

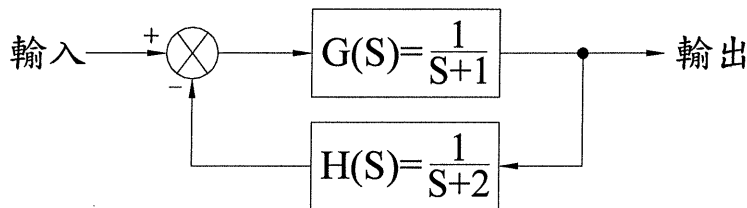


圖 6

13. 狀態方程式： $\frac{dx}{dt} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ k \end{bmatrix} u(t)$ ，試問 k 值為多少時，系統不具可控制性？

14. 何謂 Nyquist 取樣率？

15. 離散時間系統特性方程式已知如下，請利用 Jury 穩定準則來判斷系統的穩定性為何？須說明原因。

$$\Delta(Z) = Z^3 + 2.7Z^2 + 2.26Z + 0.6 = 0$$

二、計算題：5 大題，每題配分標註於題後，共 40 分。

1. 如圖 7 所示之電路，若 $V_{CE(sat)}$ 小到可忽略 ($V_{CE(sat)} = 0$)，則

(1) 當 $V_{CC} = 10V$ 時，說明如何判斷電晶體是否在飽和狀態？(2 分)

(2) 當 $V_{CC} = 15V$ 時，說明如何判斷電晶體是否在飽和狀態？(2 分)

(3) 承接 2 小題，繪出負載線和工作點位置。(4 分)

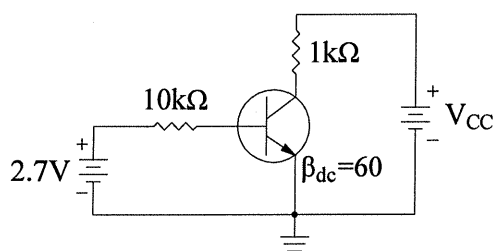


圖 7

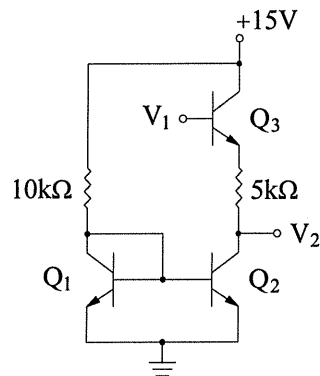


圖 8

2. 如圖 8 所示之電路，若 $\beta = 200$ 時，試求 $V_2 - V_1$ 之值為何？(8 分)

3. 有一系統之轉移函數如下所示，求系統之脈衝響應。(8分)

$$\frac{Y(S)}{R(S)} = \frac{6(S+3)}{(S^2+4S+8)(S+8)}$$

4. 如圖 9 所示，其輸入為步階函數 $r(t) = 10u(t)$ ，

(1) 試求穩態誤差為 0.2 時之 K_a 值。(4分)

(2) 並據此求得 K_t 使得系統阻尼比為 1。(4分)

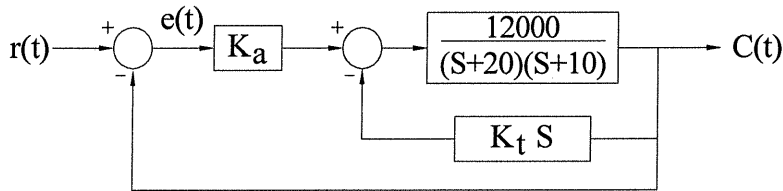


圖 9

5. 已知一離散系統 (discrete-time system) 如圖 10 所示。

(1) 試求 $\frac{y(Z)}{r(Z)}$ 。(4分)

(2) 判別此系統之穩定性。(4分)

提示： $e^{-1} = 0.368$ ， $Z[u(t)] = \frac{Z}{Z-1}$ ， $Z[e^{-at}] = \frac{Z}{Z-e^{-aT}}$ ，

$u(t)$ 表單位步階函數 (unit Step function)

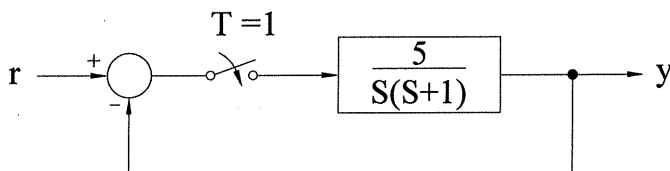


圖 10