



實驗名稱：實驗七 根軌跡技巧 成績：_____

組別：_____

班級：_____

學號：_____

姓名：_____

日期：____年__月__日

實驗七 根軌跡技巧

目的：練習 MATLAB 的根軌跡設計技巧，由所要求的控制系統規格配合根軌跡圖及二階近似的方法設計控制系統，並判斷系統穩定時控制器的 K 值範圍與加入極零點的設計技巧。

使用設備：PC 及 MATLAB 模擬軟體。

實驗步驟：1.開機後進入視窗，找 MATLAB 點兩下進入系統。

2.逐項做實驗項目，並記錄結果。

3.做完各實驗項目後關閉 MATLAB 系統，再按關機程序關機，最後關電腦電源。

實驗項目如下：

(題中的未知數 C 等於組別，例如：第 5 組則 C=5)

1. 下列單位負迴授控制系統，請設計 K 值使超越量為 10%，穩定的 K 值範圍、實際響應的安定時間 T_s 、峰值時間 T_p 、百分比超越量 %OS 分別為多少？設計後的閉迴路轉移函數 $\frac{Y(S)}{R(S)} = ?$ 系統中

$$G(S) = \frac{K}{S(S+3)(S+4)(S+C+8)}。$$

答：穩態誤差 $e_{ss} =$ _____。

超越量有 10% $K =$ _____、 $T_s =$ _____、 $T_p =$ _____、
%OS = _____

穩定的 K 值範圍 _____

轉移函數

$$\frac{Y(S)}{R(S)} = \frac{\quad}{\quad}$$

2. 如圖 1.的系統，穩定的 K 值範圍為何？超越量有 30% 的 K 值？
實際響應的安定時間 T_s 、峰值時間 T_p 、百分比超越量 %OS 分別為多少？設計後的閉迴路轉移函數 $\frac{Y(S)}{R(S)} = ?$

答：

穩定的 K 值範圍 _____

超越量有 30% $K =$ _____、 $T_s =$ _____、 $T_p =$ _____、
%OS = _____

轉移函數

$$\frac{Y(S)}{R(S)} = \underline{\hspace{10cm}}$$

3. 某系統如圖 2.所示，求(a) 穩定的 K 值範圍？(b) 主極點阻尼比為 0.707 的 K 值應設計多少？(c)臨界阻尼時 K 值應設計多少？

答：

(a) 穩定的 K 值範圍

(b) 主極點阻尼比為 0.707 的 $K =$

(c)臨界阻尼時 $K =$

4. 請設計圖 3.六個自由度的電焊裝配機器人系統 K 的值，使其安定時間 T_s 最快，實際響應的安定時間 T_s 、峰值時間 T_p 、百分比超越量 %OS 分別為多少？設計後的閉迴路轉移函數 $\frac{Y(S)}{R(S)} = ?$

答：

$K =$ 、 $T_s =$ 、 $T_p =$ 、%OS =

轉移函數

$$\frac{Y(S)}{R(S)} = \underline{\hspace{10cm}}$$

5. 圖 4 的系統請設計 PID 控制器使系統的響應規格符合安定時間為 2 秒以下，百分比超越量 %OS 小於 5%，設計後 PID 控制器的值及實際響應的安定時間 T_s 、百分比超越量 %OS 分別為多少？

答：

$K_P =$ 、 $K_I =$ 、 $K_D =$ 、
 $T_s =$ 、%OS =

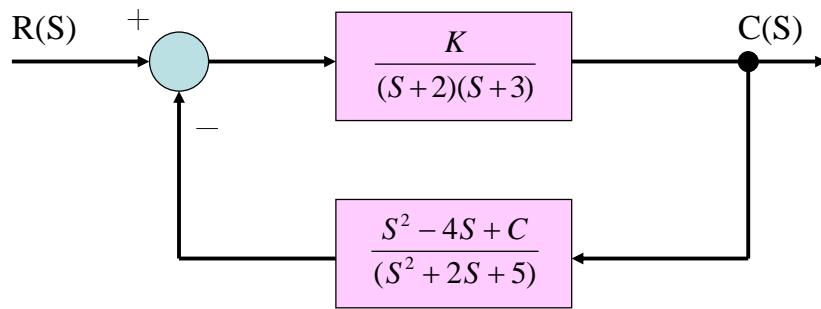


圖 1

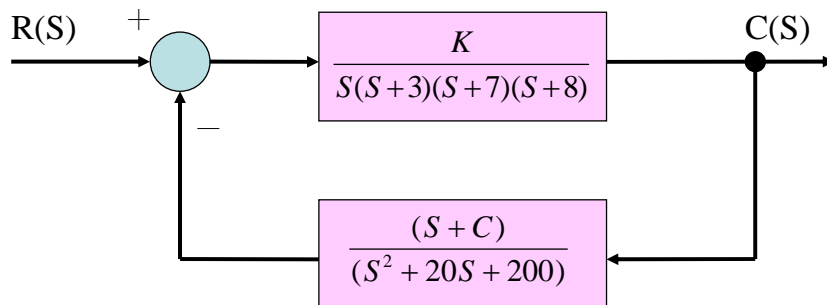


圖 2

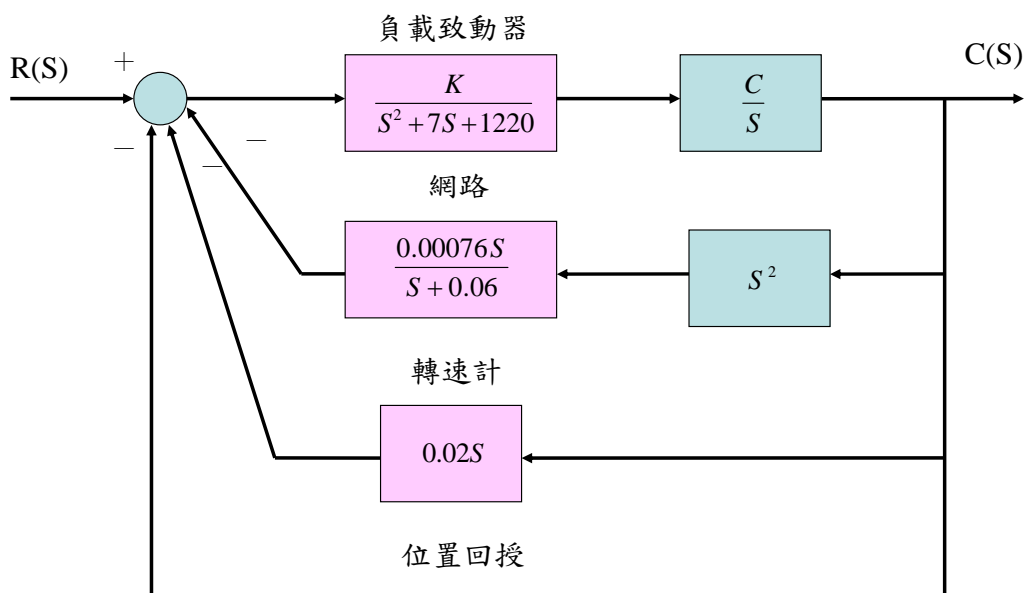


圖 3

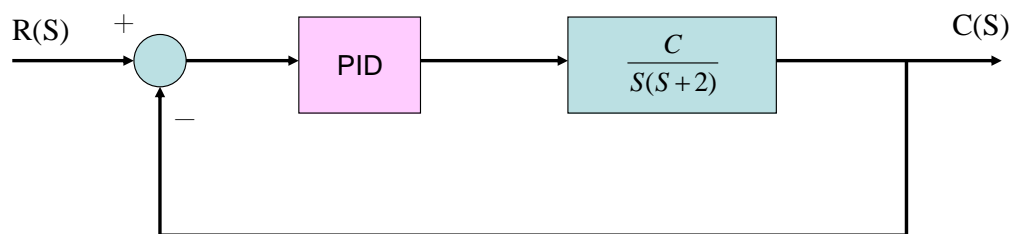


圖 4