

國立高雄海洋科技大學 103 學年度碩博士班考試入學

輪機工程系碩士班—自動控制學試題

1. 考慮兩個系統之轉移函數(Transfer function)分別如下:

$$(a) G(s) = \frac{2}{s(s+1)(s+2)}, \quad (b) G(s) = \frac{6}{(s+1)(s+2)(s+3)},$$

分別求出其步階響應(Step response) $y(t)$?

2. 如圖 1 所示，考慮一個三階系統，其轉移函數如下:

$$G(s) = \frac{K}{s(s+6)(s+12)}$$

當使用單位負迴授後，若要維持整個系統為穩定， K 值的範圍為何?當為斜坡輸入(Ramp input)時，為使穩態誤差為0.1， K 值為何?其中誤差定義為輸入-輸出。

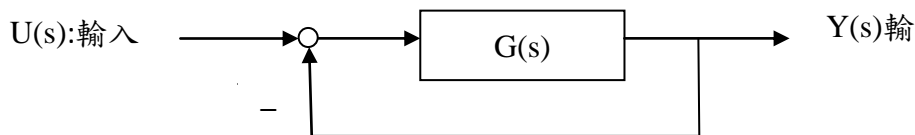


圖1 單位負迴授系統

3. The s-transform of signal $x(t)$ is defined as $X(s) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-st} dt$, determine the s-transform of signal $x(t) = e^{at} u(t)$, where a is real, and depict the region of convergence (ROC) and pole and zero locations in the s-plane.

4. The z-transform of signal $x[n]$ is defined as $X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]z^{-n}$, determine the z-transform of signal $x[n] = a^n u[n]$ and depict the region of convergence (ROC) and pole and zero locations in the z-plane.

5. 某一單位回授控制系統的開環路轉移函數為 $G(s) = \frac{K}{(s+4)(s+2)^2}$ ，已知點 $s = -2 + j3$ 並不在該系統閉環路的根軌跡上及 $s = -1.33 + j2$ 則是位於系統閉環路的根軌跡上，請說明其原因?

6. 自動控制系統的性能要求希望達到系統的「反應速度敏捷」、「反應過程穩定」以及「反應結果準確」，如何用性能指標(performance index)對應上述要求?