

等 別：高考二級

類 科：電力工程

科 目：控制系統

考試時間：2 小時

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。

(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

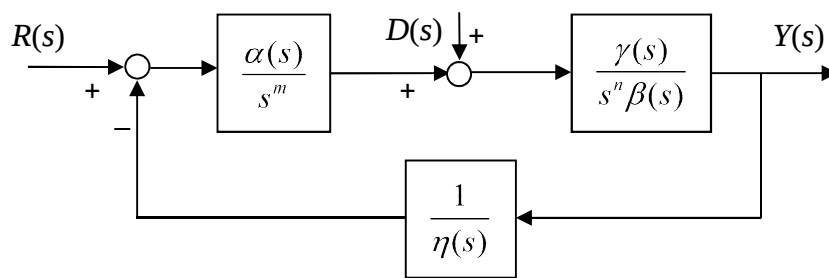
(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、已知一閉迴路系統之特性方程式為 $s^3 + 7s^2 + 17s + 15 = 0$ 。

(一)試運用羅斯赫維茲準則 (Routh-Hurwitz Criterion)，判定是否其極點皆穩定且位於左半開平面。(10 分)

(二)試運用羅斯赫維茲準則輔以變數變換，判定是否所有極點皆位於 $s = -2$ 之左半開平面。(10 分)

二、考慮如下圖一之回授控制系統

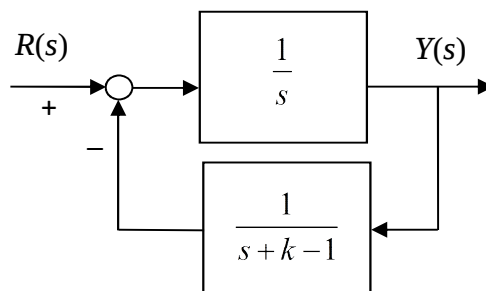


圖一

(一)試求出轉移函數 (transfer function) $\frac{Y(s)}{D(s)}$ 。(10 分)

(二)若 $\beta(s) = (s + 2)$ 、 $\eta(s) = (s + 1)$ 、 $\alpha(s) = \gamma(s) = m = 1$ 、 $n = 0$ ，系統輸出 $Y(s)$ 能成功排除干擾訊號 $D(s) = \frac{1}{s^k}$ ，試判定 k 之最大值。(10 分)

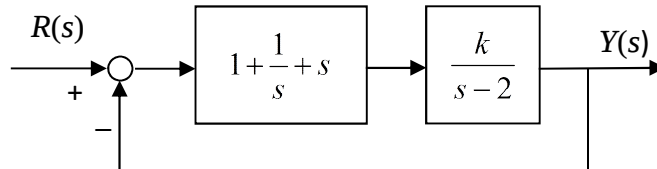
三、考慮如下圖二之回授控制系統



圖二

- (一)試求出此閉迴路系統之特性方程式 (characteristic equation)。(5 分)
- (二)試運用根軌跡 (Root Locus) 法分析 k 自 0 至 ∞ 之根軌跡，計算並標示 $k = 0$ 時之出發角 (departure angle)、 $k = \infty$ 時之到達角 (arrival angle)、虛軸交點 (imaginary axis crossing)、分離點 (breakaway/break-in points) 及其對應之 k 值與座標。(15 分)
- (三)試繪出 k 自 0 至 ∞ 之根軌跡並判定閉迴路系統穩定之 k 值範圍。(10 分)

四、考慮如下圖三之回授控制系統



圖三

- (一)試繪出此開迴路系統之波德圖 (Bode plot)。(10 分)
- (二)試繪出此系統之奈奎斯特圖 (Nyquist plot)。(10 分)
- (三)試運用奈奎斯特法則 (Nyquist stability criterion)，判定此系統之穩定度。(10 分)