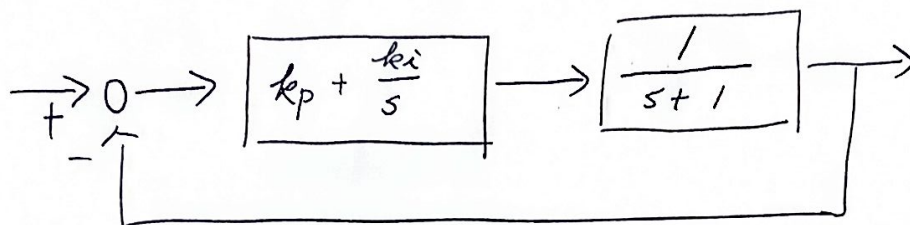


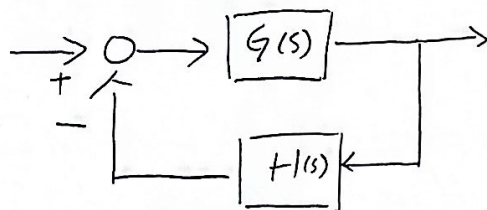
1. 考慮下列 PI 控制系統



試求

- (1) 使系統穩定之 k_p 與 k_i 之範圍。 (5分)
- (2) 使系統欠阻尼 ($\zeta < 1$) 之 k_p 與 k_i 之範圍。 (5分)
- (3) 使系統之 $e_{ss| ramp} < 0.1$ 之 k_p 與 k_i 範圍。 (5分)
- (4) 比較 P 控制與 PI 控制之性能。 (5分)

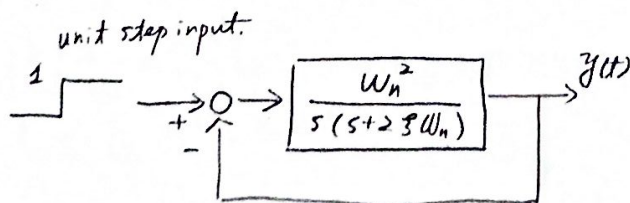
2. 考慮下列回授系統



依下列各個 $G(s)$, $H(s)$, 利用 Routh-Hurwitz Criterion 檢視閉迴路系統之穩定性, 並求 $e_{ss| step}$, $e_{ss| ramp}$, $e_{ss| parabolic}$

- (1) $G(s) = \frac{2}{(s+2)}$, $H(s) = 1$ (6分)
- (2) $G(s) = \frac{1}{s^2 + s + 4}$, $H(s) = \frac{s+1}{s+2}$ (7分)
- (3) $G(s) = \frac{s^2 + 3s + 1}{s(s^2 + s^2 + 4s + 1)}$, $H(s) = 2$ (7分)

3. 考慮下列回授系統



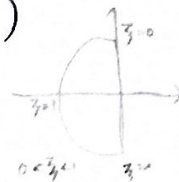
假設系統中狀態的初始條件皆為 0

(1) 若 $0 < \zeta < 1$ 求 $y(t) = ?$ (7分)

(2) 試討論 $0 < \zeta < \infty$ 時, 不同的 ζ 值對閉迴路極點與 $y(t)$ 的影響 (8分)

(3) 試求 $0 < \zeta < 1$ 時, Maximum overshoot (最大超越量)

$$M_p - 1 = ? \quad (5分)$$



4. 試利用 Routh-Hurwitz criterion 決定使下列多項式的根皆在左半 s 平面之 k 值。

(1) $D(s) = s^3 + 2s^2 + s + 1 + k(s+3)$ (5分)

(2) $D(s) = s^3 - s^2 + 3s + 1 + k(s^2 + 3s + 1)$ (5分)

(3) $D(s) = s^4 + 2s^3 + s^2 + 2s - 1 + k(s^2 - s + 1)$ (5分)

5. (1) 試述 幅角定理 (Argument principle) (5分)

(2) 詳述 Nyquist criterion (10分)

6. (1) 開迴路系統

$$o.l.t.f(s) = \frac{s+1}{s^3 + 2s^2 - s + 1}$$

繪出其 Nyquist plot, 並判別其閉迴路極點在複數平面分佈的情形。(10分)

(2) 開迴路系統

$$o.l.t.f(s) = \frac{s^2 - 4}{s^4 + s^3 + 3s^2 + 2s + 1}$$

繪出其 Nyquist plot, 並判別其閉迴路極點在複數平面分佈的情形。(10分)