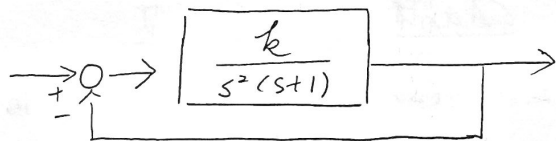


1. 系統之開迴路轉移函數為

$$olh(s) = \frac{k(s+1)}{s(s^2+4s+13)}$$

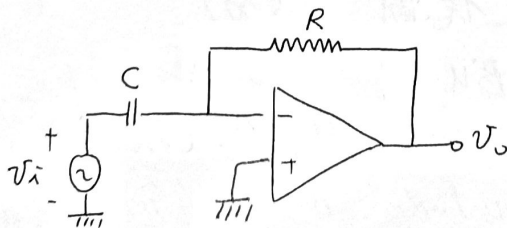
- (a) 試繪出差整之根軌跡圖須包括: 漸近線, 漸近線原點, 共軛極點之 departure angle, breakaway points. (15分)
- (b) 決定使系統穩定  $k$  值之範圍 (5分)

2. 考慮下列回授系統



- (a) 試利用 root-locus 證明上述系統永遠為不穩定。(7分)
- (b) 試利用 root-locus 證明若在上述系統加入一個零點於  $s = -a$ , 且  $k > 0$  及  $0 < a < 1$ , 則此系統永遠穩定。(8分)

3. 理想的微分器如下



- (a) 利用根軌跡分析其振鈴現象 (ringing effect) (10分)
- (b) 如何補償以消除振鈴現象, 利用根軌跡說明之。(10分)

4. 利用 Nyquist plot

(a) 試述何謂 Gain margin (GM) (4分)

(b) 試述何謂 phase margin (PM) (4分)

(c) 令開迴路轉移函數為

$$oltf(s) = \frac{k}{(s+1)(s+2)^2}$$

(1) 求當  $PM = 45^\circ$  時之  $k$  值為何? (6分)

(2) 求當  $GM = 20 \log 2$  (dB) 時之  $k$  值為何? (6分)

5. 考慮下列開迴路轉移函數

$$oltf(s) = \frac{s^2 - s + 1}{(s+1)(s+2)(s+5)}$$

(a) 繪出其 Nichols Chart (7分)

(b) 求其 Gain margin = ? (5分)

(c) 求其 phase margin = ? (5分)

(d) 由 Gain margin 及 phase margin 判斷開迴路系統是否穩定。(3分)

6. 考慮下列開迴路轉移函數

$$cltf(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 9}$$

(a) 繪出此系統之波德圖。(5分)

(b) 求系統之頻寬  $BW = ?$  (3分)

(c) 求系統之 peak frequency  $\omega_p = ?$  (3分)

(d) 求系統之 peak magnitude  $M_p = ?$  (4分)