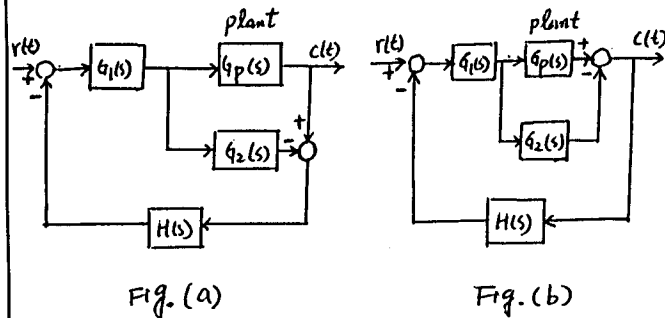


※ 請依題號順序作答, 謝謝!

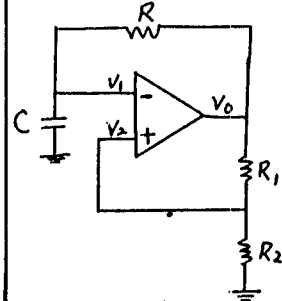
↳ 在以下兩圖中,  $G_1(s)$ ,  $G_2(s)$ ,  $H(s)$  均為外加之 Compensators,  $C(s)$  為 controlled output,  $G_p(s)$  為 plant.

- (1) 試問 Fig. (a), Fig. (b) 何者不合理? why?
- (2) 請對合理之 Fig. 加以研究: 試問在什麼條件下, 可得  $S^{T(s)} = 0$  (zero sensitivity)

此時 closed-loop transfer function  $T(s) = ?$



(四) (1) 請用 root-locus, 以  $A_0$  為參數, 判斷下圖之穩定情形.



OP-Amp 之 transfer function 為  $\frac{V_0(s)}{V_2(s) - V_1(s)} = \frac{A_0}{s + \omega_0}$   
 $A_0 > 0, \omega_0 > 0$

(2) 設 open-loop transfer function  $KG(s)H(s)$

(a) 若  $KG(s)H(s) = \frac{K(s^2+1)}{s(s^2+4)} \quad K > 0$

(b) 若  $KG(s)H(s) = \frac{K(s^2+4)}{s(s^2+1)} \quad K > 0$

請分別畫出 root-locus

↳ (1) 若 plant  $G_p(s)$  含有靠近  $j\omega$ -axis 之 complex-conjugate poles, 應使用什麼方法來作補償?

(2) 那一種補償方法可作 arbitrary pole-assignment?

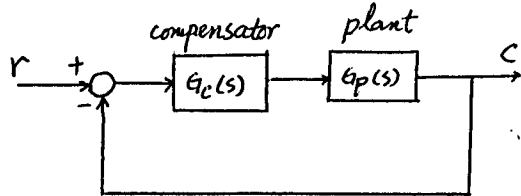
(3) 若 plant  $G_p(s) = \frac{s-2}{s(s+1)}$  請問有沒有適當的補償方法, 使得 closed-loop transfer function  $T(s) = \frac{s+50}{(s+5)(s+10)}$  why?

(4) 何謂 minor-loop 的補償方法? 試画图舉例之。

↳ 如下圖, 已知 plant  $G_p(s) = \frac{140}{s(1+0.2s)(1+0.002s)}$

請設計  $G_c(s) = ?$

使滿足:  $\begin{cases} \text{bandwidth } BW = 40 \text{ rad/s} \\ \text{phase margin } \phi_m = 45^\circ \end{cases}$

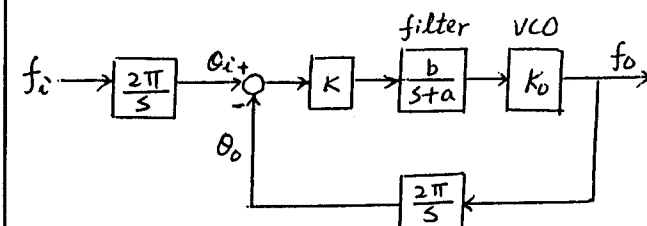


(五) (1) 下圖為 PLL (phase-locked loop)

試問當 input frequency  $f_i$  發生 step change 時

(a)  $f_0$  追蹤  $f_i$  之穩定態誤差  $e_{ss}$  是多少?

(b)  $\theta_0$  追蹤  $\theta_i$  之穩定態誤差  $e_{ss}$  是多少?



(2) 假設有一控制系統, 經過設計後得 transfer function of Compensator  $G_c(s)$

$$G_c(s) = \frac{s+8}{s^2+10s+100}$$

請用 OP-Amp (運算放大器) 設計  $G_c(s)$  之電子線路。