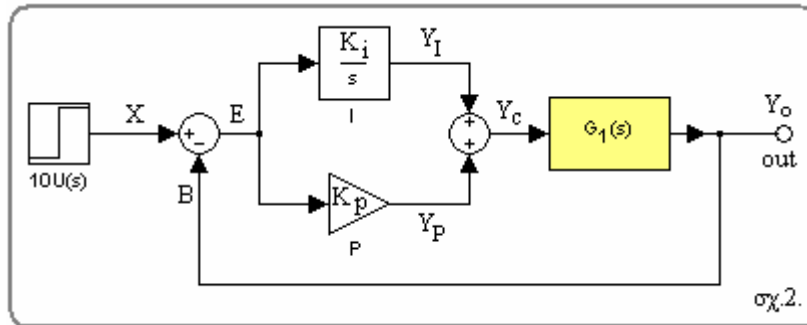


Βελτίωση Συστημάτων

Στο σχήμα 2 εικονίζεται κλειστό σύστημα ελέγχου. Στον απ' ευθείας δρόμο τοποθετείται ελεγκτής PI.

Η συνάρτηση $G_1(s)$ είναι ίση με:

$$G_1(s) = \frac{1}{s+2}$$



- α) Την συνάρτηση του κλειστού συστήματος. (γενικευμένη περίπτωση)
β) Από την συνάρτηση μεταφοράς του κλειστού συστήματος υπολογίστε:
i. την κυκλική ιδιοσυχνότητα του συστήματος ω_0 . (γενικευμένη περίπτωση)
ii. τον συντελεστή απόσβεσης ζ του συστήματος. (γενικευμένη περίπτωση)
γ) Τις σταθερές του ολοκληρωτικού και αναλογικού ολοκληρωτή ώστε ο συντελεστής απόσβεσης του κλειστού συστήματος το οποίο προκύπτει να είναι $\zeta=0,707$. (θεωρήστε τον όρο k_p*s του αριθμητή μηδενικό).
-

Διαδικασία επίλυσης προβλήματος.

α) Η συνάρτηση του κλειστού συστήματος είναι:

$$F(s) = \frac{G(s)}{1 + G(s) \cdot H(s)} = \frac{\left(K_p + \frac{K_i}{s}\right) \cdot \frac{1}{s+2}}{1 + \left(\left(K_p + \frac{K_i}{s}\right) \cdot \frac{1}{s+2}\right) \cdot 1} = \frac{\frac{K_p \cdot s + K_i}{s} \cdot \frac{1}{s+2}}{1 + \left(\frac{K_p \cdot s + K_i}{s} \cdot \frac{1}{s+2}\right)} = \frac{\frac{K_p \cdot s + K_i}{s^2 + 2 \cdot s}}{1 + \frac{K_p \cdot s + K_i}{s^2 + 2 \cdot s}} \Rightarrow$$

$$F(s) = \frac{K_p \cdot s + K_i}{s^2 + 2 \cdot s + K_p \cdot s + K_i} = \frac{K_p \cdot s + K_i}{s^2 + (2 + K_p) \cdot s + K_i} \approx^* \frac{K_i}{s^2 + (2 + K_p) \cdot s + K_i}$$

*θεωρούμε τον όρο $k_p \cdot s$ του αριθμητή μηδενικό, δεδομένο του προβλήματος.

β1) Η κυκλική ιδιοσυχνότητα του συστήματος υπολογίζεται ίση με:

$$\omega_o = \sqrt{K_i} \quad \text{rad / sec}$$

β2) Και ο συντελεστής απόσβεσης είναι ίσος με:

$$2 \cdot \zeta \cdot \omega_o = (2 + K_p) \Rightarrow \zeta = \frac{2 + K_p}{2 \cdot \omega_o}$$

γ) Οι σταθερές των ελεγκτών θα είναι:

Ορίζω $\omega_o = 20 \text{ rad/sec}$ (βλέπε θεωρία)

$$\omega_o = \sqrt{K_i} = 20 \Rightarrow K_i = 20^2 \Rightarrow K_i = 400$$

$$K_i = 400 \quad \text{sec}^{-1}$$

$$\zeta = \frac{2 + K_p}{2 \cdot \omega_o} = 0,707 = \frac{2 + K_p}{2 \cdot \omega_o} \Rightarrow 2 + K_p = 0,707 \cdot 2 \cdot \omega_o \Rightarrow K_p = 1,41 \cdot \omega_o - 2 \Rightarrow$$

$$K_p = 1,41 \cdot 20 - 2 = 26,2$$

$$K_p = 26,2$$