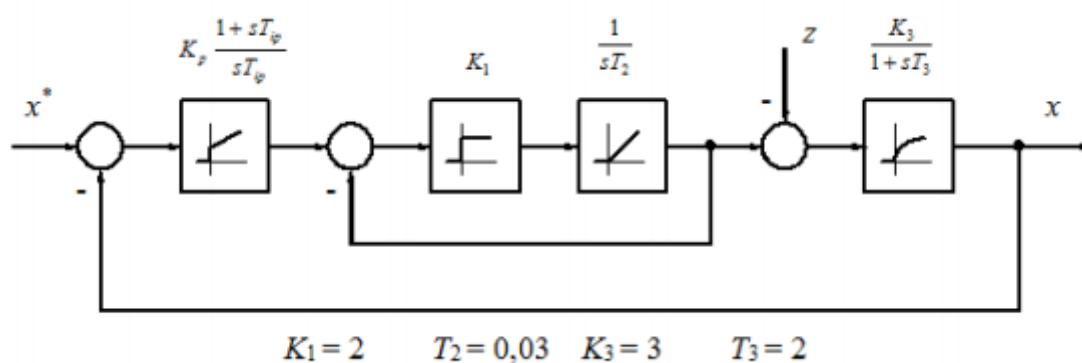


## POROČILO 8. LABORATORIJSKE VAJE

### 1. UVOD

Pri vaji smo optimizirali parametre regulatorja v primerih, ko imamo vodeno regulacijo in regulacijo s konstantno želeno vrednostjo. V simulacijskem okolju Simulink smo preverili in prikazali željene rezultate.

Parametre regulatorja PI smo optimizirali na podano shemo, priloženo z ojačanji in časovnimi konstantami:



Slika 1 : Blokovna shema podanega regulacijskega kroga

### 2. REZULTATI

#### 2.1 VODENA REGULACIJA:

Najprej izračunam prenosno funkcijo. Nato pa sem preračunal parametre regulatorja in zapisal še prenosni funkciji regulatorja in prenosno funkcijo  $F_0(s)$ :

$$F_s(s) = \frac{1}{\frac{sT_2}{K_1} + 1} \frac{K_3}{sT_3 + 1} = \frac{3}{(1 + 2s)(1 + 0,015s)}$$

Vidim, da je  $T_\mu = 0,015$ . Naslednji korak je izračun parametrov:

$$K_p = \frac{T_3}{2 K_s T_\mu} = \frac{2}{2 * 3 * 0,015} = 22,22$$

$$T_{ip} = T_3 = 2$$

Prenosna funkcija regulatorja in prenosna funkcija  $F_0(s)$ :

$$F_R(s) = 22,2 * \frac{1 + 2s}{2s}$$

$$F_0(s) = F_s(s)F_R(s) = \frac{33,3}{(1 + 0,015s)s}$$

### 2.1.1 Simulacije:

- Vrednosti izhoda je enotna stopnica z motnjo 0:

$$x^* = \frac{1}{s}$$



Slika 2: Vodena regulacija z optimalnimi parametri

Razvidno je, da je kratek regulacijski čas(čas, ki ga sistem potrebuje za ustalitev po prehodnem pojavu) in majhen prenihaj(okoli 4%).

-Vrednost izhoda 0 z motnjo enako enotni stopnici:

$$\left(z = \frac{1}{s}\right)$$



Slika 3: Odziv z vrednostjo izhoda 0 z motnjo enako enotni stopnici

Prenihaj je majhen, medtem ko je regulacijski čas kar velik.

### 2.1 Simetrični optimum:

Kp je enak kot pri prejšnjem primeru torej 22,22.

$$T_{ip} = 4T_{\mu} = 0,06$$

$$F_R = 22,2 \frac{1 + 0,06s}{0,06s}$$

#### 2.1.2 Simulacije:

- Vrednosti izhoda je enotna stopnica z motnjo 0:

$$x^* = \frac{1}{s}$$



Slika 4: Vodena regulacija z določenimi neoptimalnimi parametri

Razviden je skoraj enak regulacijski čas, medtem ko je pri simetričnem optimumu večji prenehaj kot pri vodeni regulaciji.

-Vrednost izhoda 0 z motnjo enako enotni stopnici:

$$\left(z = \frac{1}{s}\right)$$

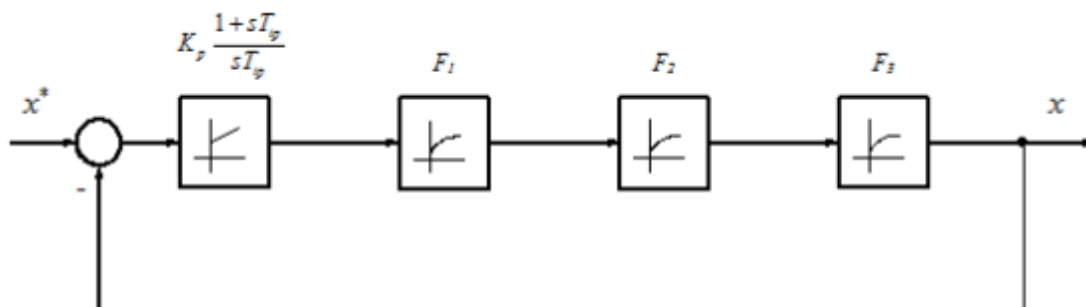


Slika 5: Odziv z vrednostjo izhoda 0 z motnjo enako enotni stopnici

V primerjavi z optimumom iznosa je regulacijski čas precej manjši.

### 3. DODATNA NALOGA

Podana shema in dodatni podatki:



- $K_1 = 1$
- $T_1 = 13$
- $K_2 = 2,1$
- $T_2 = 0,8$
- $K_3 = 1,3$
- $T_3 = 0,01$

Prenosne funkcije:

$$F_k(s) = \frac{K_k}{s * T_k + 1}, k = 1,2,3$$

PI regulator:

$$F_R(s) = K_p \frac{sT_{ip} + 1}{sT_{ip}}$$

Reguliranec:

$$F_s(s) = F_1 F_2 F_3 = \frac{1}{1 + 13s} \frac{2,1}{1 + 0,8s} \frac{1,3}{1 + 0,01s}$$

$$K_p = \frac{(T_1^2 + T_2^2)}{2K_s T_1 T_2} = 2,99$$

$$T_{ip} = \frac{(T_1^2 + T_2^2) * (T_1 + T_2)}{T_1^2 + T_1 T_2 + T_2^2} = 13$$

$$F_R = 2,987 \frac{1 + 13,0s}{13,0s}$$

Simulacija:

