

U sustavu autom. upravljanja položajem alata kao upravl. detektor
pomaka koristi se kapacitivni senzor. U svrhu projektiranja
linearnog regulatora položaja alata potrebno je odrediti
dinarske popratnje u radnoj točki $x_0 = 0.25d$, ako je
nominalni kapacitet detektora $0.1 \mu F$.

$$\begin{aligned} C_0 &= 0.1 \mu F \\ x_0 &= 0.25d \\ C(x) &=? \end{aligned}$$

Lineariziranje:

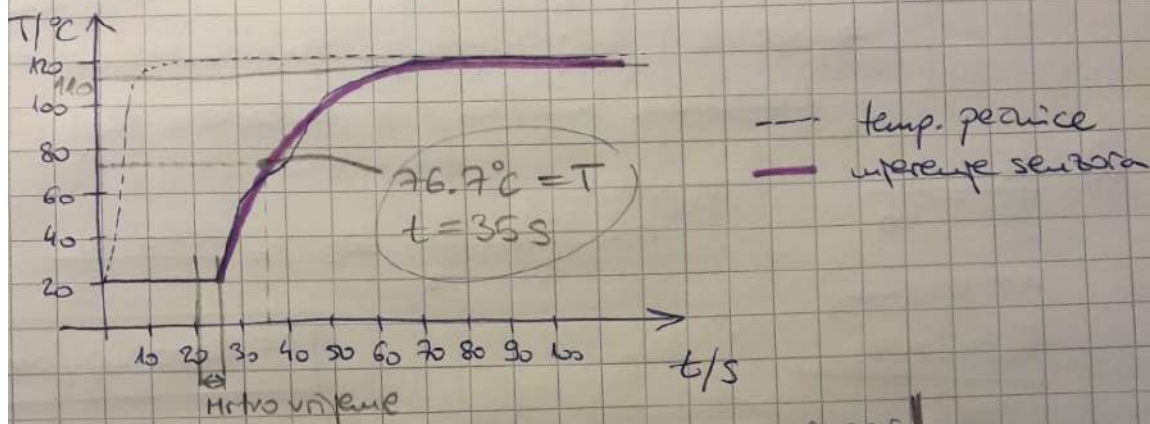
$$\frac{C dx}{C d} = \frac{d}{d+x} \quad / \quad \frac{d}{dx}$$

$$C(x) = - \frac{d}{(d+x)^2} C d \Big|_{\substack{x_0 \\ C_0}}$$

$$C(x) = - \frac{d}{(d+0.25d)^2} \cdot 0.1 \cdot 10^{-6} = - \frac{16d}{25d^2} \cdot 0.1 \cdot 10^{-6}$$

$$\boxed{C(x) = - \frac{6.4 \cdot 10^{-8}}{d} [F]} \quad \begin{array}{l} \text{dinarske} \\ \text{popratnje} \end{array}$$

Ponašanje promatranog senzora temperature najbođe se opisuje sustavom 1. reda. U trenutku $t=0s$ pećnica je upaljena i od trenutka $t=20s$ drži stabilnu temp. od $T=120^{\circ}C$. Senzor je na sobne temp. $T=20^{\circ}C$ postavljen u pećnicu u trenutku $t=20s$. Ponašanje odziva senzora i temperature u pećnici prikazano je na slici. Napiši prienosnu funkciju sustava prvog reda s utvrdim vremenom kašnjenja najbođe opisuje promatranu senzor. Za svaki izračunati parameter napiši obrazloženje.



$D = 5s$ (mrtvo vrijeme)

$K = \text{omjer temp. na kraju} = \frac{\text{izlaz}}{\text{ulaz}} = \frac{110 - 20}{120 - 20}$

$K = 0.9$

pećnica!

senzor!

da sam neposredno u pećnici gledao bi se :)

$T_1 = \text{dok ne dođe do 63\% konačne vrijednosti :}$
 $\rightarrow \text{konačna vrijednost je } (110 - 20) = 90^{\circ}C \cdot 63\% = 56.7 + 20^{\circ}C$

$T_1 = 35s - 20s - 5s = 10s$

MRTVO VRIJEME

$= 76.7^{\circ}C$

od tu počinje graf

dok nije stabilizirao u pećnici

prenosna funkcija :

$$G = \frac{K e^{-Ds}}{1 + T_1 s} = \frac{0.9 e^{-5s}}{1 + 10s}$$

Opisati princip upremlja P/T postupkom. Odredi:

a) Koliko impulsa po okretu mora imati enkoder ako je odnos impulsa iz enkodera i broja osnovnih imp. 1/100 pri brzini od 1200 min^{-1} uz frekv. osnovnih imp. od 2 MHz .

b) Brzinu vrtnje motora ($n \text{ min}^{-1}$) pri kojoj dolazi do prelaza 8-bitnog registra koji se koristi za pohranu upreduosti izupremlje korištenjem P postupka s enkoderom pod a, uz $T_d = 10 \mu\text{s}$.

P/T postupak - određivanje upreduosti P i T postupaka:
 → početak i kraj upremlja sinkronizirani su s dolaskima impulsa iz enkodera (s_1)

$$a) \frac{s_1}{s_2} = \frac{1}{100}$$

$$u = 1200 \text{ min}^{-1}$$

$$f_c = 2 \text{ MHz}$$

$$P = ?$$

Pr post.:

$$n = \frac{60 f_c}{P} \cdot \frac{s_1}{s_2} \Rightarrow P = \frac{60 f_c}{n} \cdot \frac{s_1}{s_2}$$

$$P = 1000 \text{ imp./okr.}$$

$$b) P = 1000 \text{ imp./okr.}$$

$$T_d = 10 \mu\text{s}$$

$$P \text{ postupak: } n = \frac{60}{P T_d} \cdot (s_1 + 1)$$

$$u = ?$$

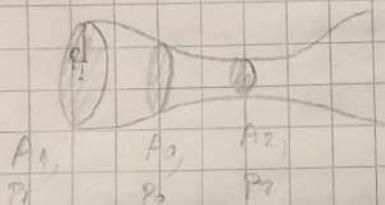
$$8\text{-bitni registar} \Rightarrow 2^8 = 256 - 1 = 255 = s_1$$

možemo pohraniti toliko

da bi došlo do prelaza mora biti 1 više

$$n = \frac{60}{1000 \cdot 10 \cdot 10^{-6}} \cdot 256 = 1536 \text{ min}^{-1}$$

- 1) Objasni princip upotrebe protoka pomoću upravnog zasbua.
odredi koeficijent suženja ulaza pričišnice za kpi je
pri teoretskom volumnom protoku vode od 3.3 l/s
razporena razlika tlakova od 2 bara. Modul pričišnice
je 0.5, a promjer cijevi je 2.54 cm.



$$\rightarrow A_1 = 5.067 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$Q = 3.3 \text{ l/s} = 3.3 \text{ dm}^3/\text{s} = 3.3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\Delta p = 2 \text{ bara} = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$m = 0.5$$

$$2R = 2.54 \cdot 10^{-2} \text{ m} \rightarrow R = 1.27 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\mu = ?$$

$$m = \frac{A_0}{A_1} \rightarrow A_0 = A_1 \cdot m$$

$$A_0 = 2.53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$Q = \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}} \frac{\mu A_0}{\sqrt{1 - (\mu m)^2}}$$

$$\sqrt{1 - \mu^2 m^2} Q = \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}} \mu A_0$$

$$(1 - \mu^2 m^2) Q^2 = \frac{2\Delta p}{\rho} \mu^2 A_0^2$$

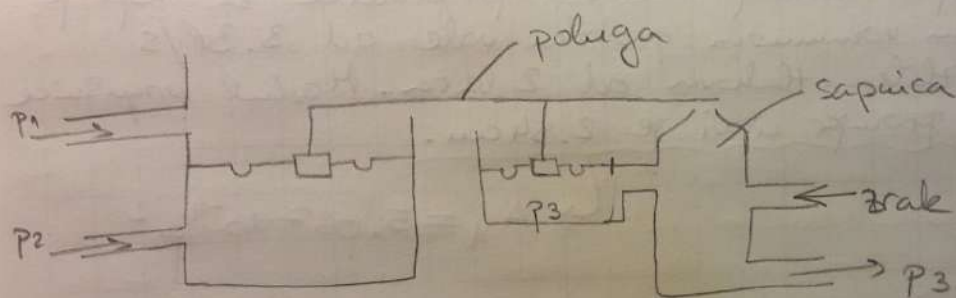
$$\mu^2 \left(\frac{2\Delta p}{\rho} A_0^2 + m^2 Q^2 \right) = Q^2$$

$$\mu^2 = \frac{Q^2}{\frac{2\Delta p}{\rho} A_0^2 + m^2 Q^2} = 0.3835$$

$$\boxed{\mu = 0.6192}$$

Prvi instrument na ulazu ima presjek A_1 , kao ispred zasbua je presjek A_0
gde je uspora brzoa (uspora presjek) i posle zasbua uspora i este presjek na A_2

16. Skiciraj funkc. shemu pneumatskog detektora razlike tlakova. Objasni princip djelovanja i uvedi prednosti.



Kako se povećava razlika tlakova $\Delta p = P_2 - P_1$ tako se poluga više približava sapiici i smanjuje protok zraka što se povećava P_3 na izlazu. Do ravnoteže dolazi: $\Delta p = P_3$ (stac, stajne)
Prednosti su brz odziv i mala mrtva zona.