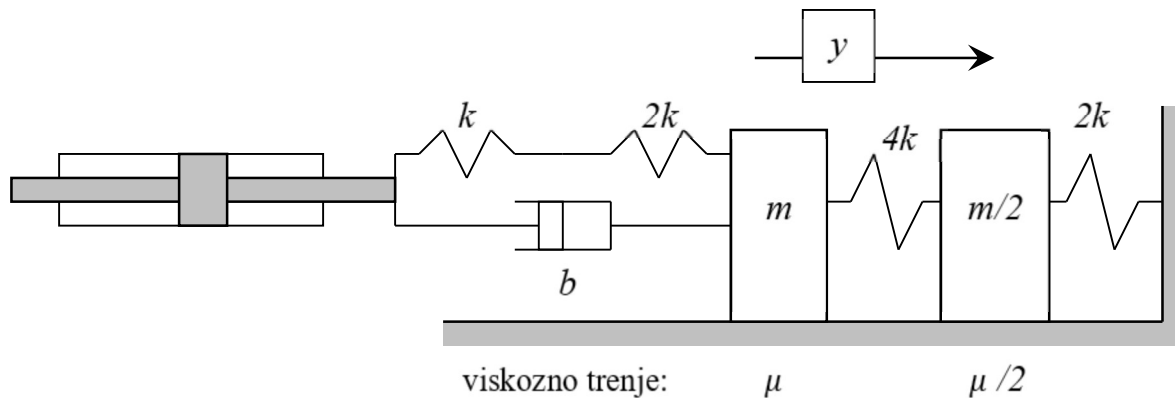


HIDRAULIČKI I PNEUMATSKI SISTEMI (13E053HPS)

Projektni zadatak br. 17

Na slici je prikazan mehanički sistem koji se pokreće pomoću hidrauličkog cilindra kao aktuatora. Cilindar se upravlja pomoću jednostepenog servo ventila. Napisati model u prostoru stanja sistema ukoliko se za upravljačku veličinu usvoji napon torque motora. Napisati model u prostoru stanja sistema. Realizovati kretanje sistema (y koordinate) po trapeznom profilu brzine (rastojanje - L , vreme kretanja - T , vreme ubrzanja - $0.1T$). Upravljački algoritam realizovati pomoću PDI regulatora. Ilustrovati ostarene rezultate vremenskim dijagramima (referentno i ostvareno kretanje objekta upravljanja, koordinate stanja, ukupno upravljanje i njegove komponente).



Parametri hidrauličkog sistema: koef. unutrašnje krutosti aktuatora ($K = 0 \frac{N}{m}$); koef. viskoznog prigušenja ($B_p = 30 \frac{N}{m/s}$); masa klipa ($M_t = 8kg$); površina klipa ($A_p = 6.5 \cdot 10^{-3} m^2$); zapremina cilindra ($V_t = 4.4 \cdot 10^{-3} m^3$); koef. protok-pritisk ($K_c = 1.8 \cdot 10^{-12} \frac{m^5}{Ns}$); koef. totalnog curenja ($C_{tp} = 2 \cdot 10^{-13} \frac{m^5}{Ns}$); koef. protok-pomeraj ventila ($K_q = 1 \frac{m^2}{s}$); konstanta momenta motora ($K_t = 3.86 \cdot 10^{-2} \frac{Nm}{A}$); koef. krutosti povratne sprege dvostepenog ventila ($K_f = 2.5 \cdot 10^3 \frac{N}{m}$); dužina povratne opruge ($r = 0.005m$); otpornost namotaja motora ($R = 10\Omega$); maksimalni napon napajanja ($U_{max} = 24V$); koef. stišljivosti fluida ($\beta_e = 13 \cdot 10^8 \frac{N}{m^2}$).

Parametri mehaničkog sistema: $L = 0.15m$; $T = 1.5s$; $m = 20kg$; $k = 7 \cdot 10^5 \frac{N}{m}$;
 $b = 150 \frac{N}{m/s}$; $\mu = 0.02$

Projektovanje hidrauličkog sistema (izbor odgovarajućih komponenti hidrauličke šeme)

Pretpostavljajući da su traženi projektni zahtevi:

- maksimalna sila - F_{max} ,
- hod klipa/klipnjače - h ,
- brzina klipa/klipa klipnjače - v ,

dobijeni rešavanjem projektnog zadatka iz prethodne tačke potrebno je izabrati odgovarajuće komponente hidrauličke šeme sa slike u nastavku i to:

- dimenzije cilindra dvosmernog dejstva sa jednostranom klipnjačom (dimenzije klipa i klipnjače) - D i d , čiji je mehanički koeficijent iskorišćenja $\eta_{cF} = 0.9$,
- radnu zapreminu zupčaste pumpe V pod uslovom da je stepen zapreminskog iskorišćenja iskorišćenja - $\eta_{vol} = 0.95$, a da motor obrće pumpu brzinom 2000 obr/min,
- snagu hidrauličkog agregata ako je mehanički stepen korisnog dejstva motora $\eta_m = 0.8$.

Pretpostaviti da se hidraulički sistem projektuje za usvojeni radni pritisak od $p=160bar$.

