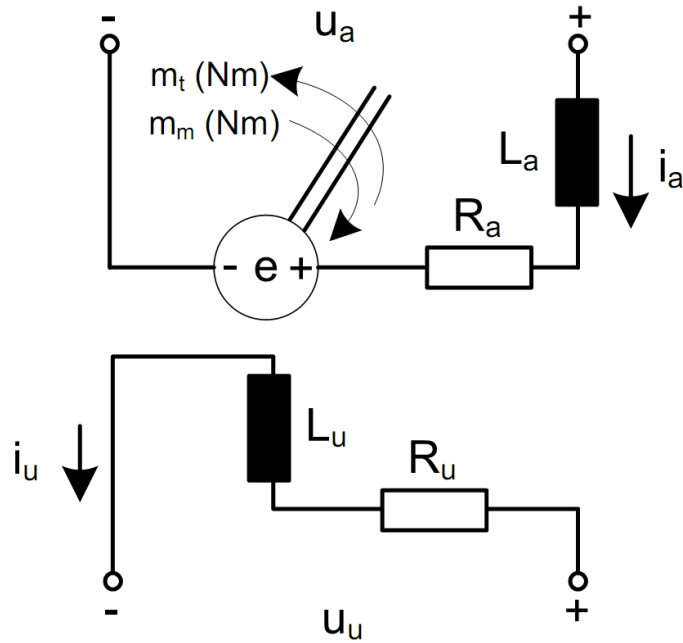


Elektromehanički sustavi

1. Domaća Zadaća



Slika 1. Nadomjesna električna shema istosmjernog stroja s nezavisnom uzbudom

Induktivitet armaturnog namota	$L_a = 0,03 \text{ H}$
Moment inercije	$J = 0,6 \text{ kgm}^2$
Koeficijent viskoznog trenja	$B = 0,1 \text{ Nm/rad/s}$
Koeficijent inducirane protuelektromotorne sile	$k_e = 1,85 \text{ V/rad/s}$
Koeficijent elektromagn. momenta	$k_m = 1,85 \text{ Nm/A}$
Otpor aramturnog namota	$R_a = 0,6 \text{ } \Omega$
Nominalni napon	$U_a = 240 \text{ V}$
Nominalni moment	$M_n = 30 \text{ Nm}$

Tablica1. Osnovni podaci istosmjernog stroja potrebni za njegovo modeliranje

$$M_m = c_m \cdot I_a \rightarrow I_{an} = \frac{M_n}{c_m} = \frac{30}{1,85} = 16,22 \text{ A} \quad \omega_n = \frac{U_n - I_{an} \cdot R_a}{c_e} = \frac{240 - 16,22 \cdot 0,6}{1,85} = 124,47 \text{ rad/s}$$

$$n_n = \frac{30 \cdot \omega_n}{\pi} = 1188,6 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$$

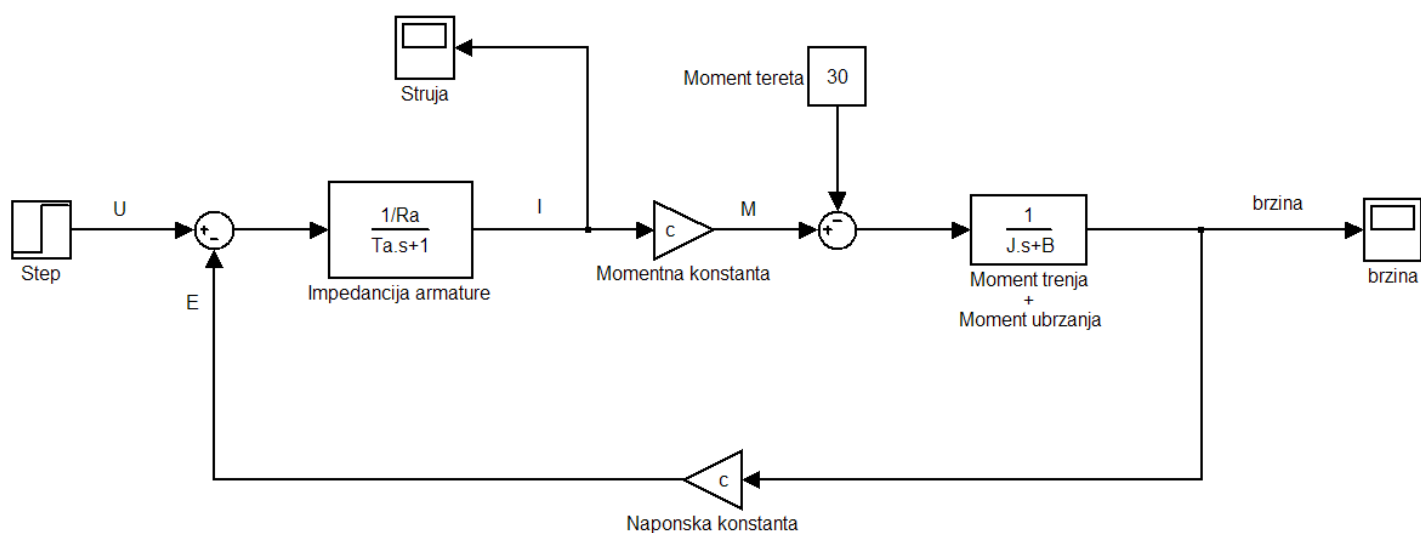
a)

$$R_a \cdot i_a + L_a \cdot \frac{di_a}{dt} + e = u$$

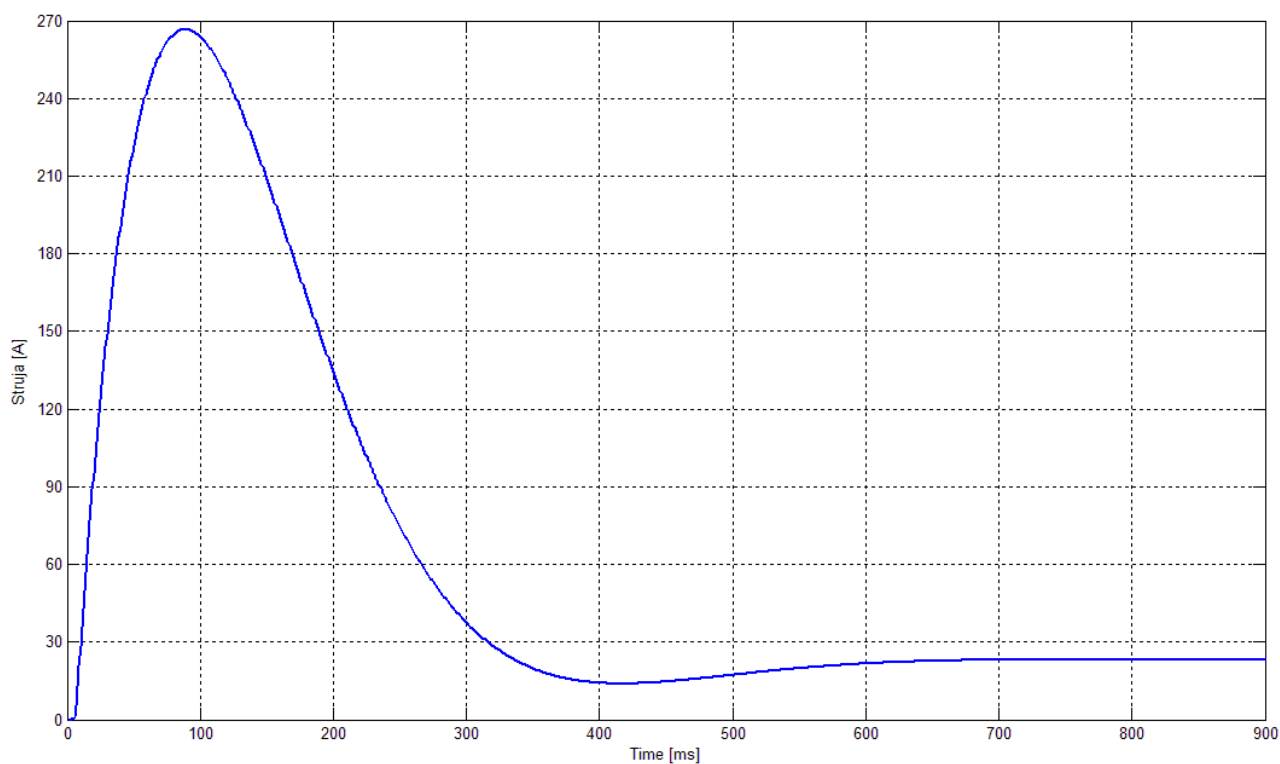
$$M_m - M_t - M_{tr} = J \frac{d\omega}{dt}$$

$$e = c_e \cdot \omega \quad M_{tr} = B \cdot \omega$$

b)

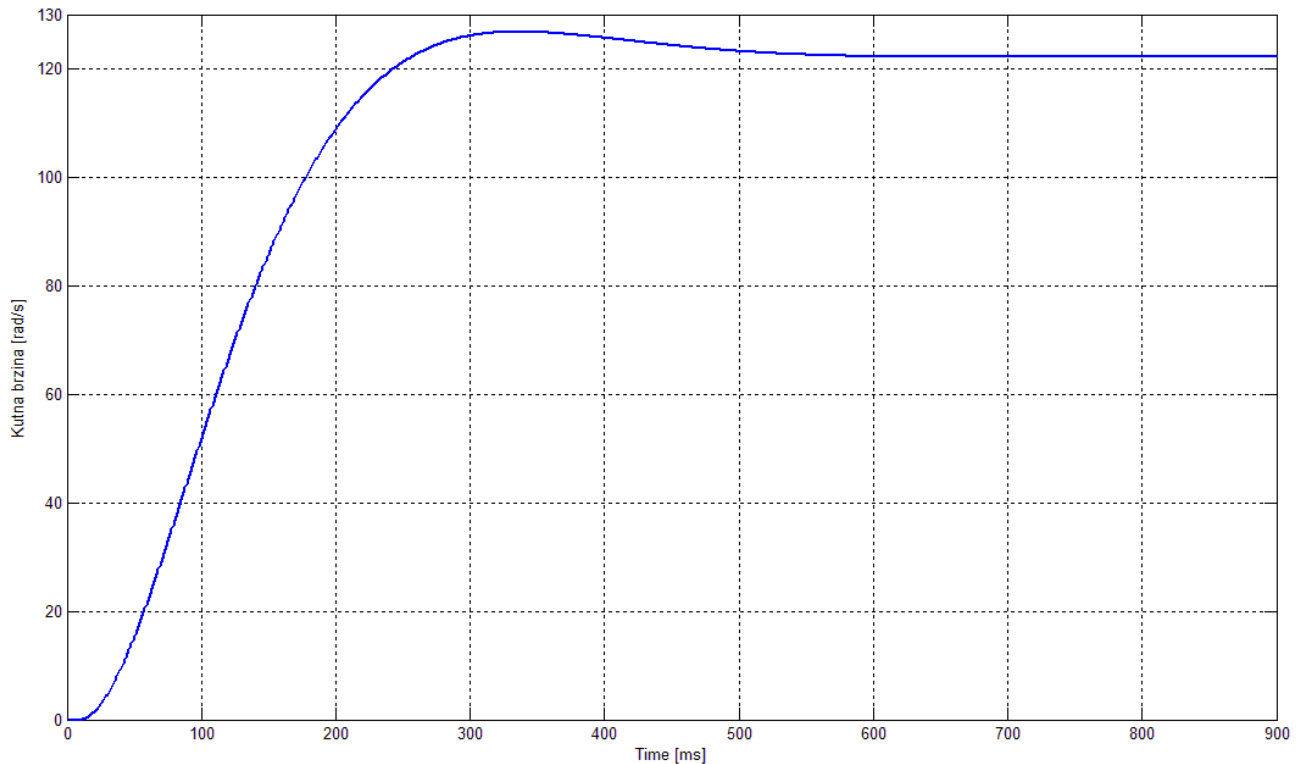


Slika 2. Simulink shema matematičkog modela istosmjernog stroja s nezavisnom uzбудom



Slika 3. Odziv struje armature na skokovitu promjenu napona sa 0 na nazivni napon

Prijelazna pojava traje približno 0,7 sekundi.



Slika 4. Odziv kutne brzine vrtnje na skokovitu promjenu napona sa 0 na nazivni napon

Prijelazna pojava traje 0,6 sekundi.

c)

Moment tereta je uključen u šemu kao konstantna veličina, a moment trenja (koeficijent viskoznog trenja B) je uključen u isti blok kao i moment ubrzanja (moment tromosti J) zbog jednostavnosti šeme tako da se ne crta dodatna povratna veza.

d)

Brzina vrtnje asinkronog motora direktno je proporcionalna frekvenciji: $n=60f_s(1-s)/p$, ali se u motoru zbog promjene frekvencije događaju i promjene magnetskog toka (indukcije) što utječe na promjene razvijenog momenta: $U_1 \approx E = 4,44 N f_s \Phi$. Promijenimo li frekvenciju ne mijenjajući napon, doći će do promjena indukcije B odnosno mag. toka Φ . Povećanje B nije moguće zbog zasićenja mag. kruga, a smanjenjem Φ (pri povećanju f) smanjuje se moment motora i to opet nije dozvoljeno. Zbog toga se regulira po zakonu: $U/f = \text{konst.}$

Upravljanjem brzinom vrtnje promjenom napona napajanja i promjenom ukupnog otpora rotorskog kruga ima ove karakteristike:

- neekonomičnost jer se povećanjem otpora u rotorskom krugu i smanjivanjem napona napajanja povećava klizanje i time gubici pa nije primjenjivo kod niskih brzina
- smanjivanjem napona smanjuje se M_{pr} i time preopterećenost
- momentna krivulja postaje mekša i brzina jače ovisi o momentu tereta
- brzina vrtnje se ne može povećavati iznad n_s , nema područja konstantne snage za razliku od skalarne regulacije
- nešto jeftiniji pretvarač u odnosu na frekv. pretvarač