

Međuispit

30. studenog 2015.

Ime i Prezime:

Matični broj:

Napomena: Zadatke obavezno predati s rješenjima nakon završetka testa.

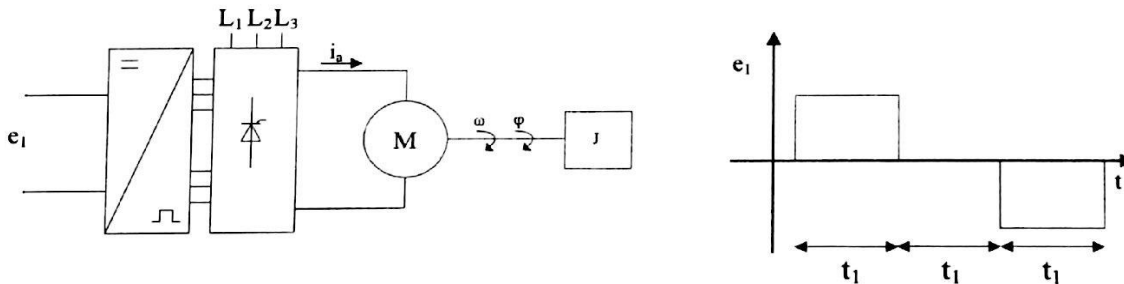
1. zadatak (7 bodova)

Istosmjerni nezavisno uzbuđeni motor ima sljedeće podatke: $P_n = 18,5 \text{ kW}$, $I_n = 90 \text{ A}$, $U_n = 220 \text{ V}$, $n_n = 1150 \text{ min}^{-1}$ i otpor armature $R_a = 0,1 \Omega$. Motor se napaja iz četverokvadrantnog čopera i pokreće teret s momentnom karakteristikom koja se mijenja prema izrazu $M_t = 0,4M_n (n/n_n)^2 + 0,1M_n \text{ Nm}$. Moment trenja i ventilacije motora je konstantan.

- (3 boda) Koliko bi trebao iznositi napon armature da se stroj vrti brzinom $n = 500 \text{ min}^{-1}$?
- (4 boda) Kojom brzinom bi se vrtio motor priključen na napon $U = 150 \text{ V}$ ako se uzbudna struja (tok) motora smanji za 5% u odnosu na nazivnu vrijednost?

2. zadatak (6 bodova)

Ulazni napon upravljačkog sustava se mijenja prema referentnom signalu e_1 prikazanom na slici 1. Vrijeme t_1 dovoljno je veliko da se uspostavi stacionarna brzina vrtnje stroja. Kvalitativno skicirati vremenske odzive struje armature $i_a(t)$, brzine vrtnje $\omega(t)$ i kuta zakreta $\phi(t)$ neopterećenog motora uz pretpostavku da je $T_a \ll T_m < t_1$. Uzbuda motora je konstantna. Moment trenja i ventilacije se ne zanemaruje.



Slika 1: Upravljački sustav i referentna vrijednost napona

3. zadatak (9 bodova)

Asinkroni motor nazivnih podataka: $U_n = 400 \text{ V}$, $P_n = 5 \text{ kW}$, $n_n = 1430 \text{ min}^{-1}$, $f_n = 50 \text{ Hz}$, $M_{pr}/M_n = 3$, namot u spoju zvijezda, skalarno je upravljan U/f metodom u otvorenoj petlji. Motor pokreće stroj za obradu metala čija je momentna karakteristika dana izrazom $M_t = k/n \text{ Nm}$. Pri nazivnom naponu i nazivnoj frekvenciji motor se vrti brzinom $n = 1470 \text{ min}^{-1}$. Gubici trenja i ventilacije motora se zanemaruju.

- (3 boda) Odrediti zadanu (referentnu) frekvenciju uz koju bi brzina vrtnje motora bila $n = 1000 \text{ min}^{-1}$. Koliki je moment tereta pri novoj referentnoj frekvenciji? Nacrtati momentne karakteristike motora i tereta, te naznačiti karakteristične točke.

- b) **(3 boda)** Odrediti zadanu (referentnu) frekvenciju uz koju bi motor bio opterećen s 50% nazivnog momenta. Nacrtati momentne karakteristike motora i tereta, te naznačiti karakteristične točke.
- c) **(3 boda)** Odrediti moment tereta u slučaju da je motor upravljan U/f metodom **u zatvorenoj petlji** uz zadanu referentnu vrijednost brzine $n_{ref} = 1200 \text{ min}^{-1}$, a mjerni član brzine griješi 10% stvarne vrijednosti brzine u cijelom mjernom opsegu (npr. ako je stvarna brzina 100 min^{-1} , mjerni član daje 110 min^{-1}). Kolika je frekvencija napona napajanja?

4. zadatak (8 bodova)

Vektorski upravljan asinkroni motor se vrti konstantnom brzinom vrtnje $n = 2910 \text{ min}^{-1}$ i opterećen je nazivnim momentom. U trenutku $t = 0,00189 \text{ s}$ estimirani položaj vektora toka rotora iznosi $\rho = 61\pi/45$, a struje statora iznose $i_{sd} = 21,21 \text{ A}$ i $i_{sq} = 36,74 \text{ A}$.

- a) **(4 boda)** Odrediti vrijednosti faznih struja statora te α i β komponenti vektora struje statora u trenutku $t = 0,00189 \text{ s}$. Nacrtati troosni abc , dvoosni $\alpha\beta$ i dq koordinantni sustav te u njima označiti $\alpha\beta$ i dq komponente vektora struje statora.
- b) **(1 bod)** Koliko iznosi nazivna struja stroja?
- c) **(3 boda)** Koliko bi iznosile d i q komponente struje statora kada bi stroj bio neopterećen (idealni prazni hod) uz zadanu referentnu vrijednost brzine vrtnje $n = 3000 \text{ min}^{-1}$? Skicirajte valne oblike faznih struja u tom slučaju te označite njihov period i amplitudu.