

Ime i prezime: _____, br. indeksa _____.

Ovaj list se predaje zajedno sa vežbankom!

Sve odgovore na postavljena pitanja upisati na naznačena mesta, a odgovarajuću analizu, obrazloženja odgovora i proračune dati u vežbankama. Svaki tačan odgovor mora biti i obrazložen.

Elektromotorni pogoni

Beograd, 19. jun 2020.

II KOLOKVIJUM

2. zadatak: Vektorski upravljani trofazni asinhroni motor pokreće dizalicu. Teret treba podići na potrebnu visinu i tu ga zadržati u stanju mirovanja, bez korišćenja mehaničke kočnice. Pre početka manipulacije teretom upostavljena je magnetizacija (fluks) motora, zadavanjem konstantne vrednosti d -komponente struje statora, $i_{ds} = 0,7$ r.j.

Željeni dijagram brzine motora opisan je izrazom:

$$\omega(t) = \begin{cases} 0,2 \frac{r.j.}{s} \cdot t & 0s < t \leq 2s \\ 0,4 r.j. & 2s < t \leq 3s \\ 1,6 r.j. - 0,4 \frac{r.j.}{s} \cdot t & 3s < t \leq 4s \\ 0 & t > 4s \end{cases}$$

a) Odrediti i skicirati dijagram upravljačke komponente struje ako je potrebno ostvariti navedeni dijagram brzine, pri čemu u početnom trenutku teret polazi sa oslonca (podloge).

Odgovor je na strani: _____ [1 poen]

b) Odrediti i skicirati dijagrame rotorske i statorske učestanosti.

Odgovor je na strani: _____ [1 poen]

c) Izračunati napon statora u stacionarnom stanju u trenutku $t = 2,5s$.

Odgovor je na strani: _____ [1 poen]

Podaci [r.j.]: $R_s = 0,0727$; $R'_r = 0,0618$; $\lambda_s = \lambda'_r = 0,088$; $M = 1,391$; $P_{Fe} \approx 0$, $T_m = 0,625$ s;
Moment opterećenja ne zavisi od brzine, $m_m = 0,45$.

2. teorijsko pitanje: Nacrtati i ukratko objasniti blok dijagrame elektromotornog pogona sa indirektnim vektorskim upravljanjem asinhronog motora:

Sa strujno regulisanim IŠM (CRPWM) inverterom.

Odgovor je na strani _____ [1 poen]

Sa IŠM (PWM) inverterom i regulacijom struje u sinhrono rotirajućem koordinatnom sistemu.

Odgovor je na strani _____ [1 poen]

$$R_s := 0.0727 \quad R_r := 0.0618 \quad L_s := 1.479 \quad L_r := L_s \quad M := 1.391 \quad i_{ds} := 0.7$$

$$m_m := 0.45 \quad \omega_b := 314 \quad \lambda_r := L_r - M = 0.088$$

$$T_m := 0.625s \quad \lambda_s := L_s - M = 0.088$$

$$\omega(t) := \begin{cases} \left(\frac{0.2}{s} \cdot t\right) & \text{if } 0s < t \leq 2s \\ 0.4 & \text{if } 2s < t \leq 3s \\ \left[\frac{0.4}{s} \cdot (t - 3s) + 0.4\right] & \text{if } 3s < t \leq 4s \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \omega_1(t) := \begin{cases} \left(\frac{0.2}{s} \cdot t\right) & \text{if } 0s < t < 2s \\ 0.4 & \text{if } 2s \leq t < 3s \\ \left[\frac{0.4}{s} \cdot (t) + 1.6\right] & \text{if } 3s \leq t < 4s \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\alpha(t) := \begin{cases} \left(\frac{0.2}{s}\right) & \text{if } 0s < t \leq 2s \\ 0 & \text{if } 2s < t \leq 3s \\ \left(\frac{-0.4}{s}\right) & \text{if } 3s < t \leq 4s \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad m_e(t) := m_m + T_m \cdot \alpha(t)$$

$$i_{qs}(t) := \frac{L_r}{M^2 \cdot i_{ds}} \cdot (m_e(t)) \quad \omega_r(t) := \frac{R_r}{L_r} \cdot \frac{i_{qs}(t)}{i_{ds}}$$

$$m_e(1s) = 0.575 \quad m_e(2.5s) = 0.45 \quad m_e((3.5s)) = 0.2 \quad m_e((4.5s)) = 0.45$$

$$i_{qs}(1s) = 0.6279 \quad i_{qs}(2.5s) = 0.4914 \quad i_{qs}((3.5s)) = 0.2184 \quad i_{qs}(4.5s) = 0.4914$$

$$\omega_r(1s) = 0.0375 \quad \omega_r(2.5s) = 0.0293 \quad \omega_r(3.5s) = 0.013 \quad \omega_r(4.5s) = 0.0293$$

$$\frac{L_r}{M^2 \cdot i_{ds}} = 1.092 \quad \omega_s(t) := \omega(t) + \omega_r(t) \quad \left(\frac{L_r}{M^2 \cdot i_{ds}}\right)^{-1} = 0.9158$$

$$\varphi_{ds} := L_s \cdot i_{ds} = 1.0353 \quad \varphi_{qs}(t) := \left(\frac{L_s \cdot L_r - M^2}{L_r}\right) \cdot i_{qs}(t) \quad \varphi_{qs}(2.5s) = 0.0839$$

$$u_{qs}(t) := R_s \cdot i_{qs}(t) + \omega_s(t) \cdot \varphi_{ds} \quad u_{ds}(t) := R_s \cdot i_{ds} - \omega_s(t) \cdot \varphi_{qs}(t)$$

$$u_{qs}(2.5s) = 0.4802 \quad u_{ds}(2.5s) = 0.0149$$

$$u_s(t) := \sqrt{u_{qs}(t)^2 + u_{ds}(t)^2} \quad u_s(2.5s) = 0.4804 \quad \omega_s(2.5s) = 0.4293$$

t := 0s, 0.001s.. 5s



