

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, 10. april 2022.

I KOLOKVIJUM

1. zadatak: Indukt motora jednosmerne struje sa nezavisnom pobudom napaja se iz trofaznog tiristorskog mosnog punoupravljivog ispravljača, a pobuda (induktor) iz monofaznog tiristorskog mosnog punoupravljivog ispravljača. Opterećenje motora je reaktivno i iznosi $m_m = 0,75 \cdot \omega$ r.j.

- a) Odrediti vrednost ugla paljenja monofaznog tiristorskog ispravljača, kao i ugao paljenja trofaznog tiristorskog ispravljača da bi brzina pogona iznosila 0,7 r.j. pri zadatom opterećenju.

Odgovor je na strani: _____ 1 poen

- b) Odrediti vrednost ugla paljenja monofaznog tiristorskog ispravljača, kao i ugao paljenja trofaznog tiristorskog ispravljača da bi brzina pogona iznosila 1,15 r.j. pri zadatom opterećenju.

Odgovor je na strani: _____ 1 poen

- c) Odrediti vreme potrebno da pogon iz radne tačke određene u zadatku pod a), pređe u novu radnu tačku određenu u zadatku pod b) sa konstantnim momentom od 1,5 r.j. Nacrtati kretanje radne tačke u toku ovog prelaznog procesa u m - ω ravni.

Napomena: Smatrati da su elektromagnetne vremenske konstante indukta i pobude značajno manje od mehaničke vremenske konstante pogona.

Odgovor je na strani: _____ 1 poen

Podaci o motoru: $R_a = 0,1$ r.j.; $R_f = 1$ r.j.; $T_m = 0,5$ s. Karakteristiku magnećenja smatrati linearnom. Napon napajanja (ulazni napon) monofaznog ispravljača je $V_f = 1,174$ r.j., a međufazni (ulazni) napon kod trofaznog ispravljača je $V_{ll} = 0,855$ r.j. Zanimariti uticaj prekidnih struja. Napon indukta može se kratkotrajno povećati za najviše 10% iznad nominalne vrednosti.

Podsetnik:

Izlazni napon trofaznog mosnog punoupravljivog ispravljača: $U_a = \frac{3\sqrt{2}}{\pi} V_{ll} \cos \alpha$

Izlazni napon monofaznog mosnog punoupravljivog ispravljača: $U_f = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} V_f \cos \alpha$

Teorijsko pitanje: Da li se mehaničke karakteristike motora jednosmerne struje sa nezavisnom pobudom razlikuju u slučaju napajanja iz tiristorskog ispravljača (monofaznog i trofaznog) i iz Vard Leonardove grupe? Ako se razlikuju objasniti razlike i uzroke nastajanja ovih razlika. Skicirati mehaničke karakteristike motora za oba slučaja napajanja. Odgovor upotpuniti odgovarajućim električnim šemama i osvrtom na dobre i loše strane analiziranih načina napajanja.

Odgovor je na strani: _____ 2 poena

Polazni podaci: $r_j \equiv 1$

$$R_a := 0.1 \cdot r_j \quad R_f := 1 r_j \quad T_m := 0.5 \cdot s \quad V_f := 1.174 \cdot r_j \quad V_L := 0.855 r_j$$

$$m_m(\omega) := 0.75 \cdot \omega$$

$$U_a(\alpha_i) := 3 \cdot \frac{\sqrt{2} \cdot V_L}{\pi} \cos(\alpha_i)$$

$$U_f(\alpha_p) := 2 \cdot \frac{\sqrt{2} \cdot V_f}{\pi} \cos(\alpha_p)$$

a)

$$\omega_1 := 0.7 \cdot r_j$$

Za brzine manje od nominalne fluks je nominalan.

$$\psi_n := 1 - R_a = 0.9 \cdot r_j$$

Karakteristika magnećenja je linearna funkcija.

$$I_{f1} := \psi_n = 0.9 \cdot r_j \quad U_{f1} := R_f \cdot I_{f1} = 0.9 \cdot r_j$$

$$\alpha_{p1} := \arccos\left(U_{f1} \cdot \frac{\pi}{2 \cdot \sqrt{2} \cdot V_f}\right) = 31.626 \cdot \text{deg}$$

$$U_{a1} := R_a \cdot \frac{m_m(\omega_1)}{\psi_n} + \omega_1 \cdot \psi_n = 0.688 \cdot r_j$$

$$\alpha_{i1} := \arccos\left(U_{a1} \cdot \frac{\pi}{3 \cdot \sqrt{2} \cdot V_L}\right) = 53.406 \cdot \text{deg}$$

b)

$$\omega_2 := 1.15 \cdot r_j$$

Za brzine veće od nominalne napon indukta je nominalan

$$U_{a2} := 1 \cdot r_j$$

$$\alpha_{i2} := \arccos\left(U_{a2} \cdot \frac{\pi}{3 \cdot \sqrt{2} \cdot V_L}\right) = 29.996 \cdot \text{deg}$$

$$\psi_x := 1$$

Given

$$\omega_2 \cdot \psi_x^2 - U_{a2} \cdot \psi_x + R_a \cdot m_m(\omega_2) = 0$$

$$\psi_2 := \text{Find}(\psi_x) \quad I_{f2} := \psi_2 = 0.772 U_{f2} := R_f \cdot I_{f2} = 0.772 \cdot r_j$$

$$\alpha_{p2} := \arccos\left(U_{f2} \cdot \frac{\pi}{2 \cdot \sqrt{2} \cdot V_f}\right) = 43.043 \cdot \text{deg}$$

- c) Sa karakteristike 1 prelazi se na karakteristiku 2 sa konstantnim momentom u iznosu od 1,5rj

$$m_m(\omega_1) = 0.525 \cdot r_j$$

$$m_m(\omega_2) = 0.863 \cdot r_j$$

$$M_e := 1.5 r_j$$

Vreme prelaska iz jednu u drugu radnu tačku iznosi:

$$t := T_m \cdot \int_{\omega_1}^{\omega_2} \frac{1}{M_e - m_m(\omega)} d\omega$$

$$t = 0.283 \text{ s}$$

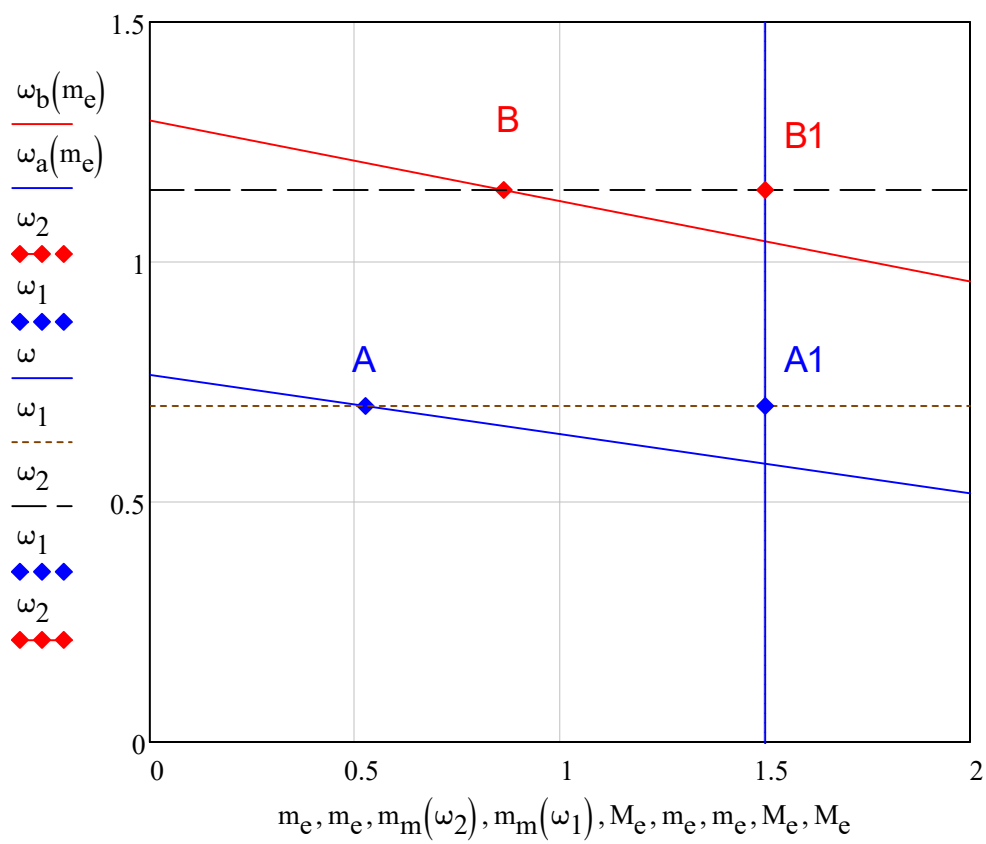
Grafički prikaz rešenja:

$$\omega_b(m_e) := \frac{U_{a2}}{\psi_2} - \frac{R_a}{\psi_2^2} m_e$$

$$\omega_a(m_e) := \frac{U_{a1}}{\psi_n} - \frac{R_a}{\psi_n^2} m_e$$

$$m_e := 0..2$$

Prikaz



$$U_{aB1} := R_a \cdot \frac{M_e}{\psi_2} + \omega_2 \cdot \psi_2$$

$$U_{aB1} = 1.083 \cdot r_j$$

$$(U_{aB1} < 1.1 U_{an})$$

