

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.

Upravljanje elektromotornim pogonima

Beograd, 18. april 2019.

I KOLOKVIJUM

Zadatak: Motor jednosmerne struje sa stalnom nezavisnom i nominalnom pobudom napaja se iz jednog punoupravljivog trofaznog tiristorskog mosta. Pri uglu paljenja od 30° dobija se ispravljeni napon koji je jednak nominalnom naponu motora. Moment opterećenja može se predstaviti izrazom $m_m(\omega) = 0,1 + 0,7 \cdot \omega$.

Odgovoriti na sledeća pitanja:

- a) Sa koje na koju vrednost treba jednokratno promeniti ugao paljenja tiristorskog mosta, da bi se brzina smanjila sa nominalne na 0,3 nominalne brzine? Nacrtati kretanje radne tačke u toku prelaznog procesa u koordinatnom sistemu brzine od momenta. Objasniti šta se dešava sa pogonom u toku prelaznog procesa.

Odgovori: Sa ugla _____ na ugao _____ 0,5 poena.

Odgovor i dijagram je na strani _____ 0,5 poena.

- b) Odrediti zavisnost ugla paljenja od brzine tako da pogon ubrza od 0,3 do nominalne brzine sa konstantnim momentom od 1,5 r.j.

Promene ugla paljenja u opisanom procesu ubrzanja obuhvataju: trenutno povećanje struje na početku procesa ubrzanja, period ubrzanja sa konstantnim momentom (strujom) i trenutno smanjenje struje na kraju procesa ubrzanja.

Dijagram je na strani _____ 1 poen

- c) Nacrtati kretanje radne tačke u koordinatnom sistemu brzine od momenta pri promeni analiziranoj u b). Izračunati trajanje prelaznog procesa koji nastaje usled promene ugla paljenja analizirane u b).

Dijagram je na strani _____ 0,3 poena

Trajanje prelaznog procesa je _____ 0,7 poena

Podaci: $R_a = 0,009$ r.j.; $T_a \approx 0$; $T_m = 0,3$ s. Zanimariti efekat prekidnih struja i komutacione induktivnosti. Smatrati da je elektromagnetna vremenska konstanta indukta mnogo manja od mehaničke vremenske konstante pri analizi prelaznih procesa.

Teorijsko pitanje: Nacrtati i ukratko objasniti razdeljeno upravljanje pogonom sa motorom za jednosmernu struju napajanim iz dva anti-paralelna tiristorska mosta.

Odgovor je na strani _____ 1 poen

Objasniti logiku koja određuje koji most je aktivan.

Odgovor je na strani _____ 1 poen

April 2019 - prvi zadatak (sličan zadatku 83 iz Zbirke zadataka):

$$Ra := 0.009 \quad \Psi_{fn} := 1 - Ra \quad m_m(\omega) := 0.1 + 0.7 \cdot \omega \quad Tm := 0.3$$

$$U_{d0} := \frac{1}{\cos(30\deg)} \quad U_{d0} = 1.1547 \quad \Psi_{fn} = 0.991$$

$$A) \quad \omega_A := 1 \quad u_{dA} := Ra \cdot \frac{m_m(\omega_A)}{\Psi_{fn}} + \Psi_{fn} \cdot \omega_A = 0.998$$

$$\frac{u_{dA}}{U_{d0}} = 0.865 \quad \alpha_A := \arccos\left(\frac{u_{dA}}{U_{d0}}\right) \quad \alpha_A = 30.172 \cdot \deg$$

$$\omega_B := 0.3 \quad u_{dB} := Ra \cdot \frac{m_m(\omega_B)}{\Psi_{fn}} + \Psi_{fn} \cdot \omega_B$$

$$u_{dB} = 0.3 \quad \frac{u_{dB}}{U_{d0}} = 0.26 \quad \alpha_B := \arccos\left(\frac{u_{dB}}{U_{d0}}\right) \quad \alpha_B = 74.935 \cdot \deg$$

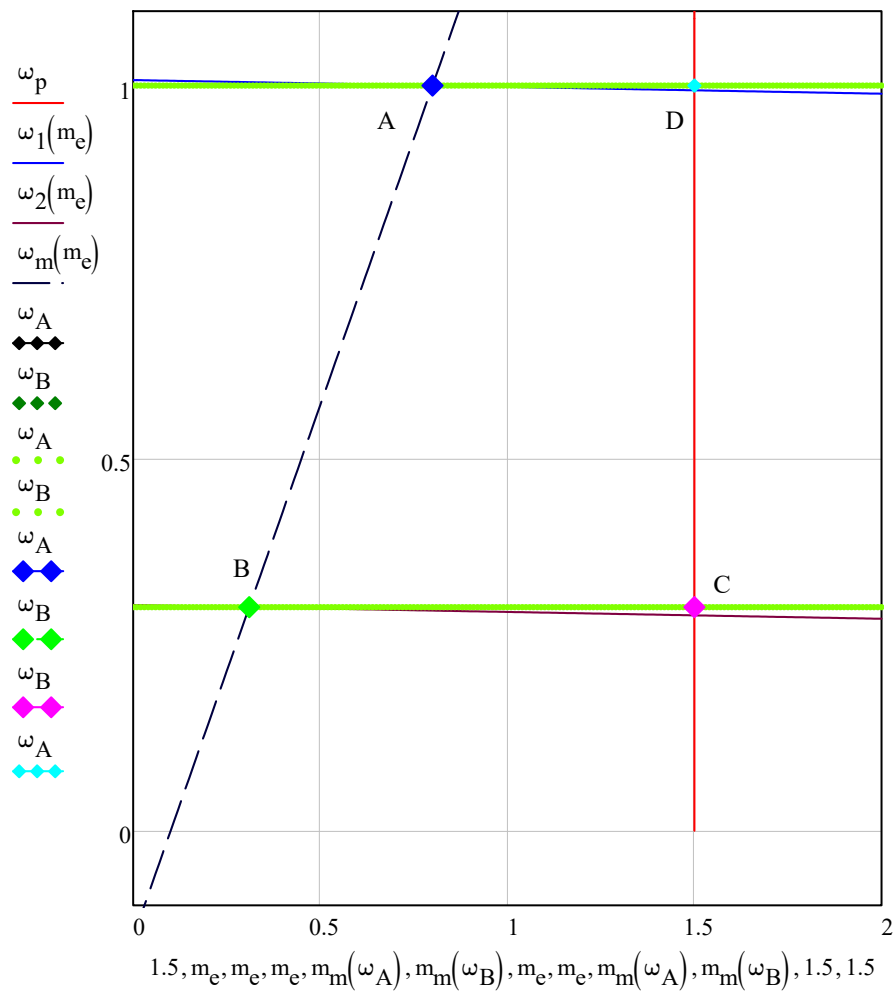
$$B) \quad m_{eC} := 1.5 \quad I_{aC} := \frac{m_{eC}}{\Psi_{fn}} = 1.514 \quad \frac{1}{U_{d0}} \cdot Ra \cdot I_{aC} = 0.012$$

$$m_e := 0, 0.01 \dots 2 \quad \omega_p := 0, 0.01 \dots 3$$

$$\omega_1(m_e) := \frac{u_{dA}}{\Psi_{fn}} - \frac{Ra}{\Psi_{fn}^2} m_e \quad \omega_2(m_e) := \frac{u_{dB}}{\Psi_{fn}} - \frac{Ra}{\Psi_{fn}^2} m_e$$

$$\omega_m(m_e) := \frac{m_e - 0.1}{0.7}$$

Dijagram 1



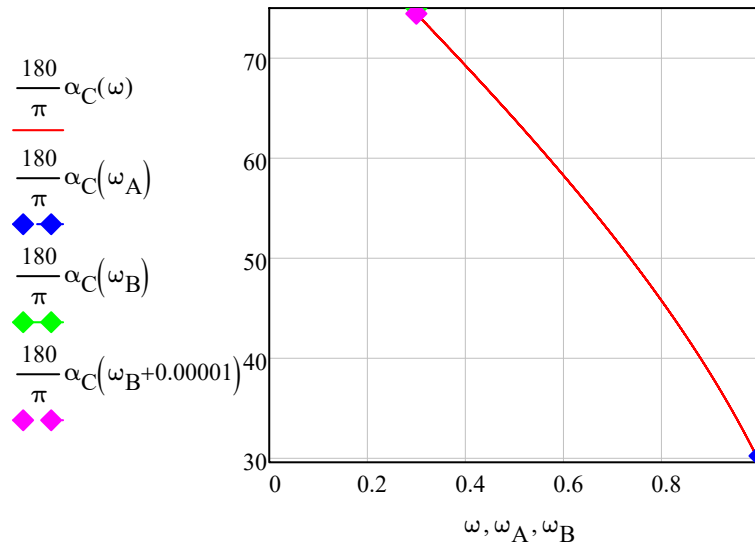
$$u_{aC}(\omega) := \Psi_{fn} \cdot \omega + Ra \cdot \frac{m_e C}{\Psi_{fn}}$$

$$\alpha_{C1}(\omega) := \arccos\left(\frac{u_{aC}(\omega)}{U_{d0}}\right)$$

$$\alpha_C(\omega) := \begin{cases} \alpha_A & \text{if } \omega = \omega_A \\ \alpha_{C1}(\omega) & \text{otherwise} \\ \alpha_B & \text{if } \omega = \omega_B \end{cases}$$

$$\omega := \omega_A, \omega_A - 0.00001 \dots \omega_B$$

Dijagram 2



$$\alpha_C(\omega_A) = 30.172 \cdot \text{deg}$$

$$\alpha_C(\omega_A - 10^{-10}) = 29.538 \cdot \text{deg}$$

$$\alpha_C(\omega_B) = 74.935 \cdot \text{deg}$$

$$\alpha_C(\omega_B + 0.00001) = 74.379 \cdot \text{deg}$$

$$\Psi_{fn} \cdot \omega_A + Ra \cdot I_{aC} = 1.005$$

$$\Psi_{fn} \cdot \omega_B + Ra \cdot I_{aC} = 0.311$$

$$\frac{\Psi_{fn} \cdot \omega_A + Ra \cdot I_{aC}}{U_{d0}} = 0.87$$

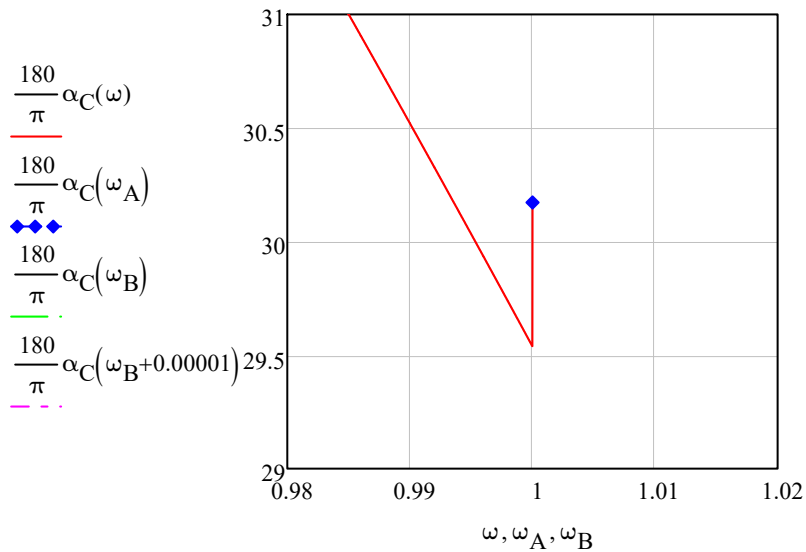
$$\frac{\Psi_{fn} \cdot \omega_B + Ra \cdot I_{aC}}{U_{d0}} = 0.269$$

$$\arccos\left(\frac{\Psi_{fn} \cdot \omega_A + Ra \cdot I_{aC}}{U_{d0}}\right) = 29.538 \cdot \text{deg}$$

$$\arccos\left(\frac{\Psi_{fn} \cdot \omega_B + Ra \cdot I_{aC}}{U_{d0}}\right) = 74.379 \cdot \text{deg}$$

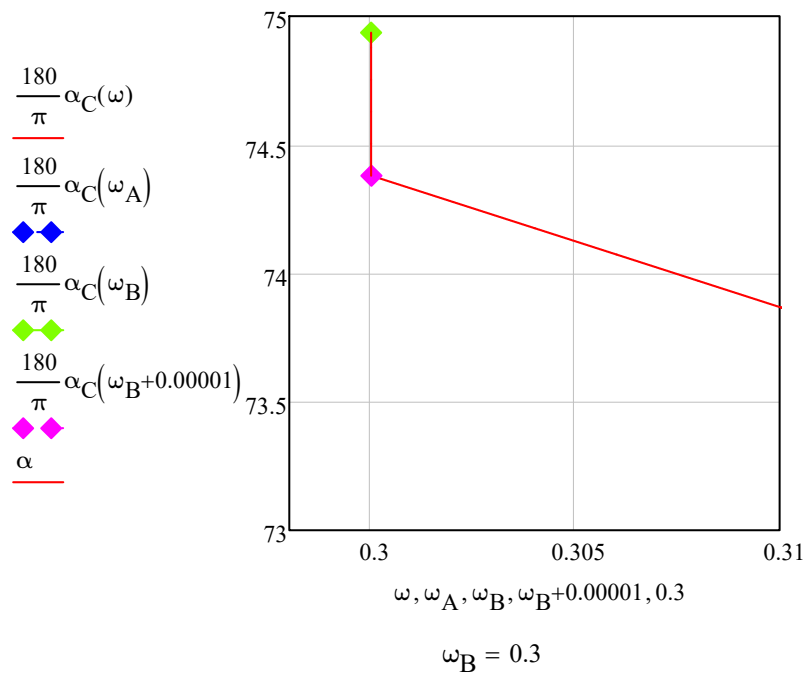
$$\omega_0 := \frac{u_{dB}}{\Psi_{fn}} \quad \omega_0 = 0.3028$$

Uvećani deo sa Dijagrama 2.



Uvećani deo sa Dijagrama 2.

$$\alpha := 74.379, 74.379 + 0.00001 \dots 74.935$$



C)

$$t := T_m \cdot \int_{\omega_B}^{\omega_A} \frac{1}{1.5 - 0.1 - 0.7 \cdot \omega} d\omega = 0.227$$