

Završni ispit iz ELESUS-a, ak. god. 2014./2015.

1. **(10 bodova)** Nezavisno uzbuđeni istosmjerni motor podataka $P_n = 16 \text{ kW}$, $U_n = 220 \text{ V}$, $I_n = 80 \text{ A}$, $n_n = 1200 \text{ min}^{-1}$, $R_a = 0.25 \Omega$ spojen je na zajedničku osovinu s asinkronim motorom sljedećih podataka: $P_n = 22 \text{ kW}$, $n_n = 976 \text{ min}^{-1}$, $U_n = 380 \text{ V}$, $I_n = 45 \text{ A}$, $\cos\varphi = 0.8$, $f = 50 \text{ Hz}$. Asinkroni motor priključen je na mrežu napona 380 V i frekvencije 50 Hz s tendencijom vrtnje u desno (pozitivan predznak brzine). Na armaturne stezaljke istosmjerno motora spojen je baterijski napon izvora iznosa $U_b = 150 \text{ V}$ s tendencijom vrtnje u istom smjeru kao i asinkroni motor. Izračunajte brzinu vrtnje i moment obaju motora. Na istom dijagramu nacrtajte momentne karakteristike za oba motora.
2. **(10 bodova)** Nacrtajte silazno-uzlazni istosmjerni pretvarač bez galvanskog odvajanja. Izračunajte potreban faktor vođenja da bi se u trošilu predala snaga $P_d = 1 \text{ kW}$. Označite referentni polaritet napona induktiviteta $u_L(t)$ i referentni smjer struje $i_L(t)$ te nacrtajte ta dva valna oblika. Označite referentni smjer struje kapaciteta $i_C(t)$ te nacrtajte i taj valni oblik. Izvedite strujnu i naponsku transformacijsku jednadžbu. Izračunajte srednju, maksimalnu i minimalnu vrijednost struje induktiviteta.

Zadano je: napon izvora $U_B = 30 \text{ V}$, frekvencija sklapanja $f_s = 20 \text{ kHz}$, $L = 100 \mu\text{H}$, $R = 10 \Omega$.

3. **(10 bodova)** Armatura nezavisno uzbuđenog istosmjernog stroja napaja se iz izmjenične mreže preko jednofaznog usmjerivača u mosnom spoju. Nazivni podaci stroja su $P_n = 6.5 \text{ kW}$, $U_n = 150 \text{ V}$, $I_n = 50 \text{ A}$, $R_a = 0.4 \Omega$, $n_n = 1000 \text{ min}^{-1}$. Stroj radi kao motor koji pogoni dizalicu koja ga opterećuje s momentom od 50 Nm. Pretvarač se napaja iz izmjenične mreže efektivne vrijednosti napona 220 V i frekvencije 50 Hz.
 - (a) Nacrtati shemu spoja usmjerivača i motora.
 - (b) Izračunati iznos upravljačke veličine potrebne za podizanje tereta brzinom $(+0.8n_n)$.
 - (c) Izračunati iznos upravljačke veličine potrebne za spuštanje tereta u generatorskom kočenju s pola nazivne brzine $(-0.5n_n)$. U kojem režimu radi usmjerivač?
 - (d) Nacrtati momentne karakteristike motora i tereta za oba slučaja. (potrebno je označiti radne točke na krivuljama).

Pretpostavite neisprekidanu struju armature motora u svim režimima rada.

4. **(10 bodova)** Trofazni asinkroni motor preko reduktora prijenosnog omjera 16:1 i bubnja promjera 25 cm pogoni pokretnu traku za prijevoz proizvoda. Pokretna traka je postavljena pod kutom od 30° u odnosu na horizontalu i opterećena je s 125 kg tereta. Nazivni podaci motora su: $U_n = 400 \text{ V}$, $I_n = 2.9 \text{ A}$, $P = 1.1 \text{ kW}$, $\cos\varphi = 0.8$, $n_n = 1400 \text{ min}^{-1}$ i $f_n = 50 \text{ Hz}$. Motor se napaja iz frekvencijskog pretvarača s diodnim mostom na ulazu spojenog na trofaznu mrežu linijskog napona $U_{\text{IRMS}} = 400 \text{ V}$ i frekvencije 50 Hz. Frekvencija sklapanja iznosi 5 kHz, a pretvarač se upravlja zakonom $U/f = \text{konst}$. Pretpostaviti veliki kapacitet u DC međukrugu.
 - (a) Nacrtati shemu spoja mreže, izmjenjivača i motora.
 - (b) Izračunati potrebne upravljačke veličine (m_a i m_f) za odabrani učinski pretvarač kada traka podiže teret brzinom od 0.8 ms^{-1} .
 - (c) Izračunati maksimalnu brzinu kretanja opterećene trake prema dolje bez premodulacije.