

Prezime		Ime		Broj indeksa/god.			Predavanja sam slušao u školskoj godini:	
U ćelijama ‘početak na strani’ i ‘kraj na strani’ uneti odgovarajući broj stranice vežbanke za zadatke i pitanja koje treba pregledati i oceniti. Kod zadataka koje ne treba pregledati, rubrike ostaviti prazne.								
Zadatak / pitanje:	1.	2.	3.	4.	5.			
Početak na strani								
Kraj na strani:								

Predaja vežbanki: Vežbanke se predaju 3 sata po podeli teksta zadataka.

Po dobijanju teksta zadataka, pročitati pravila zapisana na ovom listu i potpisati se na dnu lista.

Ocenjivanje: u skladu sa dokumentom ‘Organizacija predmeta’, dostavljenim svim studentima na početku letnjeg semestra

Rešavanje zadataka: Konkretan, završni odgovor na svako pojedinačno pitanje uokviriti pravougaonim ramom. Rešenju treba da prethode izrazi i tvrdnje koji pokazuju kako se do rešenja došlo.

Predaja rada: Predati vežbanku sa popunjenom prednjom stranom kao i ovaj list, u kome gornju tabelu treba popuniti i staviti potpis na dno teksta. Po isteku vremena predviđenog za izradu zadataka, prekinite sa radom i ostanite na svom mestu. Ukoliko sa izradom završite ranije, ostanite na mestu, podignite ruku i sačekajte da Vam prođe dežurni asistent.

U toku ispita: nije moguće napuštati salu prvih 60 minuta. Dozvoljeno je imati pribor za pisanje, jednostavne kalkulatora koji nisu programabilni i vežbanku. U slučaju da imate pitanje ili zahtev, podignite ruku i sačekati da Vam dežurni asistent posveti pažnju. Studenti sa posebnim potrebama: treba da se jave dežurnom asistentu podizanjem ruke. Javiti se neposredno nakon čitanja ovih redova. Asistentu staviti na uvid relevantni dokument. Ukoliko postoje razlozi koji Vam onemogućuju planirani način polaganja, utvrdiće se način na koji ćete biti naknadno ispitani.

Pitanja i zahtevi tokom izrade: Ukoliko imate pitanja ili zahteva, podizanjem ruke skrenite pažnju dežurnog asistenta koji će Vam prići i saslušati Vas. U pogledu pitanja vezanih za tekst zadataka i načine rešavanja, ne postoji mogućnost da Vam se daju detaljniji odgovori. Ukoliko i po dobijenom odgovoru ostanete u uverenju da postoje nedostaci u postavci zadataka i pitanja, zapišite vaše razloge u vežbanku na mestu rešenja zadatka i ponudite odgovor koji u datim uslovima možete pružiti.

Rezultati ispita: rešenja zadataka, ocene, kao i termin za uvid u radove će biti oglašeni na sajtu masine.etf.rs, poslata elektronskom poštom i istaknuta na tabli preko puta laboratorije 30.

Potpis kandidata: - - - - -

## 1. zadatak: (20)

Cilindrična mašina poznatih dimenzija ( $R, L, \delta$ ) poseduje prostoperiodično raspodeljeni strujni plašt na statoru i rotoru. Amplitude ovih strujnih plašteva su  $J_{s0}$  i  $J_{r0}$ . Rotor je pomeren u odnosu na stator za ugao  $\theta_m$ . Izvesti izraz za energiju spreznog polja,  $W_m$  i moment,  $M$ . Odgovoriti u kojoj meri je moguće uvećati momenat promenom vazdušnog zazora.

(sa predavanja)

## 2. затак: (30)

Trofazni dvopolni asinhroni motor, načinjen za fazni napon nominalne efektivne vrednosti  $U_n = 95/\sqrt{3}$  V, nominalne učestanosti od  $f_{s,n} = 120$  Hz, ima parametre:

- termogeni otpor statorskog namotaja (jedne faze)  $R_s = 0,015 \, \Omega$ ,
- svedena vrednost termogenog otpora rotorskog namotaja (jedne faze)  $R_R = 0,0129 \, \Omega$ ,
- rasipna induktivnost statorskog namotaja (jedne faze)  $L_{\gamma s} = 42,15 \, \mu\text{H}$ ,
- svedena vrednost rasipne induktivnosti rotorskog namotaja (jedne faze)  $L_{\gamma R} = 42,15 \, \mu\text{H}$ ,
- induktivnost magnetizacije  $L_m = 2,08$  mH.

Faze statorskog namotaja su povezane u zvezdu. Gubici u gvožđu i mehaničkom podsistemu ovog motora se mogu zanemariti. Ako nominalna brzina obrtanja motora iznosi  $n_n = 7056$  ob/min, odrediti:

- nominalni moment,  $M_n$ ;

- nominalnu snagu,  $P_n$ ;
- nominalnu vrednost termogenih gubitaka u mašini,  $P_{\gamma,n}$ ;
- nominalni stepen iskorišćenja ovog motora,  $\eta_n$ .

### **Rezultati:**

$$M_n = 16,87 \text{ Nm}$$

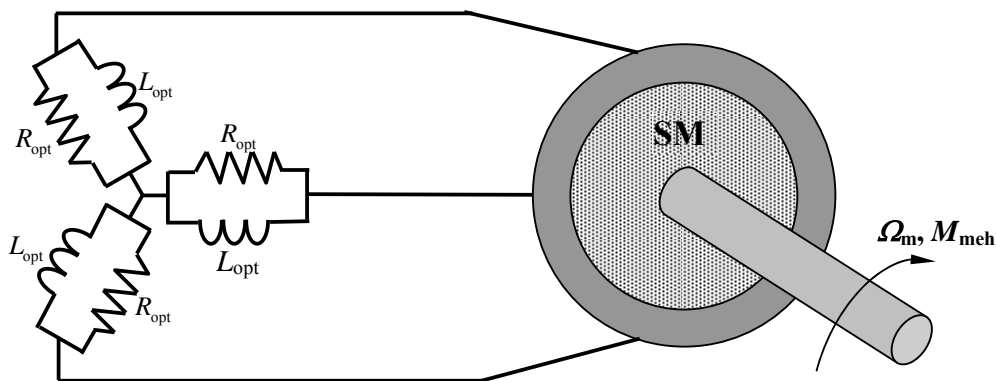
$$P_n = 12464,2 \text{ W}$$

$$P_{\gamma,n} = 613,3 \text{ W}$$

$$\eta_n = 0,95$$

### **3. задатак: (30)**

Dvopolni trofazni sinhroni generator poseduje statorske namotaje zanemarivo malog termogenog otpora, ( $R_S=0$ ), koji su vezani u zvezdu. Sinhronne reaktanse u  $d$  i  $q$  osi su međusobno jednake,  $X_d = X_q = X_S = 0,75 \Omega$ . Merenjem je utvrđeno da se karakteristika praznog hoda može aproksimirati pravom sve dok efektivna vrednost elektromotorne sile praznog hoda u fazi ne dostigne vrednost od  $E_{0,\max}=500\text{V}$ , nakon čega nastupa zasićenje. Izlazni napon na statorskim priključcima se u radnim režimima, opisanim u daljem tekstu, nastoji održavati konstantnim pri čemu efektivna vrednost faznog napona treba da iznosi  $U_S=220\text{V}$ . Brzina obrtanja rotora je konstantna u svim radnim režimima, usled čega se promena elektromotorne sile praznog hoda postiže isključivo promenom pobudne struje rotorskog namotaja. Na statorske priključke je vezano trofazno paralelno otporno-induktivno opterećenja ( $R_{\text{opt}} \parallel jX_{\text{opt}}$ ), kao na slici ispod. Vrednost termogenog otpora je konstantna i iznosi  $R_{\text{opt}}=1,5\Omega$ , a reaktansa  $X_{\text{opt}}$  se može menjati. Odrediti minimalnu vrednost reaktanse opterećenja,  $X_{\text{opt,min}}$ , za koju je još uvek moguće imati konstantan napon na izlazu generatora,  $U_S=220\text{V}$ .



### **Rezultat:**

$$X_{\text{opt,min}} = 0,616 \Omega$$

### **4. задатак: (30)**

Motor jednosmerne struje sa nezavisnom pobudom ima dužinu  $L = 0.5\text{m}$ , prečnik rotora od  $D = 0.4\text{m}$ , širinu glavnih polova  $W=0.4\text{m}$  i magnetnu indukciju ispod glavnih polova koja pri nominalnom fluksu iznosi  $B=1\text{T}$ . Poznato je  $U_{\text{nom}}=110\text{V}$ ,  $I_{\text{nom}}=10\text{A}$ ,  $R_a=1\Omega$ . Ukupan broj rotorskih provodnika je  $2N_r = 100$ .

Odrediti brzinu obrtanja,  $\omega_2$ , struju rotora,  $I_{a2}$ , i ulaznu snagu,  $P_{\text{in},2}$ , koje se dobijaju kada se pobudni fluks umanja na polovinu nominalne vrednosti dok je moment opterećenja na nominalnoj vrednosti.

**Rešenje:**

(**Uputstvo:** vrednost fluks po poprečnom preseku statorskog pola izračunati kao proizvod magnetske indukcije  $B$  i površine pola  $S=L*W$ )

$$\omega_2 = 56,55 \text{ rad/s}; \quad I_{a2}=2I_{\text{nom}}=20\text{A}; \quad P_{\text{in},2} = 2,2 \text{ kW}.$$