

Pismeni ispit iz Energetske elektrotehnike
11.07.2005.

Prezime i ime: _____

A BODOVI B BODOVI UKUPNO

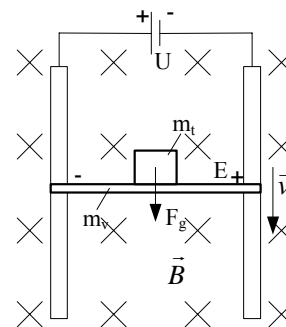
Matični broj : _____

--	--	--

A1. Ravni vodič duljine 0.5 m i mase 1 kg se nalazi na vertikalnim tračnicama prema slici. Na vodiču se nalazi teret mase 2 kg. Vodič i tračnice su smješteni u homogenom magnetskom polju indukcije 0.8 T. Ukupni otpor kruga iznosi 0.1 Ω i pretpostavlja se konstantnim. Trenje je zanemareno. Vodič se giba konstantnom brzinom.

- Ako je napon izvora $U=6$ V, kojom brzinom i u kojem smjeru se giba vodič?
- Koliku snagu daje izvor?
- Kolika se električna snaga pretvara u mehaničku snagu?
- Koliki su gubici u električnom krugu?

Napomena: Ubrzanje slobodnog pada iznosi 9.81 m/s².



- $v = 3.394$ m/s - Vodič se giba prema dolje.
- $P_{\text{izvor}} = 441.45$ W
- $P_m = 99.87$ W
- $P_g = 541.3$ W

A2. Lamelirani rotor se vrti brzinom 1900 r/min, a stator ima 4 pola uzbuđena trajnim magnetima. Pri tome u rotoru nastaju gubici od 740W zbog histereze i 250 W zbog vrtložnih struja. Koliki bi bili ukupni gubici u željezu rotora ako rotor vrtimo brzinom 2400 r/min?

$$P'_{Fe} = 1333.6 \text{ W}$$

A3. Trofazni asinkroni kavezni motor ima na natpisnoj pločici podatke: 400 V, 50 Hz, 20 kW, $\cos \varphi = 0.9$, $\eta = 0.9$, brzina vrtnje 2940 r/min, spoj namota u trokut.

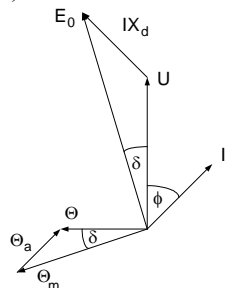
- Za koliku struju treba dimenzionirati namot jedne faze statora?
- Koliku snagu bi razvijao ovaj motor ako mu namot statora prespojimo u zvijezdu i priključimo ga na istu mrežu 400 V, 50 Hz? Brzina vrtnje treba biti 2940 r/min.
- Koliko bi iznosio potezni moment motora prespojenog prema b) ako je u originalnom spoju Δ potezni moment iznosio 50 Nm?

- $I_f = 20.58$ A
- $P' = 6.667$ kW
- $M'_k = 16.67$ Nm

A4. Trofazni 2-polni sinkroni turbogenerator koji radi na krutoj mreži ima nazivne podatke: 25 MVA, 10 kV, 50 Hz, $\cos \varphi = 0.8$. Sinkrona reaktancija generatora iznosi 8 Ω po fazi. Pri nazivnom opterećenju generatora turbina na osovini daje snagu 20.3 MW.

- Skicirajte fazorsko-vektorski dijagram za nazivnu radnu točku.
- Izračunajte prividni inducirani napon E_0 za nazivnu radnu točku.
- S kojim faktorom snage će generator raditi ako je struja armature 90% nazivne, a uzbuđna struja je jednaka uzbuđi za nazivnu radnu točku?

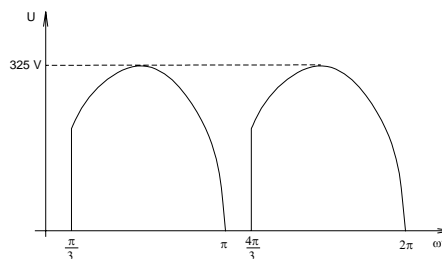
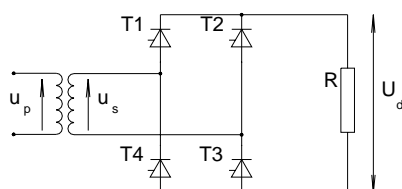
-
- $E_0 = 2.72$ pu = 15706 V
- $\cos \varphi = 0.48$



A5. Jednofazni punovalni tiristorski ispravljač priključen je na krutu mrežu napona $u = 230\sqrt{2} \sin(\omega t)$ [V]. Na ispravljač je priključeno trošilo kojem je omski otpor $R=12 \Omega$. Kut upravljanja tiristorima je $\alpha=\pi/3$.

- Skicirajte shemu spoja i valni oblik napona na trošilu.
- Izračunajte efektivnu vrijednost napona na trošilu.
- Koliki bi trebao biti kut upravljanja da srednja vrijednost napona na trošilu bude 200 V?

a)



b) $U_{ef} = 206.3 \text{ V}$

c) $\alpha = 21.3^\circ$

B1. Koliko iznosi rad komprimiranja zraka u spremniku (200 kPa i $0,2 \text{ m}^3$) pri konstantnoj temperaturi (50°C) na deset puta manji volumen i kako izgleda proces u p-v dijagramu?

($W = -92,1 \text{ kJ}$)

B2. Odrediti promjenu entropije zraka ($0,2 \text{ m}^3$, 40°C i 400 kPa) u krutom izoliranom spremniku nakon ulaganja 200 kJ rada miješanja? ($c_p = 1004 \text{ J/kgK}$, $R = 287 \text{ J/kgK}$)

($\Delta S = 443 \text{ J/K}$)

B3. Izračunati stupanj djelovanja Rankineovog kružnog procesa u kome para izlazi iz kotla kod tlaka 4 MPa i temperature 400°C , tlak u kondenzatoru iznosi 10 kPa i gustoća kondenzata iznosi 1000 kg/m^3 . Procene u pumpi i turbini razmatrati kao povratljive i adijabatske. Zadane su entalpije: na izlazu iz kondenzatora $191,8 \text{ kJ/kg}$, na izlazu iz kotla 3214 kJ/kg , na izlazu iz turbine 2144 kJ/kg .

($\eta_t = 0,35$)

B4. Protok rijeke slijedi zakon $H = 1300 - Q_{sr} \cdot 1,5$. (visina u [m], a protok u [m^3/s]). Odrediti snagu derivacijske hidroelektrane sa zahvatom na 400 m n.v., pregradom visine 50 m, postrojenjem na 150 m n.v i biološkim minimumom od $50 \text{ m}^3/\text{s}$.

($P_{sr} = 1618 \text{ MW}$)

B5. Dnevno opterećenje opisuju aproksimativni podaci: od $21 \div 5 \text{ h}$ - 400 MW, od $5 \div 12 \text{ h}$ - 700 MW, od $12 \div 16$ - 600 MW i od $16 \div 21$ - 1000 MW. Odrediti faktor opterećenja i nacrtati dnevnu krivulju trajanja opterećenja.

($m_d = 0,65$; <crtež izostavljen>)