Pismeni ispit iz Energetske elektrotehnike 20.09.2005.

Prezime i ime:	A BODOVI	${f B}$ BODOVI	UKUPNO
Matični broj :			

- A1. Ukupni moment tromosti na osovini rotora električnog motora iznosi J=2 kgm². Koliko energije treba dovesti da rotor dostigne brzinu:
 - a) 1500 r/min,
 - b) 25000 r/min.

Kolika bi bila disipacija topline u oblogama kočnice kojom bismo taj pogon zakočili od brzine 20000 r/min do brzine 1000 r/min?

a)
$$E_k = 24.674 \cdot 10^3 \text{ Ws}$$

b)
$$E_k = 6.854 \cdot 10^6 \text{ Ws}$$

$$Q = 4.3755 \cdot 10^6 \text{ Ws}$$

- A2. Trofaznu industrijsku peć treba priključiti na mrežu 10 kV, 50 Hz. Potrebna snaga grijanja iznosi 1200 kW. Koliki otpor treba biti po fazi peći ako je ona:
 - a) spojena trofazno u trokut,
 - b) spojena trofazno u zvijezdu?

a)
$$R_{\Delta} = 250 \Omega$$

b)
$$R_{\rm y} = 83.\dot{3} \,\Omega$$

- A3. Nazivni podaci trofaznog asinkronog motora su 110 kW, 400 V, 50 Hz, 194 A, 1475 r/min, cosφ=0,89, gubici trenja i ventilacije 1,9 kW. Izračunajte za nazivno opterećenje:
 - a) snagu okretnog magnetskog polja,
 - b) gubitke u namotu rotora,
 - c) snagu koju motor uzima iz mreže,
 - d) ukupne statorske gubitke,
 - e) korisnost motora.

a)
$$P_{12} = 113.8 \text{ kW}$$

b)
$$P_{Cu2} = 1.9 \text{ kW}$$

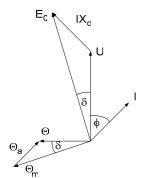
c)
$$P_1 = 119.62 \text{ kW}$$

d)
$$P_{Cu1} = 5.82 \text{ kW}$$

e)
$$\eta = 91.96 \%$$

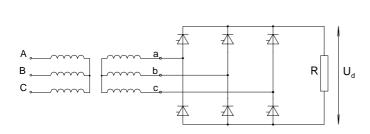
- A4. Sinkroni trofazni generator 50 MVA, 10 kV, 50 Hz, $\cos \varphi = 0.8$, $x_d = 180\%$, 3000 r/min radi na krutoj mreži opterećen nazivnom strujom, pri faktoru snage $\cos \varphi = 0.9$ induktivno.
 - a) Skicirajte fazorski dijagram za zadano pogonsko stanje,
 - b) Izračunajte inducirani napon E₀ za zadano pogonsko stanje,
 - c) Izračunajte kut opterećenja.

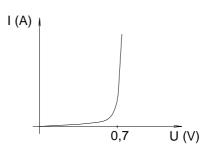
b)
$$E_0 = 2.41 = 13915 \text{ V}$$



c)
$$\delta = 42.2^{\circ}$$

A5. Skicirajte shemu spoja punovalnog trofaznog diodnog ispravljačkog mosta koji sadrži 6 energetskih dioda 250A, 400V. Most je opterećen tako da svakom diodom teče struja kojoj je srednja vrijednost 200A. Skicirajte U-I karakteristiku takve diode i izračunajte (približni iznos) disipaciju električne snage (u Watima) na svih 6 dioda





$$P_{DIS} = 840 \text{ W}$$

B1. Prostorija se zagrijava toplinskom snagom od 5,8 kW preko strujanja zraka. Koliki protok zraka je potreban uz ulaznu temperaturu od 22 °C i izlaznu od 18 °C? Tlak u prostoriji iznosi 1 bar. Za zrak vrijedi cp=1,01 kJ/kgK i R=287 J/kgK

$$\dot{V} = 1,21 \text{ m}^3/\text{s}$$

B2. Koliko iznosi ukupna promjena entropije nakon što dva toplinska spremnika izmjene 1 MJ topline? Topliji spremnik je na temperaturi od 727 °C a hladniji na 227 °C.

$$\Delta S_{ukupo} = 1 kJK$$

B3. Rankineov kružni proces ima maseni protok 4,6 t/h, paru na izlazu iz kotla kod tlaka 3 MPa, temperature 450 °C i entalpije 3345 kJ/kg, tlak u kondenzatoru iznosi 50 kPa i entalpija na izlazu iz kondenzatora 137,8 kJ/kg. Odrediti termodinamički stupanj djelovanja procesa ako je snaga turbine 1,368 MW? Rad pumpanja zanemariti.

$$\eta_t = 0.34$$

B4. Pribranska i derivacijska HE može se postaviti na mjestu zahvata 500 m n.v. s prosječnim protokom od 100 m³/s. Obje HE bi imale korisnu visinu vode na zahvatu ispred pregrade od 20 m. Derivacijska HE bi imala protok biološkog minimuma 40 m³/s i 10% manji stupanj djelovanja. Odrediti mjesto postavljanja postrojenja derivacijske HE tako da ima tri puta veću snagu od pribranske HE?

$$H_T=413 \text{ m n.v.}$$

B5. Dnevno opterećenje određuje maksimalna snaga od 1,1 GW, konstantna snaga opterećenja od 700 MW i ukupnu dnevnu potrošnju energije od 19 GWh. Za proizvodnju el. en. na raspolaganju je 350 MW iz NE, 450 MW iz HE, 50 MW iz TE1, 150 MW iz TE2 i 200 MW iz TE3. Odrediti raspored korištenja elektrana i faktor opterećenja. Sve tri TE imaju snage tehničkog minimuma 10 % nazivne snage i cijenu el. en. obrnuto proporcionalnu nazivnoj snazi.

$$m_d = 0.72$$
; NE, HE, TE3_{teh.min.}, TE2_{teh.min.}, TE3_{ostatak}, TE2_{ostatak}