

**Pismeni ispit iz Energetske elektrotehnike**  
**03.02.2005.**

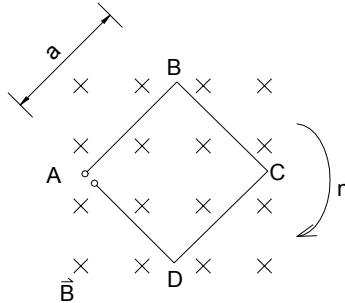
Prezime i ime: \_\_\_\_\_

**A BODOVI    B BODOVI    UKUPNO**

Matični broj : \_\_\_\_\_

--	--	--

- A1. Kruti žičani kvadrat stranice  $a=0,2$  m vrti se konstantnom brzinom 20 okretaja u sekundi oko vrha A u ravnini okomitoj na silnice homogenog magnetskog polja indukcije  $B=0,6$  T. Koliki su inducirani naponi između vrhova A i C, te B i D.



$$E_{AC} = -E = -3,016 \text{ V}$$

$$E_{BD} = 0 \text{ V}$$

- A2. Elektromotor se vrti brzinom 1500 r/min i predaje na osovini snagu od 40 kW. Promjer rotora je 500 mm. Koliko iznose:
- moment na osovini motora,
  - kutna brzina rotora,
  - obodna brzina rotora,
  - korisnost motora  $\eta$  ako su ukupni gubici u njemu 3500W?
  - Koliko treba platiti za energiju koju motor uzme iz mreže u trajanju od 24 sata, ako je opterećenje na osovini trajnog iznosa 40 kW, a cijena 1 kWh 50 lipa?

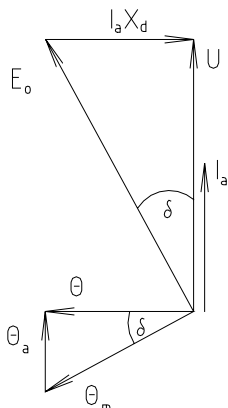
- a)  **$M=254.68 \text{ Nm}$**   
b)  **$\omega=157.08 \text{ s}^{-1}$**   
c)  **$v=39.27 \text{ m/s}$**   
d)  **$\eta=0.92$**   
e) **trošak=522 kn**

- A3. Trofazni sinkroni generator priključen je s 3 fazna vodiča i nul-vodom na potrošače koji su nesimetrično raspoređeni, pa uzimaju struje 150 A (pod kutom  $90^\circ$ ), 150 A (pod kutom  $-30^\circ$ ) i 170 A (pod kutom  $-150^\circ$ ). Kolika će struja teći u nul-vodu?

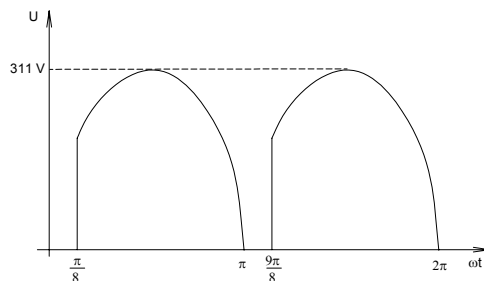
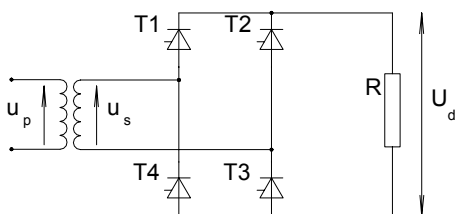
$$I=20 \text{ A pod kutem } -150 \text{ stupnjeva} \quad \text{ili} \quad I=-17.32-10j \text{ A}$$

- A4. Trofazni 4-polni sinkroni motor 600 kW, 400 V, 50 Hz, spojen u zvijezdu, ima sinkronu reaktanciju  $0,6 \Omega/\text{fazi}$ , a omski otpor se može zanemariti. Skicirajte fazorski dijagram i izračunajte kojem naponu  $E_0$  mora odgovarati uzbuda motora ako treba da kod punog opterećenja motor radi s  $\cos\varphi=1$ . Gubici u motoru iznose 5% nazivne snage.

$$E_0 = 592.46 \text{ V}$$



- A5. Jednofazni punovalni tiristorski ispravljač priključen je na krutu mrežu napona  $u = 220\sqrt{2} \sin(\omega t)$  [V]. Na ispravljač je priključeno trošilo kojem je omski otpor  $R=16\Omega$ . Kut upravljanja tiristorima je  $\alpha=\pi/8$ . Skicirajte shemu spoja i valni oblik napona na trošilu i izračunajte njegovu srednju i efektivnu vrijednost. Kolika je maksimalna vrijednost struje kroz trošilo. Zanemarite padove napona na tiristorima, induktivitetima i vodičima čitavog ispravljačkog kruga.



$$U_{sr} = 190.531 \text{ V}$$

$$U_{ef} = 218.625 \text{ V}$$

$$I_m = 19.445 \text{ A}$$

1. Voda, masenog protoka  $200 \text{ kg/s}$ , ulazi u pumpu kroz otvor promjera  $20 \text{ cm}$  i izlazi iz pumpe kroz otvor promjera  $12 \text{ cm}$  povećanog tlaka za  $4 \text{ MPa}$ . Specifični volumen vode je konstantan ( $0,001 \text{ m}^3/\text{kg}$ ). Treba odrediti minimalnu potrebnu snagu za pogon pumpe.

$$\dot{w}_p = -827 \text{ kW}$$

2. Treba odrediti maksimalnu moguću snagu toplinskog stroja korištenjem energije izvora tople vode temperature  $97^\circ\text{C}$ . Temperatura okolice je  $17^\circ\text{C}$ , a maseni protok tople vode  $2,5 \text{ kg/s}$ .

$$\dot{w} = 181 \text{ kW}$$

3. Rankienov kružni proces ima termički stupanj djelovanja  $35\%$ , entalpiju na ulazu u generator pare  $145 \text{ kJ/kg}$ , entalpiju na izlazu iz turbine  $2,2 \text{ MJ/kg}$  i rad pojne pumpe  $10 \text{ kJ/kg}$ . Koliko specifične topline se dovodi generatoru pare u opisanom procesu?

$$q_{\text{generatora.pare}} = 3,18 \text{ MJ/kg}$$

4. Kolik i je potreban instalirani protok za protočnu hidroelektranu (aktivna visina 20 m, ukupni stupanj djelovanja 85%) da bi faktor opterećenja (kapaciteta) iznosio 90%? Vjerojatnosna krivulja protoka ima oblik  $Q(t) = 300 - 25 \cdot t$  [ $\text{m}^3/\text{s}$ ] ( $t$  u mjesecima).

$$Q_i = 60 \text{ m}^3/\text{s}$$

5. Za dnevni dijagram opterećenja aproksimiran s tri pravca poznata je konstantna snaga (1 GW), ukupna energija (44000 MWh) i trajanje konstantnog opterećenja (4 h).

Nacrtati dijagram trajanja opterećenja ako je suma koeficijenata  $\alpha$  i  $\beta$  jednaka 2.

