

Pismeni ispit iz Energetske elektrotehnike
01.07.2005.

Prezime i ime: _____

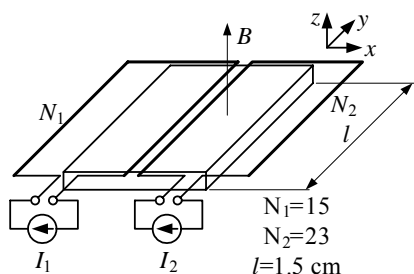
A BODOVI B BODOVI UKUPNO

Matični broj : _____

--	--	--

A1. Sustav za pozicioniranje prikazan na slici se sastoji od permanentnog magneta koji se može slobodno pomicati u smjeru $\pm x$ osi. Magnet stvara homogeno magnetsko polje indukcije 0.85 T u smjeru $+z$ osi. Dva svitka s 15 i 23 zavoja su napajana iz strujnih izvora.

- Za trenutni položaj magneta prema slici odredite iznos i smjer sile koja djeluje na magnet ako su struje $I_1 = 0.25$ A i $I_2 = -0.1$ A.
- Odredite struju I_1 tako da je rezultantna sila na magnet jednaka nuli ako je $I_2 = -0.1$ A.



a) $F_{magnet} = -0.0771$ N

Sila djeluje u smjeru $-x$ osi.

b) $I_1 = -0.1533$ A

A2. Koliku

- prividnu
- radnu
- jalovu

snagu uzima motor iz trofazne mreže 380 V, 50 Hz ako je struja motora 25 A, faktor snage $\cos\varphi=0.8$ i korisnost motora $\eta=0.92$.? Koliku snagu (u kW) može motor davati radnom mehanizmu u trajnom radu?

a) $S = 16.45$ kVA

b) $P = 13.16$ kW

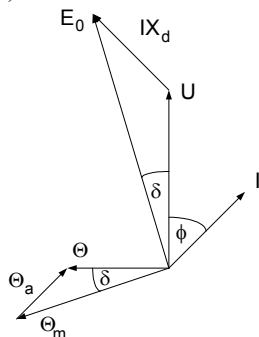
c) $Q = 9.87$ kVAr

d) $P_{meh} = 12.11$ kW

A3. Trofazni sinkroni turbogenerator ima nazivne podatke: 10 MVA, 10 kV, 3000 r/min, 50 Hz, faktor snage 0.8. Sinkrona reaktancija generatora iznosi 18Ω po fazi. Pri nazivnom opterećenju generatora turbina na osovini daje snagu 9,3 MW.

- Skicirajte fazorsko-vektorski dijagram za nazivnu radnu točku.
- Koliko iznosi nazivna struja generatora?
- Koliki je kut opterećenja δ u električnim stupnjevima ako generator radi na krutoj mreži s 50% nazivne struje uz $\cos\varphi=0.8$?

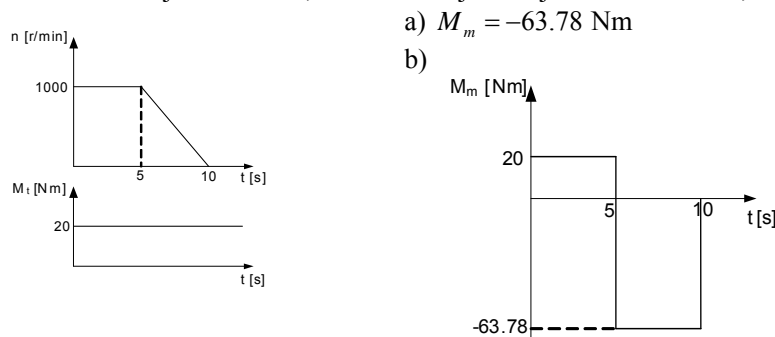
a)



b) $I_n = 577.4$ A

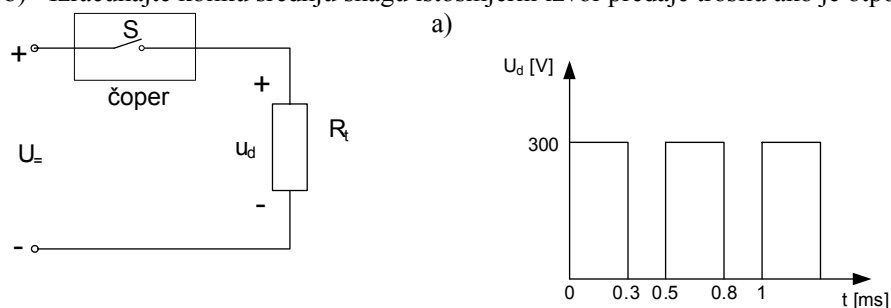
c) $\delta = 25.06^\circ$

- A4. Ukupni moment tromosti elektromotornog pogona iznosi $J = 4 \text{ kgm}^2$, a srednji moment tereta iznosi 20 Nm . Koliki moment treba razvijati motor tijekom kočenja da bi cijeli pogon usporio od brzine 1000 r/min do 0 u trajanju od 5 s ? Skicirajte ovisnost momenta motora o vremenu u intervalu od 0 do 10 sekundi. Pretpostavite da će za $t > 10 \text{ s}$ brzina vrtnje ostati nula, neovisno o djelovanju momenta tereta, a motor će biti isključen.



- A5. Na slici je shema istosmjernog pretvarača (čopera) priključenog na radno trošilo. Napon istosmjernog izvora iznosi 300 V . Frekvencija sklapanja sklopke S iznosi 2 kHz .

- a) Skicirajte valni oblik napona na trošilu (označite iznose napona i vremena na ordinati i apscisi) ako omjer trajanja uključenja sklopke t_u i periode T iznosi 0.6 .
- b) Izračunajte koliku srednju snagu istosmjerni izvor predaje trošilu ako je otpor trošila $R_t = 100 \Omega$.



b) $P_{sr} = 540 \text{ W}$

- B1. Za neku prostoriju dimenzija $20 \times 50 \times 5 \text{ m}$ odrediti omjer i razliku mase zraka u sobi zimi (17°C) i ljeti (27°C) uz jednaki tlak od 101 kPa .

$(m_z/m_lj = 1,034; \Delta m = 202 \text{ kg})$

- B2. Pet stotina cm^3 zraka na 800°C i 6 MPa izotermno expandira do tlaka od 200 kPa . Koliko iznosi izmijenjena toplina i promjena entropije zraka?

$(\Delta Q = 10,2 \text{ kJ}, \Delta S = 9,51 \text{ J/K})$

- B3. Izračunati potrebnu mehaničku snagu za pogon hladnjaka koji ima koeficijent iskorištenja 4 i za hlađenje je potrebno odvoditi 30 MJ/h topline.

$(P = 2,08 \text{ kW})$

- B4. Vjerojatnosna krivulja protoka ima oblik $Q(t) = 300 - 25 \cdot t \text{ [m}^3/\text{s]}$ (t u mjesecima). Instalirani protok za protočnu hidroelektranu (aktivna visina 20 m , ukupni stupanj djelovanja 85%) očekivan je četvrtinu vremena tijekom godine. Odrediti očekivanu godišnju proizvodnju električne energije i faktor opterećenja (kapaciteta) hidroelektrane.

$(W = 205 \cdot 10^6 \text{ kWh}; m = 0,63)$

- B5. Dnevno opterećenje određuje maksimalna snaga (3 GW), minimalna snaga (1 GW), vrijeme opterećenja minimalnom snagom (6 sati) i dva puta manja varijabilna energija od konstantne energije. Izračunati ukupno dnevno potrošenu energiju i nacrtati dnevnu krivulju trajanja opterećenja aproksimiranu s tri pravca ako je faktor $\alpha = 0,3$.

$(W_d = 36 \text{ GWh}; \beta = 0,37; \text{<crtež izostavljen>})$