

Pismeni ispit iz Energetske elektrotehnike
15.06.2005.

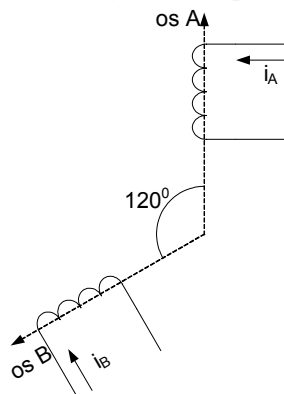
Prezime i ime: _____

A BODOVI B BODOVI UKUPNO

Matični broj : _____

--	--	--

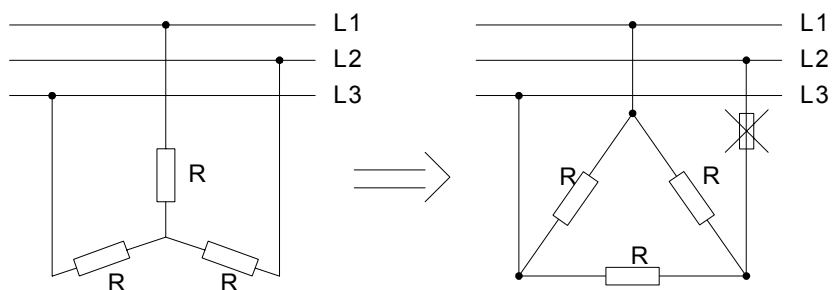
A1. Dvofazni namot 2-polnog električnog stroja prema slici sadrži dva potpuno jednaka namota prostorno razmaknuta za 120° protjecana strujama $i_A = 10 \sin \omega t$ [A] i $i_B = 10 \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right)$ [A]. Koliki je omjer amplituda direktnog i inverznog okretnog protjecanja? Pretpostavite da je prostorna raspodjela protjecanja sinusna.



$$\frac{\theta_d}{\theta_i} = 2$$

A2. Na trofaznu krutu mrežu napona 10000 V, 50 Hz priključena je simetrična trofazna peć snage 1200 kW spojena u zvijezdu. Skicirajte shemu spoja te izračunajte:

- Koliki je maksimalni napon na koji smijemo priključiti peć u spoju trokut da ju strujno ne preopteretimo?
- Kolikom bi ukupnom snagom peć opterećivala mrežu pri maksimalno dozvoljenom naponu u spoju trokut?
- Kolikom bi snagom peć opterećivala mrežu ako u dovodu od mreže do priključka jedne faze peći spojene u trokut pregori osigurač?



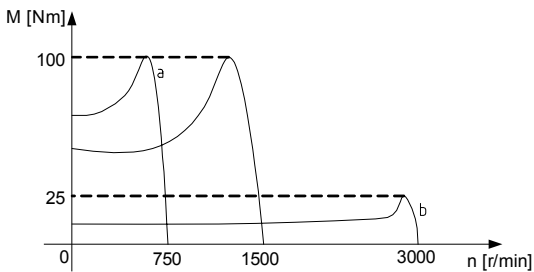
- $U_{l\Delta} = 5773.5 \text{ V}$
- $P_\Delta = P_Y = 1200 \text{ kW}$
- $P_\Delta = 600 \text{ kW}$

A3. Jezgra A i jezgra B su napravljene od mekog magnetskog materijala, imaju jednaki namot i magnetski krug s jedinom razlikom u veličini zračnog raspora. Raspor jezgre A iznosi 1 mm, a raspor jezgre B iznosi 1,3 mm. Jezgre su priključene na izmjenični napon 400 V, 50 Hz. Kolika struja teče namotom jezgre B ako namotom jezgre A teče struja 10 A? Pad magnetskog napona na željezu se zanemaruje ($\mu_{Fe} \gg$), kao i "proširenje" silnica magnetskog polja po dužini zračnog raspora. Otpori namota se mogu zanemariti. Odgovore treba obrazložiti!

$$I_B = 13 \text{ A}$$

A4. Na slici je prikazana momentna karakteristika trofaznog kaveznog asinkronog motora za nazivni napon 400 V, 50 Hz uz broj polova $2p=4$. U isti dijagram skicirajte karakteristiku momenta i izračunajte sinkronu brzinu vrtnje:

- za slučaj da se i napon i frekvencija smanje na 50% nazivnih iznosa, tj. 200V, 25Hz,
 - za slučaj da se frekvencija poveća na dvostruku vrijednost, tj. na 100 Hz, a napon ostane nepromijenjen, tj. 400V.
- Ako je prekretni moment M_{pr} na nazivnim vrijednostima napona i frekvencije jednak 100 Nm, koliki će on biti u Nm u slučajevima a) i b)?

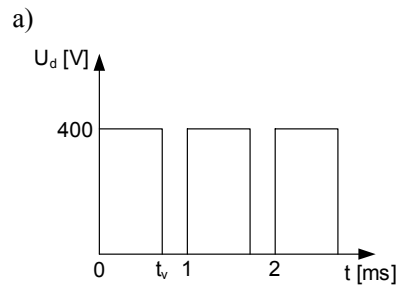
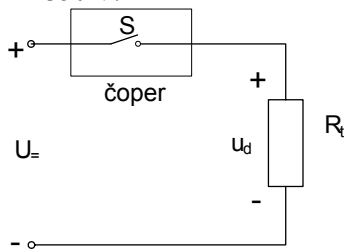


a) $n_s = 750 \text{ r/min}$, $M_{pr} = 100 \text{ Nm}$

b) $n_s = 3000 \text{ r/min}$, $M_{pr} = 25 \text{ Nm}$

A5. Na slici je shema istosmjernog pretvarača (čopera) priključenog na radno trošilo. Napon istosmjernog izvora iznosi 400 V. Frekvencija uklapanja sklopke S iznosi 1 kHz.

- Skicirajte valni oblik napona na trošilu (označite iznose napona i vremena na ordinati i apscisi),
- Izračunajte koliko traje interval u kojem je sklopka uključena da bi efektivna vrijednost napona na trošilu iznosila 350 V.



b) $t_v = 0.7656 \text{ ms}$

B1. Cilindar s klipom upotrebljava se za kompresiju plina mase 0,9 kg od volumena 0,396 m³ na volumen 0,255 m³ pri konstantnom tlaku od 95,76 kPa. Za vrijeme trajanja procesa došlo je do smanjenja unutrašnje energije za 8135 J. Izračunati količinu i predznak toplote koja je dovedena ili odvedena plinu za vrijeme kompresije.

$$Q = -21,6 \text{ kJ}$$

B2. Nad zrakom volumena 0,2 m³ na 40⁰ C i 400 kPa u krutom izoliranom spremniku miješanjem se obavi 200 kJ rada. Koliko iznosi promjena entropije zraka? ($c_p = 1004 \text{ J/kgK}$, $R = 287 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$)

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

B3. Rashladni uređaj hladi prostor na -5⁰ C prenošenjem toplote na 20⁰ C. Izračunati koliko treba najmanje povećati potrebni mehanički rad za hlađenje prostora na -25⁰ C.

$$W_{-25^\circ\text{C}} / W_{-5^\circ\text{C}} = 1,94$$

B4. Odrediti prosječnu snagu i potrebno vrijeme za proizvodnju 100 milijuna kWh električne energije u hidroelektrani s prosječnim iskoristivim padom od 30 m, stupnjem djelovanja od 85% i protokom od 50 m³/s.

$$P = 12,5 \text{ MW}; t = 8 \cdot 10^3 \text{ h}$$

B5. Dnevni dijagram opterećenja EES-a ima $P_{\min} = P_k = 500 \text{ MW}$ i $P_{\max} = 1200 \text{ MW}$. Vrijeme trajanja minimalnog opterećenja je $T_{\min} = 7 \text{ h}$, a faktor opterećenja iznosi $m_d = 0,75$. Potrebno je precizno nacrtati dijagram trajanja opterećenja aproksimiran s tri pravca. Uzeti da je $\alpha = \beta$.

$$\alpha = \beta = 0,81$$