

Pismeni ispit iz Energetske elektrotehnike
15.02.2005.

Prezime i ime: _____

Matični broj : _____

A BODOVI B BODOVI UKUPNO

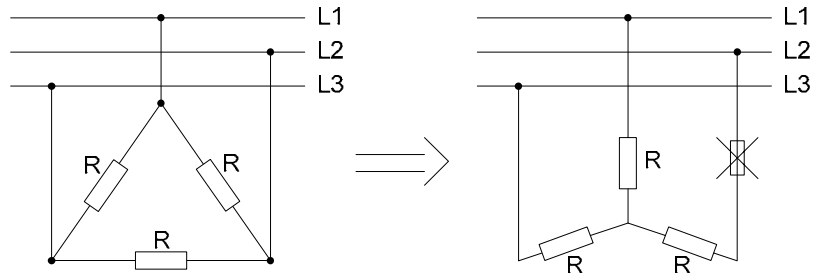
--	--	--

A1. Na trofaznu krutu mrežu napona 10000 V, 50 Hz priključena je simetrična trofazna peć snage 1200 kW spojena u trokut. Skicirajte shemu spoja te izračunajte:

- a) Kolikom bi ukupnom snagom peć opterećivala generator kada bi je prespojili u zvijezdu i priključili na mrežu?
 b) Kolikom bi snagom peć opterećivala mrežu ako u jednoj fazi peći spojene u zvijezdu pregori osigurač?

a) $P_Y = 400 \text{ kW}$

b) $P = 200 \text{ kW}$

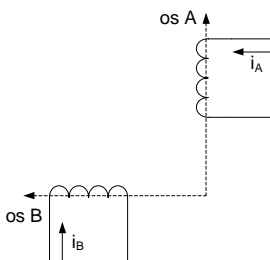


A2. Jezgra A i jezgra B su napravljene od mekog magnetskog materijala, imaju jednaki namot i magnetski krug s jedinom razlikom u veličini zračnog raspora. Raspor jezgre A iznosi 1 mm, a raspor jezgre B iznosi 1,3 mm. Jezgre su priključene na izmjenični napon 400 V, 50 Hz. Kolika je indukcija u zračnom rasporu jezgre B, ako je u rasporu jezgre A indukcija 0,9 T? Pad magnetskog napona na željezu se zanemaruje ($\mu_{Fe} \gg$), kao i "proširenje" silnica magnetskog polja po dužini zračnog raspora. Odgovore treba obrazložiti!

$$B_{\delta B} = B_{\delta A} = 0.9 \text{ T}$$

Zbog konstatnog narinutog napona, uz nepromijenjene dimenzije jezgre, broj zavoja i frekvenciju, amplituda magnetskog toka i indukcije ostaje nepromijenjena.

A3. Dvofazni namot 2-polnog električnog stroja prema slici sadrži dva potpuno jednaka i međusobno prostorno okomita namota protjecana strujama $i_A = 8 \cos \omega t$ [A] i $i_B = 10 \cos \left(\omega t + \frac{2\pi}{3} \right)$ [A]. Koliki je omjer amplituda direktnog i inverznog okretnog protjecanja? Pretpostavite da je prostorna raspodjela protjecanja sinusna.



$$\frac{\Theta_d}{\Theta_i} = 0.529$$

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:

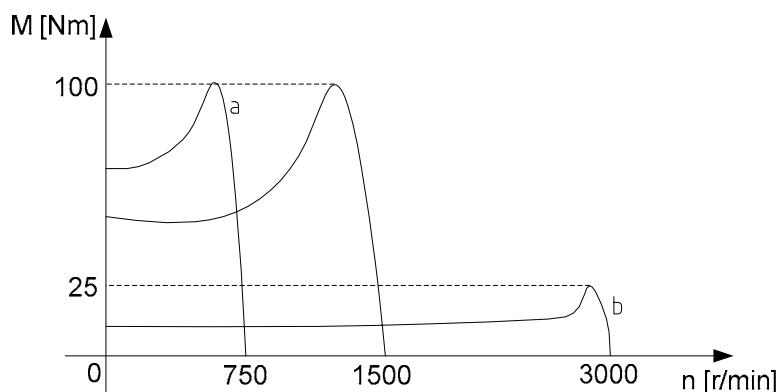
a) za slučaj da se i napon i frekvencija smanje na 50% nazivnih iznosa, tj. 200V, 25Hz,

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



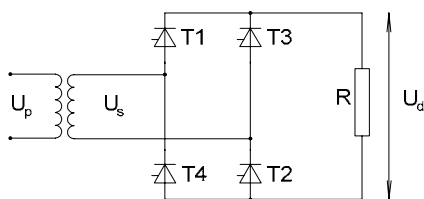
A5. Na slici je shema spoja jednofaznog punovalnog upravljivog tiristorskog ispravljača kojemu je na istosmjernoj strani priključen radni otpor $R=8 \Omega$. Napon sekundara jednofaznog transformatora je $u_s = 110\sqrt{2} \sin 314t$, a kut upravljanja tiristora $\alpha=\pi/4$.

a) Skicirajte vremenski oblik napona na tiristorima T1 i T2 i izračunajte njegovu srednju vrijednost,

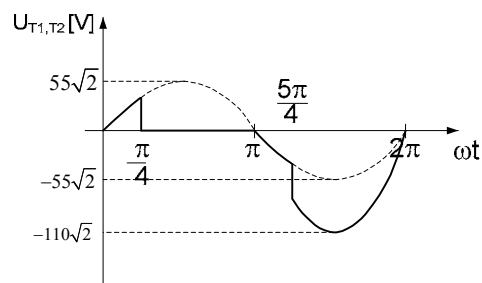
b) Skicirajte vremenski oblik struje kroz tiristore T3 i T4,

c) Kolika je efektivna vrijednost struje kroz otpor R?

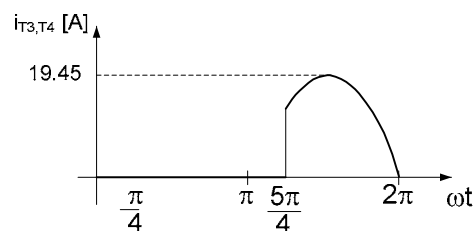
Padovi napona na tiristoru i induktivni otpori u cijelom strujnom krugu (ispravljač i transformator) se mogu zanemariti.



a) $U_{T1,T2sr} = -42.27 \text{ V}$



b)



c) $I_{R\text{efektivno}} = 13.11 \text{ A}$

- B1. Zrak ulazi u kompresor pri atmosferskim uvjetima (293 K i 80 kPa) i izlazi brzinom od 20 m/s kroz otvor promjera 10 cm (473 K i 0,8 MPa). Koliko iznosi uložena mehanička snaga ako je generira toplinska snaga u procesu - 233 kJ/s. Specifična toplina zraka pri konstantnom volumenu 713 J/kgK i plinska konstanta zraka 287 J/kgK.

$$P = 400 \text{ kW}$$

- B2. Toplinski izolirani spremnik podijeljen je u dva jednaka dijela: prvi dio je ispunjen zrakom ($R = 287 \text{ J/kgK}$) dok je drugi dio potpuno prazan. Koliko iznosi specifična promjena entropije zraka nakon uklanjanja pregrade u spremniku?

$$\Delta s = 199 \text{ J/kgK}$$

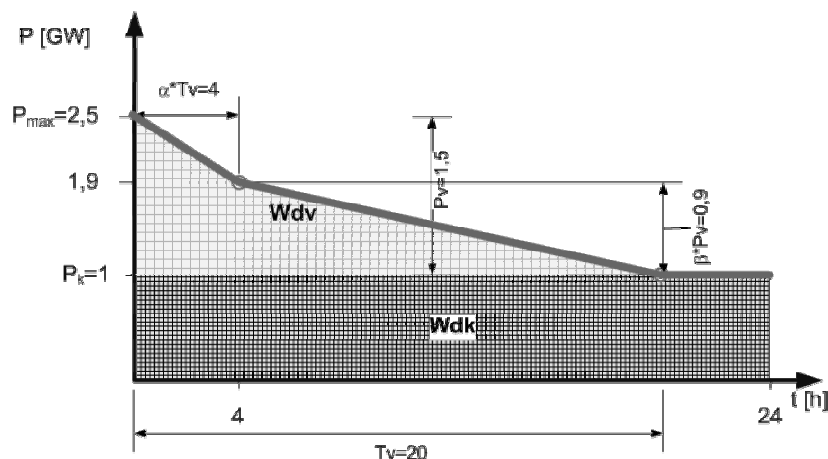
- B3. Toplinski stroj s Carnotovim kružnim procesom ima efikasnost 75% s temperaturom donjeg spremnika od 0°C . Koliki bi koeficijent izvođenja imao hladnjak s istim procesom između istih temperature?

$$KI_{\text{hladnjaka}} = 0,33$$

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

$$W = 195 \cdot 10^6 \text{ kWh}; \quad m = 0,67$$

- B5. Za dnevni dijagram opterećenja aproksimiran s tri pravca poznata je konstantna snaga (1 GW), maksimalna snaga (2,5 GW), trajanje konstantnog opterećenja (4 h) i faktor α (0,2). Nacrtati dijagram trajanja opterećenja i odrediti varijabilnu energiju ako je faktor opterećenja sustava jednak 0,6.



$$W_v = 12 \text{ GWh}$$