

1. Energija se dodaje cilindru s plinom i stap se pomice tako da vrijednost $p \cdot V$ ostaje konstantna. Početni tlak je 200 kPa i volumen 2 m³. Koliki rad izvrši plin nad stapom ukoliko je konacni tlak 100 kPa?

$$W = 277 \text{ kJ}$$

2. Tijekom 30 minuta klima uređaj elektricne snage 1,5 kW u toplinski izoliranoj sobi ohladi unutrašnjost sobe za 5,3 MJ. Koliko se topline preda u okolinu za 30 minuta?

$$DU = 8 \text{ MJ}$$

3. Rankineov kružni proces s temperaturom u kondenzatoru od 80 °C i temperaturom u kotlu od 500 °C ima entalpije: na izlazu iz kotla 3468 kJ/kg·K, na ulazu u kondenzator 2580 kJ/kg·K i na ulazu u kotao 335 kJ/kg·K. Na kojoj gornjoj temperaturi bi stupanj djelovanja Carnotovog kružnog procesa s istom donjom temperaturom bio jednak stupnju djelovanja opisanog Rankineovog kružnog procesa?

$$T_{CG} = 490,3 \text{ K} = 217,3 \text{ °C}$$

4. Na mjestu zahvata 100 m n.v. s prosječnim protokom od 400 m³/s može se postaviti pribranska ili derivacijska hidroelektrana. Obje HE bi imale korisnu visinu vode na zahvatu ispred pregrade od 30 m. Derivacijska hidroelektrana bi imala planirano mjesto za postrojenje na 50 m n.v. Koliko iznosi protok biološkog minimuma kada bi derivacijska HE imala istu snagu i stupanj djelovanja kao i pribranska HE?

$$Q_{\text{biol.min}} = 250 \text{ m}^3/\text{s}$$

5. Izračunati: faktor opterećenja, trajanje varijabilnog opterećenja, ukupno potrošenu energiju i varijabilnu energiju. Zadani su uprosjeceni podaci za dnevno opterećenje: od 22 ÷ 6 h – 0,4 GW, od 6 ÷ 12 h – 0,7 GW, od 12 ÷ 16 – 0,6 GW i od 16 ÷ 22 – 1 GW.

$$\begin{aligned} M_D &= 0,66 \\ t_V &= 16 \text{ h} \\ W_D &= 15,8 \text{ GWh} \\ W_V &= 6,2 \text{ GWh} \end{aligned}$$

6. Lamelirani rotor se vrti brzinom 2400 r/min, a stator ima 4 pola uzbuđena istosmjernom strujom. Pri tome nastaju gubici od 740 W uslijed histereze i 250 W uslijed vrtložnih struja. Koliki bi bili ukupni gubici u željezu ako pri istoj uzbuđi rotor vrtimo brzinom 1900 r/min?

$$P'_{Fe} = 742,51 \text{ W}$$

7. Ako je frekvencija rotorskih struja trofaznog, 4-polnog asinkronog motora jednaka 5 Hz, kojom brzinom rotira protjecanje rotorskog namota:

- a) prema jednoj fiksnoj točki na statoru?
- b) prema jednoj fiksnoj točki na rotoru?

Frekvencija statorskih struja je 50 Hz.

a) $n_{11} = 1500 \text{ r/min}$

b) $n_{22} = 150 \text{ r/min}$

8. Trofazni asinkroni 4-polni motor na mreži 380 V, 50 Hz, opterećen snagom 10 kW vrti se brzinom 1440 r/min. Iz mreže uzima 12.9 kW i struju 22 A. Gubici trenja i ventilacije iznose 350 W. Koliki su:

- a) gubici u rotorskom namotu,
- b) snaga u zračnom rasporu,
- c) faktor snage $\cos\varphi$,
- d) korisnost η ?

a) $P_{Cu2} = 431,25 \text{ W}$

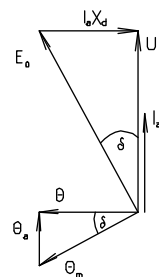
b) $P_{12} = 10781 \text{ W}$

c) $\cos\varphi = 0,89$

d) $\eta = 0,775$

9. Sinkroni trofazni generator 10 kV, 578 A, 50 Hz, $\cos\varphi = 0,8$, $x_s = 120\%$, 3000 r/min radi na krutu mrežu opterećen nazivnom strujom, pri faktoru snage $\cos\varphi = 1$.

- a) Skicirajte fazorsko-vektorski dijagram napona, struje, te protjecanja pri navedenom opterećenju,
- b) Izračunajte inducirani napon E_0 ,
- c) Izračunajte kut opterećenja δ .

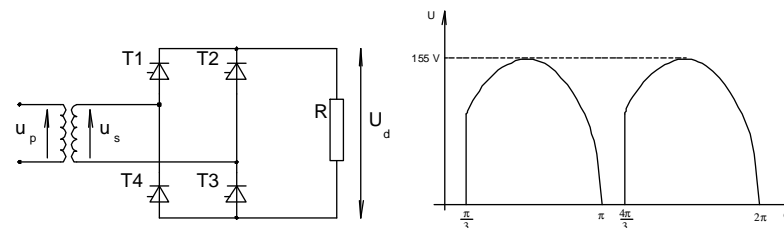


a)

b) $E_0 = 9020,05 \text{ V}$

c) $\delta = 50,2^\circ$

10. Jednofazni punovalni tiristorski ispravljač priključen na krutu mrežu napona $u = 110\sqrt{2} \sin(\omega t)$ [V]. Na ispravljač je priključeno trošilo kojem je omski otpor $R = 12\Omega$. Kut upravljanja tiristorima je $\alpha = \pi/3$. Skicirajte shemu spoja i valni oblik napona na trošilu i izračunajte njegovu srednju i efektivnu vrijednost. Kolika je maksimalna vrijednost struje kroz trošilo. Zanimajte padove napona na tiristorima, induktivitetima i vodicima citavog ispravljačkog kruga.



$U_{sr} = 74,3 \text{ V}$

$U_{ef} = 98,7 \text{ V}$

$I_m = 12,9$