

1. Asinkroni motor s nazivnim podacima 100 kW, 400 V, 50 Hz, 4 pola ima parametre nadomjesne sheme za nazivnu frekvenciju zadane u jediničnim vrijednostima: $r_s = 0,022$, $x_{os} = 0,11$, $r'_r = 0,026$, $x'_{or} = 0,11$, $x_m = 2,5$. Gubici u željezu i mehanički gubici se mogu zanemariti.

a) Pri nazivnoj frekvenciji i klizanju 0,035 moment na osovini iznosi 1,25. Za tu radnu točku odredite:

a1) struju rotora $|\vec{i}'_r|$,

a2) snagu na osovini P_2 ,

a3) omske gubitke u rotoru,

a4) struju magnetiziranja (struja kroz poprečnu granu),

a5) struju statora $|\vec{i}_s|$,

a6) korisnost.

b) Za istu struju statora kao u a) dijelu zadatka izračunajte:

b1) koliko će iznositi klizanje i klizna frekvencija da bi motor na osovini razvio isti moment ($M_{em} = 1,25$) na frekvenciji 12,5 Hz,

b2) struju magnetiziranja za radnu točku iz b1),

b3) snagu na osovini za radnu točku iz b1).

U b) dijelu zadatka pretpostavite da je utjecaj otpora statora kompenziran, tj. da je napon statora tolikog iznosa da je struja statora na 12,5 Hz ista kao i na 50 Hz.

(4 boda)

2. Sinkroni motor s trajnim magnetima nazivnih podataka 15 kW, 400 V, 50 Hz, 6 polova napaja se iz strujno reguliranog pretvarača napona i frekvencije. Ako se pri nazivnoj frekvenciji vektorom struje upravlja tako da je $I'_{ds} = 0$ ($\gamma = 0$), a $I_s = I'_{qs} = 1$ uz napon na stezaljkama motora $U_s = 1$, onda faktor snage izmjeren na stezaljkama motora iznosi 0,6. Ako se vektor struje postavi tako da je kut $\gamma = -30^\circ$, pri čemu je $I_s = 1$, $U_s = 0,8$, onda faktor snage iznosi 0,866.

a) Skicirajte fazorske dijagrame za navedene radne točke

b) Odredite parametre motora X_d , X_q i E . Pretpostavite da je otpor statora jednak nuli ($R_s = 0$).

c) Kod kojeg kuta γ će motor razvijati maksimalni moment na 50 % nazivne frekvencije ako je $I_s = 1$. Koliki su moment M_{em} , napon U_s i faktor snage $\cos\varphi$ u tom slučaju?

(4 boda)

3. Dijametralni dvoslojni namot 6-polnog 3-faznog stroja smješten u 72 utora sa 6 vodiča po utoru protjecan je izmjeničnom strujom iznosa 8 A po fazi.

a) Koliki je korak svitka iskazan brojem utorskih koraka?

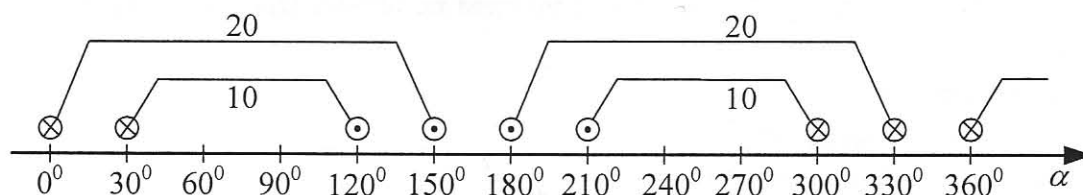
b) Koliki je faktor namota za osnovni harmonik protjecanja?

c) Kolika je amplituda osnovnog harmonika pulsirajućeg protjecanja jedne faze?

d) Kolika je amplituda osnovnog harmonika resultantnog protjecanja (direktnog i inverznog)?

(3 boda)

4. Raspored jednofaznog 2-polnog namota po obodu stroja koji se sastoji od koncentrično namotanih svitaka s 20 i 10 zavoja prikazan je na slici. Linije koje povezuju vodiče predstavljaju električne spojeve vodiča na različitim stranama svitaka. Duljina zračnog raspora je δ , radijus je r , a duljina jezgre znosi l .
- Nacrtajte funkciju namota $N(\alpha)$ i označite odgovarajuće numeričke iznose funkcije namota i pripadne kuteve α na mjestima gdje se nalaze vodiči.
 - Izračunajte omjer vlastitog induktiviteta namota uzimajući u obzir samo osnovni harmonik funkcije namota i ukupnog samoinduktiviteta.



(3 boda)

5. Stator općeg modela stroja ima 6 istaknutih polova. Njegov se rotor vrti brzinom od 1500 min^{-1} . Namotima statora teku struje frekvencije 60 Hz.
- Napišite izraze za kriterije za postojanje srednje vrijednosti razvijenog elektromagnetskog momenta.
 - Odredite frekvenciju rotorskih struja pri kojima je moguća trajna elektromehanička pretvorba energije.
 - Odredite za sve slučajeve o kojoj se vrsti stroja i pretvorbe radi, prikazujući tumačenje i okretna protjecanja koja se sprežu za svaki navedeni kriterij.

(4 boda)

6. Transformatori T1, T2 i T3 su spojeni paralelno.

T1: 75 kVA, $u_k = 3,6 \%$, $P_0 = 250 \text{ W}$, $P_t = 1100 \text{ W}$, Yd7, 10/0,4 kV

T2: 65 kVA, $u_k = 4,5 \%$, $P_0 = 200 \text{ W}$, $P_t = 900 \text{ W}$, Yd7, 10/0,4 kV

T3: 60 kVA, $u_k = 4,8 \%$, $P_0 = 180 \text{ W}$, $P_t = 800 \text{ W}$, Yd7, 10/0,4 kV

- Ako je potrebno prenijeti snagu od 123 kVA korištenjem samo dva transformatora, koja dva transformatora je potrebno priključiti da se postigne maksimalni η grupe transformatora pri traženom opterećenju uz $\cos \varphi_2 = 1$ i pri čemu nijedan transformator ne smije biti preopterećen?
- Koliko iznosi η za taj slučaj?

(2 boda)