

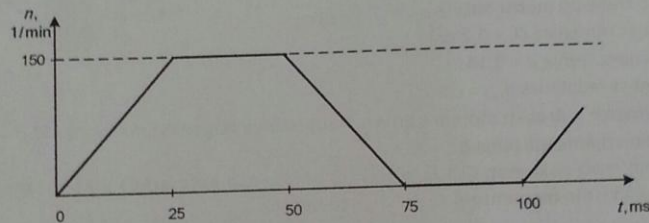
ELEKTROMOTORNI POGONI
MEĐUISPIT 30.04.2014.

1. Za servopogon okretnog stola odabran je sinkroni motor s permanentnim magnetima sljedećih nazivnih podataka:

Oznaka	SH	n_n , rpm	M_{0r} , Nm	I_{0r} , A	M_{nr} , Nm	I_{nr} , A	J_{motr} , 10^{-4} kgm ²
1FK7061-7AF7	63	3000	6,0	5,9	5,1	5,0	3,7

Da li odabrani motor može zadovoljiti postavljenu dinamiku gibanja servopogona? Obrazložiti!
Poznati su sljedeći podaci za servopogon:

- moment tromosti okretnog stola $J = 0,04$ kgm²
- prijenosni omjer reduktora $i = 7$
- korisnost reduktora $\eta = 0,94$
- moment tromosti reduktora $J_G = 0,0004$ kgm²
- vrijeme pozicioniranja $t = 75$ ms, a vrijeme takta iznosi $T = 100$ ms.



Potrebno je odrediti položaj okretnog stola nakon jednog radnog takta.

7 bodova

2. Za pogon propulzije broda koristi se asinkroni motor nazivnih podataka 1500 kW, 660 V, 1596 A, 1490 min⁻¹, 50 Hz, $J_m = 44$ kgm². Moment tereta iznosi $J_t = 6000$ kgm², a prijenosni omjer reduktora $i = 4$. Potrebno je dimenzionirati kočni otpornik u istosmjernom međukrugu, ako se kočni čoper uključuje pri naponu istosmjernog međukruga 690 VDC, a traži se zaustavljanje motora s nazivne brzine vrtnje na nulu za 60 s. Maksimalna dozvoljena struja kočnog čopera je 345 A.

5 bodova

3. Elektronički komutirani motor s trajnim magnetima ima sljedeće nazivne podatke: $P_n = 12$ kW, $U_n = 77$ V, γ , $I_n = 180$ A, $I_{max} = 600$ A, $n_n = 3000$ min⁻¹, $J_m = 45 \cdot 10^{-4}$ kgm². Ispitivanjem u praznom hodu je izmjereno: $E_0 = 24,8$ V, $n_0 = 1000$ min⁻¹. Za određivanje otpora namota provedena je U-I metoda prilikom čega je uz mjerenje napona na stezaljkama stroja dobiveno $U_r = 65$ mV, $I_r = 5$ A. Potrebno je odrediti:

- iznos faznog otpora,
- iznos protuelektromotorne sile pri nazivnom opterećenju,
- konstantu elektromotorne sile,
- vrijeme trajanja zaleta neopterećenog motora od mirovanja do brzine vrtnje 2500 min⁻¹ ako se motor zalijeće s maksimalnim momentom.
- Nacrtati električnu shemu spoja pretvarača i elektronički komutiranog motora uz naznačenu konturu toka struje i stanja sklopki u jednom, po volji odabranom i naznačenom, sklopnom ciklusu rada.

4 boda

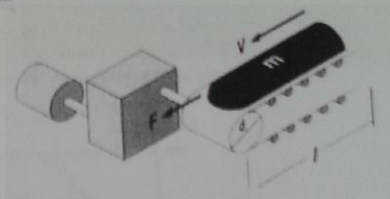
4. Zamašnjak momenta inercije $2,5 \text{ kgm}^2$ treba ubrzati na 1500 min^{-1} i nakon toga dovesti u stanje mirovanja. Koliko je energije potrošeno u bakru rotora, a koliko je energije uzeto iz mreže uz pogon asinkronim motorom:
- jednobrzinskim s $2p = 4$,
 - polno preklopivim s omjerom brzina 1:2, tj. $2p_1 = 8$ i $2p_2 = 4$,
 - spojenim na pretvarač napona i frekvencije u skalarnoj regulaciji koji razvija konstantni moment jednak nazivnom?
 - Uz pretpostavku da za spomenute motore vrijedi statička momentna karakteristika za slučajeve a)–c) skicirati momentne karakteristike motora i kretanje radne točke od mirovanja do zaleta i nazad.

Nazivna brzina vrtnje motora iznosi $n_n = 1480 \text{ min}^{-1}$.

E. brdova

5. Prijenosnom trakom prenosi se homogeno raspoređen materijal za kojeg se može uzeti da traku ispunji u cijeloj širini. Na pogon su postavljeni sljedeći zahtjevi:

- količina materijala koju treba prebaciti $m_t = 15000 \text{ kg/min}$
- gustoća materijala $\rho_t = 1000 \text{ kg/m}^3$
- visina materijala $h_t = 0,2 \text{ m}$
- širina trake $d_t = 0,5 \text{ m}$
- dužina trake $l_t = 5 \text{ m}$
- težina trake po metru dužine $m_t' = 15 \text{ kg/m}$
- promjer remenice $D_r = 0,2 \text{ m}$
- koeficijent trenja $\mu = 0,14$
- korisnost reduktora $\eta_{red} = 0,96$
- maksimalan potreban moment prilikom pokretanja pogona iz mirovanja $M_{ec} = 42 \text{ Nm}$
- traženo vrijeme ubrzanja $t_u = 8 \text{ s}$.



Pogon je potrebno moći pokrenuti i kada je traka u potpunosti natovarena materijalom. Pogonski motor treba moći zalijetati pogon istim momentom cijelo vrijeme zaleta.

Za navedeni pogon potrebno je:

- odrediti brzinu gibanja materijala u stacionarnom stanju,
- odabrati odgovarajući prijenosni omjer reduktora,
- odabrati četveropolni trofazni asinkroni motor iz ponuđenih katalogskih podataka. Pretpostaviti kratkotrajnu preopterećenost motora od 150%.
- provjeriti može li odabrani motor pokrenuti teret iz mirovanja i može li motor raditi u trajnom radu. Obrazložiti odgovor.

2p=4		1500 min ⁻¹				400V / 50Hz				1800 min ⁻¹ / 440V / 50Hz			
P (kW)	Motor type	n (min ⁻¹)	η (%)	cos φ	I _n (A)	I _b / I _n	M _b / M _n	M _{max} / M _n	J (kgm ²)	m (kg)	P (kW)	n (min ⁻¹)	I _n (A)
1.1	SAZH 90C-4	1360	73	0.76	3.0	4.0	2.4	2.3	0.002000	11	1.2	1600	21
1.1	SAZ 90S-4	1380	75.5	0.78	2.7	4.2	2.2	2.3	0.003300	11.3	1.2	1600	22
1.5	SAZ 90L-4	1380	78	0.80	3.5	4.4	2.2	2.3	0.004100	13.8	1.3	1600	23
2.2	SAZH 90LC-4	1410	75	0.78	5.4	4.4	2.5	2.6	0.006715	16.5	2.5	1600	34
2.2	SAZ 100LA-4	1410	81	0.80	4.9	5.0	2.2	2.3	0.006500	19.4	2.5	1600	43
3	SAZ 100LB-4	1410	82.5	0.82	6.5	5.7	2.5	2.8	0.008750	24	3.4	1600	43
3.5	SAZH 100LB-4	1410	82	0.77	8.0	5.8	2.7	2.9	0.008750	25	4.0	1600	51
4	SAZ 112M-4	1435	84.5	0.80	8.5	7	2.8	3.1	0.011300	33	4.5	1720	57
5.5	SAZH 112M-4	1410	82	0.78	12.5	5.5	2.7	3.0	0.011300	33	6.3	1600	72
5.5	SAZ 132S-4	1435	85.5	0.85	11	5.9	2.5	3.0	0.021000	39	6.3	1720	73
7.5	SAZ 132M-4	1440	87	0.83	15	6.5	2.7	3.2	0.027000	49	8.0	1720	89
9.5	SAZ 132MA-4	1440	88	0.82	19	6.7	2.9	3.4	0.035000	56	11.3	1720	107
11	SAZH 132MA-4	1430	88	0.82	22	6.6	2.7	2.9	0.039000	62	12.5	1720	120
11	SAZ 160M-4	1460	88.6	0.82	22	7.3	2.8	3.3	0.067000	80	12.5	1720	120
15	SAZ 160L-4	1460	89.7	0.83	29	7.0	2.8	3.1	0.083000	95	17	1720	150

Končar MES, katalog Elektromotori, str. 44

E. brdova