

## ZAVRŠNI ISPIT IZ UČINSKE ELEKTRONIKE 4.2.2015.

1. Istosmjerni stroj s nezavisnom uzbudom ima sljedeće nazivne podatke:

Napon uzbude  $U_{fn} = 110V$ , struja uzbude  $I_{fn} = 8A$ . Nacrtajte upravljivi usmjerivač u mosnom spoju i valne oblike napona i struje izvora trošila i tiristora. Ukoliko je efektivna vrijednost ulaznog napona 230V, odredite sljedeće:

- Kolika će biti struja uzbude istosmjernog motora ukoliko je kut upravljanja  $\alpha = 60^\circ$
- Kolika se radna snaga predaje uzbudnom krugu istosmjernog motora
- Koliki je faktor snage za taj slučaj
- Izračunajte gubitke vođenja jednog tiristora, ako je napon koljena  $U_T = 0.7V$ , a dinamički otpor  $r_T = 4m\Omega$
- Koliki treba biti kut upravljanja  $\alpha$ , ako želimo kompenzirati gubitke na tiristorima?

\*Induktivitet je toliko veliki da struju trošila možemo smatrati nevalovitom. Pad napona na tiristorima zanemarite pod a), b) i c). (8 bodova)

2. Nacrtajte ulazni istosmjerni pretvarač bez galvanskog odvajanja i valne oblike napona i struje na zavojnici. Izvedite naponsku i strujnu transformatorsku jednadžbu i izračunajte:

- Faktor vođenja takav da snaga predana trošilu bude jednaka  $P_d = 25W$
- Srednju vrijednost struje induktiviteta
- Sklopnu frekvenciju takvu da razlika između srednje vrijednosti i njenog maksimuma bude 2,5A
- Minimalnu vrijednost kapaciteta takvu da valovitost izlaznog napona ne bude veća od 0,5%
- Faktor vođenja D i korisnost sklopa ukoliko zavojnica ima omski otpor  $r_L = 0,2\Omega$

Ulazni napon sklopa je  $U_{dc} = 5V$ , otpor trošila  $R = 9\Omega$ , a induktivitet zavojnice

$$L = 2,22\mu H$$

(8 bodova)

$m_a$	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
$n = 1$	1,00	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
$n = m_f$	0,60	0,71	0,82	0,92	1,01	1,08	1,15	1,20	1,24	1,27
$n = m_f \pm 2$	0,32	0,27	0,22	0,17	0,13	0,09	0,06	0,03	0,02	0,00

3. Nacrtajte neizravni istosmjerni pretvarač s transformatorom, izvedite naponsku transformatorsku jednadžbu i izračunajte:

- Faktor vođenja
- Srednju, maksimalnu i minimalnu vrijednost struje magnetiziranja transformatora
- Minimalni glavni magnetski induktivitet transformatora takav da pretvarač ostane u neisprekidanom režimu rada
- Valovitost izlaznog napona uz pretpostavku da je kondenzator idealan
- Kolika je valovitost izlaznog napona ukoliko ekvivalentni serijski otpor kondenzatora  $r_c = 0,1\Omega$
- Pokažite kakav je utjecaj promjene sklopne frekvencije na gubitke u sklopu

Zadano je:  $U_s = 24V$  ,  $N1 / N2 = 3$  , induktivitet magnetske jezgre  $L_m = 500\mu H$  , otpor trošila  $R = 5\Omega$  , kapacitet kondenzatora  $C = 200\mu F$  , sklopna frekvencija  $f_s = 40kHz$  i izlazni napon  $U_d = 5V$  . (8 bodova)

4. Nacrtajte rezonantni izmijenjivač s naponskim ulazom i serijskim titrajnim krugom (s ulaznim filtrom). Nacrtajte valne oblike napona na trošilu i kondenzatoru te struju trošila. Također, potrebno je odrediti:
- Vlastitu frekvenciju sklopa i faktor dobrote
  - Efektivnu vrijednost napona na kondenzatoru trošila C
  - Struju izvora
  - Efektivnu vrijednost struje kondenzatora na ulazu u pretvarač(dio filtra)

Podaci:  $U_{dc} = 32V$  ,  $R = 0,32\Omega$  ,  $L = 64\mu H$  ,  $C = 1\mu F$  . (8 bodova)

5. Nacrtajte i dizajnirajte bipolarni PWM izmijenjivač koji će na ulazu dati napon efektivne vrijednosti  $U_{rms} = 75V$  i  $f = 60Hz$  . Trošilo je serijski RL spoj. Napon istosmjernog izvora  $U_{dc} = 150V$  , otpor trošila  $R = 12\Omega$  i induktivitet zavojnice  $L = 60mH$
- Koliki mora biti faktor amplitudne modulacije
  - Kolika je vršna vrijednost osnovnog harmonika
  - Odredite faktor frekvenzijske modulacije i sklopnu frekvenciju takvu da harmoničko izobličenje bude manje od 10% - ukratko obrazložite svoj odgovor
  - Nacrtajte signale reference i nosioca i nacrtajte valni oblik na trošilu.

Pretpostavite da je harmonički sastav struje trošila jednak dominantnom harmoniku na sklopnoj frekvenciji.

Pretpostavite da je impedancija trošila na sklopnoj frekvenciji signala isključivo induktivna. (8 bodova)