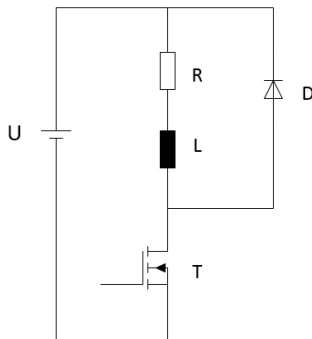


## Jesenski rok iz učinske elektronike, akademska godina 2015./2016.

- (12 bodova)** Nacrtajte poluvalni tiristorski ispravljač s porednom diodom koji je preko transformatora prijenosnog omjera 1:3 spojen na mrežu efektivne vrijednosti napona  $U_{s, ef} = 230$  V. Induktivitet je dovoljno velik da je struja trošila neisprekidana i nevalovita  $\omega L \gg R$ . Izračunajte faktor snage  $\lambda$  i normiranu tipnu snagu transformatora  $S_{TR, n}$ . Nacrtajte valne oblike napona i struje trošila  $u_d(t)$ ,  $i_d(t)$ , struje diode  $i_D(t)$ , struje tiristora  $i_T(t)$ , te napona i struje primara  $u_s(t)$ ,  $i_s(t)$ . Otpor trošila iznosi  $R_d = 5 \Omega$ . Kut upravljanja iznosi  $\alpha = 30^\circ$ . Zanimarite sve gubitke u krugu.
- (12 bodova)** Nacrtajte ispravljač u jednofaznom mosnom spoju s porednom diodom, opterećen  $RL$  trošilom. Uz pretpostavku  $\omega L \gg R$ , izračunajte gubitke jednog od tiristora. Izračunajte faktor snage (u ovom slučaju zanemarite gubitke tiristora). Nacrtajte valne oblike napona i struje trošila. Zadano je:  $U_{s, ef} = 230$  V,  $R_d = 1 \Omega$ ,  $r_d = 1,5$  m $\Omega$ ,  $U_D = 0,7$  V,  $\alpha = 30^\circ$ .
- (12 bodova)** Nacrtajte trofazni usmjerivač u spoju sa srednjom točkom, opterećen  $RL$  trošilom, spojen na mrežu preko Yy transformatora prijenosnog omjera 1:3. Izvedite izraz za srednju vrijednost napona trošila. Izračunajte vrijednost upravljačke veličine kako bi se trošilu predavala snaga od 500 W. Izračunajte normiranu tipnu snagu transformatora. Nacrtajte valne oblike napona i struje trošila  $u_d(t)$ ,  $i_d(t)$ . Zadano je:  $U_{s, ef} = 230$  V,  $R_d = 2 \Omega$ ,  $E = 50$  V,  $\omega L \gg R$ .
- (12 bodova)** Nacrtajte silazni istosmjerni pretvarač bez galvanskog odvajanja. Nacrtajte valne oblike napona i struje induktiviteta  $L$ ,  $u_L(t)$ ,  $i_L(t)$ , u neisprekidanom načinu rada. Izvedite naponsku i strujnu transformatorsku jednadžbu. Izračunajte gubitke diode. Poznato je:  $U_B = 15$  V,  $L = 200$   $\mu$ H,  $R = 5 \Omega$ ,  $f = 15$  kHz,  $D = 0,6$ ,  $r_d = 1,5$  m $\Omega$ ,  $U_D = 0,7$  V.
- (10 bodova)** Nacrtajte jednofazni autonomni izmjenjivač s odgovarajućim poluvodičkim ventilima i naponskim ulazom  $U_B = 100$  V, opterećen induktivnim trošilom  $R = 10 \Omega$ ,  $L = 20$  mH. Za modulaciju kojom je omogućeno uklanjanje trećeg harmonika nacrtajte valne oblike napona i struje trošila i označite na slici u kojem intervalu vodi koji ventil. Frekvencija osnovnog harmonika izlaznog napona je  $f = 50$  Hz. Kolika snaga se predaje trošilu uzimajući u obzir samo one harmonike struje trošila čija je amplituda veća od 10% amplitude osnovnog harmonika struje? Izračunajte amplitudni i frekvencijski indeks modulacije da bi se upotrebom bipolarne sinusne modulacije širine impulsa trošilu predala trećina snage. Frekvencija signala nosioca je  $f_{sc} = 10$  kHz.
- (12 bodova)** Za pretvarač na slici odredite iznos upravljačke veličine kako bi temperature silicijskih pločica tranzistora i diode, za jednake iznose toplinskih otpora bile jednake. Izračunajte tu temperaturu. Zadano je:  $U = 100$  V,  $R = 2 \Omega$ ,  $\omega L \gg R$ ,  $f_s = 15$  kHz,  $r_d = 1,5$  m $\Omega$ ,  $r_T = 2,5$  m $\Omega$ ,  $U_D = 1$  V,  $R_{th, jc} = 0,15$  K/W,  $R_{th, ch} = 0,3$  K/W,  $R_{th, ha} = 0,1$  K/W,  $T_{amb} = 25$  °C. Sklopne gubitke tranzistora možete zanemariti.



Napomena:  $\int \sin^2 x dx = \frac{x}{2} - \frac{1}{4} \sin 2x + C$