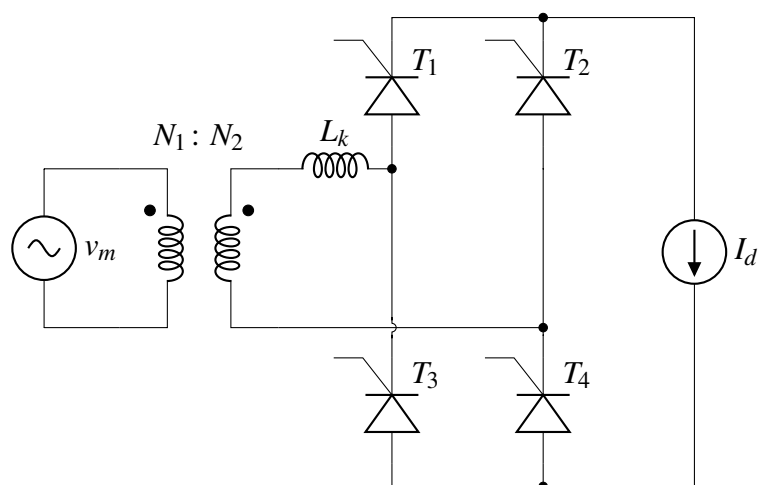


**1. zadatak [21 poena]** Monofazni mosni ispravljač sa Slike 1. priključen je preko transformatora prenosnog odnosa  $n = N_1/N_2 = 5$  na mrežu napona efektivne vrednosti 230 V i frekvencije 50 Hz. Struja opterećenja je konstantna i jednaka 10 A. Uglovi uključanja tiristora  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  i  $T_4$  su redom jednaki  $\alpha_1$ ,  $\alpha_1 + \pi$ ,  $\alpha_2 + \pi$  i  $\alpha_2$ , gde je  $\alpha_1 = \pi/3$ , a  $\alpha_2 = 2\pi/3$ . Odrediti efektivnu vrednost struje mreže. Pretpostaviti da je induktivnost rasipanja  $L_k$  dovoljno mala da se može smatrati da se komutacija dešava trenutno.

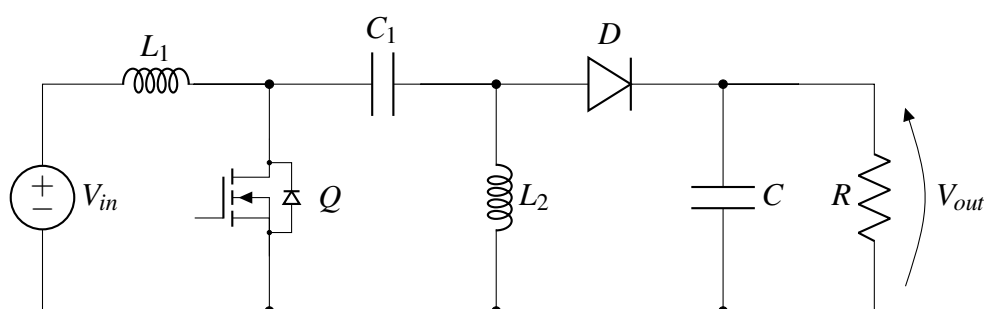


Slika 1.

**Rešenje 1. zadatka:** [http://pretvaraci.etf.rs/p2files/rokovi/ep2jul2021\\_resenja.pdf](http://pretvaraci.etf.rs/p2files/rokovi/ep2jul2021_resenja.pdf) 1. zadatak

**2. zadatak [25 poena]** Za SEPIC pretvarač prikazan na Slici 2.1 poznati su sledeći podaci: frekvencija prekidanja  $f = 100$  kHz, otpornost opterećenja  $R = 12 \Omega$ , induktivnost prigušnica  $L_1 = L_2 = 100 \mu\text{H}$ , ulazni napon  $V_{in} = 12$  V, *duty-cycle*  $D = 2/3$ . Zanimariti valovitost napona na kondenzatorima  $C_1$  i  $C$ .

- [12 poena] Da li čoper radi u neprekidnom ili prekidnom režimu rada?
- [13 poena] Odrediti zavisnost struje prekidača u funkciji vremena  $i_Q = f(t)$ .



Slika 2.1

**Rešenje 2. zadatka:** Srednje vrednosti struja prigušnica  $L_1$  i  $L_2$  jednake su:

$$I_{L1}^{avg} = 4 \text{ A}, \quad (2.1)$$

i:

$$I_{L2}^{avg} = 2 \text{ A}, \quad (2.2)$$

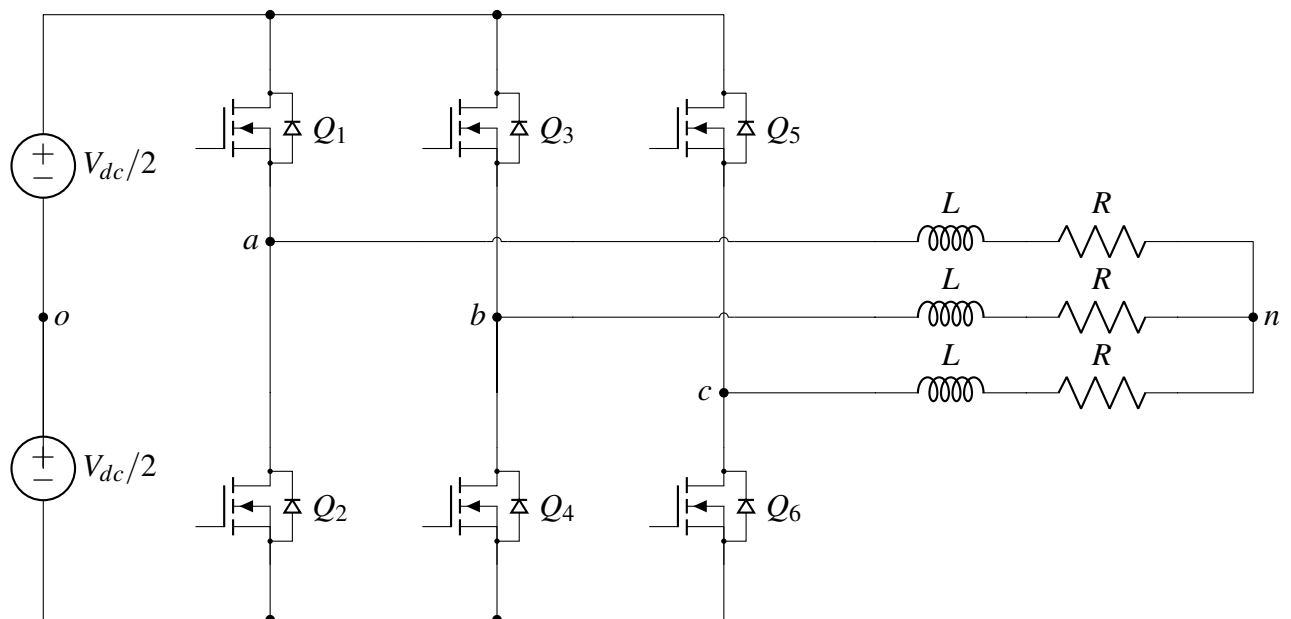
dok je ripl struje prigušnice jednak:

$$\Delta I_L = \frac{V_{in} D}{L_1 f} = 0.8 \text{ A}, \quad (2.3)$$

Uslov da čoper radi u neprekidnom režimu jeste  $I_{L1}^{avg} + I_{L2}^{avg} \geq \Delta I_L / 2$ , koji je očigledno ispunjen. Struja prekidača je na domenu od  $DT$  do  $T$  jednaka nuli, dok je na domenu od 0 do  $DT$  jednaka:

$$i_Q(t) = I_{L1}^{min} + I_{L2}^{min} + 2 \frac{t}{DT} \Delta I_L = 5.2 + 240000t. \quad (2.4)$$

**3. zadatak [24 poena]** Trofazni inverter je na svom ulazu povezan na jednosmerni napon  $V_{dc}$ , dok je na njegove izlazne krajeve priključeno trofazno simetrično opterećenje (Slika 3.), gde je  $R = 16 \Omega$  i  $L = 0.005/\pi$ . Kod invertora je primenjena sinusna modulacija. Invertorom se upravlja tako da je aktivna snaga osnovnog harmonika (harmonik koji ima istu frekvenciju kao referentni napon kod modulacije) opterećenja jednaka  $P_1 = 6f/256$  kW, gde je  $f$  frekvencija referentnog napona. Odrediti minimalnu vrednost ulaznog jednosmernog napona tako da za sve vrednosti  $f$  od 0 do 256 Hz inverter radi u linearnom režimu rada.



Slika 3.

**Rešenje 3. zadatka:** Efektivna vrednost struje osnovnog harmonika jedne faze jednaka je:

$$I_1 = \sqrt{\frac{P_1}{3R}} = \sqrt{\frac{P_1}{3R}} = \frac{\sqrt{125f}}{16}, \quad (3.1)$$

pa je efektivna vrednost osnovnog harmonika napona  $v_{ao}$  jednaka:

$$V_{a,1} = (R + j\omega L)I_1. \quad (3.2)$$

Ulazni napon invertora jednak je:

$$V_{dc} = \frac{2V_{a,1}\sqrt{2}}{m}. \quad (3.3)$$

Što je indeks modulacije  $m$  veći, to je veća iskorišćenost ulaznog napona invertora, odnosno ulazni napon može biti manji. Pri primeni sinusne modulacije uslov da invertor radi u linearnom režimu jeste da je  $m \leq 1$ , pa je maksimalni indeks modulacije jednak 1. Vrednost  $V_{a,1}$  je veća što je veća i frekvencija  $f$ , pa je minimum ulaznog napona invertora jednak:

$$V_{dc}^{min} = V_{dc}(f = 256, m = 1) = 512.4 \text{ V.} \quad (3.4)$$

**Teorijsko pitanje [20 poena]** Principi indukcionog grejanja.

**Napomene:**

- Ispit traje 180 minuta.
- Dozvoljena upotreba kalkulatora, grafitne olovke i šablona za crtanje talasnih oblika.
- Svaku tvrdnju u rešenju zadatka potkrepiti kratkim i preciznim objašnjenjem. U suprotnom, zadatak neće biti ocenjen punim brojem poena.
- Student je položio ispit ukoliko ostvari 40 poena na pismenom i ukoliko ostvari 50 u zbiru poena sa pismenog i laboratorijskih vežbi.