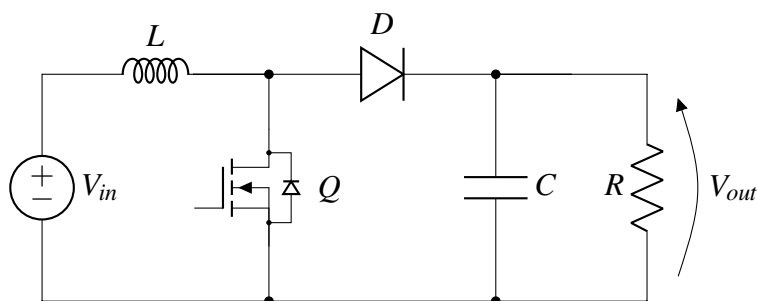


**1. zadatak [13 poena]** Za čoper prikazan na Slici 1 poznati su sledeći parametri: frekvencija prekidanja  $f = 10 \text{ kHz}$ , otpornost opterećenja  $R = 10 \ \Omega$ , induktivnost prigušnice  $L = 500 \ \mu\text{H}$ , ulazni napon čopera  $V_{in} = 50 \text{ V}$  i izlazni napon čopera  $V_{out} = 100 \text{ V}$ .

- Da li čoper radi u prekidnom ili neprekidnom režimu rada? Zanemariti valovitost napona na kondenzatoru  $C$  i gubitke u kolu.
- Polazeći od talasnog oblika struje kondenzatora određenog prema uslovima iz prethodne tačke, odrediti valovitost izlaznog napona ako je kapacitivnost izlaznog kondenzatora  $C = 500 \ \mu\text{F}$ .



Slika 1

**Rešenje 1. zadatka:** Struja prigušnice predstavlja ulaznu struju čopera podizavača napona, stoga je srednja vrednost struje prigušnice jednaka

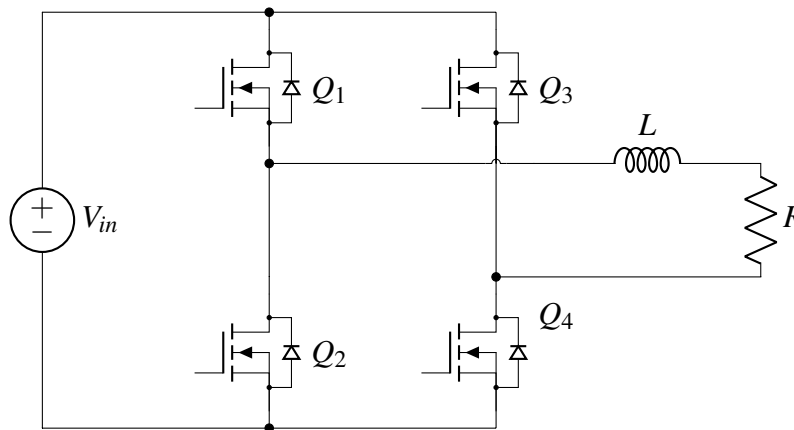
$$I_L^{avg} = \frac{I_{out}}{1-D} = 20 \text{ A}, \quad (1.1)$$

dok je ripl te iste struje jednak  $5 \text{ A}$ , te stoga pretvarač radi u neprekidnom režimu rada.

Struja kondenzatora jednak je  $-I_{out}$  dok je prekidač uključen, dok za vreme vođenja diode ova struja je jednaka razlici struje prigušnice i izlazne struje. Dok dioda provodi ova struja je pozitivna (minimalna vrednost struje na ovom intervalu je u trenutku  $T$  i iznosi  $7.5 \text{ A}$ ), te se da zaključiti da je napon na kondenzatoru maksimalan u trenucima  $0$  i  $T$ , a minimalan u  $DT$ . Odavde sledi

$$\Delta V_C = \frac{I_{out}D}{Cf} = 1 \text{ V}. \quad (1.2)$$

**2. zadatak [13 poena]** Kod invertora sa Slike 2 primenjena je raspregnuta modulacija, gde se trougaoni nosilac frekvencije 20 kHz menja u opsegu od -1 do 1 i poredi sa dva referentna signala  $v_{ref,a}(t) = m \sin(\omega t)$  i  $v_{ref,b}(t) = m \sin(\omega t + \pi/2)$ . Odrediti maksimalnu efektivnu vrednost osnovnog harmonika struje opterećenja koja se može postići u linearnom režimu rada invertora. Poznati su sledeći parametri: ulazni napon  $V_{in} = 400$  V, otpornost opterećenja  $R = 100 \Omega$ , induktivnost prigušnice  $L = 20/\pi$  mH i učestanost referentnih signala  $\omega = 100\pi$  rad/s.



Slika 2

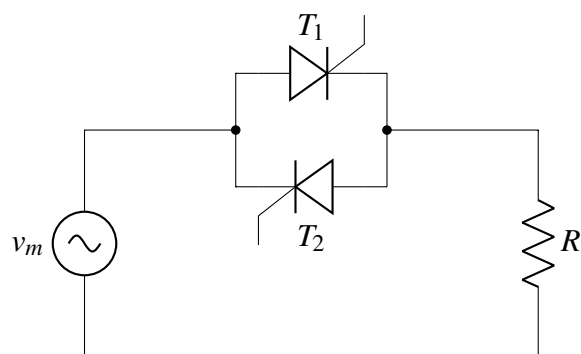
**Rešenje 2. zadatka:** Osnovni harmonik izlaznog napona jednak je

$$v_{ab,1} = v_{a,1} - v_{b,1} = m \frac{V_{in}}{2} \left[ \sin(\omega t) - \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \right] = m \frac{V_{in}}{\sqrt{2}} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right). \quad (2.1)$$

Efektivna vrednost osnovnog harmonika izlazne struje jednaka je

$$I_{out,1} = m \frac{V_{in}}{2} \frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} = 2 \text{ A}. \quad (2.2)$$

**3. zadatak [14 poena]** Odrediti srednju vrednost snage gubitaka jednog od tiristora faznog regulatora sa Slike 3. Poznati su parametri: efektivna vrednost ulaznog napona  $V_m = 20$  V, frekvencija ulaznog napona  $f = 50$  Hz, otpornost opterećenja  $R = 1 \Omega$ , ugao paljenja tiristora  $\alpha = 2\pi/3$  i pad napona na tiristoru pri njegovom vođenju  $V_F = 2$  V.



Slika 3

**Rešenje 3. zadatka:** Srednja snaga gubitaka tiristora  $T_1$  jednaka je

$$P_{T1} = \int_0^{2\pi} v_{ak1} i_{T1} = V_F \int_{\alpha}^{\beta} i_R = 3.857 \text{ W}, \quad (3.1)$$

gde je sa  $\beta = 0.977\pi$  označen ugao isključenja tiristora  $T_1$ .

## Napomene:

- 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 se poziva na usmeni ispit ukoliko ostvari 17.5 poena na pismenom i ukoliko ostvari 32.5 poena u zbiru na pismenom i laboratorijskim vežbama.