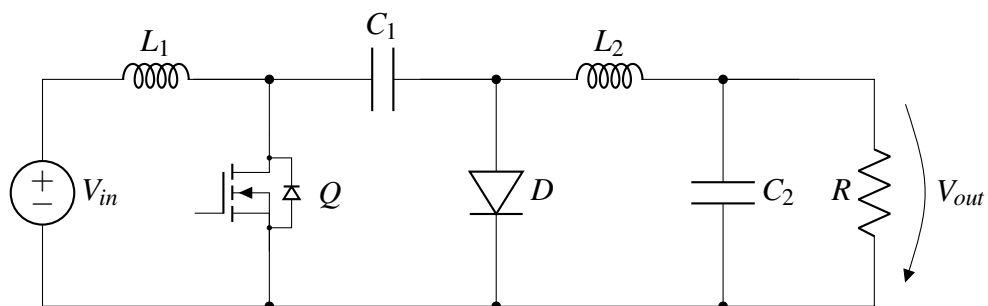


1. zadatak [20 poena] Za čoper sa Slike 1 poznati su sledeći podaci: $f = 50 \text{ kHz}$, $R = 10 \ \Omega$, $V_{in} = 4 \text{ V}$, $V_{out} = 5 \text{ V}$. Odrediti opseg induktivnosti prigušnica $L_1 = L_2 = L$, tako da čoper radi u neprekidnom režimu. Zanemariti valovitost napona na kondenzatorima.



Slika 1

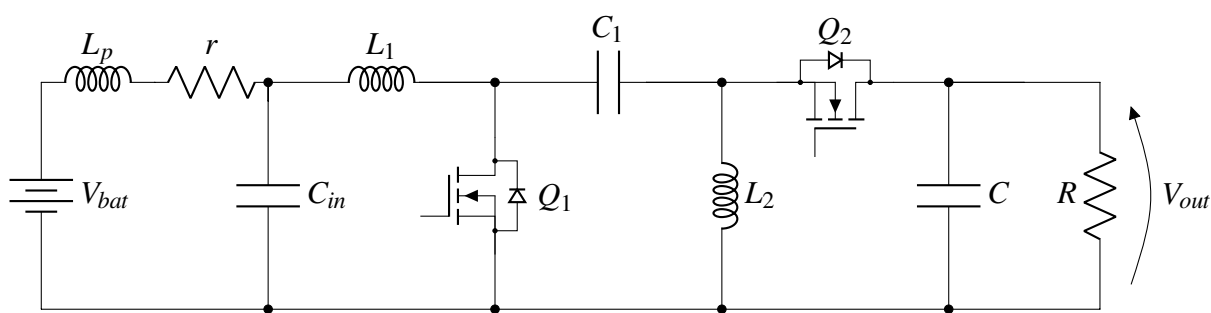
Rešenje 1. zadatka: $L \geq 39.5 \ \mu\text{H}$.

2. zadatak [24 poena] Trofazni inverter povezan je preko trofazne prigušnice induktivnosti $L = 10/\pi$ mH po fazi na trofazni simetrični mrežni napon efektivne vrednosti faznog napona 230 V i frekvencije $f = 50$ Hz. Kod invertora primenjena je sinusna modulacija sa injektovanim trećim harmonikom. Odrediti minimalnu vrednost ulaznog jednosmernog napona invertora tako da inverter radi u linearnom režimu rada i tako da se mreži predaje prividna snaga osnovnog harmonika:

- $\underline{S}_1 = (12 + j \cdot 6)$ kVA.

- $\underline{S}_1 = (12 - j \cdot 6)$ kVA.

Za oba slučaja skicirati vektorske dijagrame napona i struja jedne faze.



Slika 2.2

Rešenje 2. zadatka: Opšta formula koja važi za oba slučaja je

$$\underline{V}_{ia,1} = V_{ma} + j\omega L \frac{\underline{S}_1^*}{3V_{ma}}, \quad (2.1)$$

gde je $V_{ma} = 230$ V, a $\underline{V}_{ia,1}$ kompleksna predstava osnovnog harmonika faznog napona invertora u fazi a . U prvom slučaju, ova vrednost jednaka je

$$\underline{V}_{ia,1} = (238.7 + j17.4) \text{ V}, \quad (2.2)$$

dok je u drugom slučaju ta vrednost

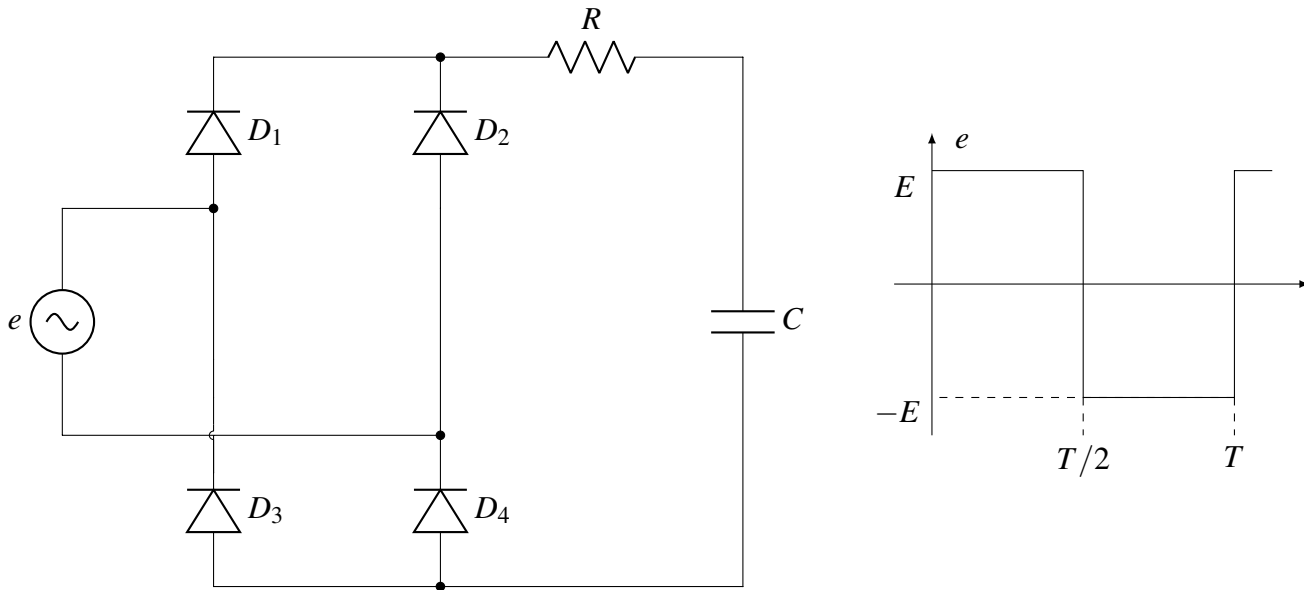
$$\underline{V}_{ia,1} = (221.3 + j17.4) \text{ V}, \quad (2.3)$$

Pri korišćenju pomenute modulacije, minimalna vrednost ulaznog napona računa se prema izrazu

$$V_{dc}^{min} = 2|\underline{V}_{ia,1}|\sqrt{6}, \quad (2.4)$$

pa je ta vrednost u prvom slučaju 583.8 V, dok je u drugom 541.5 V.

3. zadatak [26 poena] Monofazni mosni ispravljač sa Slike 3 povezan je preko otpornika za pretpunjenje R sa kondenzatorom $C = 100 \mu\text{F}$. Talasni oblik ulaznog napona takođe je prikazan na Slici 3, gde su poznati parametri $E = 200 \text{ V}$ i $T = 0.02 \text{ s}$. Odrediti maksimalnu vrednost otpornosti R tako da napon kondenzatora dostigne vrednost $0.9E$ pre trenutka $T/2$. Uzeti u obzir da je tokom vođenja pad napona na diodi jednak $v_{ak} = V_f + r_f i_f$, gde važi $V_f = 1 \text{ V}$ i $r_f = 0.1 \Omega$.



Slika 3

Rešenje 3. zadatka: Od trenutka 0 uključene su diode D_1 i D_4 , pa je naponska jednačina kola data izrazom

$$E = 2V_f + (R + 2r_f)C \frac{dv_c}{dt} + v_c. \quad (3.1)$$

Uvođenjem smene $\tau = (R + 2r_f)C$, i sređivanjem prethodnog izraza može se doći do

$$\frac{dt}{\tau} = \frac{dv_c}{E - 2V_f - v_c}. \quad (3.2)$$

Uvažavanjem početnog uslova $v_c(t = 0) = 0 \text{ V}$, rešenje prethodne diferencijalne jednačine je

$$v_c(t) = (E - 2V_f)(1 - e^{-t/\tau}). \quad (3.3)$$

Prema uslovu zadatka važi

$$v_c(t = T/2) \geq 0.9E, \quad (3.4)$$

pa se rešavanjem ove nejednačine dobija

$$R \leq 41.5 \Omega. \quad (3.5)$$

Teorijsko pitanje [20 poena] Poluprovodnički prekidač u kolu primara transformatora - problemi i rešenja.

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.