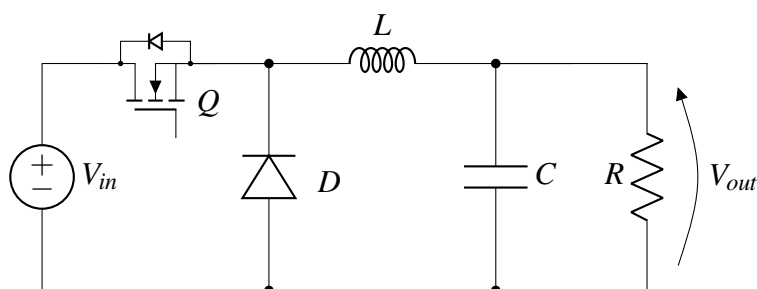


1. zadatak [12 poena] Za čoper prikazan na Slici 1 poznati su sledeći parametri: frekvencija prekidanja $f = 100 \text{ kHz}$, otpornost opterećenja $R = 4 \Omega$, induktivnost prigušnice $L = 20 \mu\text{H}$, izlazni napon čopera $V_{out} = 5 \text{ V}$, pad napona na diodi u provodnom stanju $V_F = 0.2 \text{ V}$. Ulazni napon može uzeti bilo koju vrednost iz opsega od 10 V do 15 V . Za koje vrednosti *duty-cycle*-a čoper radi u prekidnom, a za koje vrednosti u neprekidnom režimu rada? Izračunati maksimalnu vrednost snage gubitaka za sve vrednosti ulaznog napona iz navedenog opsega.



Slika 1

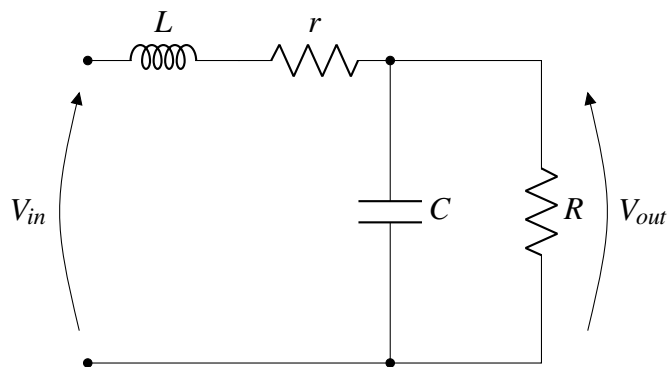
Rešenje 1. zadatka: Čoper radi u neprekidnom režimu rada za sve vrednosti ulaznog napona iz navednog opsega. Snaga gubitaka na diodi računa se uz pomoć izraza

$$P_D = V_f I_L^{avg} (1 - D), \quad (1.1)$$

pa se najveća ima za najmanju vrednost *duty-cycle*-a, odnosno maksimalnu vrednost ulaznog napona

$$\max\{P_D\} = 0.16 \text{ W}. \quad (1.2)$$

2. zadatak [15 poena] Izlaz monofaznog invertora priključen je, preko LC filtra ($L = 0.01/\pi$ H, $r = 0.1 \Omega$) na opterećenje $R = 100 \Omega$. Frekvencija osnovnog harmonika napona na ulazu u filter je 50 Hz, dok je efektivna vrednost napona jednaka 200 V. Odrediti kapacitivnost kondenzatora tako da faktor snage osnovnog harmonika na ulaznim priključcima filtera bude jednak 1. Odrediti snagu gubitaka na parazitnoj otpornosti prigušnice koju generiše komponenta struje na osnovnoj učestanosti. Pretpostaviti da na osnovnoj učestanosti kondenzator C ima značajno veću impedansu od otpornika R .



Slika 2

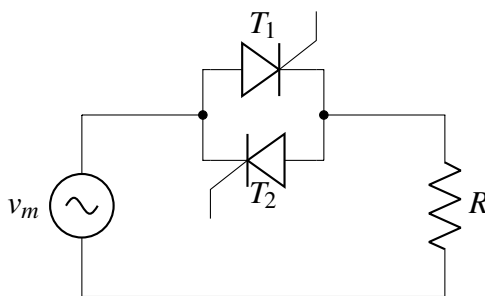
Rešenje 2. zadatka: Impedansa filtra jednaka je

$$Z_e = j\omega L + r + \frac{R}{j\omega CR + 1}. \quad (2.1)$$

Faktor snage jednak je 1 kada je imaginarni deo prethodnog izraza jednak nuli pri $\omega = 314$ rad/s, a taj uslov je ostvare za $C = 3.2$ mF i $C = 318$ nF. Za drugu vrednost kapacitivnost ispunjen je uslov zadatka da kondenzator ima značajno veću impedansu u odnosu na otpornik R na osnovnoj učestanosti, pa se ta vrednost usvaja. Gubici koji generiše osnovni harmonik struje na otporniku r jednaki su

$$P_\gamma = r \cdot \left(\frac{V_{in,1}}{Z_e(j314)} \right)^2 \approx 0.4 \text{ W}. \quad (2.2)$$

3. zadatak [13 poena] Na ulaz monofaznog faznog regulatora priključen je na svom ulazu na napon v_m , efektivne vrednosti 230 V i frekvencije 50 Hz. Ugao uključenja tiristora T_1 jednak je $\alpha_1 = \pi/2$, dok se ugao uključenja drugog tiristora α_2 može menjati u opsegu od 0 do π . Odrediti funkciju koja opisuje zavisnost srednje vrednosti ulazne struje od ugla uključenja drugog tiristora. Otpornost opterećenja jednaka je 30Ω .



Slika 3

Rešenje 3. zadatka: Srednja vrednost struje data je izrazom

$$I_{avg} = -\frac{V_m \sqrt{2}}{2\pi R} \cos(\alpha_2). \quad (3.1)$$

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.