

1. Na slici 1 je prikazan potpuno upravljivi monofazni tiristorski ispravljački most koji je priključen na ulazni napon $v_{IN} = 100\sqrt{2} \text{ V} \sin(2\pi(50 \text{ Hz})t)$, opterećen potrošačem koji se može predstaviti otpornikom otpornosti 7.68Ω . Tiristori Q1 i Q4 se uključuju fazni ugao α nakon uzlaznog prolaska kroz nulu ulaznog napona, a tiristori Q2 i Q3 se uključuju za ugao α nakon silaznog prolaska kroz nulu ulaznog napona. Ukoliko se drugačije ne naglasi, smatrati da $L \rightarrow \infty$ i $C \rightarrow \infty$.

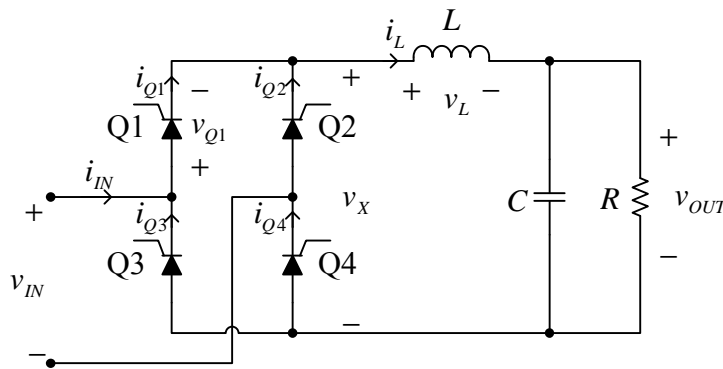
a) [1] Odrediti zavisnost jednosmerne komponente izlaznog napona od ugla uključenja tiristora, $V_{OUT}(\alpha)$ i njegovu vrednost za $\alpha = 45^\circ$.

b) [3] Nacrtati vremenske dijagrame i_L , i_{Q1} , i_{Q2} , i_{Q3} , i_{Q4} , i_{IN} , v_X , v_{Q1} , v_L i v_{OUT} za $\alpha = 45^\circ$.

c) [2] Odrediti aktivnu snagu, prividnu snagu i faktor snage za $\alpha = 45^\circ$.

d) [2] Smatrajući da $L = 6 \text{ H}$ i $C = 2 \text{ mF}$ primenom usrednjavanja na polovini periode mrežnog napona i linearizacije odrediti prenosnu funkciju $H(s) = \hat{v}_{OUT}(s)/\hat{\alpha}(s)$ za $\alpha_0 = 45^\circ$.

e) [2] Ako se umesto otpornika R na izlaz ispravljača veže strujni izvor struje $I_{OUT} = 10 \text{ A}$ a ugao uključenja tiristora iz ustaljenog stanja naglo promeni sa 45° na 50° , nacrtati vremenski dijagram izlaznog napona u prelaznom procesu.



Slika 1

2. Na slici 2 je prikazan buck konvertor koji radi na granici između kontinualnog i diskontinualnog režima rada tako što se prekidač isključuje kada struja i_S dostigne vrednost $i_{S \max}$ koju zadaje regulator izlaznog napona, a uključuje kada struja diode padne na nulu. Padovi napona na provodnoj diodi i provodnom prekidaču su jednaki i iznose $V_D = V_S = 0.5 \text{ V}$. Poznato je $v_{IN} = 11 \text{ V}$, $R = 5 \Omega$, izlazni napon se reguliše na $v_{OUT} = 5 \text{ V}$, $L = 11 \mu\text{H}$, smatrati da $C \rightarrow \infty$.

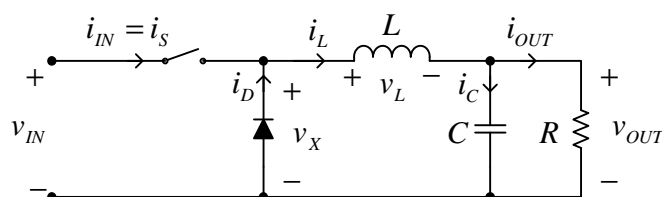
a) [2] Odrediti struju $i_{S \max}$ i odrediti faktor ispunjenosti pobudnih impulsa prekidača (duty ratio).

b) [2] Nacrtati vremenske dijagrame i_S , i_D , i_L , i_C , v_X i v_L .

c) [2] Odrediti srednju snagu gubitaka na diodi P_D i na prekidaču P_S , kao i koeficijent korisnog dejstva konvertora η .

d) [2] Odrediti zavisnosti $i_{S \max}(R)$ i $i_{S \max}(i_{OUT})$.

e) [2] Odredediti kolika maksimalna vrednost esr kondenzatora može da se dopusti da pri $i_{OUT} = 2 \text{ A}$ peak to peak ripple izlaznog napona ne predje 40 mV .



Slika 2