

1. U kolu sa slike 1 tiristori Q1 i Q2 se uključuju simetrično, tiristor Q1 za fazni ugao $\alpha = \omega_0 t_\alpha$ nakon uzlaznog prolaska kroz nulu ulaznog napona, a tiristor Q2 za isti fazni ugao nakon silaznog prolaska kroz nulu ulaznog napona. Ulazni napon je oblika $v_{IN}(t) = V_m \sin(\omega_0 t)$, a prenosni odnos transformatora je $n:1:1$.

a) [3] Smatrajući da je induktivnost L dovoljno velika da se njena struja može smatrati konstantnom, $i_L(t) = I$, nacrtati vremenske dijagrame struja i napona označenih na slici 1 tokom jedne periode ulaznog napona i označiti karakteristične vrednosti.

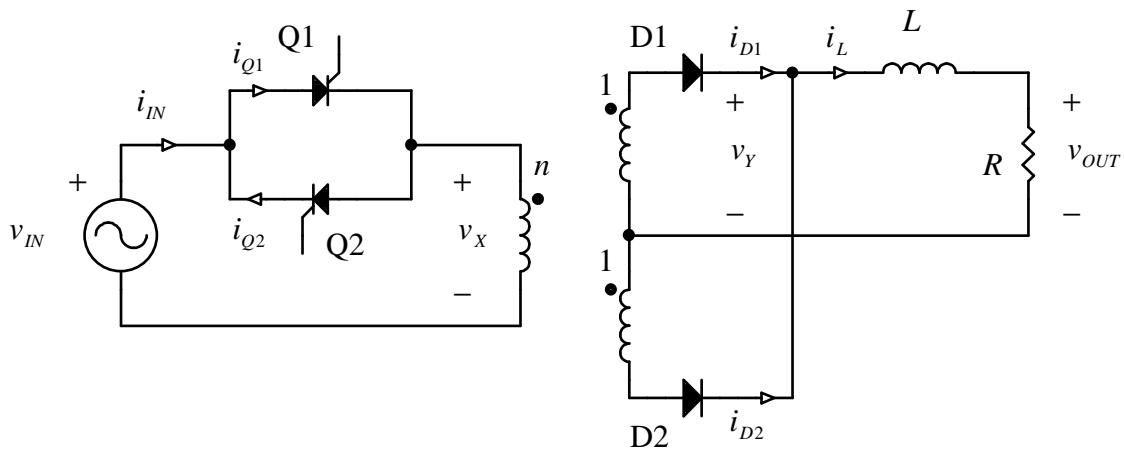
b) [1] Pod pretpostavkom kao pod a), odrediti zavisnost jednosmerne komponente izlaznog napona od ugla α , $V_{OUT}(\alpha)$.

c) [3] Ako je $\tau = \frac{L}{R} \gg \frac{1}{f_0}$, gde $f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi}$, odrediti zavisnost srednje vrednosti izlaznog napona tokom poluperiode

ulaznog napona pri promeni ugla uključivanja tiristora sa $\alpha = 0$ na $\alpha = 45^\circ$.

d) [2] Za ulaznu struju odrediti $THD(\alpha = 0)$.

e) [1] Odrediti $PF(\alpha = 90^\circ)$.



Slika 1.

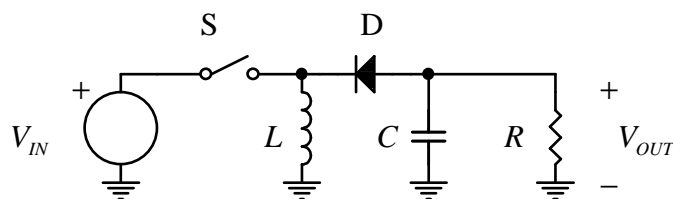
2. Na slici 2 je prikazan buck-boost konvertor kod koga se upravljanje vrši tehnikom programiranja struje tako što se prekidač isključuje kada struja kalema dostigne vrednost upravljačke promenljive i_{Lmax} , a ponovo se uključuje kada dioda prestane da provodi. Na taj način konvertor stalno radi na granici između kontinualnog i diskontinualnog režima. Poznato je: $V_{IN} = 5 \text{ V}$, $V_{OUT} = -15 \text{ V}$, maksimalna izlazna struja iznosi $i_{OUTmax} = 0.5 \text{ A}$.

a) [3] Odrediti L tako da pri maksimalnoj struji frekvencija uključivanja prekidača bude $f_s = 25 \text{ kHz}$ i odrediti i_{Lmax} u ovom slučaju.

b) [2] Odrediti zavisnost frekvencije prekidanja f_s od izlazne struje i_{OUT} .

c) [2] Ako talasnošću izlaznog napona dominira komponenta nastala usled parazitne ekvivalentne serijske otpornosti kondenzatora R_{ESR} , odrediti maksimalnu vrednost R_{ESR} tako da razlika između minimalne i maksimalne vrednosti izlaznog napona (peak-to-peak ripple) ne bude veća od 50 mV .

d) [3] Ako talasnošću izlaznog napona dominira komponenta nastala usled konačne kapacitivnosti kondenzatora (R_{ESR} se može zanemariti u ovom slučaju), odrediti minimalnu vrednost kapacitivnosti kondenzatora C tako da razlika između minimalne i maksimalne vrednosti izlaznog napona (peak-to-peak ripple) ne bude veća od 50 mV .



Slika 2.