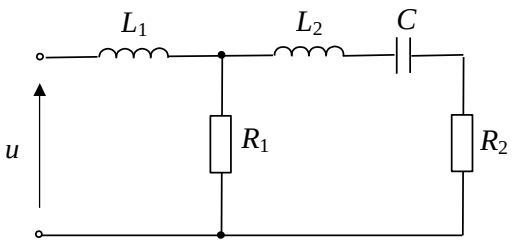
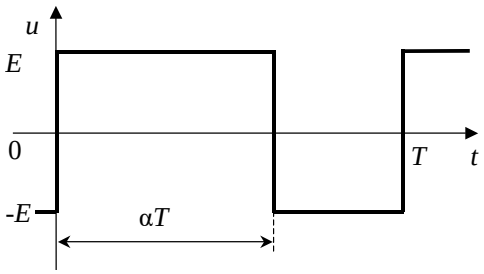
02.05.2019.

Prvi kolokvij iz Energetske elektronike

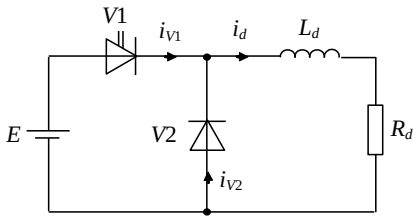
1. U kojim područjima rada i zašto se bipolarni tranzistori mogu upotrebljavati kao komponente elektroničkih energetskih pretvarača? (2 boda)

2. Odredite srednje vrijednosti struja otpora R_1 i R_2 u mreži sheme spoja prema slici. Zadano je: E = 10 V, C = 100 nF, L_1 = 2 mH, L_2 = 5 mH, R_1 = 300 Ω, R_2 = 100 Ω, T = 100 μs, α = 0,6. (2 boda)

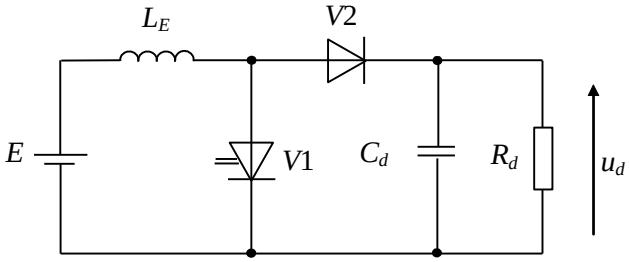




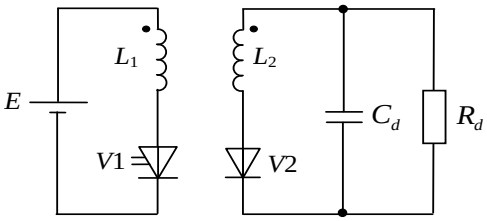
3. Odredite sklopnu frekvenciju za pretvarač na slici, ako je poznato E = 100 V, $U_d(0)$ = 70 V, R_d = 10 Ω, L_d = 10 mH, Δi_d = 50 mA. (2 boda)



4. Odredite valni oblik struje kondenzatora ako je zadano E = 80 V, $U_d(0)$ = 120 V, L_E = 3 mH, R_d = 30 Ω, C_d = 100 μF, f_s = 20 kHz. (2 boda)



5. Opišite rad pretvarača na slici. (2 boda)

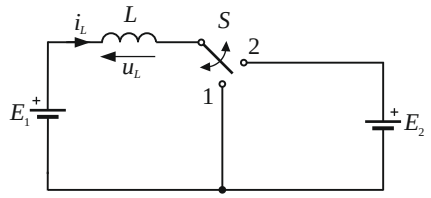


02.05.2019.

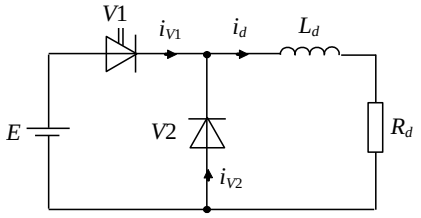
Prvi kolokvij iz Energetske elektronike

1. Što je kapacitivna petlja i zašto ju je potrebno izbjeći u sklopovima elektroničkih energetskih pretvarača? (2 boda)

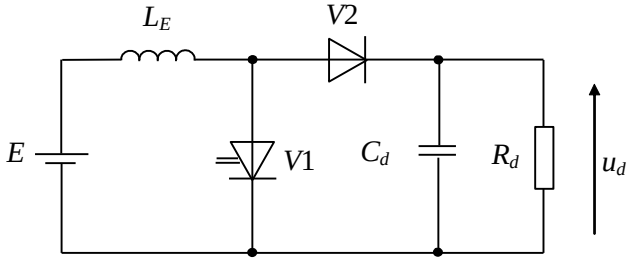
2. U krugu na slici sklopka S sklapa periodički tako da je αT vremena u položaju 1, a $(1-\alpha)T$ vremena u položaju 2. Odredite valne oblike napona i struje induktiviteta. Zadano je: $E_1 = 50$ V, $E_2 = 80$ V, $L = 100$ mH, $f = 1$ kHz. (2 boda)



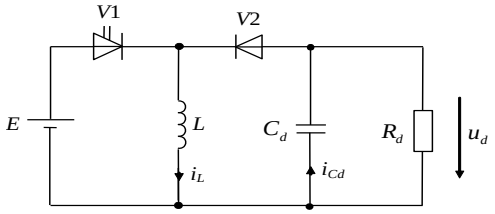
3. Odredite valni oblik napona i struje trošila za pretvarač na slici, ako je poznato $E = 150$ V, $R_d = 5\ \Omega$, $L_d = 10$ mH, $f_s = 10$ kHz, a trajanje vođenja upravljivog ventila $V1$ iznosi 60 μs. (2 boda)



4. Odredite valni oblik struje izvora i njegovu snagu ako je zadano $E = 20$ V, $L_E = 50$ mH, $R_d = 200\ \Omega$, $C_d = 300$ μF, $f_s = 50$ kHz, $\alpha = 0{,}6$. (2 boda)



5. Opišite rad pretvarača na slici. (2 boda)

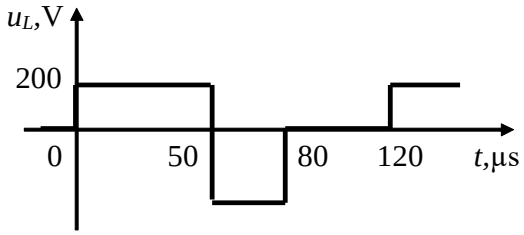


02.05.2019.

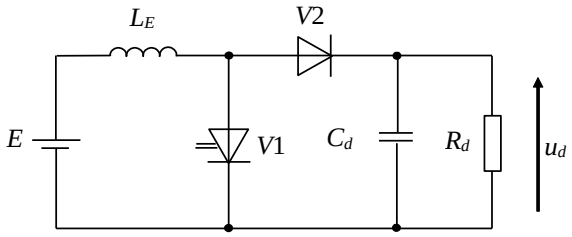
Prvi kolokvij iz Energetske elektronike

1. Zašto nije uobičajeno upotrebljavati otpornike kao komponente elektroničkih energetskih pretvarača? (2 boda)

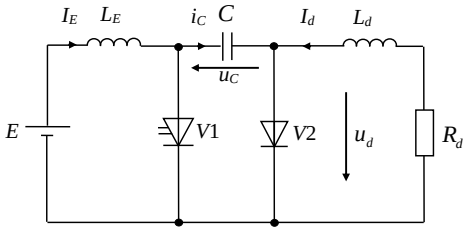
2. Valni oblik napona zavojnice induktiviteta L = 5 mH u ustaljenom stanju prikazan je na slici. Odredite efektivnu vrijednost napona. (2 boda)



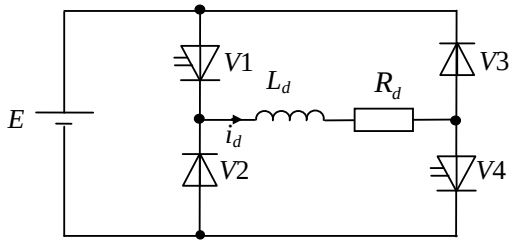
3. Odredite valni oblik napona i struje ventila V2 ako je E = 14 V, L_E = 50 mH, R_d = 200 Ω, C_d = 300 μF, f_s = 50 kHz, α = 0,6. (2 boda)



4. Opišite rad pretvarača na slici. (2 boda)



5. Dvokvadrantni silazni istosmjerni pretvarač prema slici napaja radno-induktivno trošilo L_d = 40 mH, R_d = 1 Ω tako da ventili $V1$ i $V4$ vode 3/5 sklopne periode, a ventili $V2$ i $V3$ vode 2/5 sklopne periode. Odredite valni oblik struje ventila $V3$, ako je napon izvora E = 36 V, a sklopna frekvencija f_s = 1 kHz. (2 boda)



Djelomična rješenja prvog kolokvija iz Energetske elektronike
održanog 02.05.2019.

Grupa A

1. ...
2. $I_{R1}(0) = 6{,}667$ mA, $I_{R2}(0) = 0$.
3. $f_s = 42$ kHz.
4. $0 < t < 50/3$ μs ... $i_E = 5{,}778 + 26{,}67\cdot10^3 t$, A $i_C = -4$ A
   $50/3$ μs $< t < 50$ μs ... $i_E = 6{,}444 - 13{,}33\cdot10^3 t$, A $i_C = 2{,}444 - 13{,}33\cdot10^3 t$, A
5. …

Grupa B

1. ...
2. $\Delta i_L = 187{,}5$ mA. Izrazi za struju pisani su uz uvjet $I_L(0) = 0$, no taj uvjet ne mora biti ispunjen.

   $0 \le t \le \alpha T_s$ ... $u_d = E_1 = 50$ V $i_L = -93{,}75\cdot10^{-3} + 500t$, A
   $\alpha T_s \le t \le T_s$ ... $u_d = E_1 - E_2 = -30$ V $i_L = 206{,}25\cdot10^{-3} - 300t$, A
3. $0 \le t \le \alpha T_s$ ... $u_d = -E$ $u_{Ld} = E - U_d(0)$ $i_d = 17{,}82 + 6\cdot10^3 t$, A
   $\alpha T_s \le t \le T_s$ ... $u_d = 0$ $u_{Ld} = -U_d(0)$ $i_d = 18{,}72 - 9\cdot10^3 t$, A
4. $T_s = 20$ μs, $P_E(0) = 12{,}5$ W.

   $0 \le t \le \alpha T_s$ ... $i_E = 0{,}6226 + 400t$, A
   $\alpha T_s \le t \le T_s$ ... $i_E = 0{,}6346 - 600t$, A
5. …

Grupa C

1. …
2. Srednja vrijednost napona u_L jednaka je nuli pa je $u_L = -333{,}3$ V za 50 μs $\le t \le$ 80 μs.

   $U_L = 210{,}8$ V
3. $I_E(0) = 437{,}5$ mA, $T_s = 20$ μs, $\Delta i_E(0) = 3{,}36$ mA

   $0 \le t \le \alpha T_s$ ... $u_{V2} = -U_d(0)$
   $\alpha T_s \le t \le T_s$ ... $u_{V2} = 0$

   $0 \le t \le \alpha T_s$ ... $i_{V2} = 0$ $i_{V2,M} = 439{,}18$ mA
   $\alpha T_s \le t \le T_s$ ... $i_{V2} = 0{,}44422 - 420t$, A $i_{V2,m} = 435{,}82$ mA
4. …
5. $T_s = 1$ ms, $\alpha = 0{,}6$, $U_d(0) = (2\alpha - 1)\,E = 7{,}2$ V

   $0 \le t \le \alpha T_s$ ... $i_{V3} = 0$
   $\alpha T_s \le t \le T_s$ ... $i_{V3} = 8{,}064 - 1080t$, A

Željko Stojanović

Nositelj predmeta