

PEEP 2017_2018 pripremni zadaci za II kolokvijum

1) Koliko iznosi izlazni napon DC-DC pretvarača-podizača napona ("boost"), ako je ulazni napon 48V, radna učestanost 100kHz, a interval u toku koga vodi prekidačka dioda iznosi 2μs.

a) 120V

b) 240V

c) 300V

Rešenje:

$$T = t_{on} + t_{off}, V_{in} = 48, V_{out} = V_{in} [1/(1-\delta)], \delta = t_{on}/T, \\ t_{off} = 2\mu s, T = 1/f = 1/100kHz = 10\mu s \rightarrow t_{on} = T - t_{off} = 10\mu s - 2\mu s = 8\mu s \rightarrow \delta = t_{on}/T = 8/10 = 0.8 \\ 1-\delta = 1-0.8 = 0.2 \rightarrow V_{out} = V_{in} [1/(1-\delta)] = 48/0.2 = 240V$$

2) Prekidački tranzistor u sklopu DC-DC pretvarača koji daje na izlazu napon 48V je uključen 7.5μs. Ulazni napon je 12V. Kolika je radna učestanost ovog pretvarača.

b) 50kHz

b) 25kHz

c) 100KHz

Rešenje:

$$T = t_{on} + t_{off}, V_{out} = 48, V_{in} = 12V, V_{out} = V_{in} [1/(1-\delta)], \delta = t_{on}/T \rightarrow \delta = t_{on} \cdot f, \\ t_{on} = 7.5\mu s, T = 1/f \rightarrow f = 1/T, \\ V_{out} = V_{in} [1/(1-\delta)] \rightarrow 48 = 12 [1/(1-\delta)] \rightarrow 1-\delta = 12/48 \rightarrow 1-\delta = 0.25 \rightarrow \delta = 1-0.25 = 0.75 \\ \delta = t_{on} \cdot f \rightarrow f = \delta/t_{on} = 0.75/7.5\mu s = 100kHz$$

3) Prekidački tranzistor u sklopu DC-DC pretvarača napona 24V/12V ("buck") je uključen 5μs. Kolika je radna učestanost ovog pretvarača.

a) 50kHz

b) 100kHz

c) 150KHz

Rešenje:

$$t_{on} = 5\mu s, V_{out} = \delta \cdot V_{in}, \delta = t_{on}/T, V_{out} = (t_{on}/T) \cdot V_{in} \rightarrow 12 = (t_{on}/T) \cdot 24 \rightarrow (t_{on}/T) = 0.5 \\ 1/T = f \rightarrow f \cdot t_{on} = 0.5 \rightarrow f = 0.5/t_{on} = 0.5/5\mu s = 100kHz$$

4) Neizolovani DC/DC pretvarač (naponski spuštač) radi na konstantnoj učestanosti 50kHz sa koeficijentom radnog režima ("duty-cycle") 0.32. Ulazni napon iznosi 48V, a srednja vrednost ulazne struje 5A. Smatrati da je kapacitivnost izlaznog kondenzatora dovoljno velika i zanemariti talasnost izlaznog napona. Pretvarač radi u kontinualnom režimu. Prekidačke elemente u pretvaraču smatrati idealnim. (a) Odrediti srednju vrednost struje diode, (b) Dimenzionisati prigušnicu L ako se zahteva da talasnost struje („peak-peak“) kroz nju bude manja od 10%, (c) Odrediti minimalnu i maksimalnu vrednost struje prigušnice.

a) 10.625A
 $I_{max} = 16.40A$ b) $L = 134\mu H$ c) $I_{min} = 14.84A,$ **Rešenje:**

$$f = 50kHz, \delta = 0.32, V_{in} = 48VDC, I_{in} = 5A, C \rightarrow \infty \\ V_{out} = \delta \cdot V_{in} = 0.32 \cdot 48 = 15.36V$$

$$T=1/f=1/50\text{kHz}=20\mu\text{s}, t_{\text{on}}=\delta\cdot T=0.32\cdot 20\mu\text{s}=6.4\mu\text{s}$$

$$\text{a) } I_{\text{Lsr}} = I_{\text{out}} = V_{\text{in}} I_{\text{in}} / V_{\text{out}} = (48\text{V}\cdot 5\text{A})/15.36=15.625\text{A}, I_{\text{Dsr}}=(1-\delta) I_{\text{Lsr}} = (1-0.32)15.625=10.625\text{A}$$

$$\text{b) } L\cdot\Delta i_+ = (V_{\text{in}}-V_{\text{out}})\cdot t_{\text{on}} \text{ ili } L\cdot\Delta i_- = V_{\text{out}}\cdot t_{\text{off}}, \Delta i_+ = \Delta i_- = \Delta i$$

$$\Delta i = [(\Delta i\%)/100]\cdot I_{\text{out}}$$

$$\Delta i\% < 10\% \rightarrow \Delta i < [10/100]\cdot I_{\text{out}} = 0.1\cdot 15.625=1.5625\text{A} \rightarrow \Delta i < 1.5625\text{A}$$

$$L\cdot\Delta i = (V_{\text{in}}-V_{\text{out}})\cdot t_{\text{on}} \rightarrow \Delta i = (1/L)\cdot (V_{\text{in}}-V_{\text{out}})\cdot t_{\text{on}} \rightarrow \Delta i = (1/L)\cdot (V_{\text{in}}-V_{\text{out}})\cdot t_{\text{on}} < 1.5625\text{A}$$

$$L > (1/1.5625)\cdot (V_{\text{in}}-V_{\text{out}})\cdot t_{\text{on}} = 0.64\cdot (48-15.36\text{V})\cdot 6.4\mu\text{s}$$

$$L > 133.7\mu\text{H}, \text{ usvaja se } 134\mu\text{H}$$

$$\text{c) } I_{\text{min}}+I_{\text{max}}=2I_{\text{out}}=31.25\text{A} \text{ i } I_{\text{max}}-I_{\text{min}}=1.5625\text{A} \Rightarrow 2I_{\text{max}}=32.81 \Rightarrow I_{\text{max}}=16.40\text{A}$$

$$I_{\text{min}}=I_{\text{max}}-1.5625\text{A}=14.84\text{A}$$

6) Neizolovani DC/DC pretvarač (naponski podizač) snage 100W radi na konstantnoj učestanosti 100kHz. Ulazni napon iznosi 12V. Smatrati da je kapacitivnost izlaznog kondenzatora dovoljno velika i zanemariti talasnost izlaznog napona. Pretvarač radi u kontinualnom režimu. Prekidačke elemente u pretvaraču smatrati idealnim. Vremenski interval provođenja diode je 3μs. (a) Odrediti srednju vrednost struje diode, (b) Dimenzionisati prigušnicu L ako se zahteva da talasnost struje ("peak-peak") kroz nju bude manja od 5%, (c) Odrediti minimalnu i maksimalnu vrednost struje prigušnice.

$$\text{a) } 2.5\text{A}$$

$$\text{b) } 202\mu\text{H}$$

$$\text{c) } I_{\text{min}}=8.12\text{A}, I_{\text{max}}=8.54\text{A}$$

Rešenje:

$$f=100\text{kHz}, P_{\text{out}}=100\text{W}, V_{\text{in}}=12\text{VDC}, t_{\text{off}}=3\mu\text{s}, C\rightarrow\infty$$

$$T=1/f=1/100\text{kHz}=10\mu\text{s}$$

$$t_{\text{on}}=T-t_{\text{off}}=10\mu\text{s}-3\mu\text{s}=7\mu\text{s} \rightarrow \delta = t_{\text{on}}/T = 7/10=0.7$$

a) $P_{\text{in}}=P_{\text{out}}$ (obzirom da su gubici u pretvaraču zanemarljivi pošto su prekidački elementi idealni)

$$V_{\text{in}}\cdot I_{\text{in}}=P_{\text{in}}=P_{\text{out}}=100\text{W} \rightarrow I_{\text{in}}=P_{\text{in}}/V_{\text{in}}=100\text{W}/12\text{V}=8.33\text{A}$$

$$I_{\text{Lsr}} = I_{\text{in}}=8.33\text{A}$$

$$I_{\text{Dsr}}=(1-\delta) I_{\text{Lsr}} = (1-0.7) 8.33=2.5\text{A}$$

$$\text{b) } \Delta i = [(\Delta i\%)/100]\cdot I_{\text{Lsr}}$$

$$L\cdot\Delta i = V_{\text{in}}\cdot t_{\text{on}} \rightarrow \Delta i = (1/L)\cdot V_{\text{in}}\cdot t_{\text{on}} \rightarrow \Delta i = (1/L)\cdot V_{\text{in}}\cdot t_{\text{on}} < 0.05\cdot 8.33\text{A}=0.4165\text{A}$$

$$L > (1/0.4165)\cdot V_{\text{in}}\cdot t_{\text{on}} = 2.4\cdot 12\cdot 7\mu\text{s}$$

$$L > 201.6\mu\text{H} \text{ (usvaja se } 202\mu\text{H)}$$

$$\text{c) } I_{\text{min}}+I_{\text{max}}=2I_{\text{in}}=16.66\text{A} \text{ i } I_{\text{max}}-I_{\text{min}}=0.4165\text{A} \Rightarrow 2I_{\text{max}}=17.07 \Rightarrow I_{\text{max}}=8.54\text{A}$$

$$I_{\text{min}}=I_{\text{max}}-0.4165\text{A}=8.12\text{A}$$

7) Neizolovani DC/DC pretvarač (naponski spuštač) radi na konstantnoj učestanosti 100kHz sa koeficijentom radnog režima ("duty-cycle") 0.5. Ulazni napon iznosi 110V. Otpornost opterećenja iznosi 5.5Ω. Smatrati da je kapacitivnost izlaznog kondenzatora dovoljno velika i zanemariti talasnost izlaznog napona. Pretvarač radi u kontinualnom režimu. Prekidačke elemente u pretvaraču smatrati idealnim. (a) Odrediti srednju vrednost struje tranzistora, (b) Dimenzionisati prigušnicu L ako se zahteva da talasnost struje ("peak-peak") kroz nju bude manja od 5%, (c) Odrediti minimalnu i maksimalnu vrednost struje prigušnice.

$$\text{a) } 5\text{A}$$

$$\text{b) } L \geq 550\mu\text{H}$$

$$\text{c) } I_{\text{min}}=9.75\text{A} \quad I_{\text{max}}=10.25\text{A}$$

Rešenje:

$$f=100\text{kHz}, \delta=0.5, V_{in}=110\text{VDC}, R_{opt}=5.5\Omega, C \rightarrow \infty$$

$$V_{out} = \delta \cdot V_{in} = 0.5 \cdot 110 = 55\text{V}$$

$$T=1/f=1/100\text{kHz}=10\mu\text{s}, t_{on} = \delta \cdot T = 0.5 \cdot 10\mu\text{s} = 5\mu\text{s}$$

$$a) I_{Lsr} = I_{out} = V_{out} / R_{opt} = 55\text{V} / 5.5\Omega = 10\text{A}, I_{Tsr} = \delta I_{Lsr} = 0.5 \cdot 10\text{A} = 5\text{A}$$

$$b) L \cdot \Delta i_+ = (V_{in} - V_{out}) \cdot t_{on} \text{ ili } L \cdot \Delta i_- = V_{out} \cdot t_{off}, \Delta i_+ = \Delta i_- = \Delta i$$

$$\Delta i = [(\Delta i\%) / 100] \cdot I_{out}$$

$$\Delta i\% < 5\% \rightarrow \Delta i < [5/100] \cdot I_{out} = 0.05 \cdot 10 = 0.5\text{A} \rightarrow \Delta i < 0.5\text{A}$$

$$L \cdot \Delta i = (V_{in} - V_{out}) \cdot t_{on} \rightarrow \Delta i = (1/L) \cdot (V_{in} - V_{out}) \cdot t_{on} \rightarrow \Delta i = (1/L) \cdot (V_{in} - V_{out}) \cdot t_{on} < 0.5\text{A}$$

$$L > (1/0.5) \cdot (V_{in} - V_{out}) \cdot t_{on} = 2 \cdot (110 - 55) \cdot 5\mu\text{s}, L > 550\mu\text{H}$$

$$c) I_{min} + I_{max} = 2I_{out} = 20\text{A} \text{ i } I_{max} - I_{min} = 0.5\text{A} \Rightarrow 2I_{max} = 20.5\text{A} \Rightarrow I_{max} = 10.25\text{A}$$

$$I_{min} = I_{max} - 0.5\text{A} = 10.25\text{A} - 0.5\text{A} = 9.75\text{A}$$

8) Neizolovani DC/DC pretvarač (naponski podizač) snage 200W radi na konstantnoj učestanosti 100kHz. Ulazni napon iznosi 24V. Smatrati da je kapacitivnost izlaznog kondenzatora dovoljno velika i zanemariti talasnost izlaznog napona. Pretvarač radi u kontinualnom režimu. Prekidačke elemente u pretvaraču smatrati idealnim. Vremenski interval provođenja diode je 3μs. (a) Odrediti srednju vrednost struje tranzistora, (b) Dimenzionisati prigušnicu L ako se zahteva da talasnost struje ("peak-peak" kroz nju bude manja od 5%, (c) Odrediti maksimalne i minimalne vrednosti struje prigušnice.

$$a) 5.833\text{A}$$

$$b) 404\mu\text{H}$$

$$c) I_{min}=8.12\text{A}, I_{max}=8.54\text{A}$$

Rešenje:

$$f=100\text{kHz}, P_{out}=200\text{W}, V_{in}=24\text{VDC}, t_{off}=3\mu\text{s}, C \rightarrow \infty$$

$$T=1/f=1/100\text{kHz}=10\mu\text{s}$$

$$t_{on}=T-t_{off}=10\mu\text{s}-3\mu\text{s}=7\mu\text{s} \rightarrow \delta = t_{on}/T = 7/10=0.7$$

a) $P_{in}=P_{out}$ (obzirom da su gubici u pretvaraču zanemarljivi pošto su prekidački elementi idealni)

$$V_{in} \cdot I_{in} = P_{in} = P_{out} = 200\text{W} \rightarrow I_{in} = P_{in} / V_{in} = 200\text{W} / 24\text{V} = 8.33\text{A}$$

$$I_{Lsr} = I_{in} = 8.33\text{A}$$

$$I_{Tsr} = \delta I_{Lsr} = 0.7 \cdot 8.33 = 5.833\text{A}$$

$$b) \Delta i = [(\Delta i\%) / 100] \cdot I_{Lsr}$$

$$L \cdot \Delta i = V_{in} \cdot t_{on} \rightarrow \Delta i = (1/L) \cdot V_{in} \cdot t_{on} \rightarrow \Delta i = (1/L) \cdot V_{in} \cdot t_{on} < 0.05 \cdot 8.33\text{A} = 0.4165\text{A}$$

$$L > (1/0.4165) \cdot V_{in} \cdot t_{on} = 2.4 \cdot 24 \cdot 7\mu\text{s}$$

$$L > 403.2\mu\text{H} \text{ (usvaja se } 404\mu\text{H)}$$

$$c) I_{min} + I_{max} = 2I_{in} = 16.66\text{A} \text{ i } I_{max} - I_{min} = 0.4165\text{A} \Rightarrow 2I_{max} = 17.07 \Rightarrow I_{max} = 8.54\text{A}$$

$$I_{min} = I_{max} - 0.4165\text{A} = 8.12\text{A}$$

9) Neizolovani DC/DC pretvarač (naponski spuštač) radi na konstantnoj učestanosti 100kHz sa koeficijentom radnog režima ("duty-cycle") 0.5. Ulazni napon iznosi 48V. Otpornost opterećenja iznosi 4Ω. Smatrati da je kapacitivnost izlaznog kondenzatora dovoljno velika i zanemariti talasnost izlaznog napona. Pretvarač radi u kontinualnom režimu. Prekidačke elemente u pretvaraču smatrati idealnim. (a) Odrediti srednju vrednost struje diode, (b)

Dimenzionisati prigušnicu L ako se zahteva da talasnost struje kroz nju bude manja od 8%,
(c) Odrediti maksimalne i minimalne vrednosti struje prigušnice.

a) 3A

b) $L > 500\mu\text{H}$

c) $I_{\text{max}}=3.12\text{A}$, $I_{\text{min}}=2.88\text{A}$

Rešenje:

$f=100\text{kHz}$, $\delta=0.5$, $V_{\text{in}}=48\text{VDC}$, $R_{\text{opt}}=4\Omega$, $C \rightarrow \infty$

$V_{\text{out}} = \delta \cdot V_{\text{in}} = 0.5 \cdot 48\text{V} = 24\text{V}$

$T=1/f=1/100\text{kHz}=10\mu\text{s}$, $t_{\text{on}} = \delta \cdot T = 0.5 \cdot 10\mu\text{s} = 5\mu\text{s}$

a) $I_{\text{Lsr}} = I_{\text{out}} = V_{\text{out}} / R_{\text{opt}} = 24\text{V} / 4\Omega = 6\text{A}$, $I_{\text{Dsr}} = (1 - \delta) I_{\text{Lsr}} = 0.5 \cdot 6\text{A} = 3\text{A}$

b) $L \cdot \Delta i_+ = (V_{\text{in}} - V_{\text{out}}) \cdot t_{\text{on}}$ ili $L \cdot \Delta i_- = V_{\text{out}} \cdot t_{\text{off}}$, $\Delta i_+ = \Delta i_- = \Delta i$

$\Delta i = [(\Delta i\%) / 100] \cdot I_{\text{out}}$

$\Delta i\% < 8\% \rightarrow \Delta i < [8/100] \cdot I_{\text{out}} = 0.08 \cdot 3\text{A} = 0.24\text{A} \rightarrow \Delta i < 0.24\text{A}$

$L \cdot \Delta i = (V_{\text{in}} - V_{\text{out}}) \cdot t_{\text{on}} \rightarrow \Delta i = (1/L) \cdot (V_{\text{in}} - V_{\text{out}}) \cdot t_{\text{on}} \rightarrow \Delta i = (1/L) \cdot (V_{\text{in}} - V_{\text{out}}) \cdot t_{\text{on}} < 0.24\text{A}$

$L > (1/0.24) \cdot (V_{\text{in}} - V_{\text{out}}) \cdot t_{\text{on}} = 4.166 \cdot (48 - 24) \cdot 5\mu\text{s}$

$L > 500\mu\text{H}$

c) $I_{\text{min}} + I_{\text{max}} = 2I_{\text{out}} = 6\text{A}$ i $I_{\text{max}} - I_{\text{min}} = 0.24\text{A} \Rightarrow 2I_{\text{max}} = 6.24\text{A} \Rightarrow I_{\text{max}} = 3.12\text{A}$

$I_{\text{min}} = I_{\text{max}} - 0.24\text{A} = 3.12 - 0.24\text{A} = 2.88\text{A}$

10) Neizolovani DC/DC pretvarač (naponski podizač) snage 150W radi na konstantnoj učestanosti 25kHz. Ulazni napon iznosi 15V. Smatrati da je kapacitivnost izlaznog kondenzatora dovoljno velika i zanemariti talasnost izlaznog napona. Pretvarač radi u kontinualnom režimu. Prekidačke elemente u pretvaraču smatrati idealnim. Vremenski interval provođenja diode je 30μs. (a) Odrediti srednju vrednost struje tranzistora, (b) Dimenzionisati prigušnicu L ako se zahteva da talasnost struje kroz nju bude manja od 5%, (c) Odrediti minimalnu i maksimalnu vrednost struje prigušnice.

a) 2.5 A

b) $L \geq 300\mu\text{H}$

c) $I_{\text{min}}=9.75\text{A}$, $I_{\text{max}}=10.25\text{A}$

Rešenje:

$f=25\text{kHz}$, $P_{\text{out}}=150\text{W}$, $V_{\text{in}}=15\text{VDC}$, $t_{\text{off}}=30\mu\text{s}$, $C \rightarrow \infty$

$T=1/f=1/25\text{kHz}=40\mu\text{s}$

$t_{\text{on}} = T - t_{\text{off}} = 40\mu\text{s} - 30\mu\text{s} = 10\mu\text{s} \rightarrow \delta = t_{\text{on}} / T = 10/40 = 0.25$

a) $P_{\text{in}} = P_{\text{out}}$ (obzirom da su gubici u pretvaraču zanemarljivi pošto su prekidački elementi idealni)

$V_{\text{in}} \cdot I_{\text{in}} = P_{\text{in}} = P_{\text{out}} = 150\text{W} \rightarrow I_{\text{in}} = P_{\text{in}} / V_{\text{in}} = 150\text{W} / 15\text{V} = 10\text{A}$

$I_{\text{Lsr}} = I_{\text{in}} = 10\text{A}$

$I_{\text{Tsr}} = \delta I_{\text{Lsr}} = 0.25 \cdot 10 = 2.5\text{A}$

b) $\Delta i = [(\Delta i\%) / 100] \cdot I_{\text{Lsr}}$

$L \cdot \Delta i = V_{\text{in}} \cdot t_{\text{on}} \rightarrow \Delta i = (1/L) \cdot V_{\text{in}} \cdot t_{\text{on}} \rightarrow \Delta i = (1/L) \cdot V_{\text{in}} \cdot t_{\text{on}} < 0.05 \cdot 10\text{A} = 0.5\text{A}$

$L > (1/0.5) \cdot V_{\text{in}} \cdot t_{\text{on}} = 2 \cdot 15 \cdot 10\mu\text{s}$

$L \geq 300\mu\text{H}$

c) $I_{\text{min}} + I_{\text{max}} = 2I_{\text{in}} = 20\text{A}$ i $I_{\text{max}} - I_{\text{min}} = 0.5\text{A} \Rightarrow 2I_{\text{max}} = 20.5\text{A} \Rightarrow I_{\text{max}} = 10.25\text{A}$

$I_{\text{min}} = I_{\text{max}} - 0.5\text{A} = 10.25\text{A} - 0.5\text{A} = 9.75\text{A}$

11) Neizolovani DC/DC pretvarač (naponski spuštač) radi na konstantnoj učestanosti 100kHz sa koeficijentom radnog režima ("duty-cycle") 0.4. Ulazni napon iznosi 100V. Otpornost

opterećenja iznosi 4Ω . Smatrati da je kapacitivnost izlaznog kondenzatora dovoljno velika i zanemariti talasnost izlaznog napona. Pretvarač radi u kontinualnom režimu. Prekidačke elemente u pretvaraču smatrati idealnim. (a) Odrediti srednju vrednost struje diode, (b) Dimenzionisati prigušnicu L ako se zahteva da talasnost struje kroz nju bude manja od 3%, (c) Odrediti maksimalne i minimalne vrednosti struje prigušnice.

Rešenje:

$$f = 100\text{kHz}, \delta = 0,4, V_{\text{in}} = 100\text{V}, R_o = 4\Omega, \Delta i\% < 3\%$$

$$\text{a) } I_{\text{DSr}} = ? \quad \text{b) } L = ? \quad \text{c) } I_{\text{max}}, I_{\text{min}} = ?$$

$$T = 1/f = 10\mu\text{s}, t_{\text{on}} = \delta \cdot T = 4\mu\text{s}$$

$$V_{\text{out}} = \delta \cdot V_{\text{in}} = 40\text{V}$$

$$\text{a) } I_{\text{out}} = V_{\text{out}}/R_o = 40/4 = 10\text{A} = I_{\text{LSr}}$$

$$I_{\text{DSr}} = (1 - \delta) \cdot I_{\text{LSr}} = 0,6 \cdot 10 = 6\text{A}$$

$$\text{b) } \Delta i = [(\Delta i\%)/100] \cdot I_{\text{LSr}} \rightarrow \Delta i < 3 \cdot 10/100 = 0,3\text{A}$$

$$L \cdot \Delta i = (V_{\text{in}} - V_{\text{out}}) \cdot t_{\text{on}} \\ \rightarrow L > (100 - 40) \cdot 4/0,3 = 800\mu\text{H}$$

$$\text{c) } I_{\text{max}} + I_{\text{min}} = 2 I_{\text{out}} = 20\text{A}$$

$$I_{\text{max}} - I_{\text{min}} = \Delta i = 0,3\text{A}$$

$$\rightarrow 2 I_{\text{max}} = 20,3\text{A} \rightarrow I_{\text{max}} = 10,15\text{A} \rightarrow I_{\text{min}} = 10,15 - 0,3 = 9,85\text{A}$$

12) Neizolovani DC/DC pretvarač (naponski podizač) snage 250W radi na konstantnoj učestanosti 50kHz. Ulazni napon iznosi 15V. Smatrati da je kapacitivnost izlaznog kondenzatora dovoljno velika i zanemariti talasnost izlaznog napona. Pretvarač radi u kontinualnom režimu. Prekidačke elemente u pretvaraču smatrati idealnim. Vremenski interval provođenja diode je $15\mu\text{s}$. (a) Odrediti srednju vrednost struje tranzistora, (b) Dimenzionisati prigušnicu L ako se zahteva da talasnost struje kroz nju bude manja od 3%, (c) Odrediti minimalnu i maksimalnu vrednost struje prigušnice.

Rešenje:

$$f = 50\text{kHz}, P_{\text{out}} = 250\text{W}, V_{\text{in}} = 15\text{V}, t_{\text{off}} = 15\mu\text{s}, \Delta i\% < 3\%$$

$$\text{a) } I_{\text{Qsr}} = ? \quad \text{b) } L = ? \quad \text{c) } I_{\text{max}}, I_{\text{min}} = ?$$

$$T = 1/f = 20\mu\text{s}, t_{\text{on}} = T - t_{\text{off}} = 5\mu\text{s} \rightarrow \delta = t_{\text{on}}/T = 0,25$$

$$\text{a) } V_{\text{in}} \cdot I_{\text{in}} = P_{\text{in}} = P_{\text{out}}$$

$$I_{\text{in}} = P_{\text{out}}/V_{\text{in}} = 16,67\text{A} = I_{\text{LSr}}$$

$$I_{\text{Qsr}} = \delta \cdot I_{\text{LSr}} = 4,167\text{A}$$

$$\text{b) } \Delta i = [(\Delta i\%)/100] \cdot I_{\text{LSr}} \rightarrow \Delta i < 3 \cdot 16,67/100 = 0,5\text{A}$$

$$L \cdot \Delta i = V_{\text{in}} \cdot t_{\text{on}} \\ \rightarrow L > 15 \cdot 5/0,5 = 150\mu\text{H}$$

$$\text{c) } I_{\text{max}} + I_{\text{min}} = 2 I_{\text{in}} = 33,34\text{A}$$

$$I_{\text{max}} - I_{\text{min}} = \Delta i = 0,5\text{A}$$

$$\rightarrow 2 I_{\text{max}} = 33,84\text{A} \rightarrow I_{\text{max}} = 16,92\text{A} \rightarrow I_{\text{min}} = 16,92 - 0,5 = 16,42\text{A}$$