

Uzlazni pretvarač

$$E = 100 \text{ V}$$

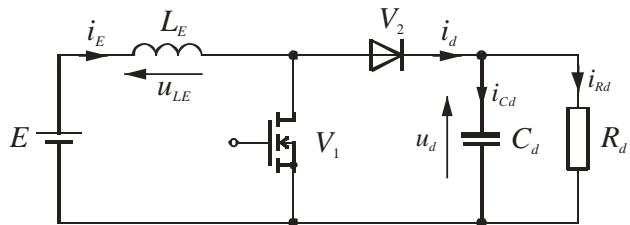
$$f_s = 10 \text{ kHz}$$

$$\alpha = 0,5$$

$$L_E = 10 \text{ mH}$$

$$C_d = 100 \mu\text{F}$$

$$R_d = 100 \Omega$$



Analiza valnih oblika za zadane vrijednosti

$$U_{LE}(0) = 0 \Rightarrow \alpha T_s E = (1 - \alpha) T_s [U_d(0) - E]$$

$$U_d(0) = \frac{E}{1 - \alpha}$$

$$U_d(0) = 200 \text{ V}$$

$$I_d(0) = I_{Cd}(0) + I_{Rd}(0), \quad I_{Cd}(0) = 0 \Rightarrow I_d(0) = I_{Rd}(0)$$

$$I_d(0) = \frac{U_d(0)}{R_d}$$

$$I_d(0) = 2 \text{ A}$$

Za gubitke pretvarača smatramo da teže k nuli, \$\eta \rightarrow 1\$. Zato je \$P_E(0) = P_d(0)\$

$$P_E(0) = EI_E(0)$$

$$P_d(0) = U_d(0)I_d(0)$$

$$P_E(0) = P_d(0) = 400 \text{ W}$$

$$I_E(0) = \frac{P_E(0)}{E}$$

$$I_E(0) = 4 \text{ A}$$

$$T_s = \frac{1}{f_s}$$

$$T_s = 100 \mu\text{s}$$

$$\alpha T_s = 50 \mu\text{s}$$

$$\tau = C_d R_d$$

$$\tau = 10 \text{ ms}$$

$$\tau \gg T_s \Rightarrow u_d \approx \text{konst.} = U_d(0), \quad i_{Rd} \approx \text{konst.} = I_d(0)$$

Napomena 1: Premda smatramo napon trošila \$u_d\$ konstantnim potrebno je izračunati njegovu valovitost.

Napomena 2: Valni oblici bit će prikazani u rezultatima dobivenih simulacijama.

$$0 \leq t \leq \alpha T_s$$

$$u_{LE} = E, \quad u_{LE} = L_E \frac{di_E}{dt} \Rightarrow \text{Struja } i_E \text{ je pravac.}$$

$i_E = \frac{E}{L_E} t + i_E(0)$... Lakše je i brže izračunati istosmjeru komponentu $I_E(0)$ i razliku između vrijednosti na kraju i na početku intervala Δi_E .

$$\Delta i_E = \frac{E}{L_E} \alpha T_s$$

$$\boxed{\Delta i_E = 0,5 \text{ A} \quad I_E(0) = 4 \text{ A}}$$

$i_{Cd} = C_d \frac{du_{Cd}}{dt}$, $i_{Cd} \approx \text{konst.} = -I_d(0) \Rightarrow$ Analogno kao za struju induktiviteta, dovoljno je naći srednju vrijednost napona trošila $U_d(0)$ i razliku između vrijednosti na kraju i na početku intervala Δu_d .

$$\Delta u_d = \frac{-I_d(0)}{C_d} \alpha T_s$$

$$\boxed{I_d(0) = 2 \text{ A} \quad \Delta u_d = -1 \text{ V}}$$

$$\underline{\alpha T_s \leq t \leq T_s}$$

$u_{LE} = E - U_d(0)$. Struja i_E je pravac.

$$\Delta i_E = \frac{E - U_d(0)}{L_E} (1 - \alpha) T_s$$

$$\boxed{\Delta i_E = -0,5 \text{ A}}$$

$$i_{Cd} = i_d - i_{Rd}, \quad i_d = i_E, \quad i_{Rd} = I_d(0)$$

$$i_{Cd} = i_E - I_d(0)$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_E C_d}}, \quad T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$$

$$\boxed{\omega_0 = 1000 \frac{\text{rad}}{\text{s}}} \quad \boxed{T_0 = 6,28 \text{ ms}}$$

$T_0 \gg T_s \Rightarrow$ Eventualne oscilacije slabo su primjetljive na valnom obliku napona trošila u ustaljenom stanju. Za proračun napona smatramo da se kondenzator puni konstantnom strujom pa se napon kondenzatora povećava po pravcu.

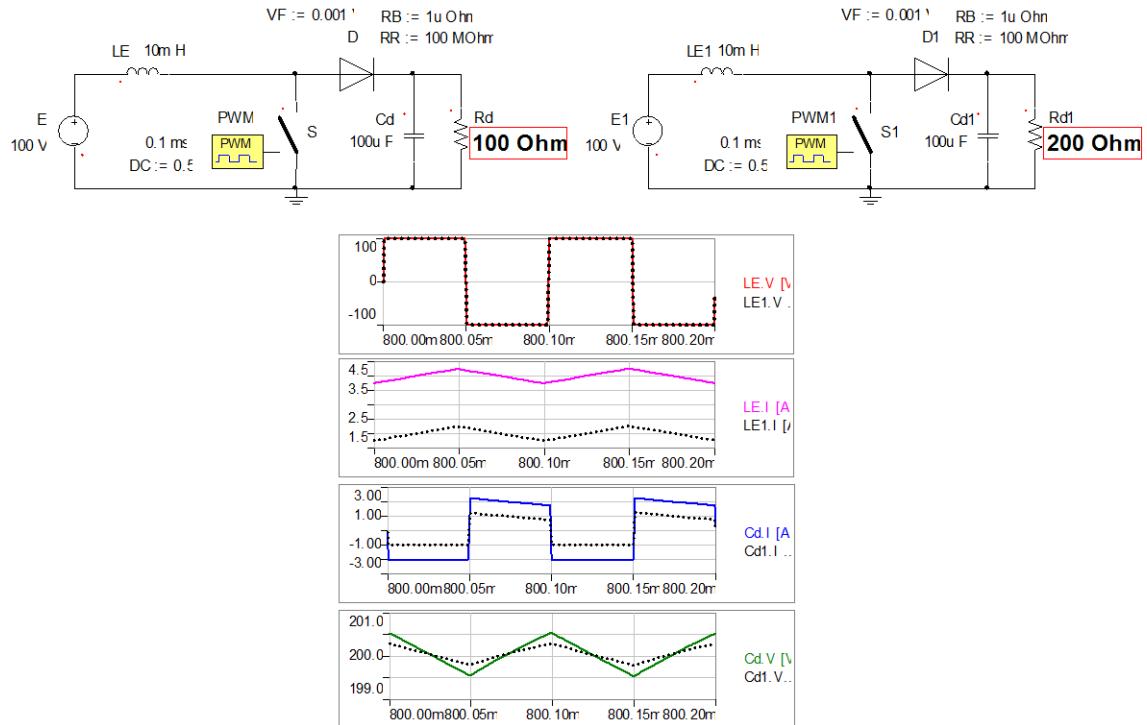
$$i_{Cd} = I_E(0) - I_d(0)$$

$$\Delta u_d = \frac{I_E(0) - I_d(0)}{C_d} (1 - \alpha) T_s$$

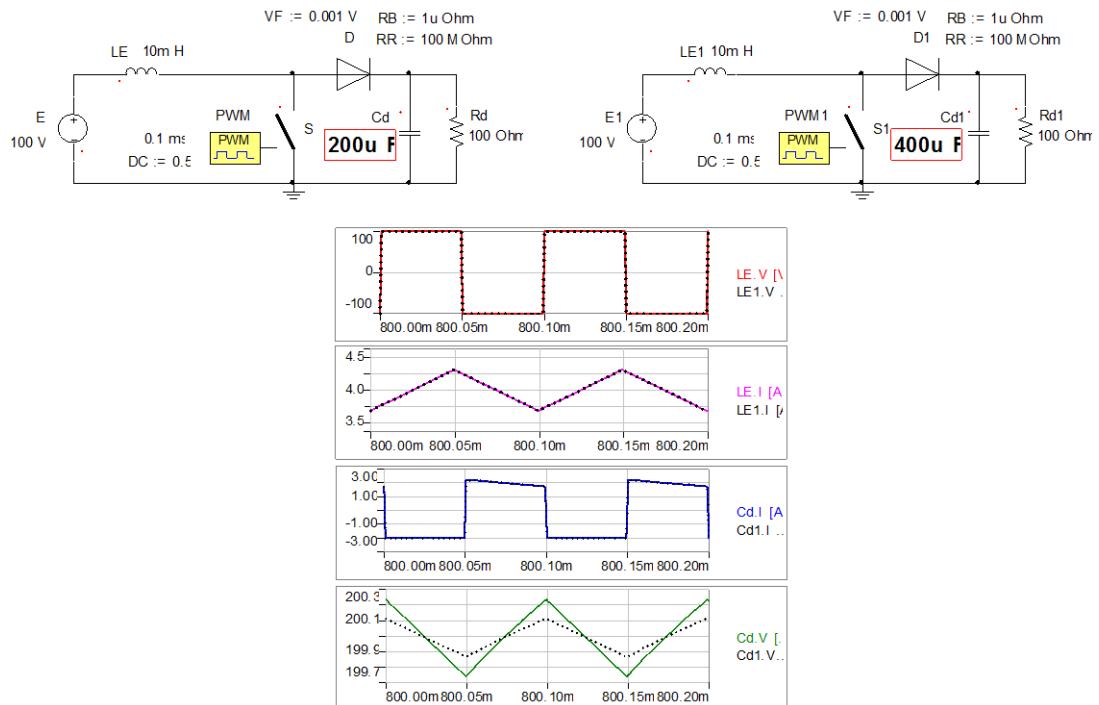
$$\boxed{\Delta u_d = 1 \text{ V}}$$

U nastavku su prikazani simulacijom dobiveni valni oblici pri promjeni parametara R_d , C_d , α i f_s .

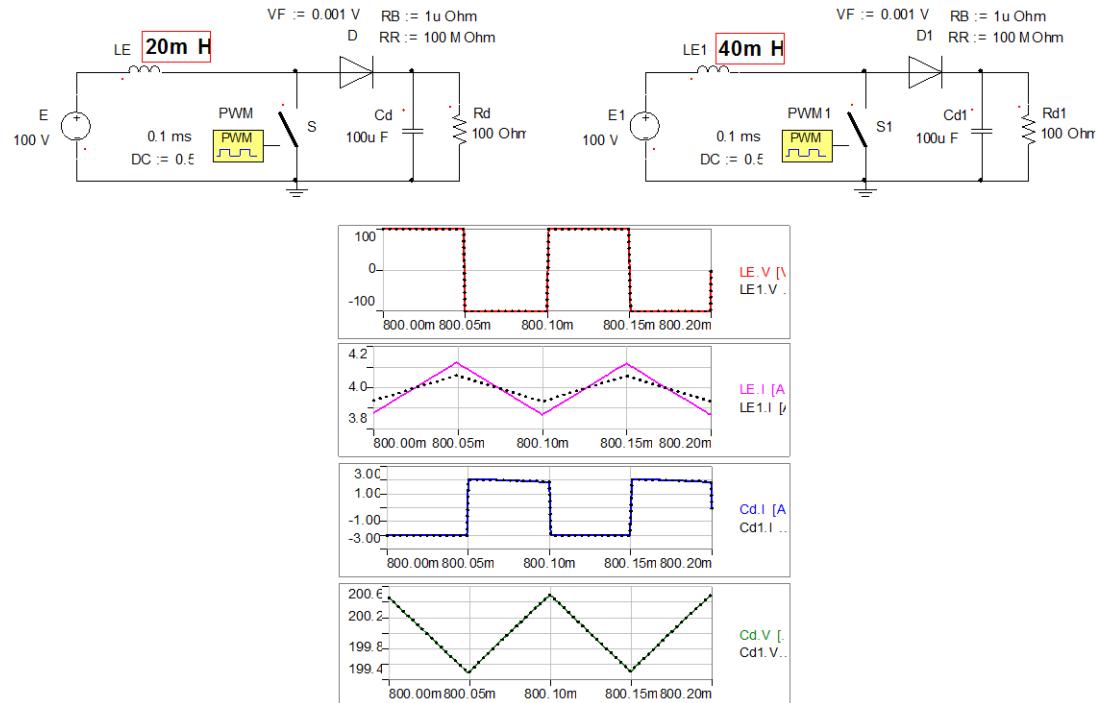
Ovisnost valnih oblika uzlaznog pretvarača o otporu trošila R_d



Ovisnost valnih oblika uzlaznog pretvarača o kapacitetu C_d



Ovisnost valnih oblika uzlaznog pretvarača o induktivitetu L_E



Ovisnost valnih oblika uzlaznog pretvarača o sklopnoj frekvenciji f_s

