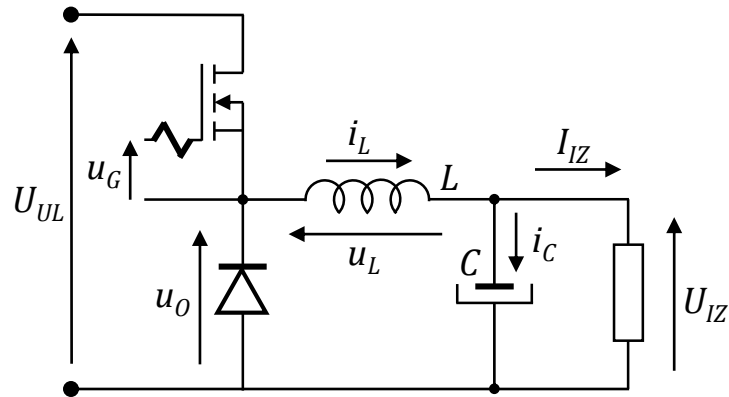


СПУШТАЧ НАПОНА

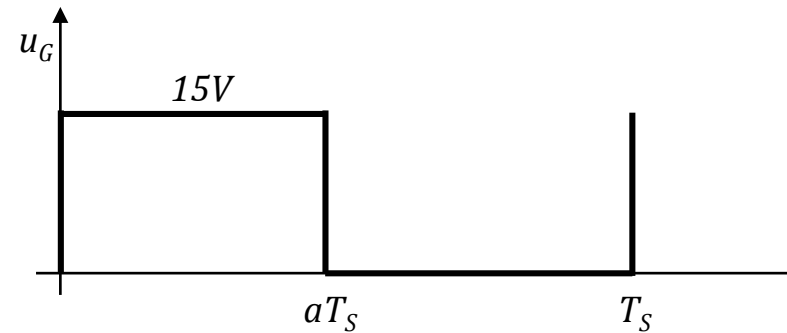
step-down /buck/ converter

СПУШТАЧ НАПОНА - управљање

- *коло:*



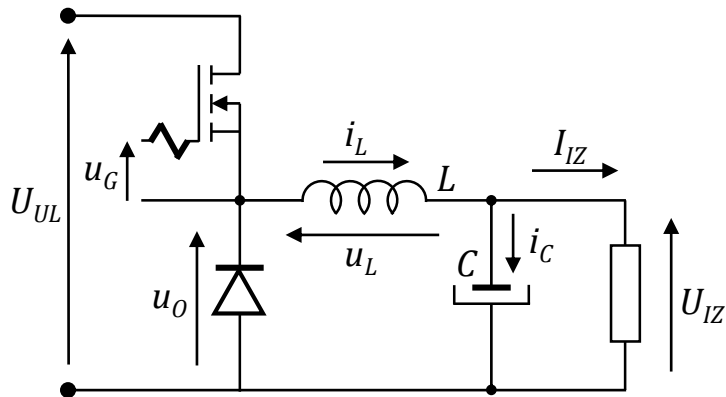
- *управљање:* ИМПУЛСНО-ШИРИНСКА МОДУЛАЦИЈА



T_S – период прекидања

$f_S = 1/T_S$ – учестаност прекидања

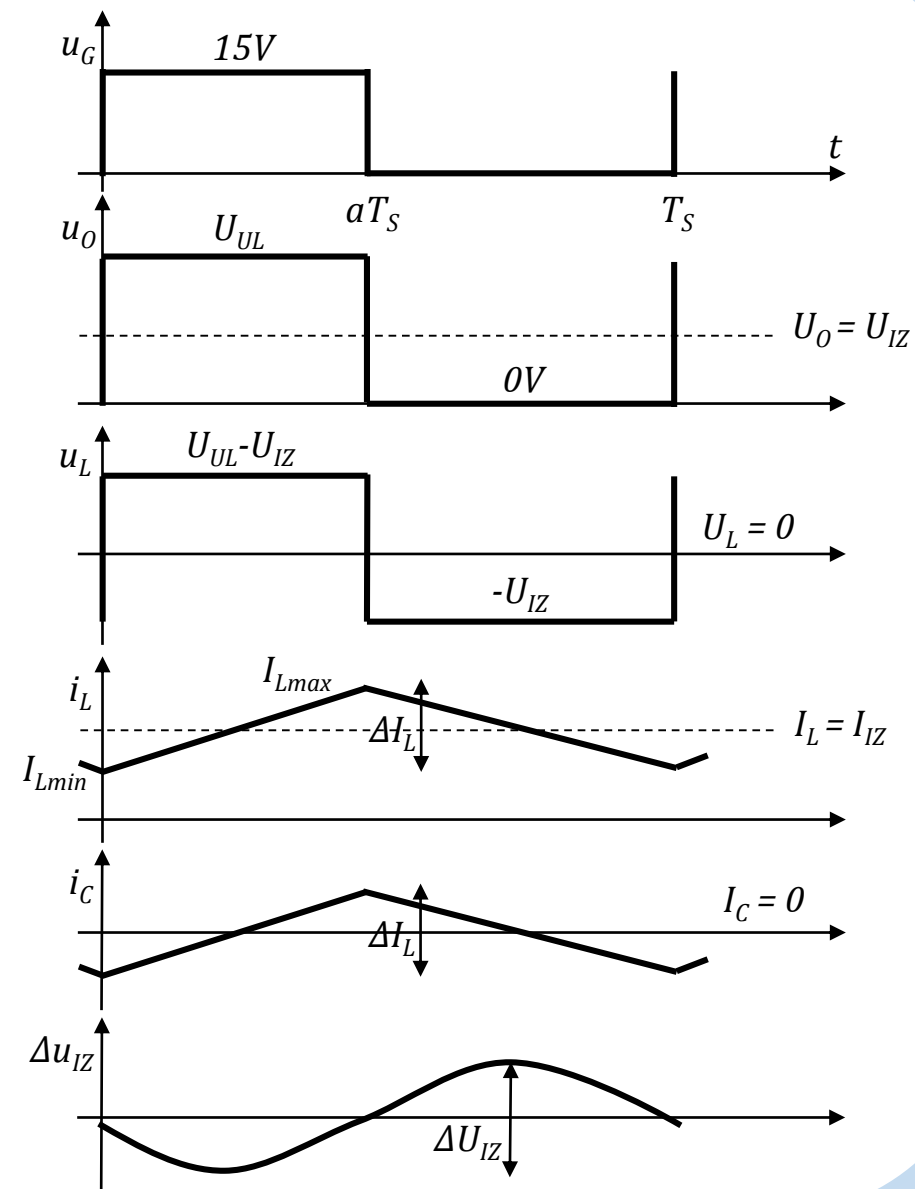
КОНТИНУАЛАН РАД КОЛА



- *анализа рада кола - поједностављења:*
 - занемарује се таласност улазног напона, U_{UL} , унутар T_S ;
 - занемарује се утицај таласности излазног напона, U_{IZ} , при посматрању осталих величина у колу, $\Delta U_{IZ} \ll U_{IZ}$;
 - занемарује се утицај таласности излазне струје, I_{IZ} , при посматрању осталих величина у колу, $\Delta I_{IZ} \ll I_{IZ}$;
- *напонски и струјни преносни однос:*

$$U_L = 0 \Rightarrow (U_{UL} - U_{IZ}) \cdot aT_S = U_{IZ} \cdot (1 - a)T_S \Rightarrow \frac{U_{IZ}}{U_{UL}} = a$$

$$P_{UL} = P_{IZ} \Rightarrow U_{UL} \cdot I_{UL} = U_{IZ} \cdot I_{IZ} \Rightarrow \frac{I_{IZ}}{I_{UL}} = \frac{U_{UL}}{U_{IZ}} = \frac{1}{a}$$



ПРОРАЧУН КОМПОНЕНТИ

(захтев – континуалан рад кола)

занемарују се унутрашње отпорности свих компоненти и паразитне појаве (параз. капацитивности, површински ефекат итд.)

- индуктивност:

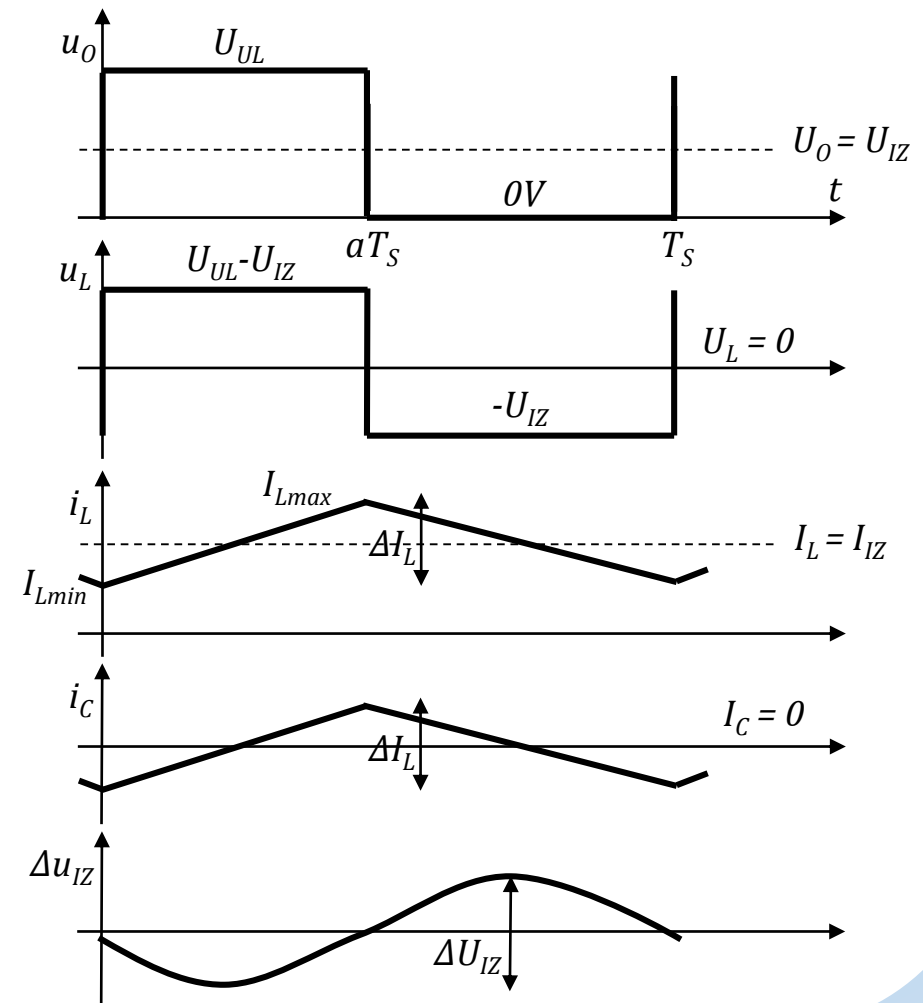
услов за континуалан рад: $I_L \geq \frac{\Delta I_L}{2}$

$$I_{IZ} \geq \frac{1}{2} \cdot \frac{U_{IZ} \cdot (1 - a) T_S}{L} \Rightarrow L \geq \frac{U_{IZ} \cdot (1 - a) T_S}{2 \cdot I_{IZ}}$$

критична радна тачка: $a = a_{min}, I_{IZ} = I_{IZmin}$

$$\Rightarrow L \geq \frac{U_{IZ} \cdot T_S}{2 \cdot I_{IZmin}} \cdot \left(1 - \frac{U_{IZ}}{U_{ULmax}}\right)$$

$$I_{Lmax} = I_L + \frac{\Delta I_L}{2} = I_{IZmax} + \frac{U_{IZ} \cdot T_S}{2 \cdot L} \cdot \left(1 - \frac{U_{IZ}}{U_{ULmax}}\right)$$



ПРОРАЧУН КОМПОНЕНТИ

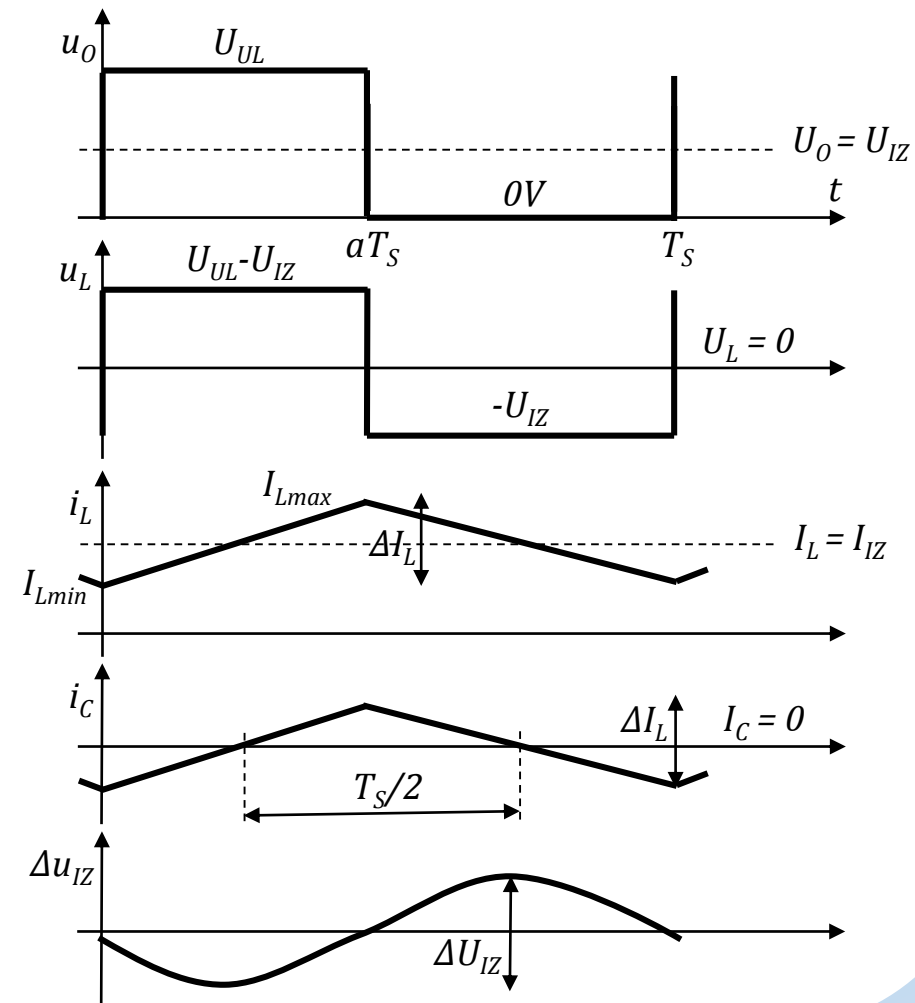
(захтев – континуалан рад кола)

- капацитивност:

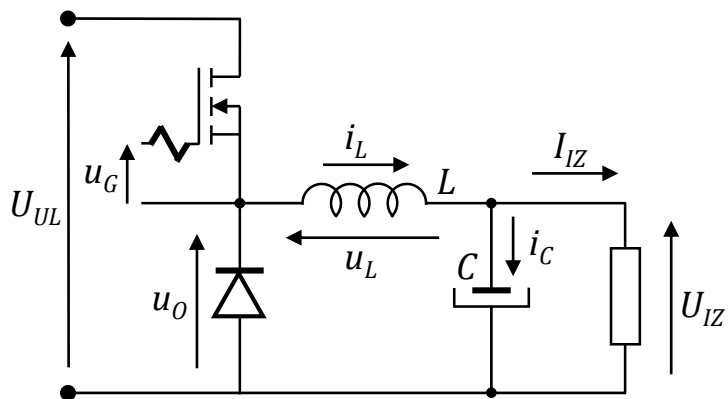
$$\Delta U_C = \Delta U_{IZ} = \frac{Q}{C} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta I_L}{2} \cdot \frac{T_S}{2} \cdot \frac{1}{C} = \frac{U_{IZ} \cdot (1 - a) \cdot T_S^2}{8 \cdot L \cdot C} \leq \Delta U_{IZmax}$$

критична радна тачка: $a = a_{min}$

$$\Rightarrow C \geq \frac{(1 - a_{min}) \cdot T_S^2}{8 \cdot L} \cdot \frac{1}{\frac{\Delta U_{IZmax}}{U_{IZ}}}$$



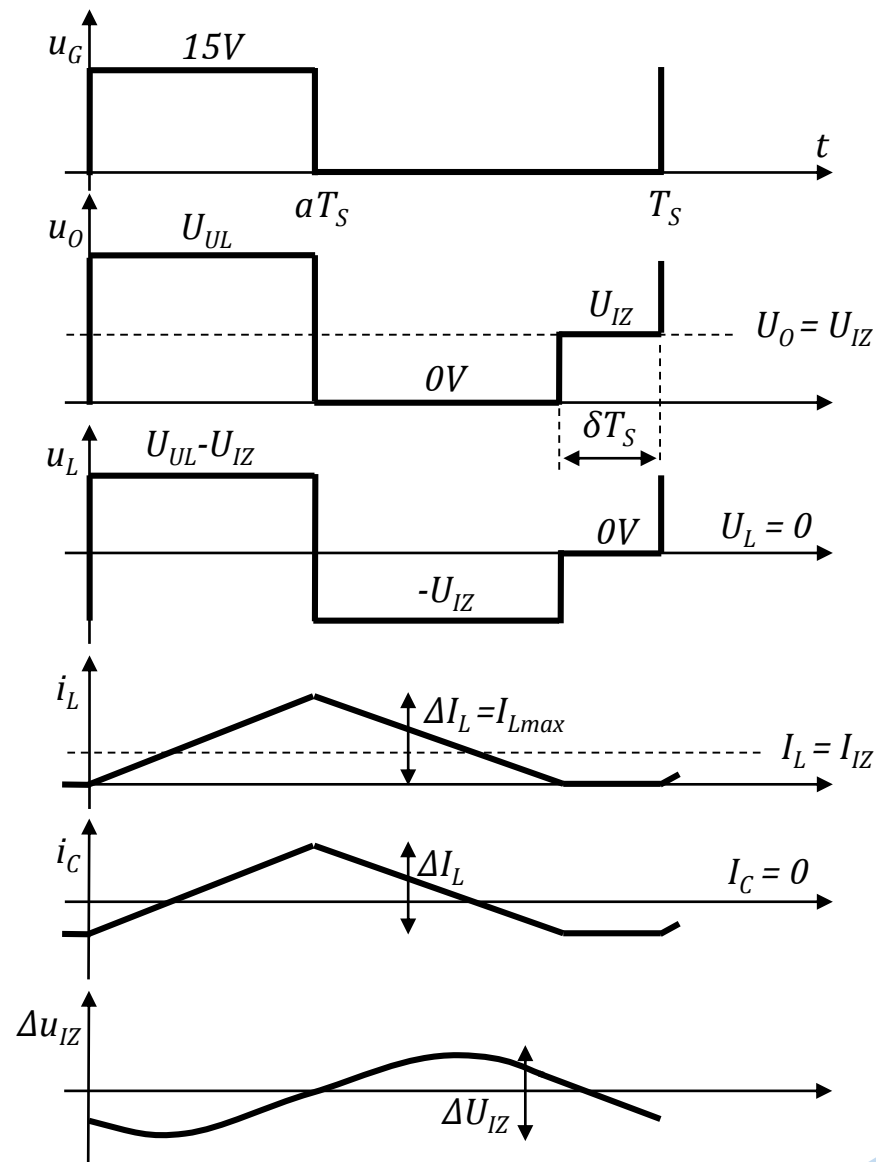
ДИСКОНТИНУАЛАН РАД КОЛА



- напонски и струјни преносни однос:

$$U_L = 0 \Rightarrow (U_{UL} - U_{IZ}) \cdot aT_S = U_{IZ} \cdot (1 - a - \delta)T_S \Rightarrow \frac{U_{IZ}}{U_{UL}} = \frac{a}{1 - \delta}$$

$$\frac{I_{IZ}}{I_{UL}} = \frac{U_{UL}}{U_{IZ}} = \frac{1 - \delta}{a}$$



ДИСКОНТИНУАЛАН РАД КОЛА прорачун радне тачке

- једначине радне тачке:

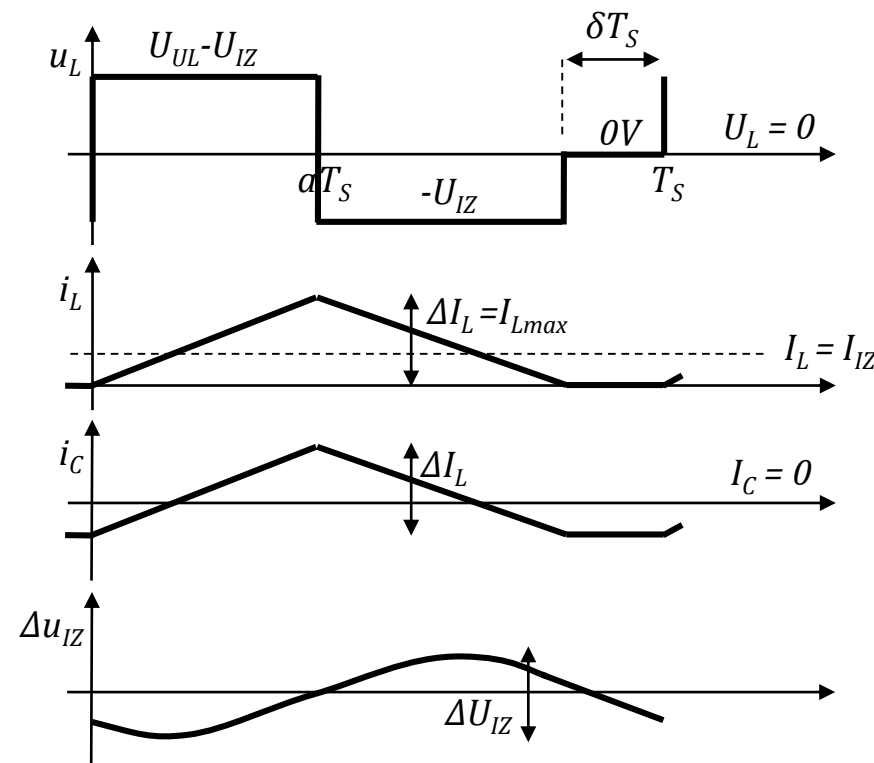
(непознате су a , δ , I_{Lmax})

$$\frac{U_{IZ}}{U_{UL}} = \frac{a}{1 - \delta} \quad [1]$$

$$I_L = I_{IZ} = I_{Lmax} \cdot \frac{1 - \delta}{2} \quad [2]$$

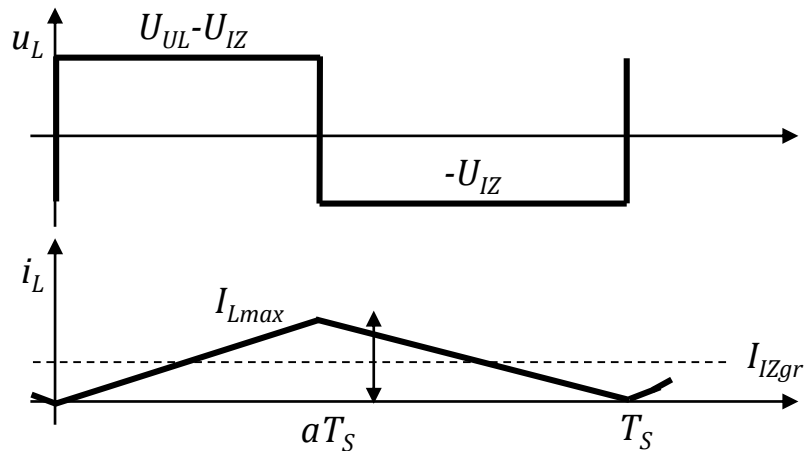
$$I_{Lmax} = \frac{U_{IZ} \cdot (1 - a - \delta) T_S}{L} \quad [3]$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{2 \cdot L \cdot I_{IZ}}{T_S} \left(\frac{U_{IZ}}{U_{UL}} \cdot \frac{1}{U_{UL} - U_{IZ}} \right)$$



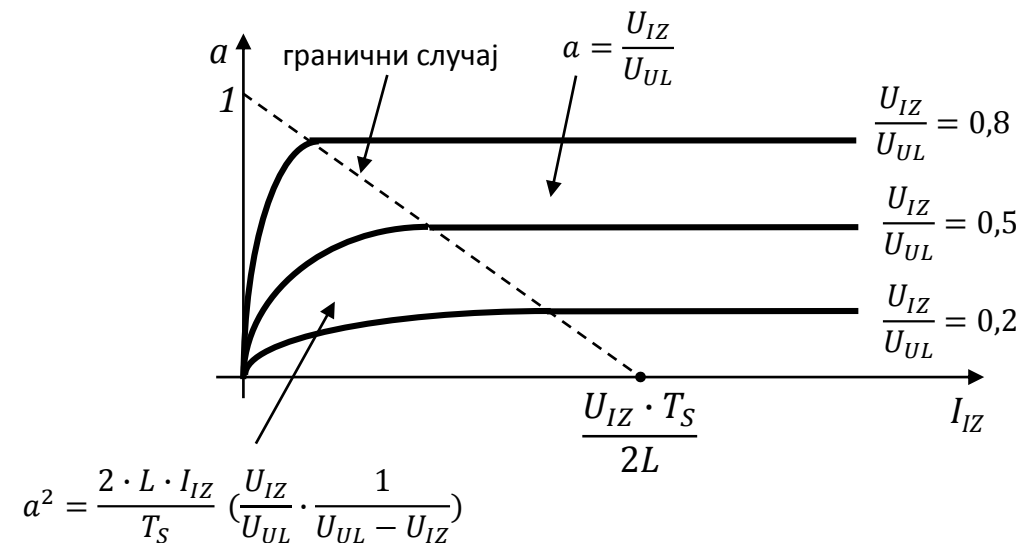
ДИСКОНТИНУАЛАН РАД КОЛА прорачун радне тачке

- гранични случај:



$$I_{IZgr} = \frac{I_{Lmax}}{2} = \frac{U_{IZ} \cdot (1 - a)T_S}{2L}$$

- кретање радне тачке:



Самосталан рад:

Одредити вредност излазне струје, I_{IZ} , за коју ће претварач радити у дисконтинуалном режиму, а затим прорачунати одговарајуће вредности a , δ , I_{Lmax} .

Познато је: $U_{UL}=12V$, $U_{IZ}=5V$, $L=10\mu F$ и $f_S=100kHz$.