

VAJA4 – PREHODNI POJAVI

Vaja 4-1.

Imamo zaporedno vezavo vira $u_g(t) = U_g \cdot 1(t)$, upora R in tuljave L , skozi katero teče na začetku tok $i_L(0) = 0\text{mA}$. Kako se spreminja tok $i(t)$? (Rešite diferencialno enačbo). Določite časovno konstanto τ , izračunajte tok po času 200ns .

V Qucs izvedite tranzientno analizo. Uporabite generator pravokotne napetosti – Rectangle Voltage pri Components, sources, $T_H = T_L = 1\mu\text{s}$ (lahko uporabite tudi Pulse Voltage).

$$U_g = 5\text{V}$$

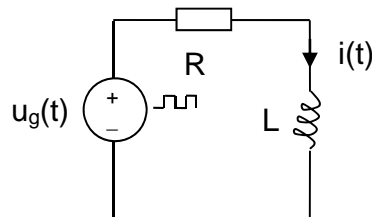
$$R = 100\Omega$$

$$L = 10\mu\text{H}$$

$$i_L(0) = 0\text{mA}$$

$$i(t) = ?$$

$$i(200\text{ns}) = ?$$



Rešitev:

$$\tau = 100\text{ns}$$

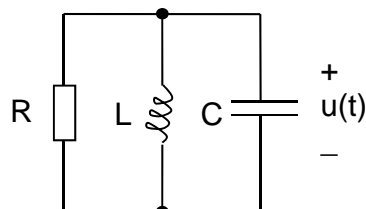
$$i(t) = 50\text{mA}(1 - e^{-t/100\text{ns}})$$

Vaja 4-2.

- a) Izračunajte $u(t)$. V Qucs izvedite tranzientno analizo.
b) Kaj pa se zgodi, če R spremenimo na 3Ω (preverite samo v Qucs)?

$$\begin{aligned} R &= 50\Omega \\ L &= 100\text{mH} \\ C &= 1\text{mF} \\ i_L(0) &= 10\text{mA} \\ u_C(0) &= 0\text{V} \end{aligned}$$

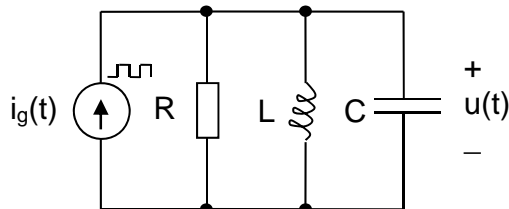
$$u(t) = ?$$



Opomba: konstant A in B ni treba iskati. Zaradi tega ne bomo prišli čisto do končne rešitve, ampak le do kvalitativne (izvedeli bomo δ in ω , ne pa tudi K in φ). Končna oblika enačbe bo:

$$u(t) = e^{\delta t}(Ae^{j\omega t} + Be^{-j\omega t}) \rightarrow u(t) = Ke^{\delta t}\cos(\omega t + \varphi) \text{ (to je enačba za dušeno nihanje).}$$

V Qucs uporabite naslednje vezje, kjer je $i_g(t)$ tokovni generator pravokotne napetosti (Rectangle Current pri Components, sources) 10mA frekvenca 1Hz ($T_H = T_L = 0.5\text{s}$). Ta periodično pošilja tok 10mA čez tuljavo in s tem ustvari začetni tok na tuljavi.



Rešitev:

$$u(t) = e^{-10t}(Ae^{j99.5t} + Be^{-j99.5t}) = Ke^{-10t}\cos(99.5t + \varphi)$$