

POROČILO 3. LABORATORIJSKE VAJE

!!OPOMBA!!

Moja vpisna številka je 64180037.

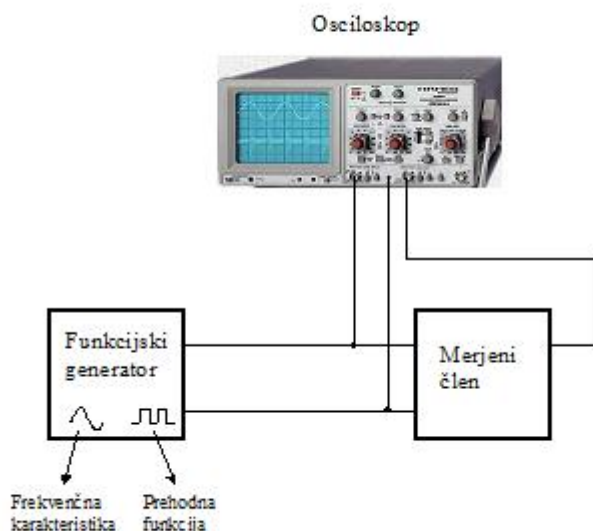
1. UVOD

Pri laboratorijski vaji smo se bolje seznanili s programskim okoljem LTspice, opazovali smo odzive členov 1. in 2. reda na enotino stopnico, njune frekvenčne karakteristike, ter izračunali pripadajoče parametre členov.

2. REZULTATI MERITEV

Z osciloskopom smo opazovali signale vhoda in izhoda merilnih členov, ki so bili priključeni na funkcijski generator. S pomočjo programskega okolja LTspice pa smo te signale in vezja prikazali s simulacijo.

Vezalna shema:

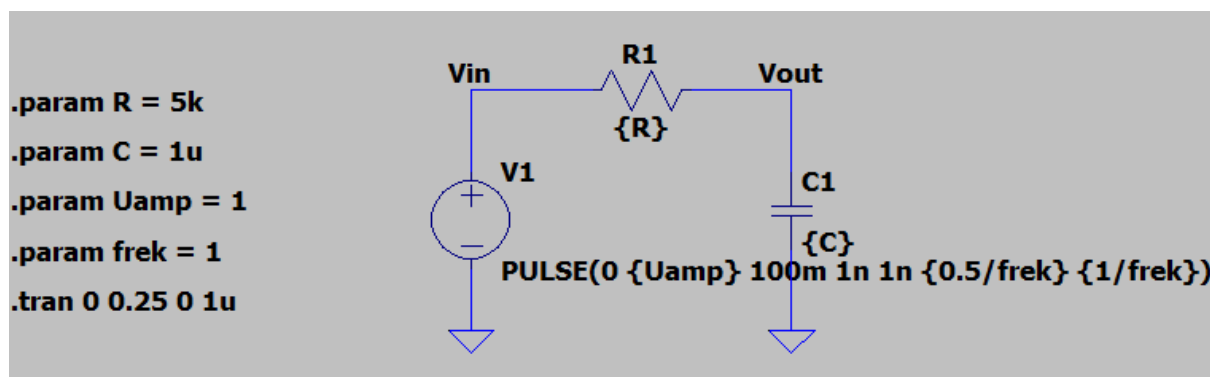


->Člen 1. reda:

$$F(s) = \frac{K}{1+T*s}$$

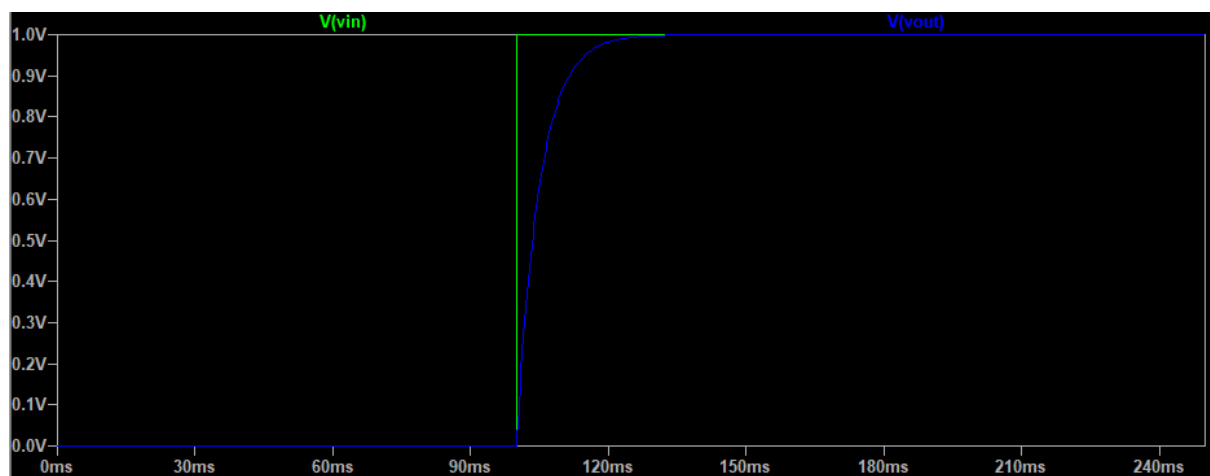
Podani parametri: $R = 5k\Omega$, $C = 1\mu F$, $U_{amp} = 1V$

Struktura vezja v LTspice:



Slika 1: Vezje 1. člena v LTspice

Prehodna funkcija:



Slika 2: Izris prehodne funkcije člena 1. reda

Iz grafe je že razvidno amplitudno razmerje $K = 1$.

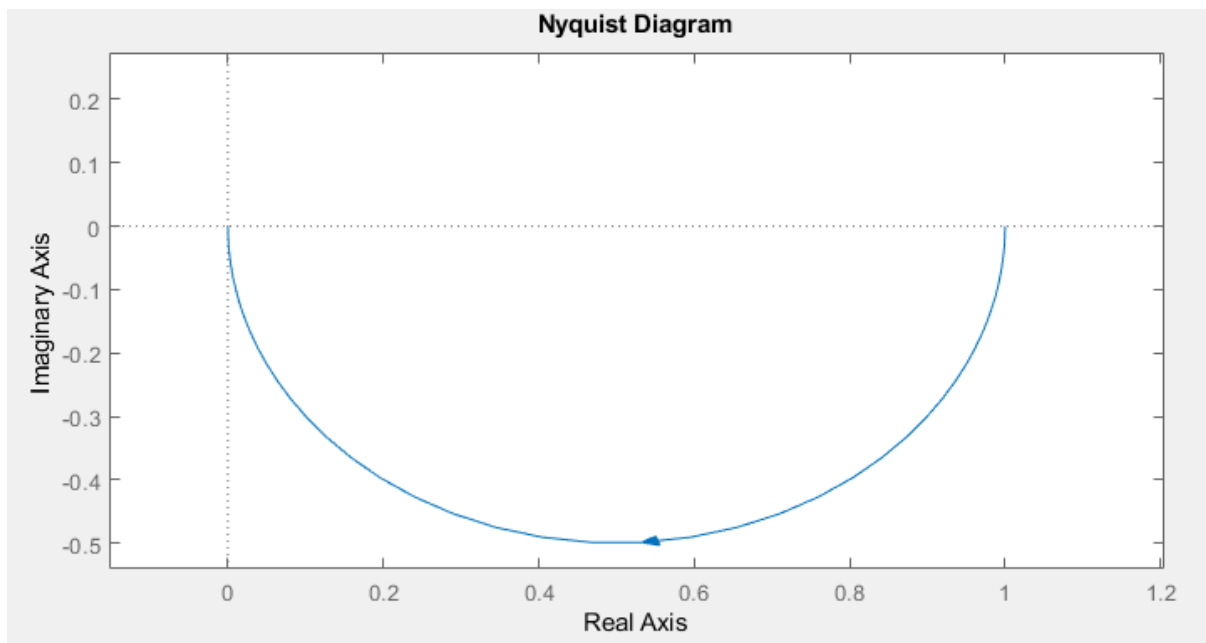
$$T = RC = 5ms$$

$$K = \frac{u_2(t \rightarrow \infty)}{u_1(t \rightarrow \infty)} = 1$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi T} = 31.83Hz$$

Frekvenčna karakteristika:

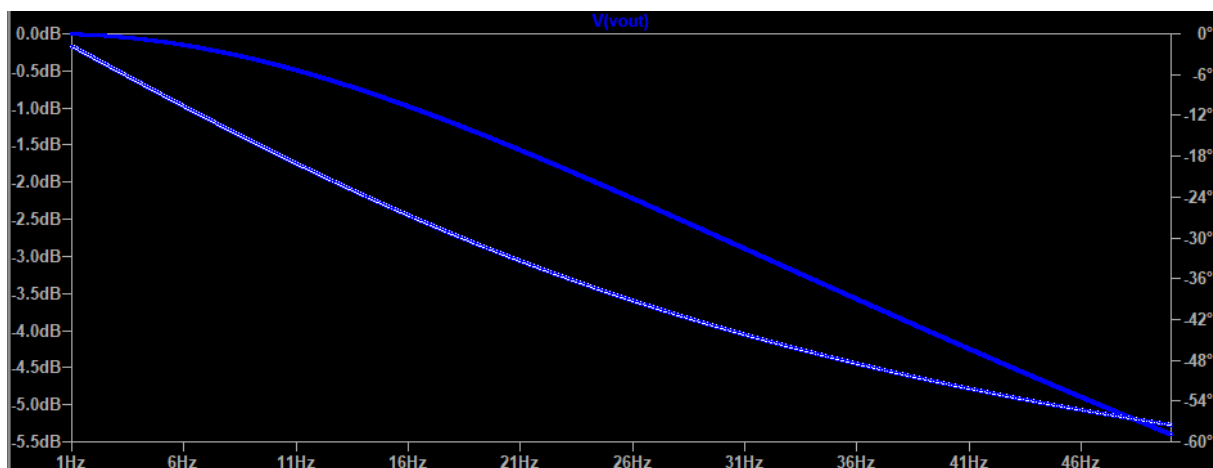
Nyquistov diagram:



Slika 3: Nyquistov diagram člena 1. reda

Iz diagrama je razvidno vidimo, da gre z višanjem frekvence fazni zamik proti -90° , medtem ko amplitudno razmerje gre proti 0.

Bodejev diagram:



Slika 4: Bodejev diagram člena 1. reda

Vijolična črta predstavlja fazi kot, ki se spreminja od 0 do -90° . Modra črta pa predstavlja amplitudno frekvenco.

Tabela odčitanih vrednosti iz Bodejevega diagrama.

f	$\frac{u_2}{u_1}$	$\phi[^\circ]$
$0,2 \cdot f_0$	0,982	-10,76
$0,5 \cdot f_0$	0,902	-26,69
f_0	0.706	-45
$2 \cdot f_0$	0,556	-69,1
$5 \cdot f_0$	0,197	-77,56

Pri -45° je odčitana frekvenca enaka izračunani $f_0 = 31.83 \text{ Hz}$.

->Člen 2. reda:

$$F(s) = \frac{K}{T^2 s^2 + 2Ts + 1}$$

Podani parametri: $R = 1300\Omega$, $C = 50\text{nF}$, $U_{\text{amp}} = 1\text{V}$, $L = 0,55\text{H}$

Vrednosti izračunanih parametrov:

$$K = 1$$

$$T = \frac{1}{\omega_0} = \sqrt{LC} = 165.83 \mu\text{s}$$

$$z = \frac{RC}{2\sqrt{LC}} = 0.196$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi T} = 959.75 \text{ Hz}$$

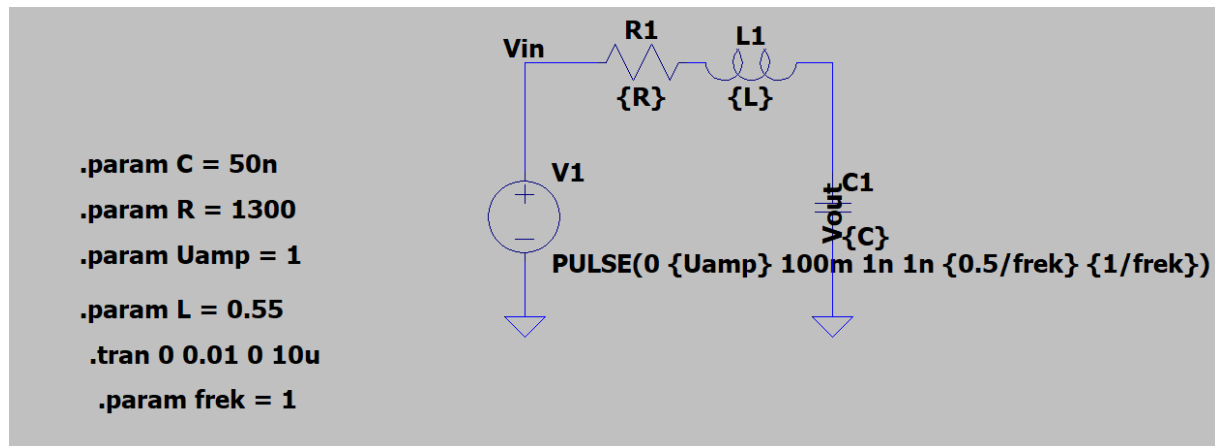
$$\omega_r = \frac{1\sqrt{1-2z^2}}{T} = 5793.98 \text{ s}^{-1}$$

$$Q_r = \frac{1}{2z\sqrt{1-z^2}} = 2,601$$

$$\alpha_{\text{max}} = KQ_r = 2,601$$

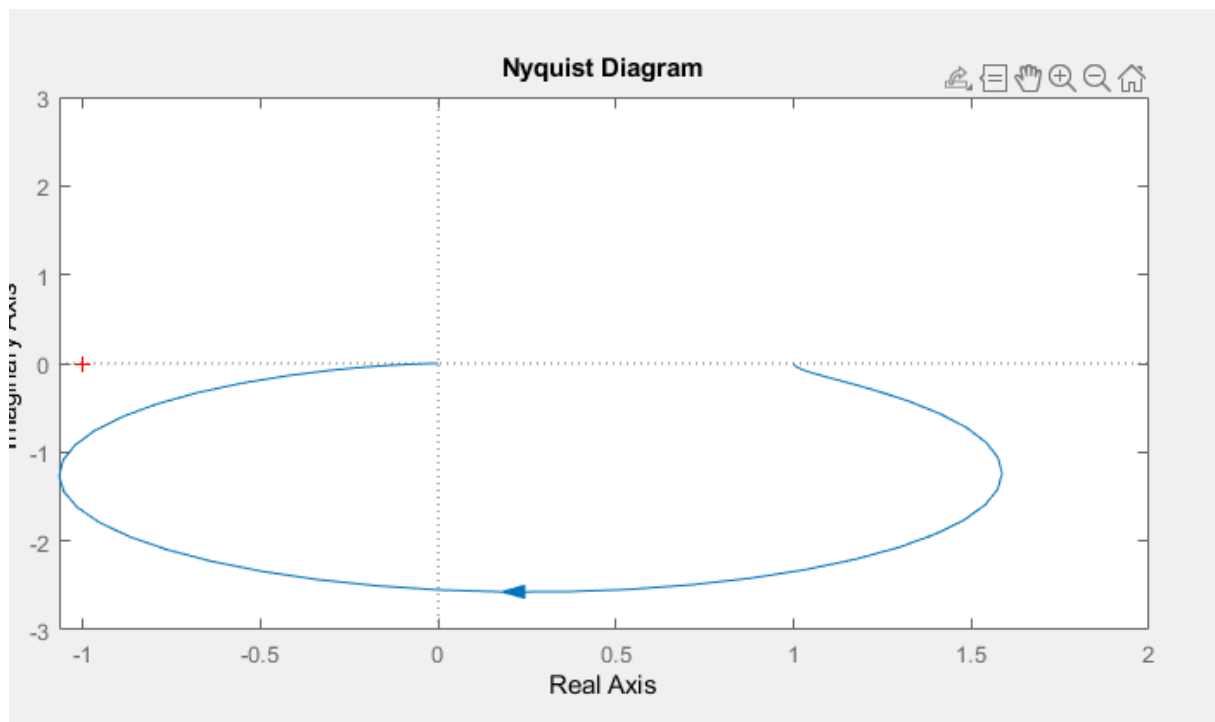
$$f_r = \frac{\omega_r}{2\pi} = 922.14 \text{ Hz}$$

Struktura vezja v LTspice:



Slika 5: Vezje člena 2. reda

Na žalost mi ni uspelo uspešno izrisati prehodno funkcijo ali frekvenčno karakteristiko in nisem mogel nadaljevat vaje. Prosim, da če opazite napako mi sporočite, saj je sam že dolgo ne najdem.



Slika 6: Bodejev diagram člena 2. reda

Fazni koti se gibljejo med 0 in -180°



3. ZAKLJUČEK

Ob delanju vaje sem izvedel na kaj biti pozoren pri uporabljanju novega programskega okolja. Pri členu 1. reda je bila prenosna funkcija zelo preprosta in nisem zasledil razlik v rezultatih. Na žalost mi ni uspelo narisat prehodne funkcije ali bodejevega diagrama.