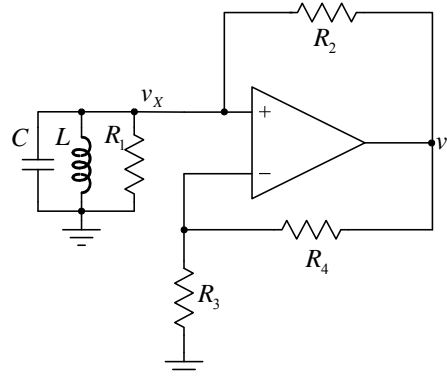


4. Na slici 4 je prikazan oscilator kod koga je $C = 1\mu\text{F}$, $R_1 = 100\Omega$, $R_2 = 330\Omega$, $R_3 = 1\text{k}\Omega$. Operacioni pojačavač je idealan i napaja se sa $\pm V_{CC} = \pm 15\text{V}$.

a) [5] Odrediti potrebnu vrednost induktivnosti L tako da kružna učestanost oscilovanja bude $\omega_0 = 1\text{MHz}$.

b) [5] Odrediti graničnu vrednost otpornosti R_4 za koju kolo osciluje.



Slika 4.

Rešenje:

a)

$$\beta(s) = \frac{v_x(s)}{v_1(s)} = \frac{\frac{1}{sC} \parallel sL \parallel R_1}{R_2 + \frac{1}{sC} \parallel sL \parallel R_1} = \dots = \frac{sR_1L}{s^2R_1R_2LC + sL(R_1 + R_2) + R_1R_2}$$

Jednačina iz koje se određuje učestanost oscilovanja:

$$\text{Im}\{\beta A(j\omega_0)\} = 0$$

$$\Rightarrow -\omega_0^2 R_1 R_2 LC + R_1 R_2 = 0 \Rightarrow L = \frac{1}{\omega_0^2 C} = 1\mu\text{H}$$

b) Potrebno je da bude $\text{Re}\{\beta A(j\omega_0)\} > 1$ da bi se uspostavile oscilacije

$$\beta A(j\omega_0) = \frac{R_1}{R_1 + R_2} A > 1$$

$$A = 1 + \frac{R_4}{R_3}$$

$$1 + \frac{R_4}{R_3} > 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

$$R_{4\text{min}} = R_3 \frac{R_2}{R_1} = 3.3\text{k}\Omega$$