

ST2-TUTORÜBUNG – LÖSUNG ZU BLATT 8

1. Oszillatoren

a) $2\sqrt{\frac{L}{C}} = 2\sqrt{\frac{1\text{ H}}{260 \cdot 10^{-6}\text{ F}}} \approx \frac{2}{16 \cdot 10^{-3}} \Omega = 0,125 \cdot 10^3 \Omega = 125 \Omega \gg 3,5 \Omega = R$
 \Rightarrow fast harmonischer Oszillator

b) $2\sqrt{\frac{L}{C}} \gg R \Rightarrow \frac{L}{C} \gg \left(\frac{R}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{LC} \gg \left(\frac{R}{2L}\right)^2$
 $\Rightarrow \lambda_{1,2} \approx \pm \frac{R}{2L} \pm \sqrt{-\frac{1}{LC}} = \pm \frac{R}{2L} \pm j \frac{1}{\sqrt{LC}}$

c) der Imaginärteil, also: $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

d) $f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{260 \cdot 10^{-6}\text{ s}^2}} \approx \frac{1}{2 \cdot 3,1} \cdot \frac{1}{16 \cdot 10^{-3}\text{ s}} = \frac{1}{6,2} \cdot 0,0625 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1} = \frac{62,5}{6,2} \text{ s}^{-1} \approx 10 \text{ Hz}$

e) $KS \Rightarrow L=0 \Rightarrow 2\sqrt{\frac{L}{C}} = 0 \ll 3,5 \Omega = R$
 \Rightarrow Relaxationsoszillator

f) Berechnung wie in der zweiten Tutorübung oder mit der Formel $\omega_0 = \frac{\pi}{\ln 3} \frac{1}{RC}$ aus dem Skript.

$$f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{\pi}{2\pi \ln(3) RC} \approx \frac{1}{2 \cdot 1,1 \cdot 3,5 \cdot 260 \cdot 10^{-6} \Omega F} = \frac{1}{7,7 \cdot 260 \cdot 10^{-6} \text{ s}}$$

$$= \frac{1}{(1820 + 182) \cdot 10^{-6} \text{ s}} = \frac{10^6}{2002 \text{ s}} \approx 500 \text{ Hz}$$

g) aus Kennlinie ablesbar (vgl. zweite Tutorübung): $u_{\max} = 3,5 \text{ V}$; $i_{\max} = 3 \text{ A}$