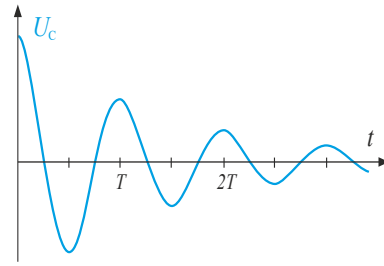


Aufgabe (Schwingungen) - Lösungen:

a) Berechnung der Induktivität L aus den Spulendaten:

$$L = \mu_0 \cdot A \cdot N^2 / l = \mu_0 \cdot (d/2)^2 \cdot \pi \cdot N^2 / l = 0,45 \text{ mH}$$

$$T = 1/f = 2 \text{ ms}$$



Eine Vergrößerung von C bzw. L bewirkt eine höhere Schwingungsdauer T.

Eine Erhöhung von R bewirkt eine stärkere Dämpfung, d.h. die Amplituden der $t - U_C$ -Kurve werden schneller kleiner.

b) Maschenregel: $U_C + U_L = 0 \rightarrow \frac{1}{C} Q(t) + L \dot{I}(t) = 0 \rightarrow \frac{1}{C} Q(t) + L \ddot{Q}(t) = 0$

Mit dem Ansatz $Q(t) = Q_0 \cos(\omega t)$ erhält man $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ und dann $C = \frac{1}{\omega^2 \cdot L} = 225 \text{ } \mu\text{F}$.

$\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \delta^2}$ Die reale Eigenfrequenz verringert sich geringfügig.

c) Parallelschaltung von Kapazitäten: $U = \text{const}$ und $Q_{\text{gesamt}} = Q_1 + Q_2$.

Mit $C = \frac{Q}{U}$ folgt $C_{\text{Gesamt}} = C_1 + C_2$

Wenn die Eigenfrequenz halbiert werden soll, so muss wegen der THOMSON-Formel die Kapazität vervierfacht werden. Dies kann durch Parallelschaltung eines Kondensators mit der Kapazität $C^* = 3 \cdot C$ erreicht werden.

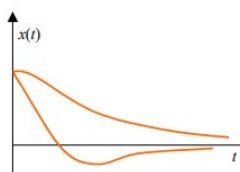
Man muss also einen Kondensator mit $675 \text{ } \mu\text{F}$ parallel schalten.

d) $10e^{-\delta T} = 8$ mit $T = 2 \text{ ms} \rightarrow \delta = 112 \text{ s}^{-1}$ und daraus $R = 0,1 \text{ } \Omega$; $f_{\text{real}} = 499,7 \text{ Hz}$
 Besser: $\ln(\hat{U})$ gegen t auftragen und Steigung der Geraden ermitteln.

Aperiodischer Grenzfall:

$$\delta = \omega$$

Stoßdämpfer, Drehspul-messinstrument



Kriechfall

$$\delta > \omega$$

Pendeltür

