

## Übungsaufgaben 17 Erzwungene Schwingungen

6.) {2} Ein Reihenschwingkreis wird von einem Sinusgenerator mit der Spannung  $U(t) = U_0 \cos \omega t$  gespeist. Laut Kirchhoffscher Maschenregel ist die Summe der Einzelspannungen in einer Masche gleich der eingespeisten Quellenspannung. Man erhält die (reelle) Bewegungsgleichung des Schwingkreises, indem man für alle Teilspannungen die expliziten Ausdrücke einsetzt:

$$U_R = R I(t); \quad U_L = L \frac{dI(t)}{dt}; \quad U_C = \frac{1}{C} \int I(t) dt.$$

In der Vorlesung wurde als Lösung der Bewegungsgleichung für den eingeschwungenen Fall abgeleitet  $I(t) = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$  mit  $I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}}$  und  $\tan \varphi = \frac{1}{\omega RC} - \frac{\omega L}{R}$ .

- Berechnen Sie aus diesen Ergebnissen die Amplituden und Phasenverschiebungen der drei Teilspannungen gegenüber der Quellenspannung
- Bestimmen Sie die Momentanleistungen  $P(t)$  an den drei Bauelementen
- Bestimmen Sie hieraus die zeitlich gemittelten Leistungen.

8.) {2} Eine Boje, die aus einem zylindrischen Rohr der Länge  $L$  besteht, schwimmt senkrecht im Wasser, wobei ein Teil  $aL$  ( $a < 1$ ) ins Wasser taucht, wenn keine Wellen da sind. Wie groß ist die Amplitude der Vertikalschwingung der Boje (gemessen gegen das Niveau der glatten Oberfläche), wenn sinusförmige Wellen der Gesamthöhe  $2h$  (Wellenberg - Wellental) mit der Schwingungsperiode  $T$  auftreten?

*Zahlenbeispiel:*  $aL = 30$  m,  $h = 2$  m,  $T = 5$  s. Wie groß muss  $L$  sein, damit die Wellenberge gerade die Spitze der Boje erreichen?