

## Übungsblatt 9

zu besprechen am 24./25. Juni 2010

### Aufgabe 1

Gegeben sei eine Wechselspannung  $U(t) = U_0 \sin^2(\omega t)$ .

- Wie groß ist die Scheitelspannung, mittlere Spannung und effektive Spannung?
- Berechnen Sie die Fourierkoeffizienten von  $U(t)$ .

### Aufgabe 2

Ein ebener RCL-Serienschwingkreis mit Resonanzfrequenz  $\omega_0$  und Gütefaktor  $Q$  umschlieÙe eine Fläche  $A$ , die von einem homogenen Magnetfeld der Stärke  $B$  senkrecht durchsetzt wird. Nun wird die Schleife von einem Motor um eine Achse senkrecht zum Magnetfeld mit der Kreisfrequenz  $\omega$  gedreht.

- Welche mittlere Leistung  $P$  muss der Motor erbringen, nachdem Einschwingvorgänge beendet sind?
- Unter welcher Bedingung gibt es eine Kreisfrequenz  $\omega_R$  bei der  $P$  maximal wird? Berechnen die  $\omega_R$  und  $P(\omega_R)/P_\infty$  mit  $P_\infty = \lim_{\omega \rightarrow \infty} P(\omega)$  als Funktion von  $\omega/\omega_0$ .

### Aufgabe 3

Gegeben sei eine Wechselspannungsquelle mit  $U(t) = U_0 e^{i\omega t}$  mit dem komplexen Innenwiderstand  $Z_1 = R_1 + iX_1$ . Die Quelle wird außen mit dem komplexen Widerstand  $Z = R + iX$  belastet.

- Berechnen Sie die im Verbraucher umgesetzte Scheinleistung, Blindleistung und Wirkleistung.
- Der Verbraucher soll eine Herdplatte heizen. Wie müssen  $X$  und  $R$  gewählt werden, damit die Heizplatte möglichst effektiv funktioniert?