

## Aufgaben zur Wirkleistung

(Schein-, Wirk- oder Blindleistung in RCL-Serieschaltung oder RCL-Parallelschaltung)

- Ein ohmscher Widerstand von  $5.8 \Omega$ , ein Kondensator von  $370 \text{ nF}$  und eine ideale Spule von  $3.1 \text{ mH}$  werden seriell an eine Wechselspannungsquelle mit effektiver Spannung  $7.4 \text{ V}$  und Frequenz  $4.5 \text{ kHz}$  angeschlossen.
  - Wie gross ist die Ersatzimpedanz der drei angeschlossenen Elemente?
  - Wie gross ist der Effektiv- und Spitzenwert des Stromes?
  - Wie gross ist die Phasenverschiebung  $\varphi_1 - \varphi_2$  zwischen Strom und Spannung?
  - Wie gross sind Schein-, Wirk- und Blindleistung?
  - Wie gross und welcher Art ist die vom Widerstand allein aufgenommene Leistung?
  - Bei welcher Frequenz ist der Strom am grössten?
  - Und wie gross ist er dann?
- Ein ohmscher Widerstand von  $93 \Omega$  und ein idealer Kondensator von  $250 \text{ nF}$  werden parallel an eine Wechselspannungsquelle mit  $28 \text{ V}$  effektiv angeschlossen.
  - Zeichnen Sie Impedanz und Phasendifferenz  $\varphi_1 - \varphi_2$  als Funktion der Frequenz. Wählen Sie den Bereich günstig und schreiben Sie die Achsen vollständig an.
  - Hängt die aufgenommene Wirkleistung von der Frequenz ab? Wie gross ist sie?
- An einer realen Spule wurden bei  $3.17 \text{ V}$  Spannung  $0.22 \text{ A}$  Strom und Wirkleistung  $0.221 \text{ W}$  gemessen. Wie gross ist der Leistungsfaktor  $\cos(\varphi_1 - \varphi_2)$ ?
- Eine Leuchtstoffröhre mit seriell geschalteter Drosselspule wurde mit dem Netz verbunden. Bei  $224.3 \text{ V}$  Netzspannung und  $50.0 \text{ Hz}$  Netzfrequenz floss ein Strom von  $0.455 \text{ A}$ . Über der Röhre wurden  $104.5 \text{ V}$  und über der Drossel  $174.3 \text{ V}$  gemessen. Die Spannung über der Leuchtstoffröhre ist in Phase mit dem Strom.
  - Welche Zwecke erfüllt die Drosselspule?
  - Die Lampe ist mit  $220 \text{ V} - 40 \text{ W}$  angeschrieben. Stimmt das etwa?
  - Warum addieren sich die  $104.5 \text{ V}$  und  $174.3 \text{ V}$  nicht zu den  $224.3 \text{ V}$ ?
  - Berechnen Sie den Phasenunterschied zwischen Strom und Netzspannung.
  - Wie gross ist die Induktivität der Drosselspule?

### Lösungen

1a)  $9.8 \Omega$  b)  $0.75 \text{ A}$ ,  $1.1 \text{ A}$  c)  $-0.94 \text{ rad}$  d)  $5.6 \text{ VA}$ ,  $3.3 \text{ W}$ ,  $-4.5 \text{ var}$  e)  $3.3 \text{ W}$  f)  $4.7 \text{ kHz}$  g)  $1.3 \text{ A}$   
2a) - b)  $8.4 \text{ W}$  3)  $0.32$  4a) - b)  $47.5 \text{ W}$  c) - d)  $1.086 \text{ rad}$  e)  $1.22 \text{ H} - 1.39 \text{ H}$