

## Übungsserie - Wechselstrom - Wirkleistung

1. Eine Spule mit einem ohm'schen Widerstand von  $30 \Omega$  ist an der Netzspannung angeschlossen. Mit einem Oszilloskop beobachtet man die Phasenverschiebung  $\varphi = 55$ . Welchen Scheitelwert hat der Wechselstrom? (6.24 A)
2. Eine Spule der Länge 1.0 m und 1000 kreisförmige Windungen mit Radius 1.5 cm hat einen ohmschen Widerstand von  $2.0 \Omega$ . Sie wird an eine Sinus-Quelle von 2.8 V, 350 Hz angeschlossen.
  - a) Berechne die Induktivität der Spule (0.888 mH).
  - b) Berechne den Effektivstrom (1.00 A).
  - c) Berechne die Phasenverschiebung (44.3).
  - d) Zeige durch eine Rechnung, dass die Wirkleistung voll im ohmschen Widerstand umgesetzt wird (2.00 W).
3. Eine Spule mit ohmschen Widerstand  $10.0 \Omega$  und unbekannter Induktivität  $L$  wird an eine Wechselspannungsquelle von 8.0 V mit veränderbarer Frequenz angeschlossen. Bei  $f_1 = 2000$  Hz fließt ein Strom von 78.0 mA während bei der Frequenz  $f_2$  stellt sich eine Phasenverschiebung von 45 ein. Stelle einen Term für die Frequenz  $f_2$  in Abhängigkeit von  $R$ ,  $U_{eff}$ ,  $I_{eff}$ ,  $\phi$  und  $f_1$  auf. Bestimme  $f_2$ . (196 Hz)
4. Ein ohmscher Widerstand von  $5.8 \Omega$ , ein Kondensator von 370 nF und eine ideale Spule von 3.1 mH werden seriell an eine Wechselspannungsquelle mit effektiver Spannung 7.4 V und Frequenz 4.5 kHz angeschlossen.
  - a) Wie gross ist die Ersatzimpedanz der drei angeschlossenen Elemente? (9.8  $\Omega$ )
  - b) Wie gross ist der Effektiv- und Spitzenwert des Stromes? (0.75 A, 1.1 A)
  - c) Wie gross ist die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung? (-0.95 rad)
  - d) Wie gross sind Schein-, Wirk- und Blindleistung? (5.6 VA, 3.3 W, 4.5 W)
  - e) Wie gross und welcher Art ist die vom Widerstand allein aufgenommene Leistung? (3.3 W)
  - f) Bei welcher Frequenz ist der Strom am grössten? (4.7 kHz)
  - g) Und wie gross ist er dann? (1.3 A)
5. Eine Leuchtstofflampe mit seriell geschalteter Drosselspule wurde mit dem Netz verbunden. Bei 224.3 V Netzspannung und 50.0 Hz Netzfrequenz floss ein Strom von 0.455 A. Über der Lampe wurden 104.5 V und über der Drossel 174.3 V gemessen. Die Spannung über der Leuchtstofflampe ist in Phase mit dem Strom.
  - a) Welche Zwecke erfüllt die Drosselspule?
  - b) Die Lampe ist mit 220 V - 40 W angeschrieben. Stimmt das etwa? (47.5 W)
  - c) Warum addieren sich die 104.5 V und 174.3 V nicht zu den 224.3 V?
  - d) Berechnen Sie den Phasenunterschied zwischen Strom und Netzspannung. (1.086 rad)
  - e) Wie gross ist die Induktivität der Drosselspule? (1.22 H-1.39 H)
6. Eine Glühlampe von 40 W mit rein ohmschen Widerstand ist für die Spannung 110 V vorgesehen und soll mit der Netzspannung 230 V, 50 z betrieben werden.
  - a) Welche Kapazität muss der vorzuschaltende Kondensator haben? (5.7  $\mu\text{F}$ )
  - b) wie gross ist die Blindleistung? (73 W)

## Übungsserie - Wechselstrom - Wirkleistung

1. Eine Spule mit einem ohm'schen Widerstand von  $30 \Omega$  ist an der Netzspannung angeschlossen. Mit einem Oszilloskop beobachtet man die Phasenverschiebung  $\varphi = 55$ . Welchen Scheitelwert hat der Wechselstrom? (6.24 A)
2. Eine Spule der Länge 1.0 m und 1000 kreisförmige Windungen mit Radius 1.5 cm hat einen ohmschen Widerstand von  $2.0 \Omega$ . Sie wird an eine Sinus-Quelle von 2.8 V, 350 Hz angeschlossen.
  - a) Berechne die Induktivität der Spule (0.888 mH).
  - b) Berechne den Effektivstrom (1.00 A).
  - c) Berechne die Phasenverschiebung (44.3).
  - d) Zeige durch eine Rechnung, dass die Wirkleistung voll im ohmschen Widerstand umgesetzt wird (2.00 W).
3. Eine Spule mit ohmschen Widerstand  $10.0 \Omega$  und unbekannter Induktivität  $L$  wird an eine Wechselspannungsquelle von 8.0 V mit veränderbarer Frequenz angeschlossen. Bei  $f_1 = 2000$  Hz fließt ein Strom von 78.0 mA während bei der Frequenz  $f_2$  stellt sich eine Phasenverschiebung von 45 ein. Stelle einen Term für die Frequenz  $f_2$  in Abhängigkeit von  $R$ ,  $U_{eff}$ ,  $I_{eff}$ ,  $\phi$  und  $f_1$  auf. Bestimme  $f_2$ . (196 Hz)
4. Ein ohmscher Widerstand von  $5.8 \Omega$ , ein Kondensator von 370 nF und eine ideale Spule von 3.1 mH werden seriell an eine Wechselspannungsquelle mit effektiver Spannung 7.4 V und Frequenz 4.5 kHz angeschlossen.
  - a) Wie gross ist die Ersatzimpedanz der drei angeschlossenen Elemente? (9.8  $\Omega$ )
  - b) Wie gross ist der Effektiv- und Spitzenwert des Stromes? (0.75 A, 1.1 A)
  - c) Wie gross ist die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung? (-0.95 rad)
  - d) Wie gross sind Schein-, Wirk- und Blindleistung? (5.6 VA, 3.3 W, 4.5 W)
  - e) Wie gross und welcher Art ist die vom Widerstand allein aufgenommene Leistung? (3.3 W)
  - f) Bei welcher Frequenz ist der Strom am grössten? (4.7 kHz)
  - g) Und wie gross ist er dann? (1.3 A)
5. Eine Leuchtstofflampe mit seriell geschalteter Drosselspule wurde mit dem Netz verbunden. Bei 224.3 V Netzspannung und 50.0 Hz Netzfrequenz floss ein Strom von 0.455 A. Über der Lampe wurden 104.5 V und über der Drossel 174.3 V gemessen. Die Spannung über der Leuchtstofflampe ist in Phase mit dem Strom.
  - a) Welche Zwecke erfüllt die Drosselspule?
  - b) Die Lampe ist mit 220 V - 40 W angeschrieben. Stimmt das etwa? (47.5 W)
  - c) Warum addieren sich die 104.5 V und 174.3 V nicht zu den 224.3 V?
  - d) Berechnen Sie den Phasenunterschied zwischen Strom und Netzspannung. (1.086 rad)
  - e) Wie gross ist die Induktivität der Drosselspule? (1.22 H-1.39 H)
6. Eine Glühlampe von 40 W mit rein ohmschen Widerstand ist für die Spannung 110 V vorgesehen und soll mit der Netzspannung 230 V, 50 z betrieben werden.
  - a) Welche Kapazität muss der vorzuschaltende Kondensator haben? (5.7  $\mu\text{F}$ )
  - b) wie gross ist die Blindleistung? (73 W)