

Aufgaben zur Wirkleistung

Lie.

1) Ein ohmscher Widerstand von 5.8Ω , 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.

- 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?

2) Ein ohmscher Widerstand von 93Ω und ein idealer Kondensator von 250 nF werden parallel an eine Wechselspannungsquelle mit 28 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?

3) An einer realen Spule wurden bei 3.17 V Spannung 0.22 A Strom und Wirkleistung 0.221 W gemessen. Wie gross ist der Leistungsfaktor $\cos(\varphi_1 - \varphi_2)$?

4) 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.

- 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 V und 174.3 V nicht zu den 224.3 V ?
- Berechnen Sie den Phasenunterschied zwischen Strom und Netzspannung.
- Wie gross ist die Induktivität der Drosselspule?

5) Beweisen Sie, dass die Spannung zwischen zwei Phasenleitern im Drehstromnetz $\sqrt{3}$ -mal grösser ist als jene zwischen einer einzelnen Phase und dem Neutralleiter.

Lösungen

- 1a) 9.8Ω b) 0.75 A , 1.1 A c) -0.94 rad d) 5.6 VA , 3.3 W , -4.5 var e) 3.3 W
f) 4.7 kHz g) 1.3 A 2a) – b) 8.4 W 3) 0.32
4a) – b) 47.5 W c) – d) 1.086 rad e) $1.22 \text{ H} - 1.39 \text{ H}$ 5) –