

Physik 2018/2019

Blatt 21

- 163) Eine Wechselspannungsquelle ($U = (200\text{V})\sin \omega t$) ist an einen Widerstand (100Ω) angeschlossen. Bestimmen Sie (a) die mittlere Stromstärke und (b) den Effektivwert der Stromstärke (**1.41 A**)
- 164) Eine Türklingel „ziehe“ bei einer Spannung von 6 V einen Strom von 0.4 A. Sie sei mit einem Transformator verbunden, dessen Primärwicklung 2000 Windungen hat, und an das ortsübliche Stromnetz (220 V Wechselspannung) angeschlossen ist.
(a) Wieviele Windungen sollte die Sekundärwicklung haben? (**55**).
(b) Welcher Strom fließt in der Primärwicklung? (**11 mA**)
- 165) Eine Hochspannungsleitung habe den Widerstand von $0.002 \Omega/\text{km}$ (etwaige induktive und kapazitive Widerstände werden vernachlässigt). Welcher Leistungsverlust entsteht, wenn 200 kW elektrische Leistung in eine 100 km entfernte Stadt übertragen werden sollen, und die Effektivwerte der Spannung der Überlandleitung (a) 230 V und (b) 4400 V sind? (**151 kW, 414 W**)
- 166) Ein Umspannwerk soll Energie mit der Leistung von 20 MW an eine 1 km entfernte Stadt liefern. Der Widerstand der Drähte sei $R = 2 \Omega$ und die Energie kostet $0.1 \text{ €} / \text{kWh}$. Schätzen Sie ab, wieviel der Energieverlust in der Leitung die Energieversorgungsfirma pro Tag kostet!
(a) An der Überlandleitung liegt eine Hochspannung von 230 kV an (**36 €**).
(b) An der Überlandleitung liegt eine Hochspannung von 22 kV an (**4 100 €**).
- 167) Ein Kondensator (Kapazität $20.00 \mu\text{F}$) wird mit einem Generator verbunden, der eine Scheitelspannung von 100 V liefert. Bestimmen Sie (a) den kapazitiven Widerstand und (b) den Scheitelwert des Stromes bei den Frequenzen 60 Hz und 5000 Hz! (**133 Ω , 1.59 Ω , 0.754 A, 62.8 A**).
- 168) Eine sinusförmig variierende Spannung wird an einen Kondensator (Kapazität $8.00 \mu\text{F}$) angelegt. Die Amplitude der Spannung ist 30.0 V, und die Frequenz 3.00 kHz. Bestimmen Sie den Strom, der am Kondensator anliegt! (**$(4.52 \text{ A}) \cos(1.88 \times 10^4 t)$, wobei t in s angegeben ist**).
- 169) In einem rein induktiven Wechselstromkreis mit $L = 25.0 \text{ mH}$ und der Frequenz 50 Hz ist der Effektivwert der Spannung 150 V. Bestimmen Sie den induktiven Blindwiderstand und den Effektivwert des Stroms (**9.42 Ω , 15.9 A**). Wie verändert sich der Effektivwert des Stroms, wenn die Frequenz auf 6 kHz erhöht wird? (**0.159 A**).

- 170) In einem rein kapazitiven Wechselstromkreis mit $C = 8.0 \mu\text{F}$ und der Frequenz 60 Hz ist der Effektivwert der Spannung 150 V . Bestimmen Sie den kapazitiven Blindwiderstand und den Effektivwert der Stromstärke in diesem Wechselstromkreis (332Ω , 0.452 A). Wie verändert sich der Effektivwert der Stromstärke, wenn die Frequenz verdoppelt wird? (0.904 A)
- 171) In einem in Reihe geschalteten RLC -Wechselstromkreis ist $R = 150 \Omega$, $L = 20 \text{ mH}$, $\omega = 5000 \text{ s}^{-1}$ und $U_{\text{max}} = 20.0 \text{ V}$. Bei welcher Kapazität ist der Strom maximal? ($2.0 \mu\text{F}$)
- 172) Ein Kondensator ($2 \mu\text{F}$) wurde auf 20 V aufgeladen, und dann mit einer Spule der Induktivität $6 \mu\text{H}$ verbunden.
 (a) Berechnen Sie die Frequenz dieses Schwingkreises ($4.59 \times 10^4 \text{ Hz}$) und
 (b) den Scheitelwert des Stroms! (11.5 A)
- 173) In einem in Reihe geschalteten RLC -Wechselstromkreis ist $R = 425 \Omega$, $L = 1.25 \text{ H}$, $C = 3.50 \mu\text{F}$, $\omega = 377 \text{ s}^{-1}$ und $U_{\text{max}} = 150 \text{ V}$.
 (a) Bestimmen Sie die induktiven und kapazitiven Blindwiderstände, sowie die gesamte Impedanz des Wechselstromkreises. (471Ω , 758Ω , 513Ω)
 (b) Bestimmen Sie den Scheitelwert der Stromstärke! (0.292 A)
 (c) Bestimmen Sie die Maximalwerte der Spannung an den jeweiligen Bauelementen, sowie den zeitlichen Verlauf der Spannung $\Delta v_R = (124\text{V})\sin 377t$, $\Delta v_L = (138\text{V})\sin 377t$,
 ($\Delta v_C = (-221\text{V})\sin 377t$, wobei t in s angegeben ist) w
 (d) Bestimmen Sie die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung! (-34.0°)
 (e) Bestimmen Sie die mittlere Wirkleistung dieses Wechselstromkreises! (18.1 W)