

Aufgabe 3-1

Durch einen ohmschen Widerstand $R = 220\Omega$ fließt ein sinusförmiger Wechselstrom $i(t) = 0,302A \cdot \sin(\omega t)$.

Berechne den Effektivwert der im Widerstand umgesetzten Leistung P . Gib außerdem den momentanen Maximal- sowie Minimalwert der Leistung an. $[P = 10W; p_{max} = 20W; p_{min} = 0]$

Effektivwert: $I = \frac{\hat{i}}{\sqrt{2}} = \frac{0,302A}{\sqrt{2}}$

Formel: $P = R \cdot I^2$
 $= 220\Omega \cdot \left(\frac{0,302A}{\sqrt{2}}\right)^2$
 $= 10W$

$$p_{max} = R \cdot \hat{i}^2$$
$$= 220\Omega \cdot (0,302A)^2$$
$$= 20,1W$$

$$p_{min} = 0$$

Aufgabe 3-2

Welche Wirkleistung müsste ein Leistungsmesser in einer Schaltung anzeigen, bei der ein Wirkwiderstand von 23Ω an der Netzwechselspannung $u(t) = 325V \cdot \sin(\omega t)$ liegt? $[P = 2300W]$

Wirkspannung: $U = \frac{325V}{\sqrt{2}}$

Formel: $P = \frac{U^2}{R} = \frac{\left(\frac{325V}{\sqrt{2}}\right)^2}{23\Omega} = 2300W$

Aufgabe 3-3

Welchen Wirkwiderstand hat eine elektrische Heizung, die an der Netzspannung $U_{eff} = 230V$ ($f = 50Hz$) innerhalb von $t = 1min$ die elektrische Energie von $10Wh$ aufnimmt? $[R = 88,2\Omega]$

Es gilt: $W = P \cdot t$ mit $P = \frac{U^2}{R}$

$$\Leftrightarrow W = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{U^2}{W} \cdot t$$

$$= \frac{(230V)^2}{10 \cdot 3600Ws} \cdot 60s$$

$$= 88 \Omega$$

Aufgabe 3-4

Wie groß ist der Wirkwiderstand eines Verbrauchers, wenn ein sinusförmiger Strom mit dem Scheitelwert $\hat{I} = 0,4A$ die Leistungsmessanzeige 50W (Wirkleistung) verursacht? $[R = 625\Omega]$

Effektivwert: $I = \frac{0,4}{\sqrt{2}}$

Wirkwiderstand: $P = R \cdot I^2$

$$\Leftrightarrow R = \frac{P}{I^2}$$

$$= \frac{50W}{\left(\frac{0,4}{\sqrt{2}}\right)^2}$$

$$= 625 \Omega$$