

Grundgebiete der Elektrotechnik II – Lösung Feedbackaufgabe 2: Komplexe Wechselstromrechnung

2.1 $\underline{Z}_{RS} = R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}$ 1 Punkt

2.2 Stromteilerregel: $\frac{\underline{I}_R}{\underline{I}} = \frac{2 \cdot R}{3 \cdot R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}}$ 1 Punkt

mit $\underline{I}_R = \frac{\underline{U}_R}{R}$ 1 Punkt

$\underline{U}_R = \underline{I} \cdot R \cdot \frac{2 \cdot R}{3 \cdot R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}}$ 1 Punkt

Die korrekte Lösung durch Aufstellen der Maschen- und Knotengleichungen bringt auch die volle Punktzahl.

2.3 aus $\omega = \frac{1}{2 \cdot \sqrt{LC}}$ und $R = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$ folgt: $\omega L = R$ 1 Punkt

$\frac{1}{\omega C} = 4 \cdot R$ 1 Punkt

Einsetzen ergibt: $\underline{U}_R = \frac{2}{3} \cdot \underline{I} \cdot R \cdot \frac{1}{1-j}$ 1 Punkt

2.4 $\underline{U}_R = \frac{2}{3} \cdot \underline{I} \cdot R \cdot \frac{1}{1-j} = \frac{2}{3} \cdot \frac{\hat{I}}{\sqrt{2}} \cdot e^{-j90^\circ} \cdot R \cdot \frac{1}{\sqrt{2} \cdot e^{-j45^\circ}} = \frac{\hat{I}}{3} \cdot R \cdot e^{-j45^\circ}$ 2 Punkte

also: $u_R(t) = \sqrt{2} \cdot \frac{\hat{I}}{3} \cdot R \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$ 2 Punkte

Vergabe der letzten beiden Punkte, wenn der Scheitelwert mit Faktor $\sqrt{2}$ (1 Pkt.) und die Phasenverschiebung im Zeitbereich mit $(-\frac{\pi}{4})$ (1 Pkt.) richtig angegeben wurden.

2.5 Am ohmschen Widerstand gilt: $P_{W,R} = |\underline{U}_R| \cdot |\underline{I}_R| = \frac{|\underline{U}_R|^2}{R} = \frac{R}{9} \cdot \hat{I}^2$ 1 Punkt

zudem gilt: $P_{W,B} = 0$ 1 Punkt

$p_{A,R}(t) = \frac{u_R^2(t)}{R} = \frac{\hat{I}^2 \cdot (\sqrt{2})^2 \cdot R}{9} \cdot \frac{1}{2} \cdot \left[1 + \cos\left(2 \cdot \omega \cdot t - \frac{\pi}{2}\right)\right] = \frac{\hat{I}^2 \cdot R}{9} \cdot \left[1 + \cos\left(2 \cdot \omega \cdot t - \frac{\pi}{2}\right)\right]$

2 Punkte