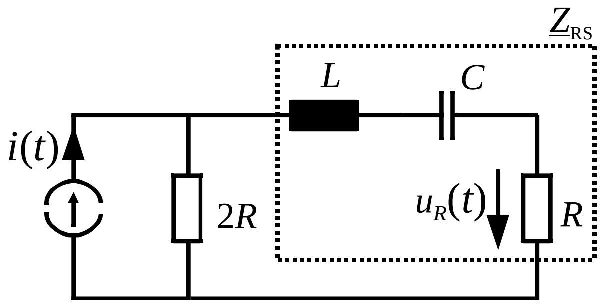
Grundgebiete der Elektrotechnik II –
Feedbackaufgabe: Komplexe Wechselstromrechnung

Aufgabe 2 **(15 Punkte)**

Gegeben sei folgender gedämpfter Reihenschwingkreis:



Der Schwingkreis werde seit langer Zeit von einer harmonischen Stromquelle $i(t) = \hat{i}\cdot\cos\left(\omega\cdot t - \frac{\pi}{2}\right)$ bzw. $\underline{I} = \frac{\hat{i}}{\sqrt{2}}\cdot e^{-j90°}$ gespeist. Der Innenwiderstand der Stromquelle beträgt $2R$ und es gilt:

$$\omega = \frac{1}{2\cdot\sqrt{LC}}, \qquad R = \frac{1}{2}\cdot\sqrt{\frac{L}{C}}$$

2.1 Berechnen Sie die Impedanz $\underline{Z}_{\mathrm{RS}}$ des gedämpften Reihenschwingkreises.
(1 Punkt)

2.2 Berechnen Sie die komplexe Größe $\underline{U}_R$ in Abhängigkeit der Größen $\underline{I}, \omega$, L, C und R.
(3 Punkte)

2.3 Ermitteln Sie (unter Verwendung der weiteren Angaben) die Größe $\underline{U}_R$ nur in Abhängigkeit der Größen $\underline{I}$ und R.
(3 Punkte)

2.4 Berechnen Sie den zeitlichen Verlauf der Größe $u_R(t)$. Geben Sie das Ergebnis $u_R(t)$ in Abhängigkeit der Größen $\hat{i}$ und R im Zeitbereich an.
(4 Punkte)

2.5 Wie groß ist die am Widerstand R abgegebene effektive Wirk- und Blindleistung ($P_{\mathrm{W},R}$ und $P_{\mathrm{B},R}$)? Geben Sie zudem die Augenblicksleistung $p_{\mathrm{A},R}(t)$ an.
(4 Punkte)

Hinweis: $\frac{1}{1-j} = \frac{e^{j45°}}{\sqrt{2}}$ **und** $2\cdot\cos^2 x = 1 + \cos(2\cdot x)$