

Name, Vorname:
Matrikel-Nr.:

Aufgabe NUS II-1: Lineares Netzwerk mit sinusförmiger Spannungsquelle

30 Punkte

Das in **Fig. 1** gegebene lineare Netzwerk (Spule mit Induktivität L und Widerstand R_w , Lastwiderstand R und Kondensator C) werde an der sinusförmigen Spannungsquelle $\hat{u} = \hat{u} \cdot e^{j\varphi}$ mit der Kreisfrequenz ω betrieben.

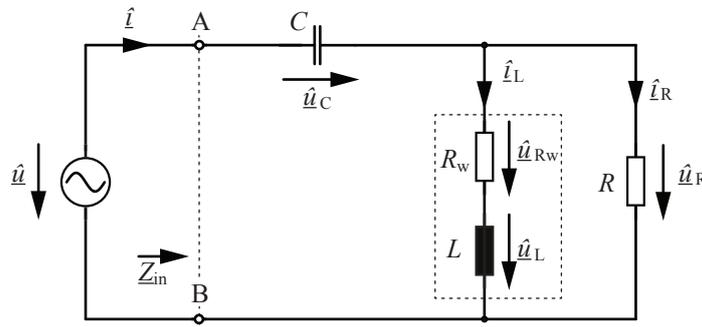


Fig. 1: Netzwerk mit sinusförmiger Spannungsquelle.

- a) Ermitteln Sie algebraisch die Eingangsimpedanz Z_{in} bezüglich der Klemmen A und B gemäss **Fig. 1** sowie die Spannung \hat{u}_R in Abhängigkeit von \hat{u} . (5 Pkt.)

Für die folgenden Teilaufgaben gilt $R = 3\ \Omega$, $C = 5\ \text{mF}$, $L = 1\ \text{mH}$, $R_w = 1.2\ \Omega$ und $\omega = 2\pi \cdot 50\ \text{s}^{-1}$.

- b) Berechnen Sie Betrag und Phase des Stromes \hat{i} und der Spannung \hat{u}_R , wenn für die Spannungsquelle $\hat{u} = 5\ \text{V} \cdot e^{j0^\circ}$ gilt. (3 Pkt.)

Berücksichtigen Sie für die Teilaufgabe c): \hat{u} zeigt in Richtung der reellen Achse; Für Zeigerdiagramme zu verwendende Massstäbe: Spannung: 1 cm/V, Strom: 1 cm/A.

- c) Berechnen Sie Betrag und Phase der verbleibenden Ströme \hat{i}_L und \hat{i}_R , sowie der Spannungen \hat{u}_C und \hat{u}_L . Zeichnen Sie alle Spannungen und Ströme (\hat{u} , \hat{u}_R , \hat{u}_C , \hat{u}_L , \hat{i} , \hat{i}_L , \hat{i}_R) in das Zeigerdiagramm auf **Beiblatt 1.1** ein. (15 Pkt.)
- d) Berechnen Sie die Resonanzfrequenz ω_{res} des linearen Netzwerkes sowie die Kennfrequenz ω_0 des ungedämpften Systems analytisch und numerisch. (7 Pkt.)