

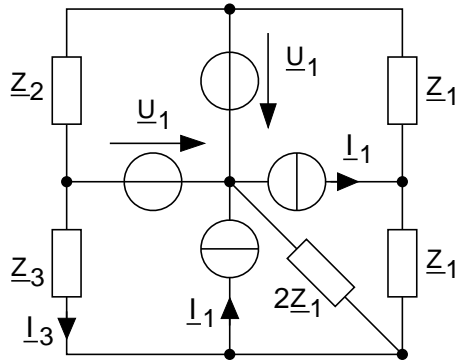
Aufgabe A1: Netzwerkberechnung

Abbildung 1: Netzwerk zur Berechnung.

Gegeben ist das Netzwerk in Abbildung 1.

Ermitteln Sie mit einem Verfahren Ihrer Wahl den Strom I_3 durch die Impedanz Z_3 . Berücksichtigen Sie dabei, dass gilt: $U_1 = I_1 \cdot Z_1$.

Hinweis: Das Netzwerk lässt sich durch äquivalente Umformung vereinfachen.

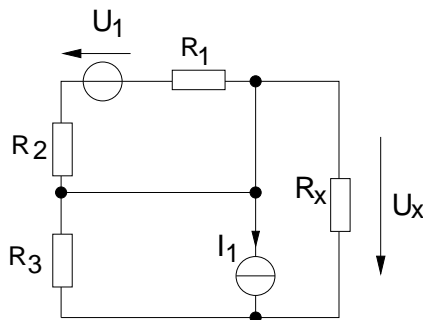
Aufgabe A2: Netzwerkberechnung

Abbildung 2:

Es gelten folgende Werte:

$$R_1 = 500\Omega$$

$$R_2 = 500\Omega$$

$$R_3 = 500\Omega$$

$$R_x = 500\Omega$$

$$U_1 = 1V$$

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1}$$

Gegeben ist das Netzwerk in Abbildung 2.

- 1) Ermitteln Sie die Spannung U_x über dem Widerstand R_x .

Hinweis: Die Schaltung lässt sich vor der Berechnung stark vereinfachen.

- 2) Welchen Wert besitzt die Verlustleistung der Schaltung?

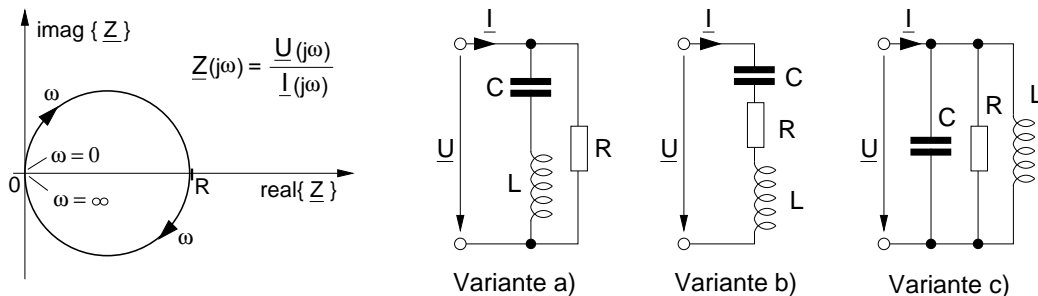
Aufgabe B: Netzwerk, Ortskurve

Abbildung 3: Vorgegebene Ortskurve und drei Schaltungsvarianten.

Es wird ein Netzwerk mit einer Ortskurve der Eingangsimpedanz $Z(j\omega) = \frac{U(j\omega)}{I(j\omega)}$ nach Abbildung 3 (links) benötigt. Die Ortskurve beginnt für $\omega = 0$ im Ursprung und endet für $\omega \rightarrow \infty$ wieder im Ursprung. ω läuft im Uhrzeigersinn auf der Ortskurve.

- 1) Welche der drei abgebildeten Netzwerkvarianten a), b) und c) kommen zur Realisierung dieser Ortskurve prinzipiell in Frage? Begründen Sie ihre Antwort!
- 2) Zeigen Sie mit Hilfe des Satzes zur Inversion von Kreisen im Komplexen, dass die Ortskurve der unter 1) ermittelten Variante in Form und Verlauf mit der gewünschten Ortskurve in Abbildung 3 übereinstimmt.
- 3) Lässt sich die gewünschte Ortskurve auch mit einem Netzwerk aus nur zwei passiven Elementen realisieren? Begründen Sie ihre Antwort!

Aufgabe C: Übertragungsfunktion

Ein Netzwerk wird durch seine Pole s_{Ni} ($i = 1 \dots N$) und Nullstellen s_{Zj} ($j = 1 \dots M$) in seiner Übertragungsfunktion charakterisiert. Geben Sie an, in welchem Bereich der komplexen Frequenz $s = \sigma + j\omega$ das Netzwerk betrachtet werden muß und welche Eigenschaften die Pole und Nullstellen haben müssen, damit allgemein gilt:

$$F(s) = F_0 \cdot \frac{(s-s_{Z1})(s-s_{Z2}) \dots (s-s_{ZM})}{(s-s_{N1})(s-s_{N2}) \dots (s-s_{NN})} \Bigg|_{s=j\omega} = F(j\omega) = F_0 \cdot \frac{(j\omega+\omega_{Z1})(j\omega+\omega_{Z2}) \dots (j\omega+\omega_{ZM})}{(j\omega+\omega_{N1})(j\omega+\omega_{N2}) \dots (j\omega+\omega_{NN})}$$

mit $\omega_{Ni}, \omega_{Zj} > 0$.

D.h. damit anstelle der Übertragungsfunktion $F(s)$ der Frequenzgang $F(j\omega)$ in der für die Darstellung im Bode-Diagramm besonders geeigneten Form betrachtet werden kann.