



Aufgabe 1) *Netzwerkberechnung.*

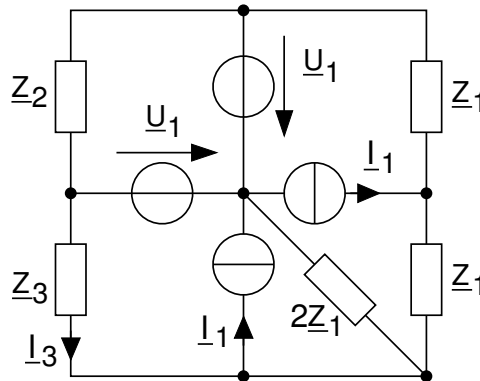
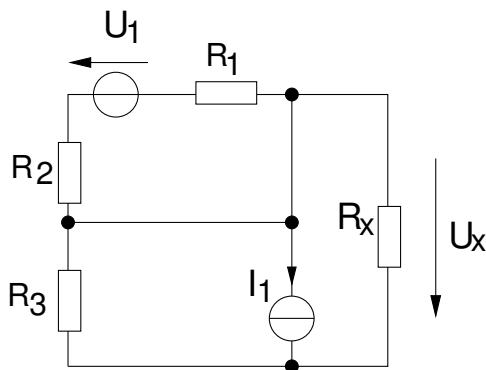


Abbildung 1: Netzwerk zur Berechnung.

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 2) *Netzwerkberechnung.*



Es gelten folgende Werte:

$$R_1 = 500 \, \Omega$$

$$R_2 = 500 \, \Omega$$

$$R_3 = 500 \, \Omega$$

$$R_x = 500 \, \Omega$$

$$U_1 = 1 \, \text{V}$$

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

Abbildung 2: Netzwerk und Werte

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?

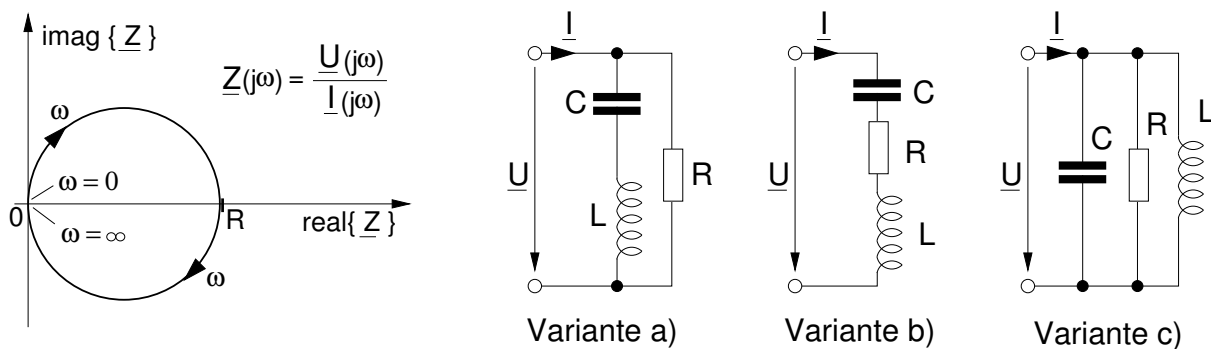
Aufgabe 3) Netzwerk, Ortskurve.

Abbildung 3: Vorgegebene Ortskurve und drei Schaltungsvarianten.

Es wird ein Netzwerk mit einer Ortskurve der Eingangsimpedanz $\underline{Z}(j\omega) = \frac{\underline{U}(j\omega)}{\underline{I}(j\omega)}$ nach Abbildung 3 (links) benötigt. Die Ortskurve beginnt für $\omega = 0$ im Ursprung und endet für $\omega = \infty$ 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, 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 4) Netzwerk, Ortskurve.

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:

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

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

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. Erläutern Sie, warum diese Form besonders geeignet ist.