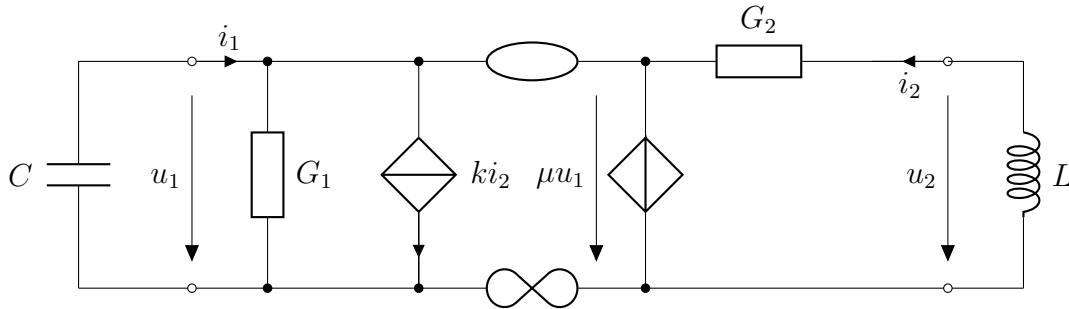


Aufgabe 1

Gegeben sei die folgende Schaltung zweiten Grades:



a) Bestimmen Sie den Zustandsvektor und danach eine geeignet gewählte Zweitormatrix des resistiven Teils der obigen Schaltung.

b) Geben Sie die Zustandsgleichung der gegebenen Schaltung an. Welchen Gleichgewichtspunkt besitzt diese?

c) Bestimmen Sie die Eigenwerte der Zustandsmatrix \mathbf{A} . Lassen Sie den Ausdruck in $\frac{T}{2} \pm \sqrt{\frac{T^2}{4} - \Delta}$ Form stehen, also wenden Sie keine binomische Formel an.

Für spezielle Bauelementewerte ergeben sich die Eigenwerte zu $\lambda_1 = (-1 + 3j)\frac{1}{s}$ und $\lambda_2 = (-1 - 3j)\frac{1}{s}$.

d) Im Falle solcher komplexen Eigenwerte gibt es zwei Möglichkeiten das System auf Normalform zu transformieren. Welche ist hier vorzuziehen?

e) Bestimmen Sie für die in Teilaufgabe d) gewählte Transformation nötige Modalmatrix \mathbf{Q}' . Dafür sei ein Eigenvektor mit $q_1 = \begin{bmatrix} 2\Omega \\ 3 - 3j \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{s}$ gegeben.

f) Führen Sie die Transformation durch, also geben Sie Λ' an. Überprüfen Sie Ihr Ergebnis, indem Sie entscheiden, ob Λ' die richtige Einträge hat. Die Zustandsmatrix laute dabei $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2\frac{1}{s} & -2\frac{V}{As} \\ 9\frac{A}{Vs} & -4\frac{1}{s} \end{bmatrix}$.

g) Ist die Schaltung stabil? Begründen Sie Ihre Antwort.

h) Geben Sie die allgemeine Lösung der Zustandsgleichung an.

i) Skizzieren Sie das Phasenportrait der Schaltung in ξ -Ebene (bzw. im Falle der reelwertigen Normalform, in ξ' -Ebene).

j) Zeichnen Sie das Phasenportrait letztendlich in x_1 - x_2 -Ebene.