

Aufgabe 1) Knotenpotenzialverfahren; Fortsetzung von Übung 10.

Gegeben ist das in Abbildung 1 gezeigte Netzwerk (umgeformte Variante des Netzwerks aus Übung 10). Der zugehörige Graph ist in Abb. 2 dargestellt.

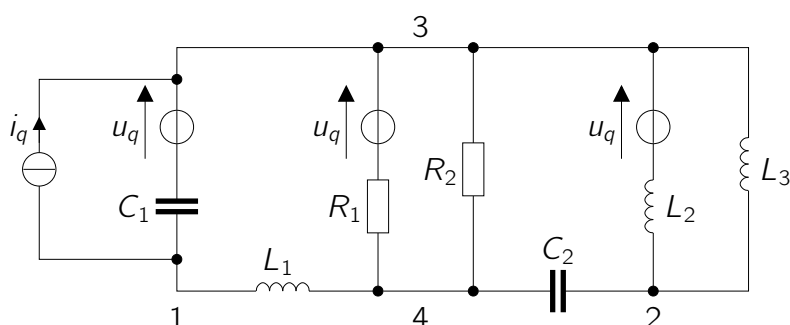


Abbildung 1: Zu berechnendes Netzwerk.

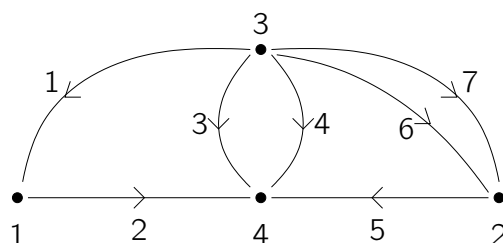


Abbildung 2: Graph mit Knoten- und Zweignummerierung.

Die reduzierte Knoteninzenzmatrix (Bezugsknoten ist Knoten 4) lautet

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

7. (c) Geben Sie Gleichungen an, mit denen die Zweigspannungen aus den Knotenpotenzialen berechnet werden können.
8. Geben Sie die Matrix $\mathbf{Y} = \frac{1}{sL} + \mathbf{G} + s\mathbf{C}$ an. Gehen Sie davon aus, dass zum Zeitpunkt $t = 0$ keine Energie in den Kapazitäten und Induktivitäten gespeichert ist.
9. Berechnen Sie mit Hilfe der reduzierten Knoteninzenzmatrix \mathbf{A} und der Matrix \mathbf{Y} die Knotenadmittanzmatrix \mathbf{Y}_n .
10. Stellen Sie den Quellstrom-Vektor \mathbf{I}_{qn} auf!

Aufgabe 2) Knotenpotentialverfahren.

Gegeben ist das in Abbildung 3 gezeigte Netzwerk. Das Netzwerk ist bereits in der Form allgemeiner Zweige und braucht daher nicht umgezeichnet zu werden. Es enthält zwei gesteuerte Spannungsquellen $j\omega k L I_1$ und $j\omega k L I_2$, welche jeweils von den Strömen I_1 und I_2 abhängen. Es sei $k \in \mathbb{R} > 0$.

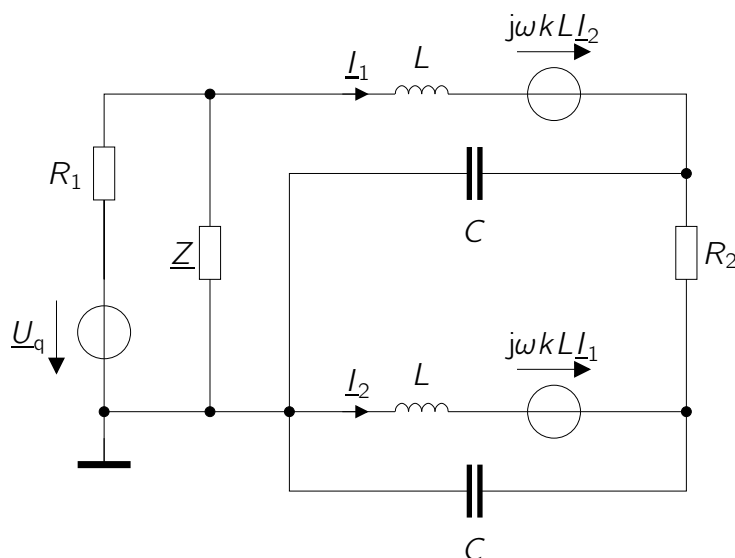


Abbildung 3: Zu berechnendes Netzwerk.

1. Zeichnen Sie den Graphen des Netzwerks.
2. Geben Sie die allgemeine Knoteninzenzmatrix A_a des Netzwerks und die reduzierte Knoteninzenzmatrix A an. Der Bezugsknoten ist in Abbildung 3 mit dem Masse-symbol gekennzeichnet.
3. Geben Sie die Matrix $\mathbf{Y} = \frac{1}{s} \frac{1}{L} + \mathbf{G} + s\mathbf{C}$ an. Gehen Sie davon aus, dass zum Zeitpunkt $t = 0$ keine Energie in den Kapazitäten und Induktivitäten gespeichert ist.
4. Berechnen Sie mit Hilfe der reduzierten Knoteninzenzmatrix \mathbf{A} und der Matrix \mathbf{Y} die Knotenadmittanzmatrix \mathbf{Y}_n .
5. Stellen Sie den Quellstrom-Vektor \mathbf{I}_{qn} zunächst noch in Abhängigkeit von I_1 und I_2 auf!
6. Stellen Sie Gleichungen auf, um I_1 und I_2 aus den Knotenpotentialen zu bestimmen. Ersetzen Sie mithilfe der Gleichungen die Ströme I_1 und I_2 in \mathbf{I}_{qn} .
7. Stellen Sie ein Gleichungssystem zur Bestimmung der Knotenpotentiale auf.
8. Bestimmen Sie mithilfe des aufgestellten Gleichungssystems die Spannung am Widerstand R_2 .

Besprechung des Blatts: 03.07.2019.