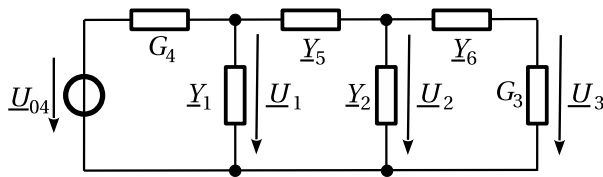


GET Aufgabenblatt 6

Aufgabe 11 Knotenpotenzialanalyse

Das abgebildete Netzwerk soll mit dem Knotenpotenzialverfahren analysiert werden.



$$\begin{aligned} \underline{U}_{04} &= 10 \text{ V} \cdot e^{j0^\circ} \\ \underline{Y}_1 &= 1 \text{ mS} \cdot e^{j45^\circ} \\ \underline{Y}_2 &= 1 \text{ mS} \cdot e^{j45^\circ} \\ \underline{Y}_5 &= 1 \text{ mS} \cdot e^{j45^\circ} \\ \underline{Y}_6 &= 1 \text{ mS} \cdot e^{j45^\circ} \\ G_3 &= 1 \text{ mS} \\ G_4 &= 1 \text{ mS} \end{aligned}$$

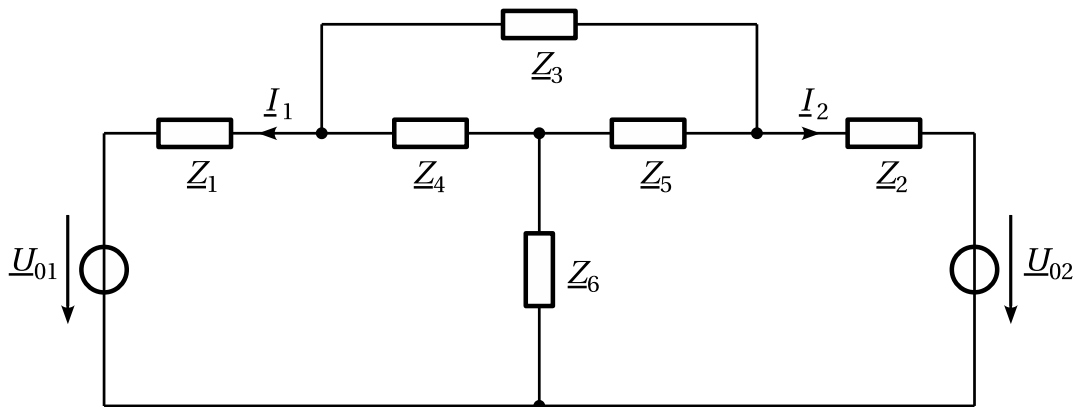
- Skizzieren Sie den Graphen des Netzwerks. Geben Sie die Anzahl der Knoten k und die Anzahl der Zweige z an. Wie viele Gleichungen liefert das Knotenpotenzialverfahren?
- Als unabhängige Größen werden die Spannungen \underline{U}_1 , \underline{U}_2 und \underline{U}_3 festgelegt. Skizzieren Sie den entsprechenden Baum.
- Stellen Sie das Gleichungssystem für die unabhängigen Spannungen in allgemeiner Form (ohne Zahlenwerte) auf.

Numerische Lösung:

$$\underline{U}_1 = 4,12289 \text{ V} \cdot e^{-j27,2^\circ}, \underline{U}_2 = 1,64353 \text{ V} \cdot e^{-j22,5^\circ}, \underline{U}_3 = 0,88947 \text{ V} \cdot e^{j0^\circ}.$$

Aufgabe 12 Maschenstromverfahren

Das dargestellte Netzwerk soll mit dem Maschenstromverfahren analysiert werden. Alle Impedanzen \underline{Z}_ν mit $\nu = 1, 2, \dots, 6$ sowie die Quellspannungen \underline{U}_{01} und \underline{U}_{02} sind bekannt. Es sollen nur die Ströme \underline{I}_1 und \underline{I}_2 bestimmt werden.



- Geben Sie die Anzahl der Zweige und Knoten an. Wie viele Gleichungen umfasst das vom Maschenstromverfahren gelieferte Gleichungssystem?
- Skizzieren Sie den gerichteten Graphen des Netzwerks.
- Skizzieren Sie einen zur Lösung dieses Problems möglichst gut geeigneten Baum und geben Sie die unabhängigen Größen an.
- Stellen Sie das vollständige Gleichungssystem in Matrixschreibweise auf.

Numerisches Beispiel:

$$\begin{aligned}
 \underline{Z}_1 &= 1 \text{ k}\Omega & \underline{U}_{01} &= 12 \text{ V} \cdot e^{-j45^\circ} \\
 \underline{Z}_2 &= 1 \text{ k}\Omega & \underline{U}_{02} &= 12 \text{ V} \cdot e^{j45^\circ} \\
 \underline{Z}_3 &= 1 \text{ k}\Omega \cdot e^{-j90^\circ} \\
 \underline{Z}_4 &= 1 \text{ k}\Omega \cdot e^{j90^\circ} \\
 \underline{Z}_5 &= 1 \text{ k}\Omega \cdot e^{j90^\circ} \\
 \underline{Z}_6 &= 1 \text{ k}\Omega \cdot e^{-j90^\circ}
 \end{aligned}$$

Mit welchen Bauelementen lassen sich die Impedanzen realisieren?

Numerische Lösung:

$$\begin{aligned}
 \underline{I}_1 &= (-8,485 + j0) \text{ mA} &= 8,485 \text{ mA} \cdot e^{j180^\circ} \\
 \underline{I}_2 &= (0 - j8,485) \text{ mA} &= 8,485 \text{ mA} \cdot e^{-j90^\circ} \\
 \underline{I}_3 &= (8,485 - j8,485) \text{ mA} &= 12 \text{ mA} \cdot e^{-j45^\circ}
 \end{aligned}$$