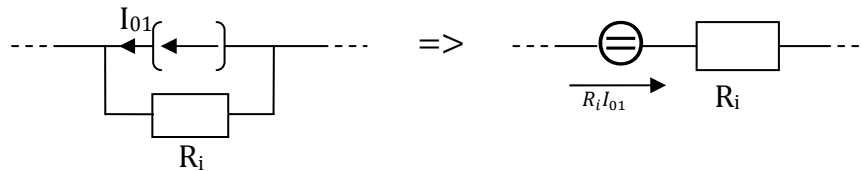


Übungsblatt 2: Maschenstromverfahren

Wiederholung: (Skript, S. 59 – 60)

- Annahme: Netzwerk enthält keine Stromquellen. Wenn es welche enthält, werden diese in Spannungsquellen umgewandelt (siehe Skript, S. 61/62).



- Graphen des Netzwerks mittels Graphentheorie erstellen und einen (vollständigen) Baum derart wählen, dass gesuchte/r Zweigspannung/-strom in einem der $m = z - (k - 1)$ Verbindungszweige liegt.
- Maschenströme $\mathring{I}_\gamma$ festlegen.
- Gleichungssystem für die Maschenströme $\mathring{I}_\gamma$ aufstellen und lösen.
- Ströme in Baumzweigen können durch Superposition der Maschenströme bestimmt werden.

$$\begin{pmatrix} R_{11} & (\pm)R_{12} & \dots & (\pm)R_{1m} \\ (\pm)R_{21} & R_{22} & \dots & (\pm)R_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (\pm)R_{m1} & (\pm)R_{m2} & \dots & (\pm)R_{mm} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathring{I}_1 \\ \mathring{I}_2 \\ \vdots \\ \mathring{I}_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{\gamma(1)} (\pm)U_{0\gamma} \\ \sum_{\gamma(2)} (\pm)U_{0\gamma} \\ \vdots \\ \sum_{\gamma(m)} (\pm)U_{0\gamma} \end{pmatrix}$$

$\hookrightarrow R_{ii}$: Summe aller Widerstände der Masche(i) $\Rightarrow$ immer positiv!

$(\pm)R_{ij} = (\pm)R_{ji}, i \neq j$: Koppelwiderstand zwischen Masche(i) und Masche(j)
 $\Rightarrow$ positiv, wenn Zählpfeile beider Maschenströme gleichgerichtet sind!

$\hookrightarrow \sum_{\gamma(i)} (\pm)U_{0\gamma}$: Summe der Quellenspannungen von Masche(i).

$\Rightarrow$ Summanden $(\pm)U_{0\gamma}$ negativ, wenn Zählpfeil der Quellenspannung mit Zählrichtung des Maschenstroms übereinstimmt!

$\hookrightarrow$ Lösungsmöglichkeiten linearer Gleichstellungssysteme:

- Gleichungen ineinander einsetzen und auflösen
- Graphisch

$$\text{- Cramersche Regel} \left\{ \begin{array}{l} \underline{A}x = b \Rightarrow x_i = \frac{\det(\underline{A}_i)}{\det \underline{A}} \\ \underline{A} \triangleq \text{System- und Koeffizientenmatrix} \\ \underline{A}_i \triangleq i\text{-te Spalte durch } b \text{ ersetzt} \\ x \triangleq \text{Lösungsvektor} \end{array} \right.$$

- Gauß'sche Verfahren
- l-n-Zerlegung
- inverse Matrix