

Merkblatt zum direkten Aufstellen der Knotenleitwertmatrix

0. Aufbau: $Y \cdot \underline{u} = \underline{i}$, Y : Knotenleitwertmatrix
 \underline{u} : Knotenspannungsvektor
 \underline{i} : Knotenstromquellenvektor

Wird ein Netzwerk mit n Knoten untersucht, dann wird die Knotenleitwertmatrix mit $(n-1)$ Zeilen und $(n-1)$ Spalten, also mit $(n-1)$ Knotenspannungen angesetzt.

1. Voraussetzungen

linear: Alle Netzwerkelemente müssen linear sein.
 Ist dies nicht der Fall: Überprüfen ob Linearisierung sinnvoll / erlaubt ist. Sonst existiert Y , nicht und man muß das nicht-lineare Gleichungssystem $A \underline{g}(A \underline{u}) = \underline{i}$ lösen, wobei A die Knoteninzidenzmatrix, \underline{i} der Knotenstromquellenvektor und \underline{g} eine nichtlineare, vektorwertige Leitwertdarstellung der Netzwerkelemente ist.

spannungsgesteuert: Alle Netzwerkelemente müssen spannungsgesteuert sein. Ist dies nicht der Fall müssen die Elemente mit Hilfe von Absatz 2 umgewandelt werden!

2. Umwandlung nicht spannungsgesteuerter Elemente

Zu ersetzen	Ersatzschaltung	Kommentar
		$I_0 = \frac{U_0}{R} - GU_0$ $G = \frac{1}{R}$
		Durch Einfügen von $+R$ und $-R$ Widerstände heben sich nach Auslesen auf $I_0 = \frac{U_0}{R_D}$

Zum Thema Spalten und Zeilen verwechseln:

Wer von Euch ist schon mal in eine Gletscherzeile gefallen?

3. Eintragen der Netzwerkelemente in die Knotenleitwertmatrix

Element	Leitwertdarstellung	Einbau in Y_k
	$i = Gu$ $u = u_{ka} - u_{kb}$	$Y_k = \begin{bmatrix} A & B \\ G & -G \\ -G & G \end{bmatrix}$
	$i = I_0$ $= \text{const.}$	$\begin{bmatrix} a \\ -I_0 \\ b \end{bmatrix}$
	$i = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ g & 0 \end{bmatrix} \underline{u}$	$Y_k = \begin{bmatrix} a & b \\ g & -g \end{bmatrix}$
	$G = \frac{1}{R}$ $i = \begin{bmatrix} 0 & G \\ -G & 0 \end{bmatrix} \underline{u}$	$Y_k = \begin{bmatrix} a & b & c & d \\ 0 & 0 & G & -G \\ 0 & 0 & -G & G \\ G & -G & 0 & 0 \end{bmatrix}$
	$u = 0$ $i = 0$	Spalte a und b addieren. Die Spalten a und b addieren. Die Spalten a und b addieren. Die Spalten a und b addieren.
	$u = \text{bel.}$ $i = \text{bel.}$	Zeile a und b addieren. Die Zeile a und b addieren. Die Zeile a und b addieren. Die Zeile a und b addieren.

copyright Stephan Henzler