Kapitel 4 - Resistive Zweitore

- Linearisierung

→ Wie bei Eintoren Signale auf Gleichanteil und Wechselanteil spalten.

$u_1 = U_1 + \Delta u_1$

→ Linearisierung im AP ist dann möglich, wenn das System dort stetig und diff'bar ist.

→ AP wird durch 4 Betriebsgrößen dargestellt.

→ Die partielle Ableitungen der Beschreibung nach steuernden Größen sollen existieren.

Bsp: Widerstandsbeschreibung: $\underline{u} = \underline{r}(\underline{i})$ → gegeben

linearisiert:

$$u_1 = r_1(i_1, i_2) = r_1(I_1, I_2) + \Delta u_1 = U_1 + \left.\frac{\partial r_1}{\partial i_1}\right|_{AP} \cdot \Delta i_1 + \left.\frac{\partial r_1}{\partial i_2}\right|_{AP} \cdot \Delta i_2$$

$$u_2 = r_2(i_1, i_2) = U_2 + \left.\frac{\partial r_2}{\partial i_1}\right|_{AP} \cdot \Delta i_1 + \left.\frac{\partial r_2}{\partial i_2}\right|_{AP} \cdot \Delta i_2$$

$\left.\frac{\partial r_1}{\partial i_2}\right|_{AP} \equiv$ Die Ableitung der Funktion r_1 nach der Variablen i_2, bewertet im Arbeitspunkt.

Matrix-Vektor-Notation:

$$\begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} + \underbrace{\left.\begin{bmatrix} \frac{\partial r_1}{\partial i_1} & \frac{\partial r_1}{\partial i_2} \\ \frac{\partial r_2}{\partial i_1} & \frac{\partial r_2}{\partial i_2} \end{bmatrix}\right|_{AP}}_{\text{Jacobi-Matrix (siehe auch Mathe 2)}} \cdot \begin{bmatrix} \Delta i_1 \\ \Delta i_2 \end{bmatrix}$$

→ Für Kleinsignalanalyse konstante Quellen beim Kleinsignal-ESB auf Null setzen.

- Quellenbehaftete lineare Zweitore

→ Als Kennfläche, eine affine Ebene. Die Verschiebung aus dem Ursprung wird durch konstante Quellen bestimmt.

→ Bild- und Kern-Beschreibungen lauten jetzt:

$$\begin{bmatrix} \underset{\sim}{M} & \underset{\sim}{N} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \underline{u} - \underline{u}_0 \\ \underline{i} - \underline{i}_0 \end{bmatrix} = \underline{0} \ , \quad \begin{bmatrix} \underset{\sim}{U} \\ \underset{\sim}{I} \end{bmatrix} \cdot \underline{c} + \begin{bmatrix} \underline{u}_0 \\ \underline{i}_0 \end{bmatrix}$$

→ Explizite Beschreibungen haben die Form:

$$\begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \end{bmatrix} = \underset{\sim}{G} \cdot \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} , \quad \begin{bmatrix} u_1 \\ i_2 \end{bmatrix} = \underset{\sim}{H} \cdot \begin{bmatrix} i_1 \\ u_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} U_1 \\ I_2 \end{bmatrix} , \text{ usw.}$$

→ Bestimmung der expliziten Beschreibung:

1) konstante Quellen auf Null setzen.
2) für entstandenes streng lineares Zweitor die gefragte Zweitormatrix aufstellen. } Schritt 1
3) Die steuernde Größen auf Null setzen, aber die Quellen nicht mehr (Leerlauf/Kurzschluss an Toren)
4) Quellenvektor bestimmen

→ ESB mit externen Quellen:

1) Dem Zweitormatrix entsprechendes streng lineares Zweitor zeichnen.
2) Die Tore mit geeigneten Quellen ausgehend von der Quellenvektor beschalten.

Bsp: Hybridbeschreibung