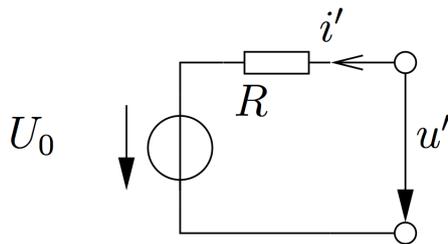


Merkblatt Ersatzschaltbilder

Um die Bestimmung des Klemmenverhaltens eines resistiven Eintores N zu vereinfachen, kann ein Ersatzschaltbild (Helmholtz-Thevenin-Ersatzschaltbild), bestehend aus einer Spannungsquelle mit konstantem Wert sowie einem ohmschen Widerstand, bestimmt werden.



Basierend auf dem Superpositionsprinzip hat dieses ESB das gleiche Klemmenverhalten wie N die gestalt aus nebenstehender Abbildung. Gleiches Klemmenverhalten bedeutet nun, dass die Kennlinie des ESBs identisch ist zu N . Dieses ESB weist am Ausgang ein lineares Verhalten auf. Die Steigung in der u - i -Ebene hat den Wert $\frac{1}{R}$ und die lineare Kennlinie ist um U_0 in u -Richtung verschoben.

Der Widerstand R sowie die Konstantspannung U_0 werden nun für das ESB von N wie folgt bestimmt:

Bestimmung von U_0 Beim Helmholtz-Thevenin-Ersatzschaltbild liegt im Falle $i' = 0A$ die Spannung U_0 am Ausgang an, da am Widerstand keine Spannung abfällt ($u_R = R \cdot i' = 0$). Legt man also an N einen Leerlauf an und bestimmt die dann anliegende Spannung, so hat man U_0 bestimmt.

Zur Bestimmung von U_0 legt man einen Leerlauf am Eintor an und bestimmt die anliegende Spannung:

$$U_0 = u' |_{i'=0A} \quad (1)$$

Bestimmung von R Beim Helmholtz-Thevenin-Ersatzschaltbild hat im Falle $U_0 = 0$ das Eintor das Klemmenverhalten eines ohmschen Widerstandes mit Wert R . Für diesen Fall gilt offensichtlich $R |_{U_0=0V} = \frac{u'}{i'}$ und das Eintor hat eine streng lineare Kennlinie.

Für die Bestimmung des Ersatzwiderstandes R des Eintores N werden alle Konstanten Quellen zu Null gesetzt und der für R sich ergebende Wert bestimmt anhand des Zusammenhangs:

$$R = \frac{u'}{i'} \quad (2)$$

Das bedeutet, man bestimmt i' in Abhängigkeit von u' und der Proportionalitätsfaktor stellt den gesuchten Ersatzwiderstand R dar.

Treten gesteuerte Quellen auf, so muss zur Bestimmung des Ersatzwiderstands die steuernde Größe in Abhängigkeit von u' bzw. i' bestimmt werden.

