

Grundlagen der Elektrotechnik



Ersatz-Zweipolquelle

TH-Köln 2020

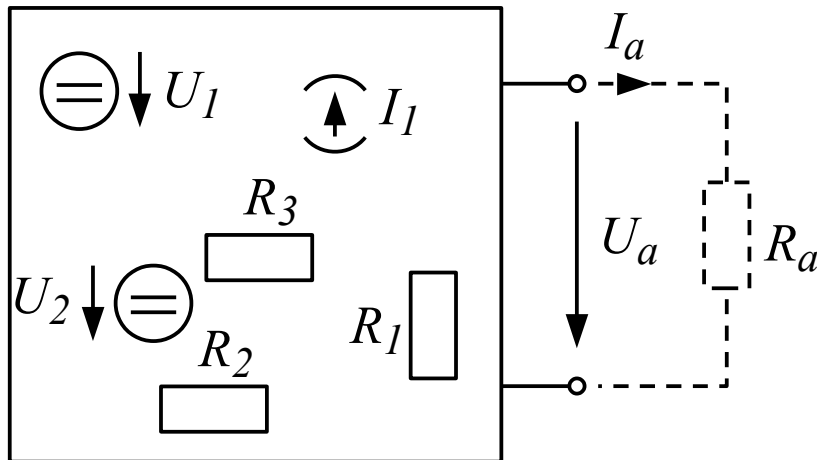
Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt

Ersatz-Zweipolquelle

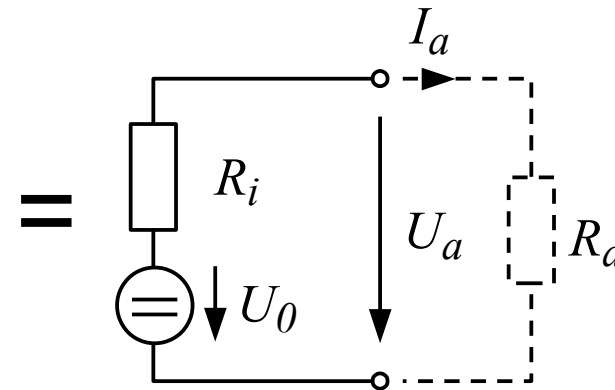
- Prinzip der Ersatz-Zweipolquelle
- Quellenumwandlung
- Beispiel

Ersatz-Zweipol-Quelle

Beliebiges
lineares Netzwerk als Zweipol



Reale Spannungsquelle



Leerlauf-Messung
oder -Betrachtung $\rightarrow U_0$

Kurzschluss-Messung
oder -Betrachtung $\rightarrow I_k$ *oder*

Innenwiderstand $\rightarrow R_i = \frac{U_0}{I_k}$

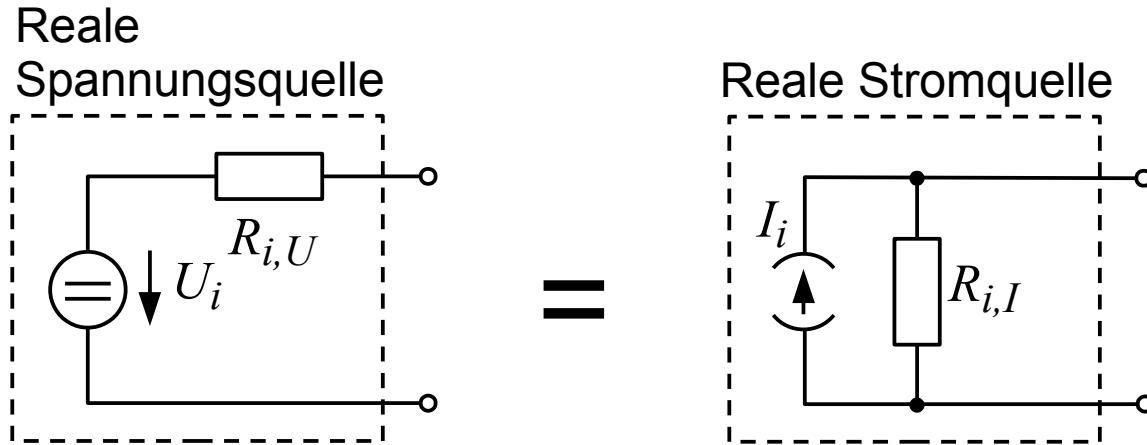
Leerlauf- bzw.
Kurzschluss-Messung
oder -Betrachtung $\rightarrow U_0$ $\rightarrow I_k$

Alle Quellen
deaktivieren $\rightarrow R_i$ *oder* $\rightarrow R_i$

Kurzschlussstrom
bzw. Leerlaufspannung $\rightarrow I_k = \frac{U_0}{R_i}$ $\rightarrow U_0 = R_i \cdot I_k$

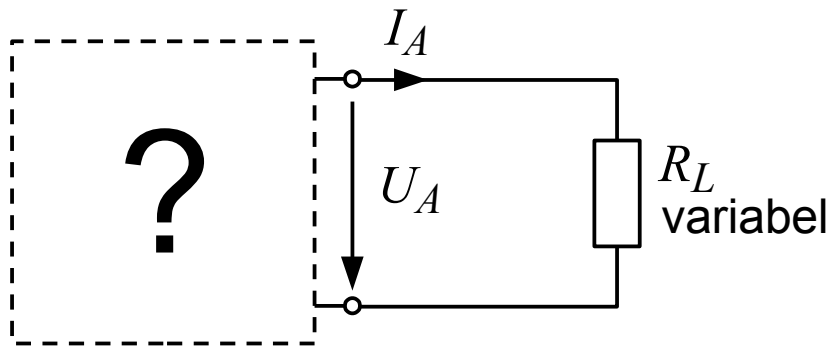
Quellen Umwandlung

Jede reale Spannungsquelle lässt sich als Stromquelle darstellen und umgekehrt



Ansatz:

Leerlaufspannung U_0 und Kurzschlussstrom I_k müssen gleich sein.



Spannungsquelle

$$U_0 = U_i$$

$$I_k = \frac{U_i}{R_{i,U}}$$

$$R_{i,U} = R_i$$

Stromquelle

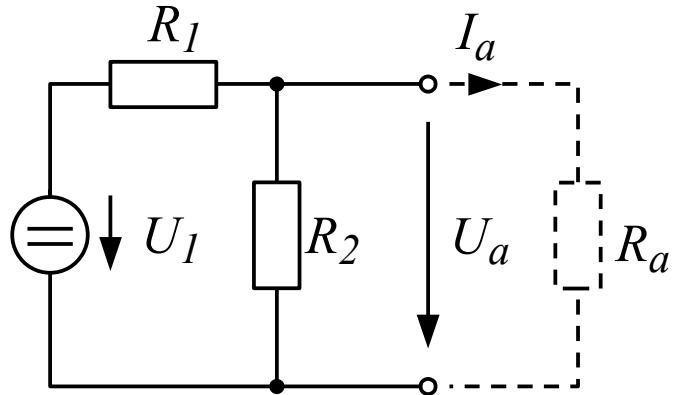
$$I_k = I_i$$

$$U_0 = R_{i,I} \cdot I_i$$

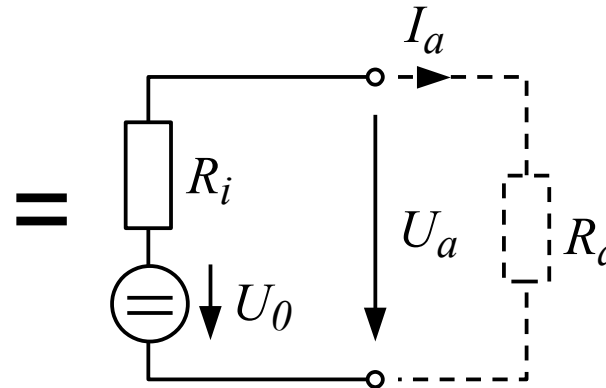
$$R_{i,I} = R_i$$

Ersatz-Zweipol-Quelle

Beispiel für
lineares Netzwerk



Reale Spannungsquelle

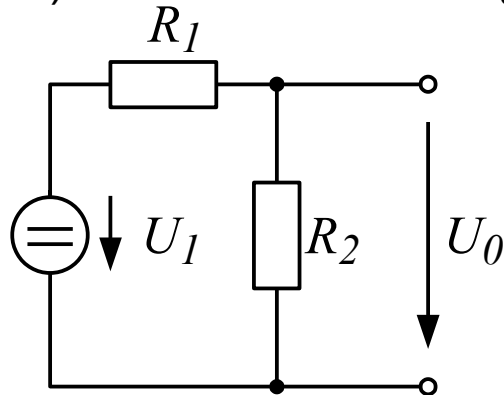


3) Innenwiderstand:

$$R_i = \frac{U_0}{I_k}$$

$$= \frac{R_2 \cdot R_1}{R_1 + R_2} = R_1 \parallel R_2$$

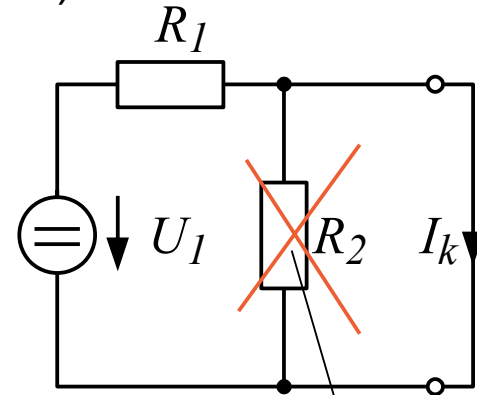
1) Leerlauf-Betrachtung:



Spannungsteiler-
Regel:

$$U_0 = U_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

2) Kurzschluss-Betrachtung



Ohmsches Gesetz:

$$I_k = \frac{U_1}{R_1}$$

kurzgeschlossen

Kontakt

Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt

Professur Elektrische Netze

Institut für Elektrische Energietechnik,
Fakultät für Informations-, Medien- und
Elektrotechnik (F07)

Technische Hochschule Köln

Betzdorferstraße 2, Raum ZO 9-19

50679 Köln, Deutschland

Tel. +49 221 8275 2020

eberhard.waffenschmidt@th-koeln.de

<https://www.th-koeln.de/>

[personen/eberhard.waffenschmidt/](https://www.th-koeln.de/personen/eberhard.waffenschmidt/)

