

Grundlagen der Elektrotechnik



Kombination linearer
realer Quellen

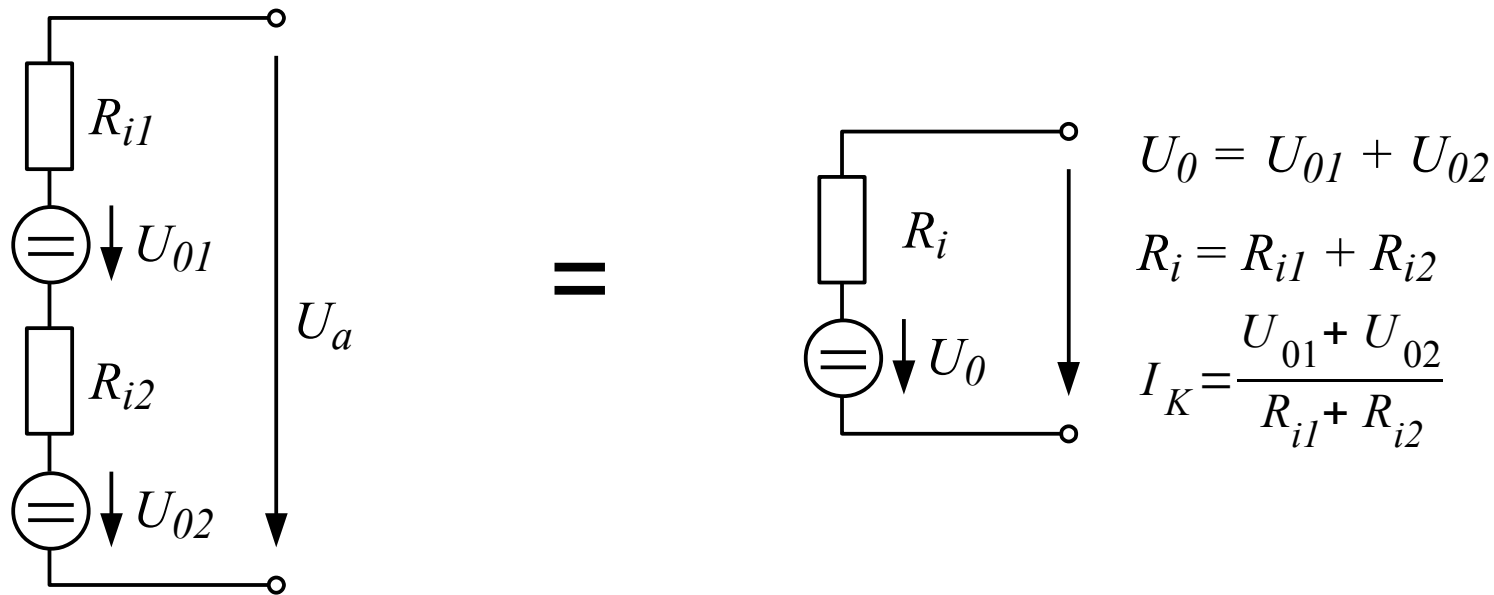
TH-Köln 2020

Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt

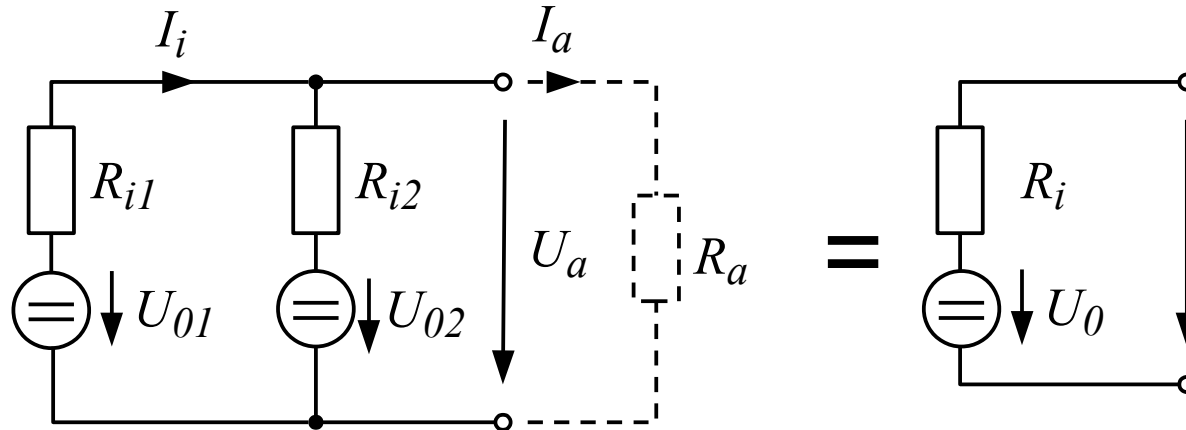
Kombination linearer realer Quellen

- Serienschaltung von realen Spannungsquellen
- Parallelschaltung von realen Spannungsquellen
- Parallelschaltung von realen Stromquellen
- Serienschaltung von realen Stromquellen

Serienschaltung von Spannungsquellen



Parallelschaltung von Spannungsquellen



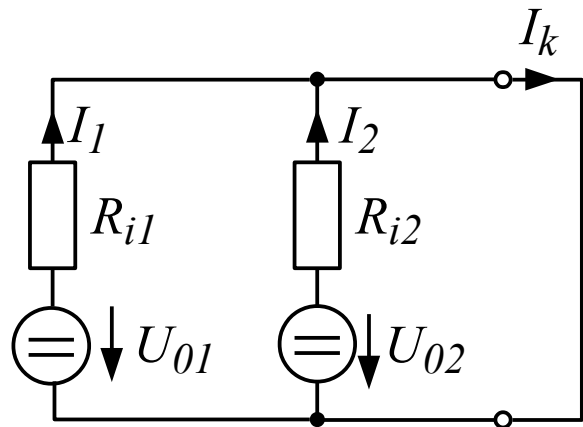
$$3) U_0 = R_i \cdot I_k$$

$$U_0 = R_{i1} \parallel R_{i2} \cdot \left(\frac{U_{01}}{R_{i1}} + \frac{U_{02}}{R_{i2}} \right)$$

4) Ausgleichsstrom (Leerlauf):

$$I_i = \frac{U_1 - U_2}{R_{i1} + R_2}$$

1) Kurzschlussbetrachtung



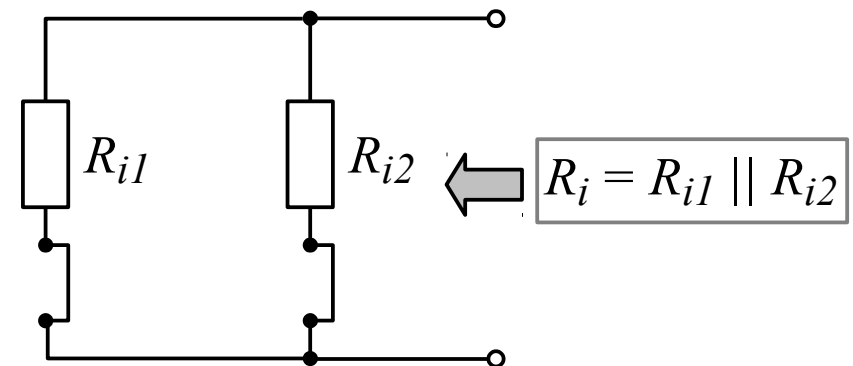
$$I_k = I_1 + I_2$$

$$I_1 = \frac{U_{01}}{R_{i1}}$$

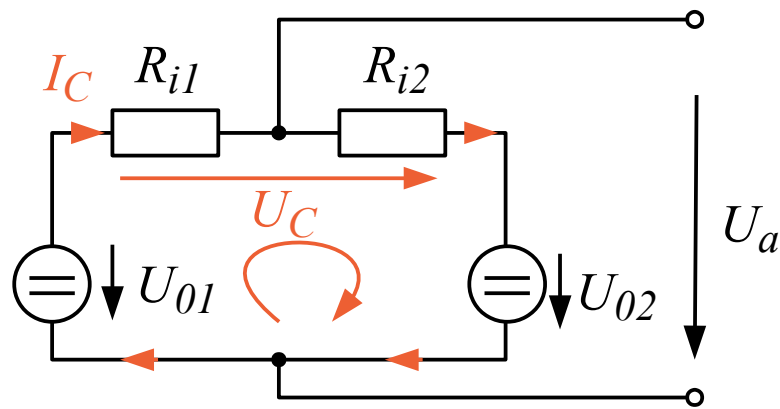
$$I_2 = \frac{U_{02}}{R_{i2}}$$

$$I_K = \frac{U_{01}}{R_{i1}} + \frac{U_{02}}{R_{i2}}$$

2) Innenwiderstand: Spannungsquellen deaktivieren (= kurzschließen)



Parallele reale Spannungsquellen: Ausgleichsstrom (Beispiel)



Beispiel:

$$U_{01} = 10 \text{ V}$$

$$U_{02} = 8 \text{ V}$$

$$R_{i1} = 1.5 \text{ } \Omega$$

$$R_{i2} = 0.5 \text{ } \Omega$$

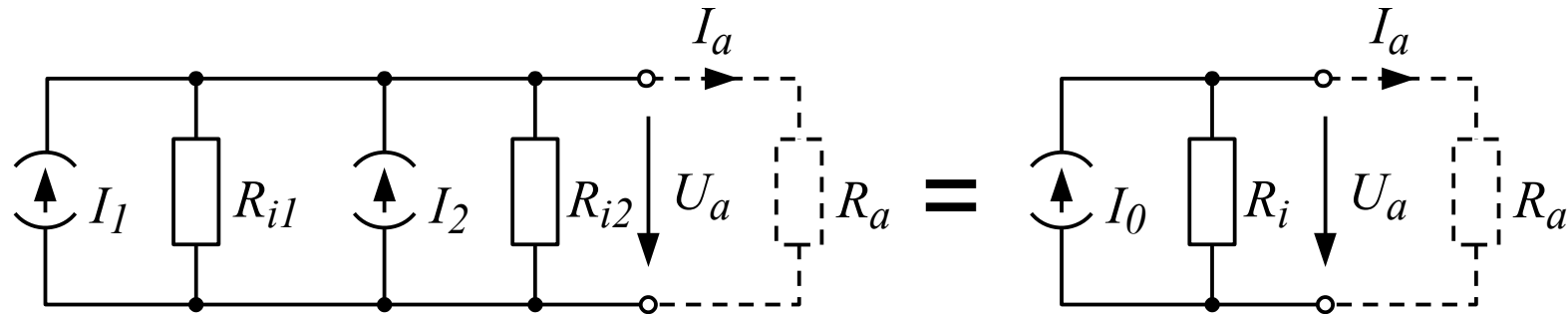
Ergebnisse

$$U_C = 2 \text{ V}$$

$$R_C = R_{i1} + R_{i2} = 2 \text{ } \Omega$$

$$I_C = U_C / R_C = 1 \text{ A}$$

Parallelschaltung von Stromquellen

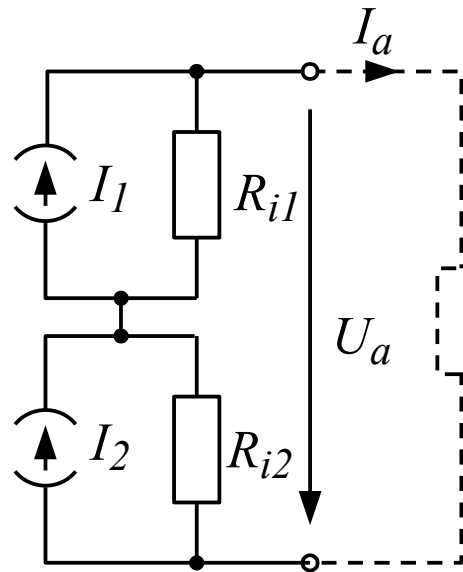


$$I_0 = I_1 + I_2$$

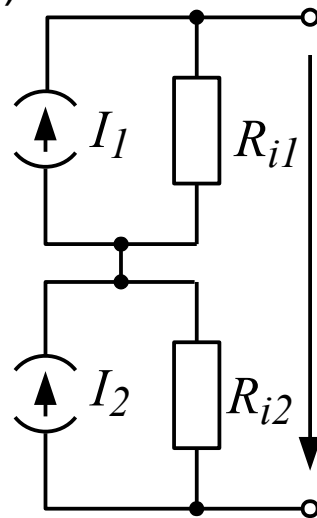
$$R_i = R_1 \parallel R_2$$

$$U_L = (R_1 \parallel R_2) \cdot (I_1 + I_2)$$
$$= \frac{I_1 + I_2}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

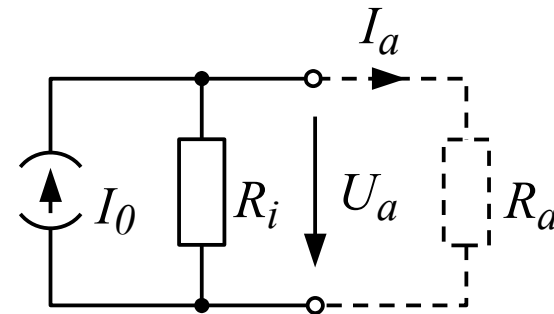
Serienschaltung von Stromquellen



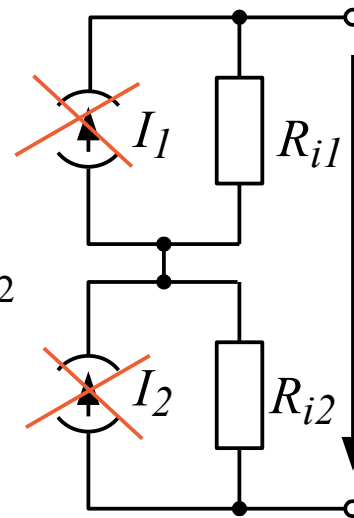
1) Leerlaufbetrachtung



$$U_L = R_{i1} \cdot I_1 + R_{i2} \cdot I_2$$



2) Innenwiderstand:
Stromquellen deaktivieren (öffnen)



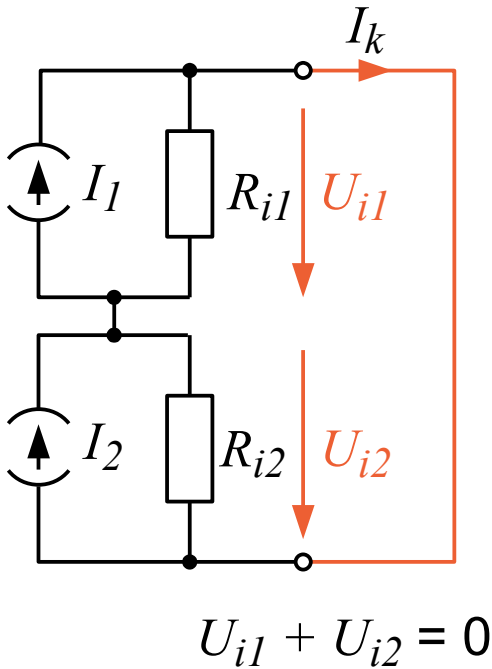
$$R_i = R_{i1} + R_{i2}$$

3) Kurzschlussstrom

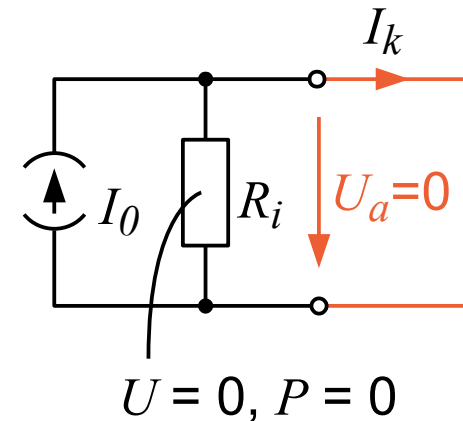
$$I_0 = \frac{U_L}{R_i}$$

$$I_0 = \frac{R_{i1} \cdot I_1 + R_{i2} \cdot I_2}{R_{i1} + R_{i2}}$$

Serienschaltung realer Stromquellen: Ausgleichsspannung



Vergleiche:



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/)

