



- JSV

- Quellen umwandeln

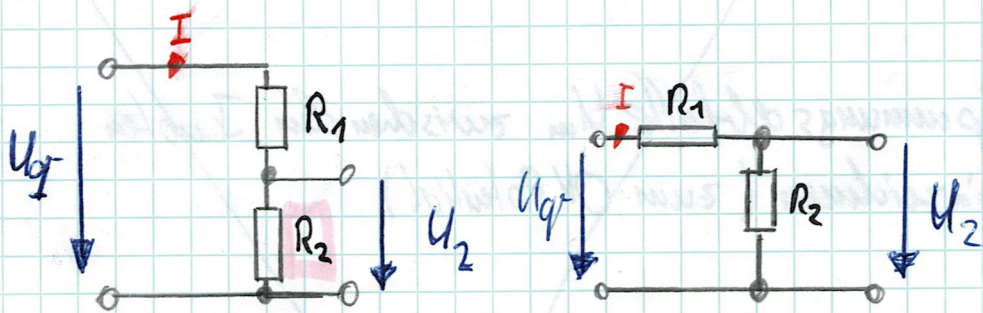
- Schaltungen ersetzen

- Widerstände zsm.

- Innen R / Ersatzquelle berechnen

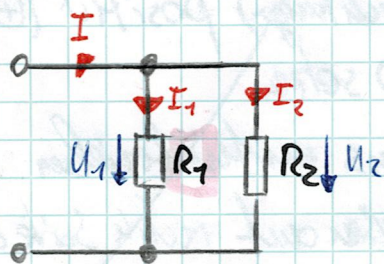
1 Teilklausur: Merkblatt

① Spannungsteiler:



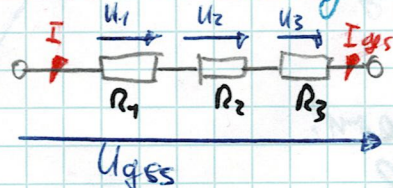
$$\frac{U_2}{U_{qr}} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

② Stromteiler:



$$\frac{I_1}{I} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

③ Reihenschaltung:

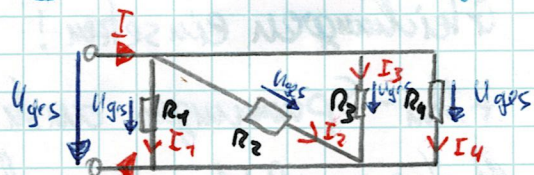


$$I_{ges} = I$$

$$U_{ges} = U_1 + U_2 + U_3$$

$$R_{ges} = R_1 + R_2 + R_3$$

④ Parallelschaltung:



$$I_{ges} = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = I$$

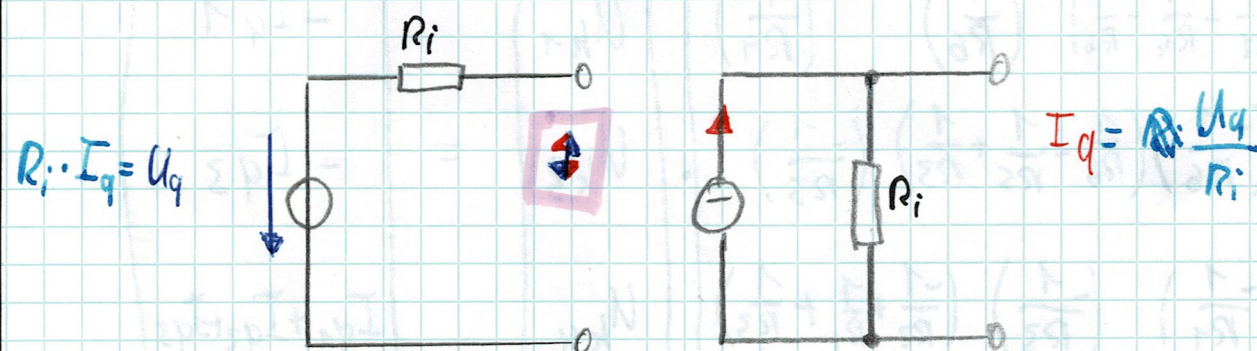
$$U_{ges} = U_1 = U_2 = U_3 = U_4$$

$$R_{ges} = R_1 \parallel R_2 \parallel R_3 \parallel R_4 \left(\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \dots \right)$$

⑤ Das Knotenspannungsverfahren

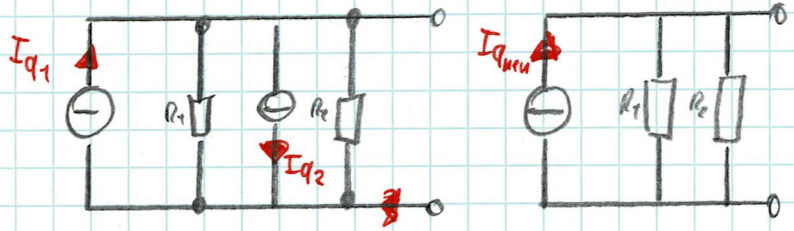
- 1) Alle vorhandenen Spannungsquellen in Stromquellen umwandeln
- 2) Knoten(potenziale) definieren (Bezugs-knoten wählen)
- 3) Stromrichtungen über der Widerstände willkürlich einzeichnen
- 4) Spannungsabfälle über R in Stromricht. einzeichnen
- 5) Spannungsabfälle zum Bezugsknoten einzeichnen
- 6) Für jedes U ein U_k definieren (Richtung \parallel zu Bezugsknoten spannungsabfall $= \oplus$) $U_{k\text{bezug}} = 0$; (Schalt - Spitze)
- 7) $k-1$ Gleichungen für jeden Knoten Ströme (\ominus zu; \oplus abfließend)
 $\hookrightarrow \sum I = 0$
- 8) Umformen: Bekannte Größen nach rechts, I_n durch $\frac{U}{R}$ ersetzen
- 9) U_{kn} ausklammern, zusammen fassen und Matrixgleichung aufstellen!
- 10) Alle Hauptdiag. I , die \oplus sind ok; Alle auffallenden Erg. Werte sind falsch angenommene Stromrichtungen
 \Rightarrow Vorzeichen zur Lösung dazuschreiben!

⑥ Quellenumwandlung: $R = \frac{U}{I}$



⑦ Quellen zusammenfassen:

Stromquelle:



$$I_{q\text{ neu}} = I_{q1} - I_{q2}$$

Spannungsquelle:



$$U_{q\text{ neu}} = U_{q1} + U_{q2}$$

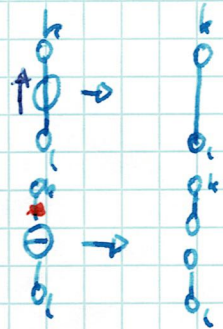
⑧ Helmholtz'sches Überlagerungsprinzip

nützlich:

- Quellenumwandl.
- Stromteiler
- Spannungsteiler
- geht keine Rechen-Schritte

1. Berechnen des R_i :

- Ersetze alle Quellen durch deren idealen Innenwiderstand



- Entfernen einen eventuellen R_i an den Klemmen k, l

- Berechne den Gesamtwiderstand von k nach l

2. Wende das Superpositionsprinzip an:

- Aktiviere nur 1-ne Quelle und berechne U_l bzw I_{ks} an den Klemmen k, l
- Summiere die Ergebnisse auf und wandle alles entweder in das Norton (I_{No}, R_{iNo}) oder das Theveninäquivalent (U_{Th}, R_{iTh}) um

3. Gib das Schaltbild mit dem Quell und den Klemmen k, l als Ergebnis an!