

## Elektrische Netzwerke und Mehrport

### 1. Übungsblatt

#### Modifiziertes Knotenspannungsverfahren

23. Oktober 2020

Betrachte folgende Schaltungen. Die Spannungsquelle  $U_{s3}$  ist dabei eine **stromgesteuerte Spannungsquelle**.

#### Teil 1: Modifiziertes Knotenspannungsverfahren

Verwende das modifizierte Knotenspannungsverfahren (ohne Quellentransformationen) um die in Abbildung 1 gezeigte Schaltung zu analysieren.

1. Markiere Ströme und Spannungen an allen Bauteilen im Netzwerk, zusätzliche Knoten und alle Knotenspannungen. Wende die Kirchhoff'sche Knotenregel in jedem Knoten an und berechne **Schritt für Schritt** die Gleichungen mit Knotenspannungen als Unbekannte.
2. Formuliere zusätzlich benötigte Bedingungen um das Gleichungssystem lösen zu können und schreibe das Gleichungssystem in Matrixform.
3. Löse das Gleichungssystem mit Hilfe von Matlab. Berechne aus den Lösungen der Knotenspannungen die Quellspannung  $U_{s3}$  und die Spannungen und Ströme durch alle Widerstände.
4. Stelle die Leistungsbilanz der Schaltung auf: Die Summe aller vorzeichenbehafteter Leistungen muss Null ergeben.
5. Simuliere die Schaltung in PSpice um die Resultate zu überprüfen.

#### Gegeben:

$$\begin{array}{lllll} R_1 = 2\Omega & R_2 = 1\Omega & R_3 = 4\Omega & R_4 = 3\Omega & R_5 = 6\Omega \\ I_{s1} = 1A & U_{s2} = 3.5V & U_{s3} = \alpha \cdot I_{R3} & \alpha = 4 & \end{array}$$

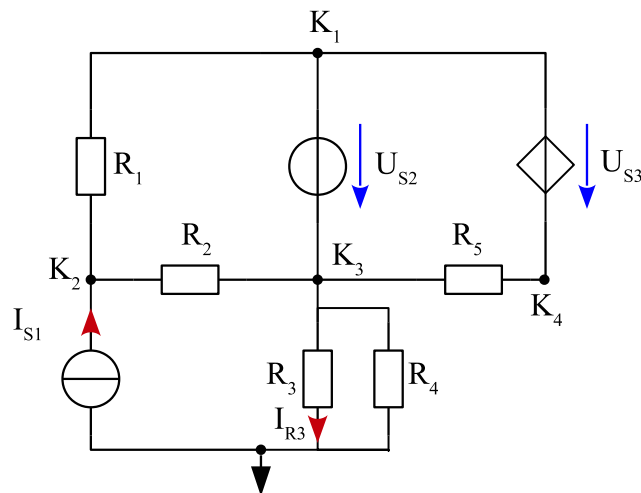


Abbildung 1: Schaltung für Teil 1