

Gegeben ist das in Abbildung 1 gezeigte Netzwerk

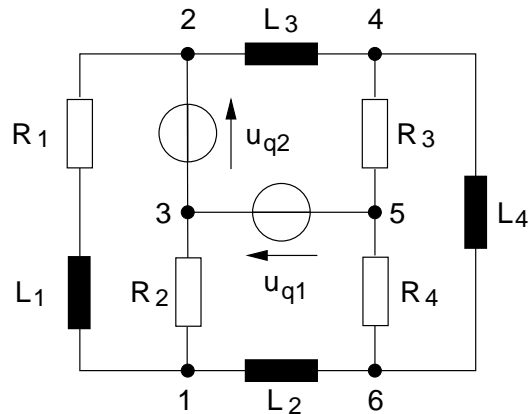


Abbildung 1: Zu berechnendes Netzwerk.

1. Zeichnen Sie den Graphen des Netzwerks.
2. Wieviele Zweige  $Z$  und Knoten  $K$  enthält das Netzwerk?
3. Geben Sie einen Baum des Netzwerkes und den entsprechenden Co-Baum an.
4. (a) Welche Zweigspannungen müssen bekannt sein und wieviele sind dies, um alle Zweigspannungen des Netzwerks bestimmen zu können?  
 (b) Wieviele unabhängige Zweigspannungen gibt es in dem Netzwerk?  
 (c) Geben sie das KVL (Kirchhoff Voltage Law) Gleichungssystem an, aus dem sich die abhängigen Zweigspannungen bestimmen.
5. (a) Geben Sie die unabhängigen Zweigströme an, die bekannt sein müssen, um daraus sämtliche Ströme des Netzwerks zu berechnen.  
 (b) Geben Sie die Gleichungen an, mit denen die abhängigen Ströme aus den Unabhängigen berechnet werden.
6. Drücken Sie die Zweigspannungen des Graphen mit Hilfe der konstituierenden Gleichungen der Netzwerkelemente durch die zugehörigen unabhängigen Zweigströme aus. Verwenden Sie zur Vereinfachung die Phasorenschreibweise für den stationären Betrieb. Welches Problem entsteht, wenn anstelle der Spannungsquellen ideale Stromquellen im Netzwerk eingebaut sind?

7. Ersetzen Sie die Spannungen des unter 4) gewonnenen Gleichungssystems durch die unter 6) gewonnen Ströme und formen Sie das Gleichungssystem in die Form

$$[Z] \cdot [I] = [U_q]$$

um. Darin ist  $[Z]$  die Impedanzmatrix der Netzwerkelemente.  $[I]$  der Stromvektor der unabhängigen Ströme und  $[U_q]$  der Vektor der Quellspannungen des Netzwerks.