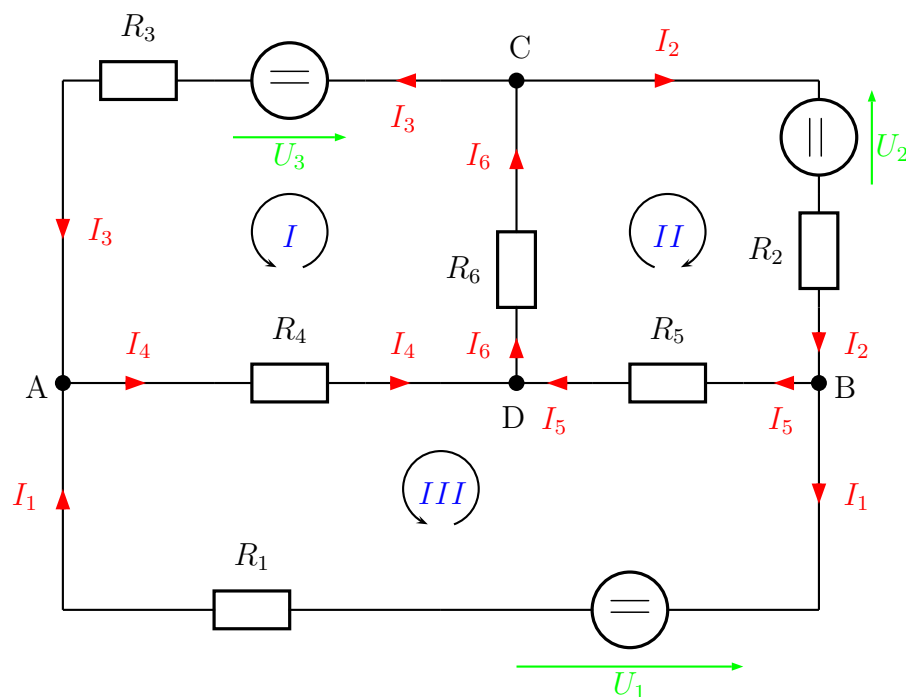


Übungen zur Vorlesung
Mathematik I für Elektrotechniker
 Wintersemester 2011/12
 Blatt 7

Abgabe bis spätestens Dienstag, den **29. November 2011** *vor der Vorlesung.*

Bonusaufgabe: (4 Punkte)



Das dargestellte elektrische Netzwerk enthält die sechs ohmschen Widerstände

$$R_1 = R_2 = R_3 = 10 \Omega, \quad R_4 = 15 \Omega, \quad R_5 = 5 \Omega, \quad R_6 = 25 \Omega$$

sowie drei Spannungsquellen mit den Quellenspannungen

$$U_1 = 65V, \quad U_2 = 95V, \quad U_3 = 130V.$$

Berechnen Sie die Zweigströme I_1 bis I_6 nach dem Maschenstromverfahren unter Verwendung des Gaußschen Algorithmus. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Stellen Sie die Maschengleichungen (ohne Einsetzen der Werte) für die Berechnung der Maschenströme I , II und III nach der Maschenregel auf.
- Geben Sie nach Einsetzen der Widerstand- und Quellenspannungswerte das inhomogene lineare Gleichungssystem an.
- Berechnen Sie die Maschenströme I , II und III nach dem Gaußschen Algorithmus.
- Berechnen Sie die Zweigströme I_1 bis I_6 . Beachten Sie die Überlagerung gewisser Maschenströme.

Aufgabe 19: (4 Punkte)

Berechnen Sie nach dem Entwicklungssatz die Determinante von:

$$a) \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & -1 \\ 0 & -2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -3 & 2 \end{pmatrix} \quad b) \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 20: (4 Punkte)

Ein Tümpel kann durch das Öffnen dreier Abflussrohre R_1 , R_2 und R_3 entleert werden. Fließt das Wasser des Tümpels eine Minute durch das Rohr R_1 , zwei Minuten durch das Rohr R_2 und drei Minuten durch das Rohr R_3 , dann verringert sich der Tümpelinhalt um α Kubikmeter.

Wenn das Wasser zwei bzw. drei Minuten durch R_1 , drei bzw. fünf Minuten durch R_2 und fünf bzw. sieben Minuten durch R_3 strömt, schwindet der Wasservorrat des Tümpels um vier bzw. sechs Kubikmeter.

Bestimmen Sie mit Hilfe der Cramer'schen Regel einen ganzzahligen zulässigen Wert für α sowie den Lösungsvektor des linearen Gleichungssystems für den ganzzahligen Wert α .

Aufgabe 21: (4 Punkte)

21.1) Sei A die symmetrische $(3, 3)$ -Matrix $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 0 & 5 & 0 \\ 5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

- Bestimmen Sie die Eigenwerte von A .
- Bestimmen Sie zu jedem Eigenwert von A einen Eigenvektor von A .
- Nehmen Sie die Hauptachsentransformation der Matrix A vor.

21.2) Bestimmen Sie die Eigenwerte und Eigenräume der Matrix $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$.