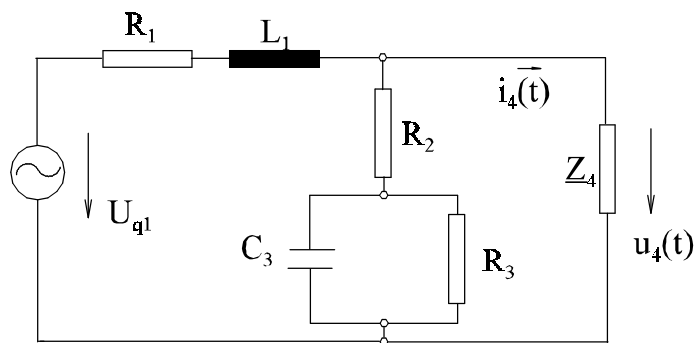


zugelassene Hilfsmittel : alle eigenen, Literatur.
 Dauer/Punkte : 120 min / 69 Punkte
 Ergebnisse sind auf drei Stellen Genauigkeit zu berechnen, dazu Zwischenergebnisse auf vier Stellen berechnen.
 Berechnungen sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Ergebnisse sind doppelt zu unterstreichen. Jedes Blatt ist mit Name, Matrikel-Nr. und Seite zu beschriften. Die Bearbeitungsreihenfolge ist beliebig. Für jede Aufgabe ist ein neues Blatt zu verwenden. Die Rückseite ist nicht zu beschriften.

!!! Achtung !!! Achten Sie auf Einheiten !!!

Aufgabe 1 (20 P)



Für das obere Netzwerk sind zu berechnen:

- $i_4(t)$ - Zeitverlauf des Stromes im Widerstand Z_4
- $u_4(t)$ - Zeitverlauf der Spannung am Widerstand Z_4
- P_4 - Wirkleistung am Widerstand Z_4
- Q_4 - Blindleistung am Widerstand Z_4

Gegeben Daten:

$$u_{q1}(t) = 141 \text{ V} \cdot \cos(\omega t)$$

$$R_3 = 40 \, \Omega$$

$$R_1 = 10 \, \Omega$$

$$C_3 = 7.957 \, \mu\text{F}$$

$$L_1 = 10 \text{ mH}$$

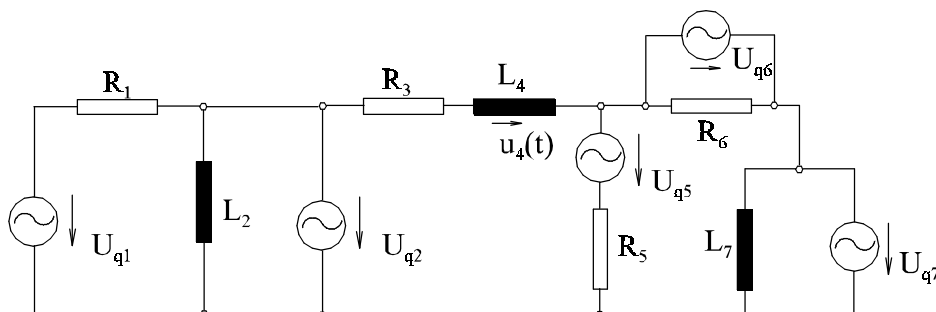
$$Z_4 = 100 + j 100 \, \Omega$$

$$R_2 = 20 \, \Omega$$

$$f = 500 \text{ Hz}$$

Aufgabe 2 (7 P)

Im folgenden Netzwerk ist nur die Spannung $u_4(t)$ zu bestimmen. Hinweis: Bei Anwendung bestimmter Regeln ist der Aufwand relativ gering. Die Berechnung ohne Taschenrechner ist möglich, aber nicht zu empfehlen.



Gegeben Daten:

$$u_{q1}(t) = 20 \text{ V} \cdot \cos(\omega t + 40^\circ)$$

$$L_2 = 5 \text{ mH}$$

$$R_3 = 20 \, \Omega$$

$$u_{q5}(t) = 30 \text{ V} \cdot \sin(\omega t + 60^\circ)$$

$$R_6 = 111 \, \Omega$$

$$R_7 = 17 \, \Omega$$

$$R_1 = 10 \, \Omega$$

$$u_{q2}(t) = 20 \text{ V} \cdot \cos(\omega t + 45^\circ)$$

$$L_4 = 40 \text{ mH}$$

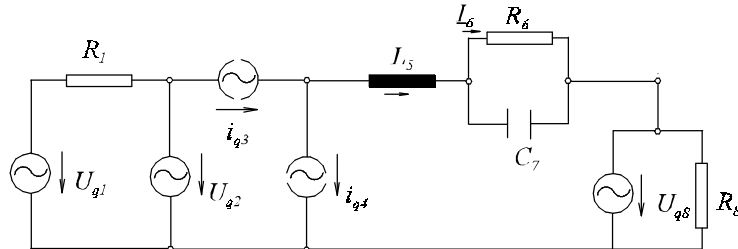
$$u_{q6}(t) = 28.28 \text{ V} \cdot \sin(\omega t)$$

$$u_{q7}(t) = 20 \text{ V} \cdot \cos(\omega t - 45^\circ)$$

$$f = \frac{500}{2\pi} \text{ Hz}$$

Aufgabe 3 (7 P)

Im folgenden Netzwerk ist nur der Strom $i_6(t)$ zu bestimmen. Hinweis: Bei Anwendung bestimmter Regeln ist der Aufwand relativ gering. Die Berechnung ohne Taschenrechner ist möglich, aber nicht zu empfehlen.



Gegebene Daten des Netzwerks:

$$u_{q1}(t) = 200 \text{ V} \cdot \cos(\omega t + 20^\circ)$$

$$u_{q2}(t) = 300 \text{ V} \cdot \cos(\omega t + 70^\circ)$$

$$i_{q4}(t) = 10 \text{ A} \cdot \sin(\omega t + 45^\circ)$$

$$R_6 = 200 \Omega$$

$$u_{q8}(t) = 230 \text{ V} \cdot \sin(\omega t + 60^\circ)$$

$$R_1 = 100 \Omega$$

$$i_{q3}(t) = 10 \text{ A} \cdot \cos(\omega t + 45^\circ)$$

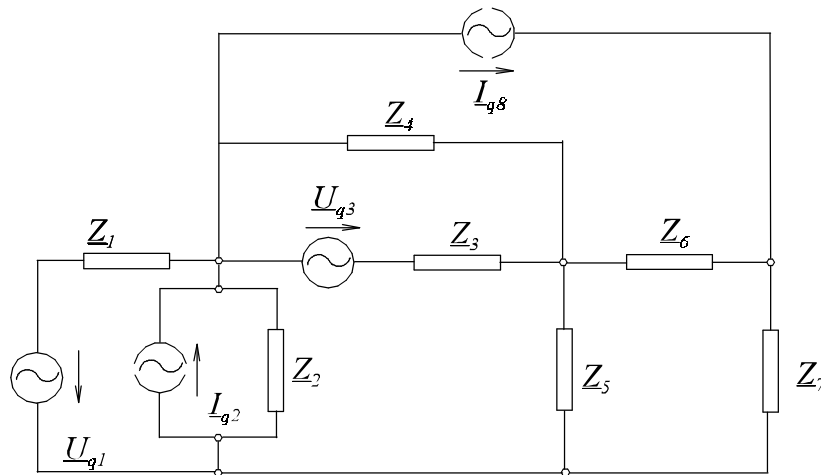
$$L_5 = 20 \text{ mH}$$

$$C_7 = 5 \mu\text{F}$$

$$R_8 = 512 \Omega$$

$$f = \frac{1000}{2\pi} \text{ Hz}$$

Aufgabe 4 (7 P)



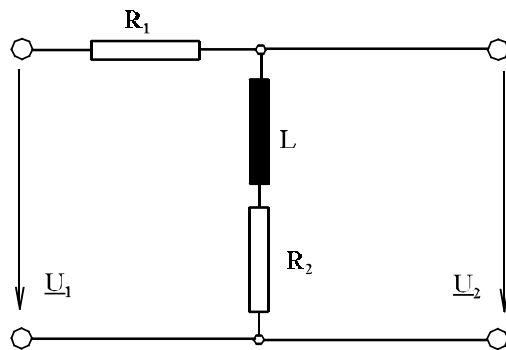
Für das obere Netzwerk ist ein eindeutig lösbares Gleichungssystem mit Hilfe der Maschen- und Knotenanalyse (Anwendung Ohmscher und Kirchhoffscher Gesetze) aufzustellen. Hinweis: Überlegen Sie genau die Anzahl der Unbekannten, die Anzahl der **unabhängigen Zweige** und die Anzahl der aufzustellenden Gleichungen und deren Art.

Aufgabe 5 (7 P)

Stellen Sie das Bode-Diagramm des folgenden Frequenzganges dar:

$$F(j\omega) = 316 \cdot \frac{1 + j\frac{\omega}{300 \text{ s}^{-1}}}{1 + j\frac{\omega}{10^5 \text{ s}^{-1}}}$$

Aufgabe 6 (7 P)



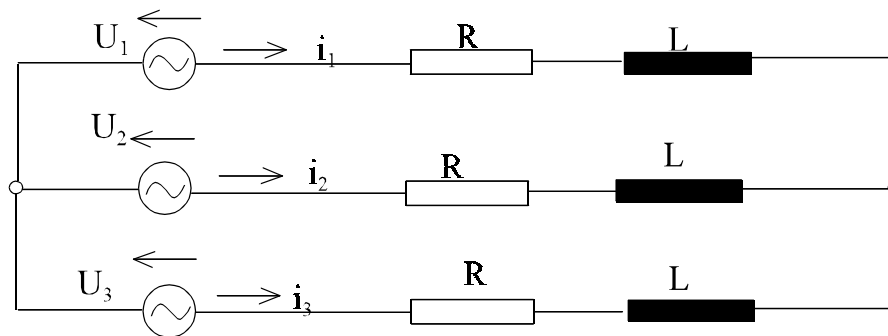
Berechnen Sie den Frequenzgang $F(j\omega)$ in folgender Form:

$$F(j\omega) = \frac{\underline{U}_2}{\underline{U}_1} = k \frac{1 + j \left(\frac{\omega}{\omega_{E1}} \right)}{1 + j \left(\frac{\omega}{\omega_{E2}} \right)}$$

Geben sie k , ω_{E1} und ω_{E2} an. Gegebene Daten:

$$L = 10 \text{ mH} \quad R_1 = 30 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 10 \text{ k}\Omega$$

Aufgabe 7 (7 P)



In der oberen symmetrischen Sternschaltung eines Drehstromsystems sind zu bestimmen:

- Leiterstrom I_L
- Scheinleistung S
- Wirkleistung P und Blindleistung Q

Gegebene Daten:

$$U = 400 \text{ V} \quad R = 40 \text{ }\Omega \quad L = 0.19 \text{ H} \quad f = 50 \text{ Hz}$$

Aufgabe 8 (7 P)

Bestimmen Sie die Spannung U_{12} im elektrostatischen Feld ($\epsilon_r = 4.0$) der Verschiebungsflußdichte $\vec{D}$ zwischen den zwei Punkten P_1 und P_2 .

$$\vec{D} = 180 \cdot 8.854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{m}^2} * \begin{pmatrix} \frac{5x}{\text{m}} \\ \frac{7y^2}{\text{m}^2} \\ \frac{8z^3}{\text{m}^3} \end{pmatrix}$$

$$\vec{P}_1 = \begin{pmatrix} 0.5 \text{ m} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{P}_2 = \begin{pmatrix} 2 \text{ m} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$