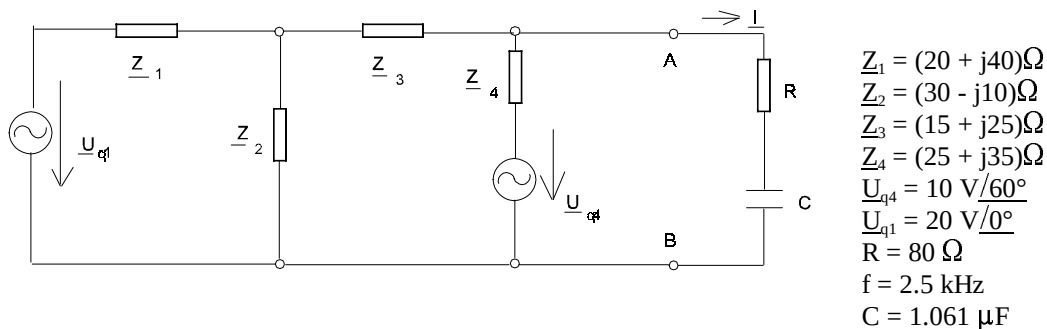


zugelassene Hilfsmittel : alle eigenen, Literatur.
 Dauer/Punkte : 120 min / 101 Punkte
 Ergebnisse sind auf drei Stellen Genauigkeit zu berechnen, dazu Zwischenergebnisse auf vier Stellen berechnen.
 Berechnungen sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Ergebnisse sind doppelt zu unterstreichen. Jedes 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 (27 P)



Der Strom I der oberen Schaltung soll nach dem Prinzip der Ersatzquelle berechnet werden. Wenn nötig, sind Netzumwandlungsmethoden erlaubt.

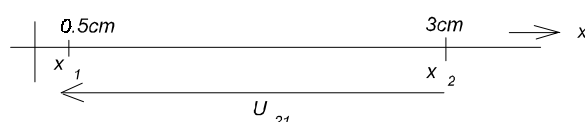
- a) Bestimmen Sie die Daten der Ersatzquelle zwischen den Punkten A und B. (15 P)
 b) Der Strom I ist zu berechnen. (12 P)

Aufgabe 2 (8 P)

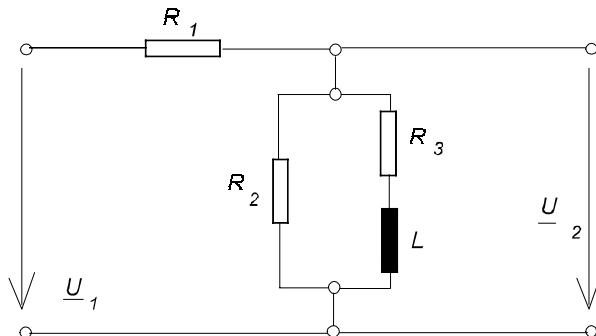
Die Feldstärke in einem elektrischen Feld in x-Richtung wurde bestimmt zu:

$$E_x = \frac{10 \text{ V}}{x} + \frac{5 \text{ V}}{\text{cm}} \cdot \frac{x}{4 \text{ cm}}$$

Zu berechnen ist die Spannung U_{21} , die zwischen den Punkten $x_2 = 3 \text{ cm}$ und $x_1 = 0.5 \text{ cm}$ vorhanden ist.



Aufgabe 3 (20 P)



$$R_1 = 2 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 500 \text{ }\Omega$$

$$R_3 = 400 \text{ }\Omega$$

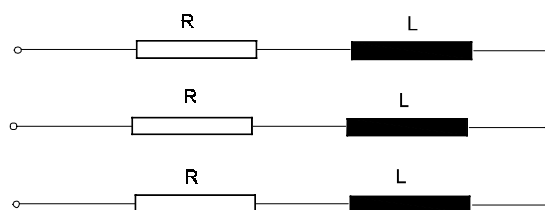
$$L = 0.1 \text{ H}$$

Bestimmen Sie den Frequenzgang der oberen Schaltung in der Form:

$$\underline{E}(j\omega) = \frac{\underline{U}_2}{\underline{U}_1} = V \cdot \frac{1 + j\omega/\omega_1}{1 + j\omega/\omega_2}$$

Geben Sie ω_1 , ω_2 und V formelmäßig und zahlenwertmäßig an.

Aufgabe 4 (9 P)



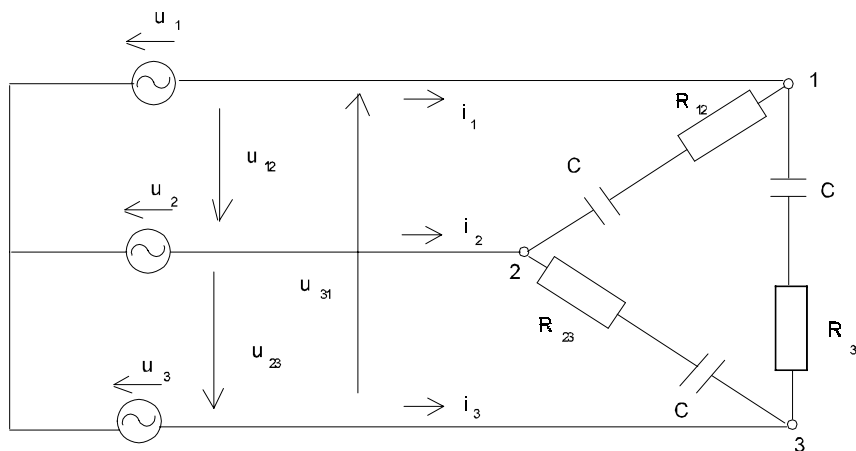
$$R = 13 \text{ }\Omega$$

$$L = 111.4 \text{ mH}$$

Die obere symmetrische Sternschaltung wird an ein 400 V/50 Hz-Netz angeschlossen. Hinweis: Beachten Sie, an welcher Stelle 400 V anliegen. Berechnen Sie:

- a) Scheinleistung S (7 P)
- b) Wirkleistung P (1 P)
- c) Blindleistung Q (1 P)

Aufgabe 5 (21 P)



$$\begin{aligned} R_{12} &= 10 \, \Omega \\ R_{23} &= 20 \, \Omega \\ R_{31} &= 40 \, \Omega \\ C &= 127.3 \, \mu\text{F} \end{aligned}$$

Die obere unsymmetrische Dreieckschaltung wird aus einem **linksdrehenden** Drehstromnetz gespeist. Die Spannung

$$u_1(t) = \sqrt{2} \cdot 235 \, \text{V} \cdot \cos(\omega t + 0^\circ)$$

ist gegeben mit

$$f = 50 \, \text{Hz}$$

- Bestimmen Sie den Zeitverlauf der Ströme $i_1(t)$, $i_2(t)$ und $i_3(t)$. (18 P)
- Skizzieren Sie den Strom $i_1(t)$. (3 P)

Aufgabe 6 (16 P)

Ein Koaxialkabel mit den Daten

$$l = 30 \, \text{m}$$

$$r_1 = 0.5 \, \text{mm}$$

$$r_2 = 3 \, \text{mm}$$

$$\rho = 10^{15} \, \Omega\text{cm}$$

$$\epsilon_r = 3.6$$

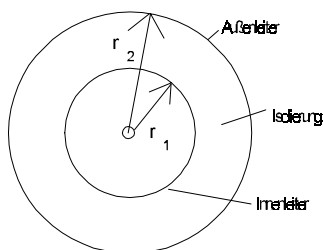
Kabellänge

Innenradius

Außenradius

spezifischer elektrischer Widerstand des Isolators

relative Dielektrizitätskonstante des Isolators



wird an eine Spannung von $U_1 = 100 \, \text{V}$ angeschlossen.

- Wie groß ist die Kapazität C des Kabels? (4 P)
- Bestimmen Sie den Isolationswiderstand R des Kabels. (4 P)
- Die Spannung U_1 wird wieder abgeschaltet. Nach welcher Zeit t_2 hat sich die Spannung $u(t)$ auf $u_2 = 25 \, \text{V}$ verringert? (4 P)
- Welche elektrisch Energie W_2 ist zum Zeitpunkt t_2 noch im Kabel gespeichert. (4 P)

Aufgabe 1

a) $\underline{Z}_q^* = 23.21 \, \Omega \, /47.14^\circ$

$\underline{U}_q^* = 7.180 \, V /7.60^\circ$

b) $\underline{I} = 68.39 \, \text{mA} \, /31.77^\circ$

Aufgabe 2

$U_{21} = -23.39 \, \text{V}$

Aufgabe 3

$\omega_1 = 4000 \, \text{s}^{-1}$

$\omega_2 = 8000 \, \text{s}^{-1}$

$V = 0.1$

Aufgabe 4

a) $S = 4.282 \, \text{kVA}$

b) $P = 1.491 \, \text{kW}$

c) $Q = 4.014 \, \text{kVar}$

Aufgabe 5

a) $i_1(t) = \sqrt{2} * 23.28 \, \text{A} * \cos(\omega t + 46.81^\circ)$

$i_2(t) = \sqrt{2} * 21.85 \, \text{A} * \cos(\omega t - 176.32^\circ)$

$i_3(t) = \sqrt{2} * 16.64 \, \text{A} * \cos(\omega t - 69.34^\circ)$

Aufgabe 6

a) $C = 3.353 \, \text{nF}$

b) $R = 95.06 * 10^9 \, \Omega$

c) $t = 442 \, \text{s}$

d) $W_2 = 1.05 \, \mu\text{Ws}$
