

Aufgabe 1

Die Lösungen zu Aufgabe 1 folgen zum Ende des Dokuments.

Aufgabe 2

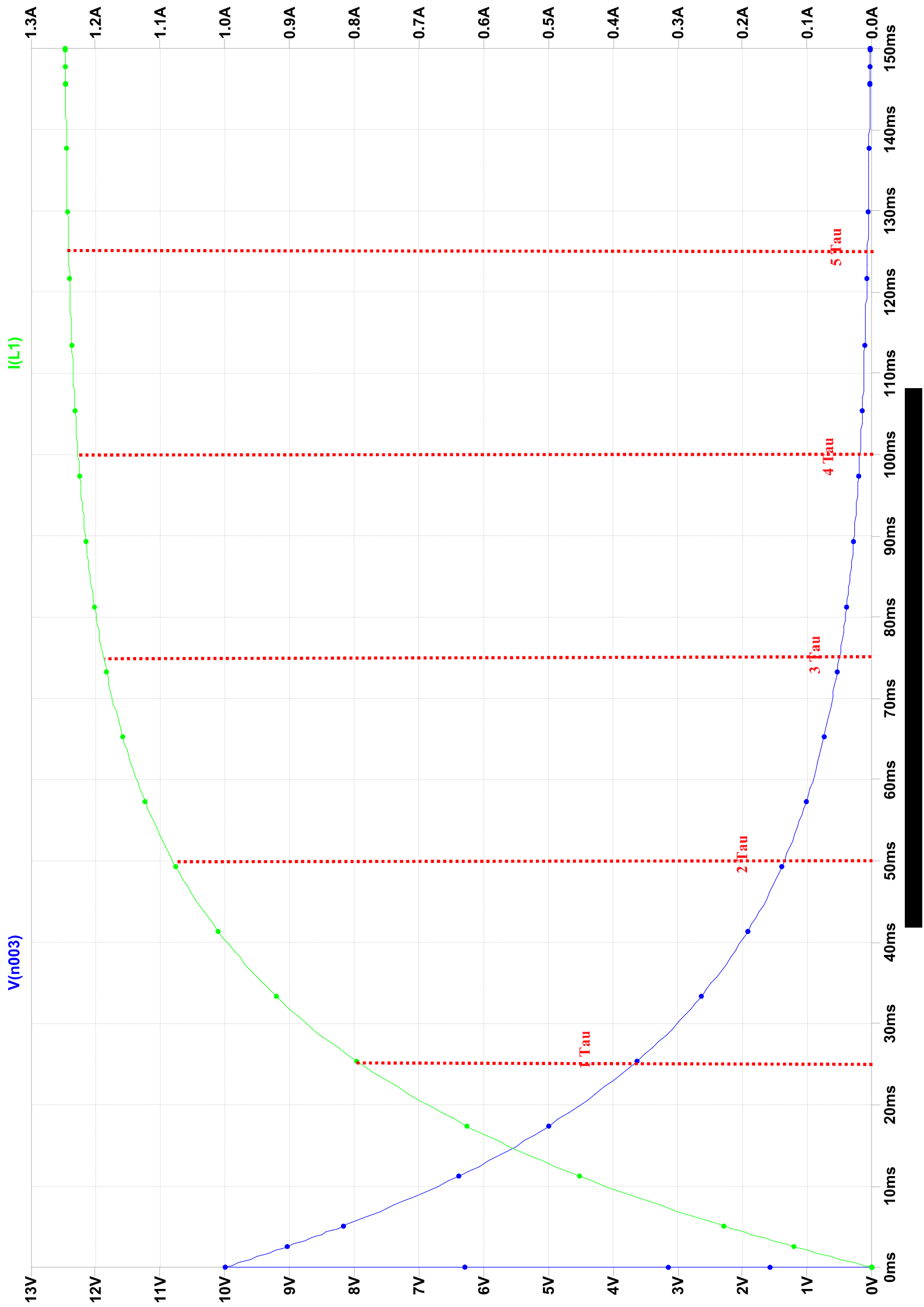
1. $I_c = 0$; Der Kondensator hat keinen Einfluss auf die Schaltung. Kann aus der Schaltung entfernt werden.
2. $U_{Ri} = R_i \cdot I_q = 1250 \text{ mA} \cdot 100 \text{ m}\Omega = 125 \text{ mV}$; $U_c = U_q - U_{Ri} = 12,4 \text{ V} - 125 \text{ mV} = 12,275 \text{ V}$
3. $I_{S1} = \frac{U_{RS1}}{R_{S1}} = 229 \text{ mA}$; $I_{Prüf} = I_q - I_{S1} = 1021 \text{ mA}$; $I_N = I_{Prüf} - I_A = 1000,96 \text{ mA}$; $I_{S2} = I_q - I_N = 249,04 \text{ mA}$
4. 18,2%
5. Parallelschaltung mit weiterem R. $R'_N = 260 \Omega$
6. $U_q = 12 \text{ V}$
7. $R_{ges,120} = 8,8 \Omega$; $R_{ges,300} = 9,25 \Omega$
8. $U_{RT,120} = 915 \text{ mV}$; $I_{RT,120} = 610 \text{ mA}$; $U_{RT,300} = 1466 \text{ mV}$; $I_{RT,120} = 98 \text{ mA}$

Aufgabe 3

1. $i_L(t < 0) = 0 \text{ A}$; Spule ist vollständig abmagnetisiert
2. $i_L(t = 0) = 0 \text{ A}$; Strom durch die Spule kann sich nicht sprunghaft ändern
3. $i_L(t \rightarrow \infty) = 1,25 \text{ A}$
4. $i_L(t) = \frac{U_q}{R_1 + R} (1 - e^{-t/\tau})$ mit $\tau = \frac{L}{R_1 + R}$
5. $L = 200 \text{ mH}$
6. Folgt auf der nächsten Seite!
7. $W = 156,25 \text{ mWs}$; die Energie wird im magnetischen Feld gespeichert.
8. $i_L(t = t_1) = 1,25 \text{ A}$; Strom durch die Spule kann sich nicht sprunghaft ändern.
 $i_L(t \rightarrow \infty) = 0 \text{ A}$ Spule ist vollständig abmagnetisiert
9. $i_{L2}(t) = i_0 e^{-t/\tau}$; mit $\tau = \frac{L}{R_2 + R} \rightarrow t = 17 \text{ ms}$

Aufgabe 4

1. $R = 20 \Omega$
2. $L = 47,75 \text{ mH}$
3. $\underline{Z}_{mot} = 25 \Omega e^{j 36,87^\circ}$
4. $\underline{U}_{RL} = 250 \text{ V} e^{j 0^\circ}$
5. $\underline{i}_q = 8 \text{ A} e^{j 0^\circ}$
6. $R_i = 2 \Omega$; $\eta = 93,98\%$
7. $\underline{Z}_{ges} = 35,84 \Omega e^{-j 8,12^\circ}$; Z ist ohmsch-kapazitiv

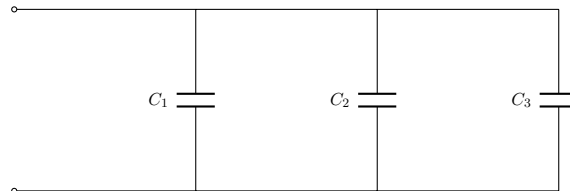


Aufgabe 1: Kurzfragen (32 Punkte)

Frage 1 Welche physikalische Größe ist im internationalen Einheitensystem (SI) als einzige Grunddimension der Elektrotechnik festgelegt? [2 Punkte]

- Die Ladung.
- Die Kapazität.
- Die Spannung.
- Die Stromstärke.

Frage 2



Gegeben sei die oben stehende Schaltung. Bestimmen Sie die Ersatzkapazität. [2 Punkte]

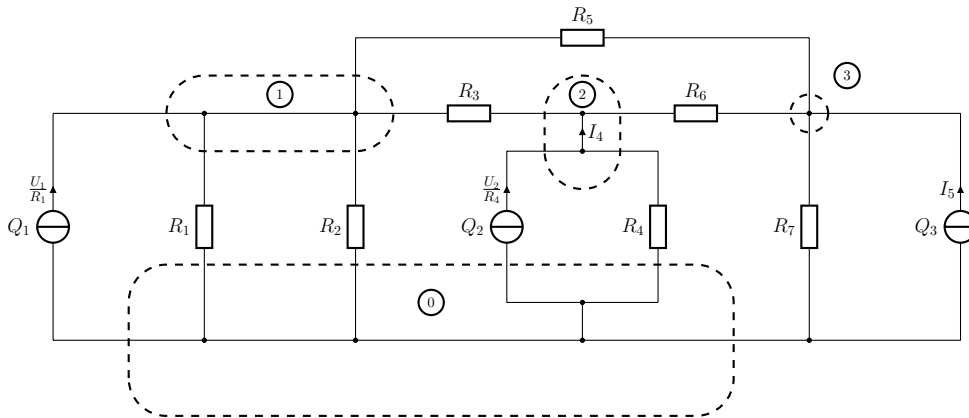
- $C_{ges} = \frac{1}{C_1 + C_2 + C_3}$
- $C_{ges} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$
- $C_{ges} = C_1 + C_2 + C_3$
- $C_{ges} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

Frage 3 Welche Aussagen für die Energie, die für die Verschiebung einer Ladung aufgewendet werden muss, bzw. für die elektrische Potentialdifferenz zwischen den Punkten A und B sind korrekt? [2 Punkte]

- $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{Q}$
- $U_{AB} = \int_A^B \vec{E} \, ds$
- $U_{AB} = \int_A^B \vec{E} \, dt$
- $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$

KORREKTUR

Frage 4



Gegeben sei das oben stehende Netzwerk, mit den zuvor in Stromquellen umgewandelten Spannungsquellen Q_1 und Q_2 . Gesucht ist der Strom I_4 . Welches ist die zugehörige Matrix nach dem Knotenpotentialverfahren? Der Bezugsknoten ist Knoten 0. [4 Punkte]

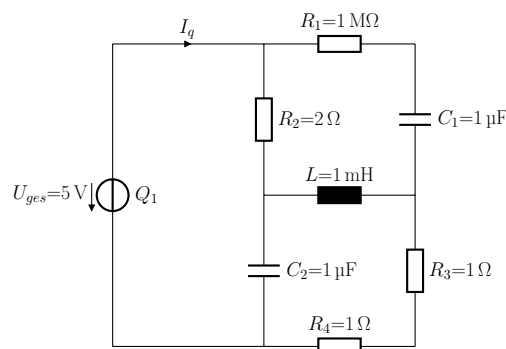
$$\begin{pmatrix} -G_1 - G_2 - G_3 - G_5 & G_3 & G_5 \\ G_3 & -G_3 - G_4 - G_6 & G_6 \\ G_5 & G_6 & -G_5 - G_6 - G_7 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_{10} \\ U_{20} \\ U_{30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{U_1}{R_1} \\ \frac{U_2}{R_4} \\ I_5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} G_1 + G_2 + G_3 + G_5 & -G_3 & -G_5 \\ -G_3 & G_3 + G_4 + G_6 & -G_6 \\ -G_5 & -G_6 & G_5 + G_6 + G_7 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_{10} \\ U_{20} \\ U_{30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{U_1}{R_1} \\ I_4 \\ I_5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} G_1 + G_2 + G_3 + G_5 & -G_3 & -G_5 \\ -G_3 & G_3 + G_4 + G_6 & -G_6 \\ -G_5 & -G_6 & G_5 + G_6 + G_7 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_{10} \\ U_{20} \\ U_{30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{U_1}{R_1} \\ \frac{U_2}{R_4} \\ I_5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} G_1 + G_2 + G_3 + G_5 & -G_3 & -G_6 \\ -G_3 & G_3 + G_4 + G_6 & -G_5 \\ -G_6 & -G_5 & G_5 + G_6 + G_7 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_{10} \\ U_{20} \\ U_{30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{U_1}{R_1} \\ \frac{U_2}{R_4} \\ I_5 \end{bmatrix}$$

Frage 5



Gegeben sei die oben stehende Schaltung mit der Gleichspannungsquelle Q_1 , welche seit sehr langer Zeit mit dem Netzwerk verbunden ist. Wie groß ist die Spannung über R_2 ? [2 Punkte]

$$U_{R2} = U_{ges} \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3 + R_4} = -2,5 \text{ V}$$

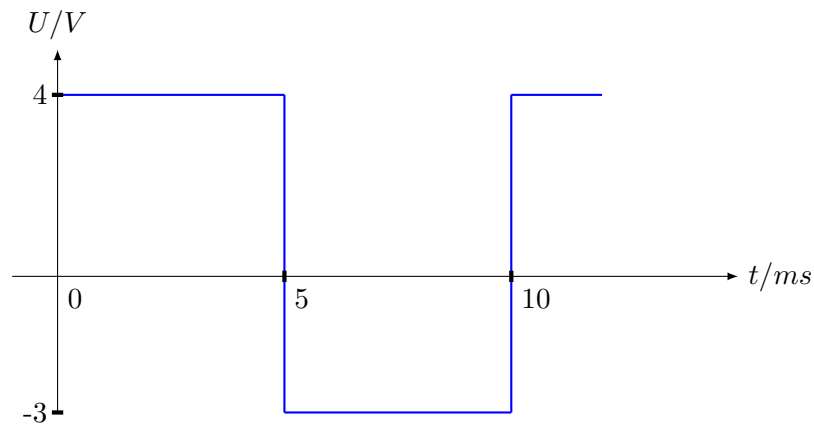
$$U_{R2} = U_{ges} \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3 + R_4} = 2,5 \text{ V}$$

$$\frac{U_{R3,R4}}{U_{ges}} = \frac{R_3 + R_4}{R_2 + R_3 + R_4} \rightarrow U_{R2} = U_{ges} \cdot \left(1 - \frac{R_3 + R_4}{R_2 + R_3 + R_4}\right) = 2,5 \text{ V}$$

$$U_{R2} = U_{ges} \cdot \frac{R_1 \cdot (R_2 + R_3 + R_4)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} = 20 \text{ V}$$

KORREKTUR

Frage 6



Berechnen Sie den Effektivwert U_{eff} und den Mittelwert \bar{U} des obigen Spannungsverlaufs. [2 Punkte]

- $U_{eff} = 3,54 \text{ V}, \bar{U} = -0,5 \text{ V}$
- $U_{eff} = 12 \text{ V}, \bar{U} = 0,5 \text{ V}$
- $U_{eff} = 3,54 \text{ V}, \bar{U} = 0,5 \text{ V}$
- $U_{eff} = 1,87 \text{ V}, \bar{U} = 0,5 \text{ V}$

Frage 7 Kennzeichnen Sie die korrekten Abbildungen der Transformationen der Impedanz/Admittanz Ortskurven. [2 Punkte]

- Gerade durch den Ursprung \rightarrow Gerade durch den Ursprung
- Kreis außerhalb des Ursprungs \rightarrow Kreis außerhalb des Ursprungs
- Kreis durch den Ursprung \rightarrow Kreis durch den Ursprung
- Allgemeine Gerade \rightarrow Kreis außerhalb des Ursprungs

Frage 8 Welche der folgenden Aussagen sind korrekt? [2 Punkte]

- Alle Zweige des Graphen, die Teil des vollständigen Baumes sind, werden Verbindungszweige genannt.
- Durch das Entfernen von Verbindungszweigen entsteht jeweils eine linear unabhängige Masche.
- Ein vollständiger Baum ist ein Baum, der alle Knoten aber keine Masche enthält.
- Die Anzahl der Zweige des vollständigen Baumes ist unabhängig von der Knotenanzahl.

KORREKTUR

Frage 9 Kennzeichnen Sie korrekte Aussagen. [2 Punkte]

- An einem passiven Zweipol zeigen Strom und Spannung in die gleiche Richtung, wenn das Verbraucherzählpeilsystem genutzt wird.
- Die verbrauchte Leistung an einem passiven Zweipol ist unter Anwendung des Verbraucherzählpeilsystems negativ.
- Wird das Verbraucherzählpeilsystem genutzt, so weist die Spannungsrichtung einer Quelle gegen die Richtung des von ihr getriebenen Stroms.
- Wird das Erzeugerzählpeilsystem genutzt, so weist die Spannungsrichtung einer Quelle in die Richtung des von ihr getriebenen Stroms.

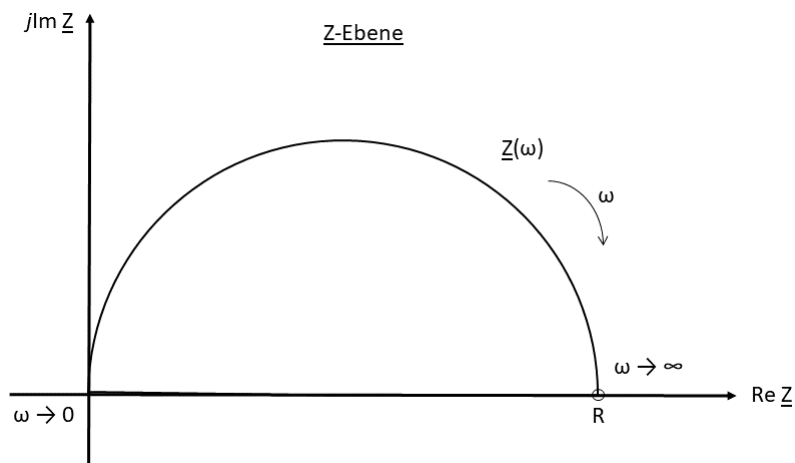
Frage 10 Kennzeichnen Sie falsche Ausdrücke für die Admittanz. [2 Punkte]

- $\underline{Y} = G + jB$
- $\underline{Y} = \frac{1}{R-jX}$
- $\underline{Y} = \frac{(R+jX)}{(R+jX) \cdot (R-jX)}$
- $\underline{Y} = \frac{(R-jX)}{(R+jX) \cdot (R-jX)}$

Frage 11 Welche Beziehungen gelten zwischen den Eigenschaften von Spannungs- und Stromzeiger an einer Induktivität? [2 Punkte]

- $\varphi_i = \varphi_u - 90^\circ$
- $|\underline{u}_L| = |\underline{i}_L| \cdot \omega L$
- $|\underline{u}_L| = |\underline{i}_L| \cdot \frac{1}{\omega C}$
- $\varphi_u = \varphi_i - 90^\circ$

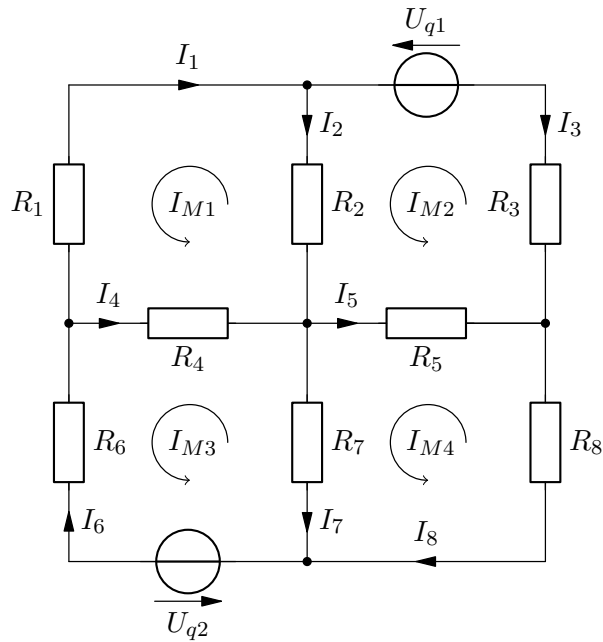
Frage 12



Gegeben ist die oben stehende \underline{Z} – Ortskurve. Zu welcher Schaltung passt diese? [2 Punkte]

- RC-Reihenschaltung
- RC-Parallelschaltung
- RL-Parallelschaltung
- RL-Reihenschaltung

Frage 13



Gegeben sei das oben stehende Netzwerk. Welches ist die zugehörige Matrix nach dem Maschenstromverfahren? [4 Punkte]

$$\begin{pmatrix} R_1 + R_2 + R_4 & R_2 & R_4 & 0 \\ R_2 & R_2 + R_3 + R_5 & 0 & R_5 \\ R_4 & 0 & R_5 + R_7 + R_8 & R_7 \\ 0 & R_5 & R_7 & R_4 + R_6 + R_7 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} I_{M1} \\ I_{M2} \\ I_{M3} \\ I_{M4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ U_{q1} \\ U_{q2} \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} R_1 + R_2 + R_4 & -R_2 & -R_4 & 0 \\ -R_2 & R_2 + R_3 + R_5 & 0 & -R_5 \\ -R_4 & 0 & R_4 + R_6 + R_7 & -R_7 \\ 0 & -R_5 & -R_7 & R_5 + R_7 + R_8 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} I_{M1} \\ I_{M2} \\ I_{M3} \\ I_{M4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -U_{q1} \\ -U_{q2} \\ 0 \end{bmatrix}$$

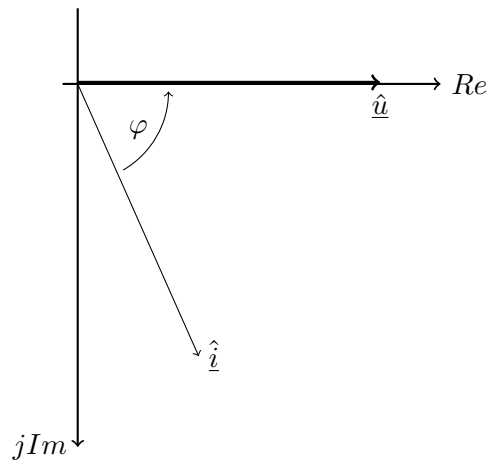
$$\begin{pmatrix} G_1 + G_2 + G_4 & -G_2 & -G_4 & 0 \\ -G_2 & G_2 + G_3 + G_5 & 0 & -G_5 \\ -G_4 & 0 & G_5 + G_7 + G_8 & -G_7 \\ 0 & -G_5 & -G_7 & G_4 + G_6 + G_7 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} I_{M1} \\ I_{M2} \\ I_{M3} \\ I_{M4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ U_{q1} \\ U_{q2} \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} G_1 + G_2 + G_4 & G_2 & G_4 & 0 \\ G_2 & G_2 + G_3 + G_5 & 0 & G_5 \\ G_4 & 0 & G_5 + G_7 + G_8 & G_7 \\ 0 & G_5 & G_7 & G_4 + G_6 + G_7 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \\ U_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_{M1} \\ I_{M2} \\ I_{M3} \\ I_{M4} \end{bmatrix}$$

KORREKTUR

Frage 14

Die folgende Darstellung zeigt einen Stromzeiger und einen Spannungszeiger an einem unbekanntem Zweipol in der komplexen Ebene.



Was gilt für das Verhältnis von Wirkleistungsaufnahme P zu Blindleistungsaufnahme Q an diesem Zweipol? [2 Punkte]

- $-\infty < \frac{P}{Q} < -1$
- $1 > \frac{P}{Q} > 0$
- $\infty > \frac{P}{Q} > 1$
- $-1 < \frac{P}{Q} < 0$