



Klausur Grundlagen der Elektrotechnik I - SoSe 2019 - Kurzfragen

<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8
<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9

← Bitte kreuzen Sie deutlich von links nach rechts Ihre Matrikelnummer an.

Vor- und Nachname und Matrikelnummer
.....
.....

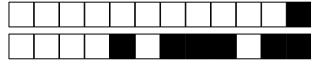
Kreuzen Sie alle richtigen Antworten deutlich mit einem dunklen Stift an.
Die maximal zu erreichende Punktzahl ist an den Fragen angegeben.
Für jeden Fehler* gibt es einen Punkt Abzug. Bei Fragen mit 4 bzw. 6 Punkten, wird ein Fehler mit 4 bzw. 6 Punkten Abzug gewertet. Minimal gibt es Null Punkte pro Frage.
Eine Korrektur kann durch vollständiges ausfüllen der Kästchen vorgenommen werden.
*Fehler: Richtige Antwort nicht angekreuzt oder falsche Antwort angekreuzt.

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

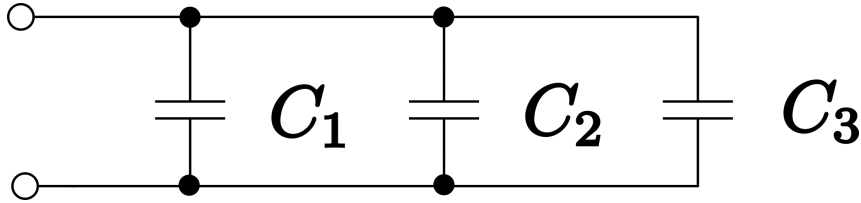
- Die Spannung.
- Die Stromstärke.
- Die Kapazität.
- Die Ladung.

Frage 2 : Was gilt allgemein für einen resistiven Zweipol? [2 Punkte]

- Sein Verhalten wird nicht durch die Speicherung von Energie beeinflusst.
- Er enthält keine Quellen.
- Seine Kennlinie verläuft im UI-Diagramm nicht durch den Nullpunkt.
- Sein Verhalten wird durch die Speicherung von Energie beeinflusst.



Frage 3 :



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

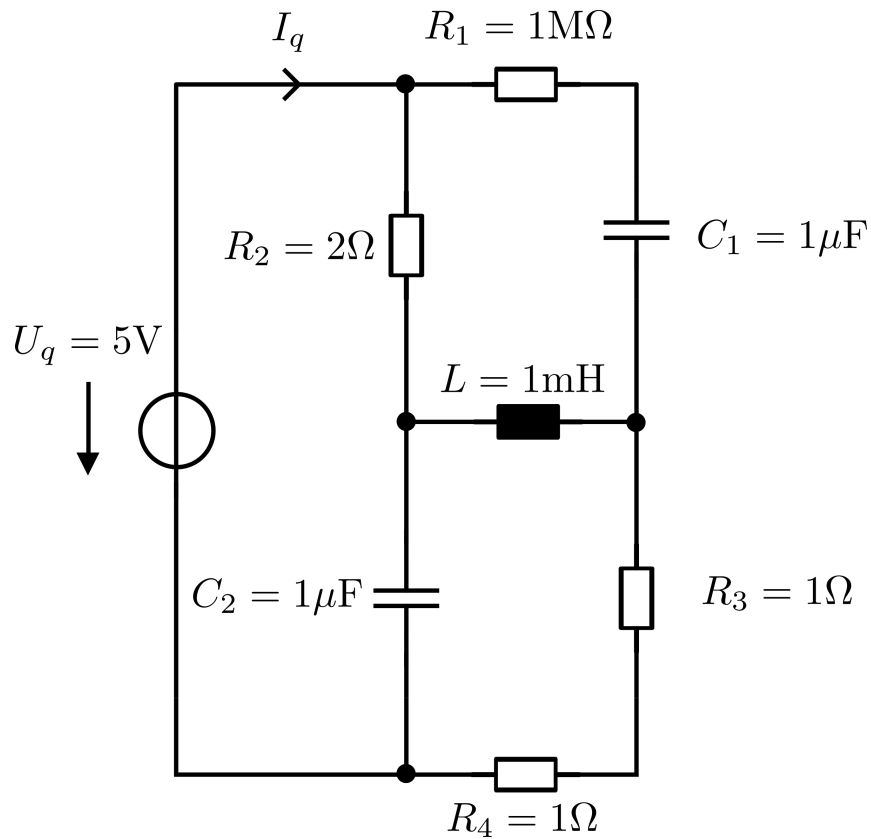
- $C_{ges} = \frac{1}{C_1 + C_2 + C_3}$
- $C_{ges} = C_1 + C_2 + C_3$
- $C_{ges} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$
- $C_{ges} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

Frage 4 : 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]

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



Frage 5 :

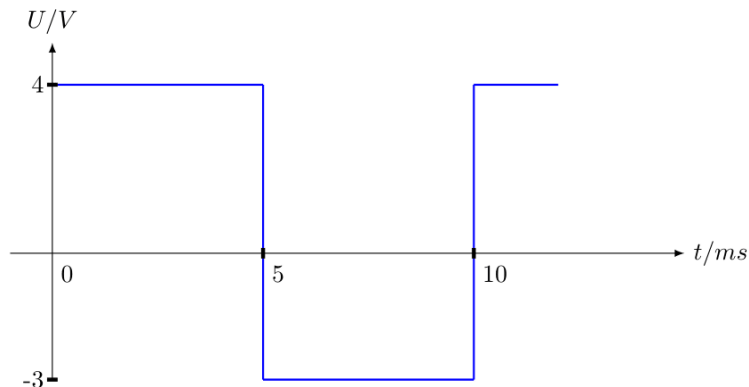


Gegeben sei die oben stehende Schaltung mit der Gleichspannungsquelle U_q , welche seit sehr langer Zeit mit dem Netzwerk verbunden ist. Wie groß ist die Spannung über R_2 ? [2 Punkte]

- $U_{R2} = U_{ges} \cdot \frac{R_2}{R_2+R_3+R_4} = 2,5 \text{ V}$
- $U_{R2} = U_{ges} \cdot \frac{R_2}{R_2+R_3+R_4} = -2,5 \text{ V}$
- $\frac{U_{R3,R4}}{U_{ges}} = \frac{R_3+R_4}{R_2+R_3+R_4} \rightarrow U_{R2} = U_{ges} \cdot \left(1 - \frac{R_3+R_4}{R_2+R_3+R_4}\right) = 2,5 \text{ V}$
- $U_{R2} = U_{ges} \cdot \frac{R_1 \cdot (R_2+R_3+R_4)}{R_1+R_2+R_3+R_4} = 20 \text{ V}$



Frage 6 :



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

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

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

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

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

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

Frage 9 : Kennzeichnen Sie korrekte Aussagen. [2 Punkte]

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



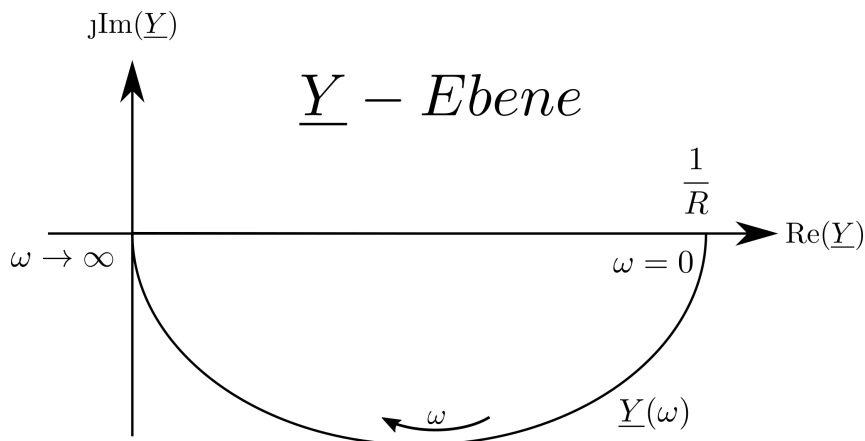
Frage 10 : Kennzeichnen Sie falsche Ausdrücke für die Admittanz. [2 Punkte]

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

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

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

Frage 12 :

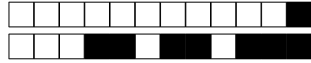


Gegeben ist die oben stehende \underline{Z} – Ortskurve. Zu welcher Schaltung passt diese? [2 Punkte]

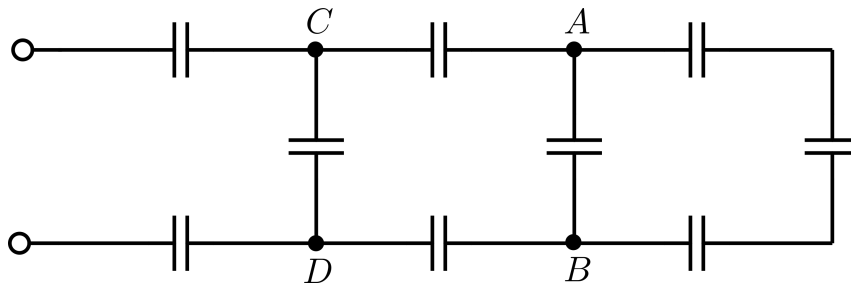
- RL-Parallelschaltung
- RL-Reihenschaltung
- RC-Parallelschaltung
- RC-Reihenschaltung

Frage 13 : Wenn man einen Widerstand um 289Ω vergrößert, sinkt bei konstant bleibender Spannung von 220 V die Stromstärke um 2 A . Wie groß ist der Widerstand? [4 Punkte]

- 75Ω
- 80Ω
- 85Ω
- 90Ω



Frage 14 :



Gegeben ist die oben stehende Schaltung. Alle Kondensatoren haben die Kapazität 200 pF . Bestimmen Sie die Ersatzkapazität für die Schaltung. [6 Punkte]

- $63,17 \text{ pF}$
- $73,17 \text{ pF}$
- $83,17 \text{ pF}$
- $93,17 \text{ pF}$

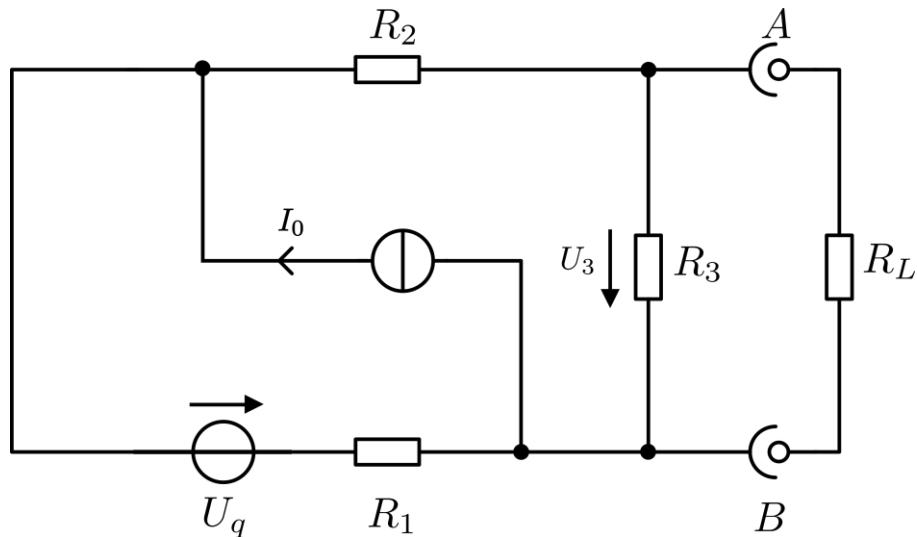
Frage 15 : Eine Lampe, die bei normaler Brennspannung von 125 V 60 W Leistung aufnimmt, wird über einen Vorschaltwiderstand R_V an die Spannung 220 V angeschlossen. Welchen Wert hat der Widerstand, wenn die Lampe dann nur noch 20 W Leistung aufnimmt? [4 Punkte]

- $511,4 \Omega$
- $522,4 \Omega$
- $533,4 \Omega$
- $544,4 \Omega$



Aufgabe 2 (20 Punkte) [Es sind beide Aufgabenteile zu bearbeiten!]

Aufgabenteil A:



Gegeben sind folgende Werte:

$$U_q = 4,5 \text{ V}$$

$$I_0 = 150 \text{ mA}$$

$$R_1 = 100 \, \Omega$$

$$R_2 = 68 \, \Omega$$

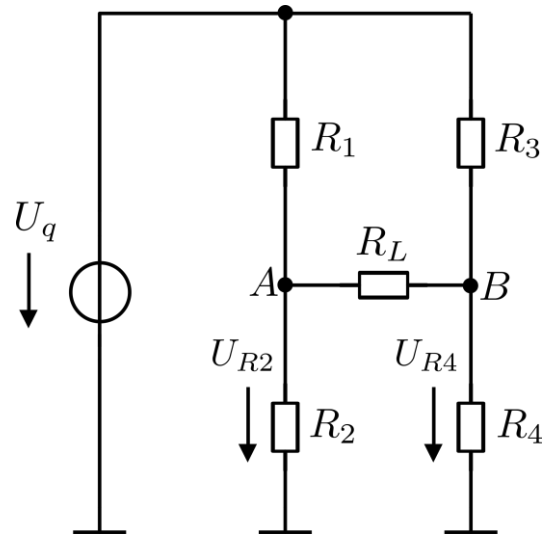
$$R_3 = 47 \, \Omega$$

$$R_L = 3 \, \Omega$$

1. Ermitteln Sie die Ersatzspannungsquelle für die obenstehende Schaltung bezüglich der Punkte A und B . Trennen Sie im ersten Schritt den Lastwiderstand R_L ab und berechnen Sie anschließend die Leerlaufspannung $U_{AB} (= U_3)$ sowie den Ersatzwiderstand R_i . Skizzieren Sie zu jedem Schritt die resultierenden Teilnetzwerke. [9 Punkte]
2. Bestimmen Sie mit Hilfe der Ersatzspannungsquelle die Spannung, welche über den nun angeschlossenen Lastwiderstand R_L abfällt. [2 Punkte]



Aufgabenteil B:

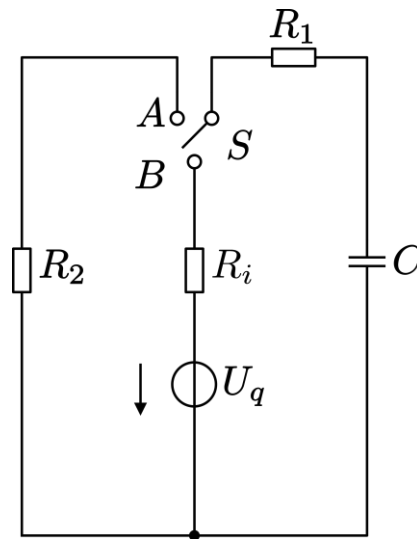


Gegeben ist die obenstehende nicht abgegliche Brückenschaltung. Mit folgenden Werten $U_q = 48 \text{ V}$, den Widerständen $R_1 = 400 \Omega$, $R_2 = 800 \Omega$, $R_3 = 600 \Omega$, $R_4 = 300 \Omega$ und dem Lastwiderstand $R_L = 500 \Omega$.

1. Entfernen Sie im ersten Schritt den Lastwiderstand aus der Schaltung und berechnen Sie die Spannung zwischen den Punkten A und B . Skizzieren Sie die Schaltung. [4 Punkte]
2. Entfernen Sie nun auch die Quelle aus ihrer Schaltung und bestimmen Sie den Widerstand zwischen den Punkten A und B . [2 Punkte]
3. Skizzieren Sie die Ersatzspannungsquelle mit angeschlossenem Lastwiderstand. Welche Spannung fällt über den Lastwiderstand ab und welcher Strom fließt durch diesen hindurch. [3 Punkte]



Aufgabe 3 (21 Punkte)



Gegeben sei die obenstehende Schaltung mit den Widerständen $R_i = 4 \Omega$, $R_1 = 6 \Omega$ und $R_2 = 8 \Omega$, dem Kondensator $C = 10 \mu\text{F}$ sowie und der Spannungsquelle $U_q = 10 \text{V}$.

Für die Zeit $t < 0$ befindet sich der Schalter S seit sehr langer Zeit in Stellung A. Alle Ausgleichsvorgänge sind abgeschlossen.

1. Ist der Kondensator zum Zeitpunkt $t < 0$ vollständig geladen oder vollständig entladen? Geben Sie die Spannung $u_C(t < 0)$ an. Begründen Sie Ihre Antwort. [2 Punkte]

Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Schalter zu Schalterstellung B bewegt.

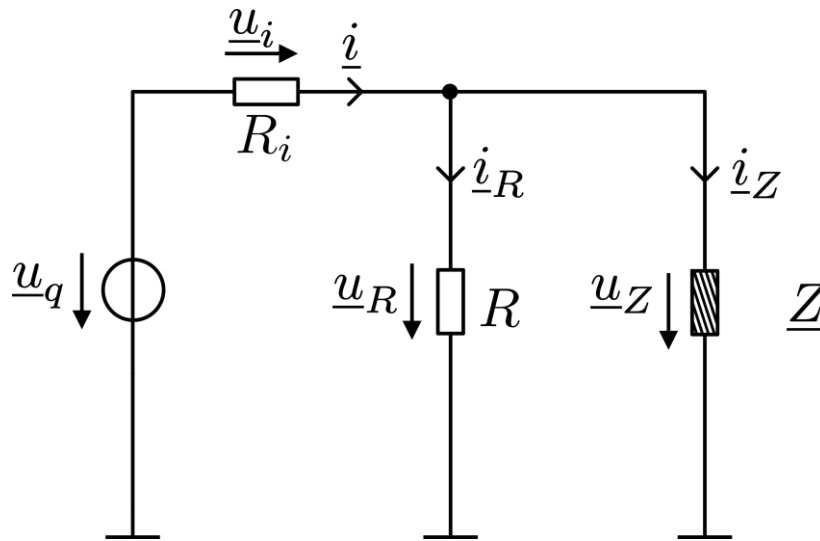
2. Geben Sie die Spannung $u_C(t = 0)$ an. Begründen Sie Ihre Antwort. [2 Punkte]
3. Geben Sie die Zeitkonstante der Schaltung für diese Schalterstellung an. [1 Punkt]
4. Welchen Wert nimmt die Spannung $u_{R_1}(t)$ und der Strom $i_C(t)$ für $t \rightarrow \infty$ an. Begründen Sie Ihre Antwort. [3 Punkte]
5. Bestimmen Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung $u_C(t > 0s)$. [2 Punkte]
6. Skizzieren Sie den Verlauf der Spannung $u_C(t)$ für $t \geq 0s$ quantitativ für 5τ . Ergänzen Sie qualitativ den Verlauf des Strom $i_C(t)$ und kennzeichnen Sie in Ihrer Zeichnung die Zeitkonstante τ . [4 Punkte]
7. Berechnen Sie die im Kondensator maximal gespeicherte Energie. In welchem Feld wird die Energie gespeichert? [2 Punkte]

Der Schalter S befand sich für sehr lange Zeit in Schalterstellung B, alle Ausgleichsvorgänge seien vollständig abgeschlossen. Zum Zeitpunkt $t = t_1$ wird der Schalter in Schalterstellung A bewegt.

8. Geben Sie den Wert der Spannung $u_C(t_1)$ an. Begründen Sie Ihre Antwort. [2 Punkte]
9. Bestimmen Sie den Verlauf der Spannung $u_C(t)$ für $t \geq t_1$ und skizzieren diesen qualitativ für 5τ . [3 Punkte]



Aufgabe 4 (21 Punkte)



Gegeben sei das obenstehende Netzwerk mit folgenden Werten:

$$\underline{Z} = 20 \Omega \cdot e^{-j60^\circ}$$

$$R_i = 0,5 \Omega$$

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

$$\underline{i}_Z = 4 \text{ A} \cdot e^{j30^\circ}$$

$$P_R = 320 \text{ W}$$

Ein komplexer Verbraucher \underline{Z} , im Folgenden als Impedanz bezeichnet, ist parallel zu einem Widerstand R an eine reale Spannungsquelle mit dem Innenwiderstand R_i und der idealen Spannungsquelle \underline{u}_q angeschlossen. Die Frequenz von \underline{u}_q sei f . P_R bezeichnet die Wirkleistungsaufnahme des Widerstands R . \underline{u}_i sei der Spannungsabfall über den Widerstand R_i .

1. Handelt es sich bei der Impedanz \underline{Z} um einen ohmsch-induktiven oder ohmsch-kapazitiven Verbraucher? Begründen Sie Ihre Antwort [2 Punkte]
2. Bestimmen Sie die Spannung \underline{u}_Z der Impedanz nach Betrag und Phase. [1 Punkt]
3. Bestimmen Sie den Betrag des Widerstands R und den Strom \underline{i}_R nach Betrag und Phase. [4 Punkte]
4. Bestimmen Sie die Quellenspannung \underline{u}_q nach Betrag und Phase. [4 Punkte]
5. Bestimmen Sie die von der Impedanz \underline{Z} aufgenommene Wirkleistung. [2 Punkte]
6. Kompensieren Sie die von der Impedanz \underline{Z} aufgenommene oder erzeugte Blindleistung durch das Hinzufügen eines geeigneten Bauelements in Reihenschaltung! Welches Bauelement ist hier geeignet? Bestimmen Sie die charakteristische Größe dieses Bauelements. [4 Punkte]
7. Bestimmen Sie die Wirkleistungsaufnahme der kompensierten Impedanz. [4 Punkte]