

1. schriftlicher Test
Elektrische Netzwerke
10. Juni 2021



Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Unterschrift:

Mit der Unterschrift bestätige ich meine Prüfungsfähigkeit

Bearbeitungszeit: 60 Minuten Vers. C

- **Notieren Sie bei der Aufgabe einen Hinweis, wenn die Lösung auf einem Extrablatt fortgesetzt wird**
- **Schreiben Sie deutlich!** Doppelte, unleserliche oder mehrdeutige Lösungen können nicht gewertet werden.
- Schreiben Sie **nicht** mit Bleistift!
- Schreiben Sie nur in **blau** oder **schwarz!**

Bewertung

Aufgabe	Punkte	erreicht
1	12	
2	9	
3	19	

1. Aufgabe (12 Punkte): Fragen zur Vorlesung

1.1. Berechnung komplexer Netzwerke (5 Punkte)

Das in Abbildung 1 gezeigte Teilnetzwerk ist an eine sinusförmige Wechselspannungsquelle angeschlossen. Bestimmen Sie die Gesamtimpedanz allgemein und bringen Sie diese dann in die Form $\underline{Z} = R + jX$ (Realteil getrennt vom Imaginärteil).

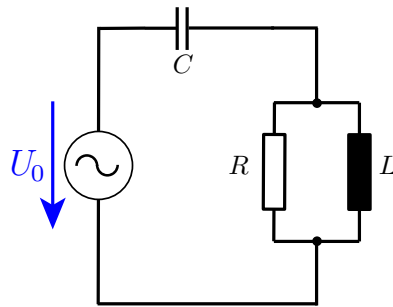


Abbildung 1: Einfaches Teilnetzwerk

1.2. Zeitabhängige Signale (5 Punkte)

Gegeben ist das folgende zeitabhängige Spannungssignal: $u_q(t) = [0,25 - 0,5 \cdot \sin(-2\pi f_1 t)]V$, mit $f_1 = 1/3 \text{ Hz}$. Skizzieren Sie in Abbildung 2 das Signal für eine ganze Periodendauer beginnend zum Zeitpunkt $t = 0 \text{ s}$.

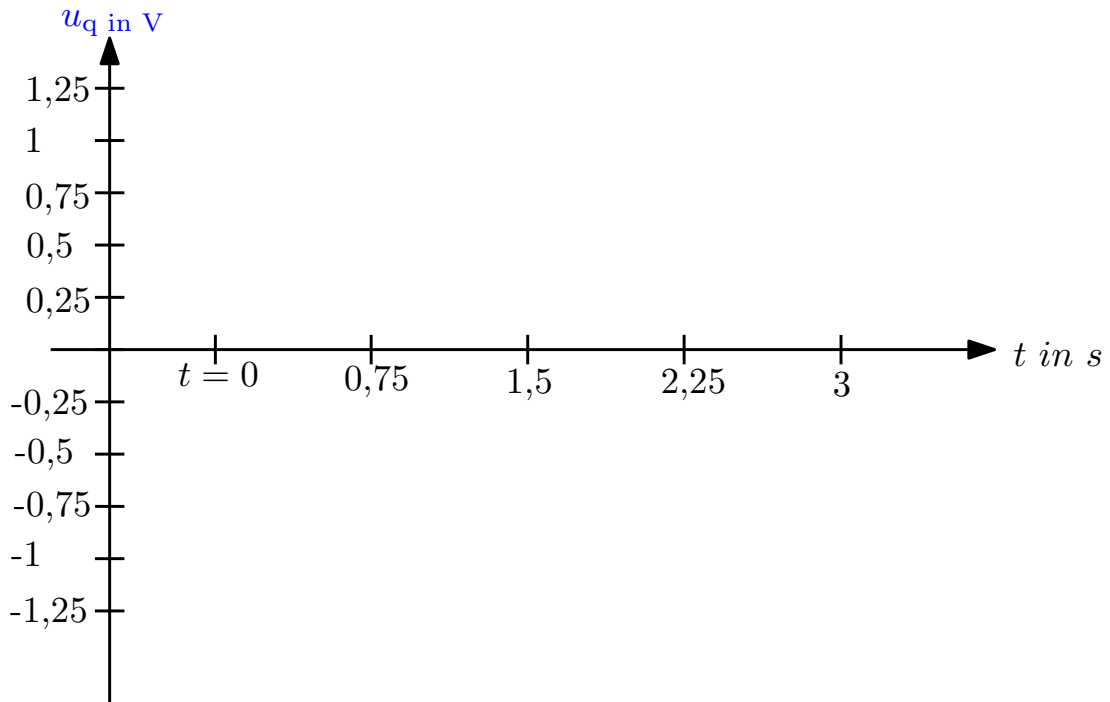


Abbildung 2: Lösungsvorlage für zeitabhängiges Signal u_q

1.3. Leistung (2 Punkte)

Geben Sie allgemein die Gleichung zur Berechnung der komplexen Scheinleistung für ein einphasiges System an. Welches Vorzeichen hat die Leistung, wenn sie von einem Eintor im Erzeugerzählpeilsystem absorbiert wird?

2. Aufgabe (9 Punkte): Zeigerdiagramm

2.1. Quantitatives Zeigerdiagramm (9 Punkte)

Berechnen Sie alle Spannungen und Ströme des gegebenen Netzwerks aus Abbildung 3. Beginnen Sie mit dem Strom $\underline{I}_C = 9 \text{ A} \cdot e^{j0^\circ}$. Geben Sie Zahlenwerte mit Einheit für jede Spannung und jeden Strom an. Zeichnen Sie das quantitative Zeigerdiagramm in das vorgesehene Diagramm in Abbildung 4 auf der nächsten Seite.

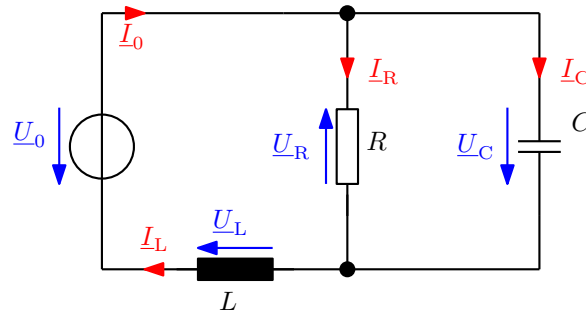


Abbildung 3: Komplexes Netzwerk mit $\underline{U}_0 = U_0 \cdot e^{j\varphi_0}$, $R = 0,5 \Omega$, $C = 0,1 \text{ F}$, $L = 44,4 \text{ mH}$, $\omega = 30 \text{ s}^{-1}$

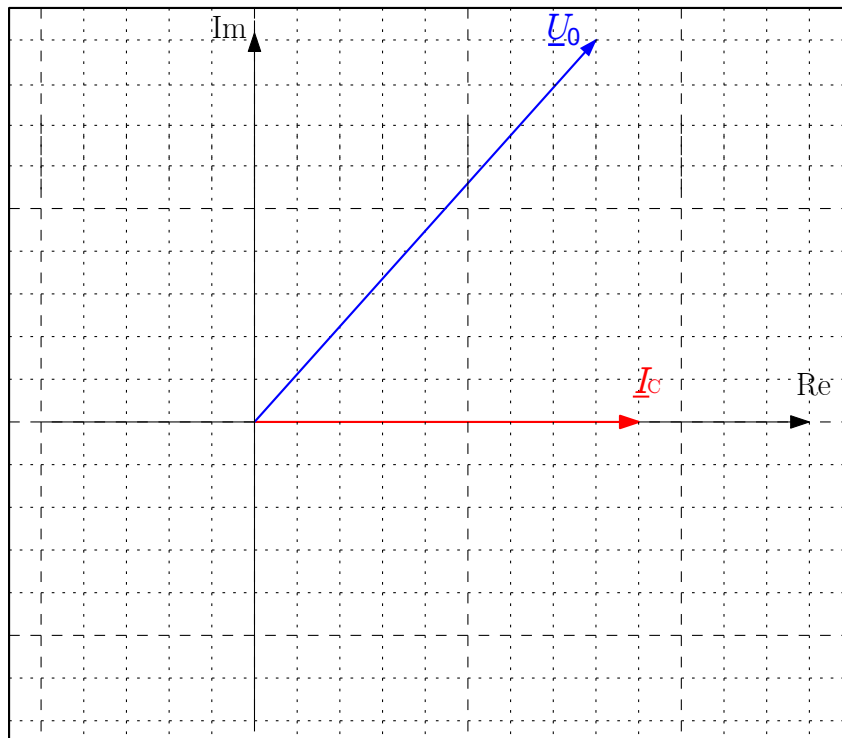


Abbildung 4: Lösungsvorlage des quantitativen Zeigerdiagramms, 1 Kästchen $\hat{=} 1\text{ V} \hat{=} 1\text{ A}$

3. Aufgabe (19 Punkte): Ausgleichsvorgang

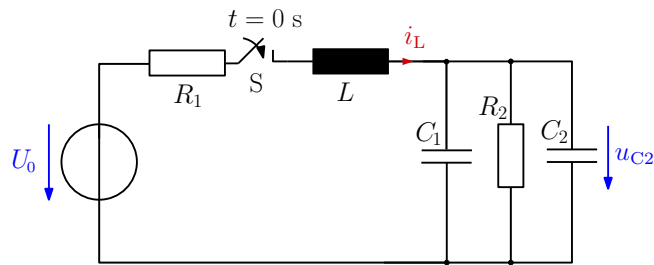


Abbildung 5: $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $L = 2 \text{ mH}$, $C_1 = 5 \text{ nF}$, $C_2 = 5 \text{ nF}$, $U_0 = 15 \text{ V}$

Die gezeigte Schaltung in Abbildung 5 befindet sich im eingeschwungenen Zustand. Zum Zeitpunkt $t = 0 \text{ s}$ wird der Schalter S geschlossen.

3.1. Randbedingungen (8 Punkte)

Formulieren Sie die Randbedingungen für i_L und u_{C2} für jeweils $t = 0 \text{ s}$ und $t \rightarrow \infty$. Geben Sie weiterhin Zahlenwerte mit Einheiten an.

3.2. Differenzialgleichung der Kondensatorspannung (11 Punkte)

Stellen Sie für $t \geq 0 \text{ s}$ die Differenzialgleichung für u_{C2} in Normalenform auf. **Beachten** Sie, dass in Reihe oder parallel geschaltete gleiche Bauteile zusammen gefasst werden können.

