

Klausur

Grundlagen der Elektrotechnik

- 1) Die Klausur besteht aus 7 Textaufgaben.
- 2) Zulässige Hilfsmittel: Lineal, Winkelmesser, nicht kommunikationsfähiger Taschenrechner, **1 handgeschriebenes A4 Blatt Formelsammlung**.
- 3) Dauer der Klausur: 120 Minuten

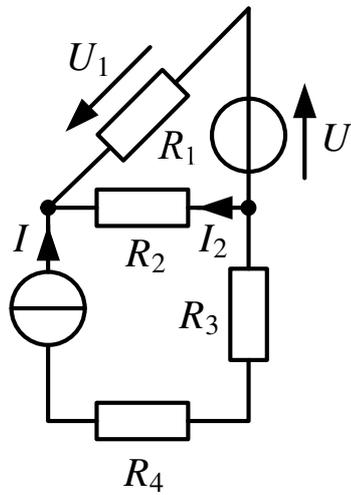
Name:	
Vorname:	
Matrikelnummer:	
Studienrichtung:	
Unterschrift:	

Bereich für die Korrektur

Aufgabe	Punkte
1	/ 7
2	/ 5
3	/ 6
4	/ 7
5	/ 10
6	/ 9
7	/ 6
Summe	/50
Note	

Aufgabe 1:

Gegeben ist die folgende Schaltung:

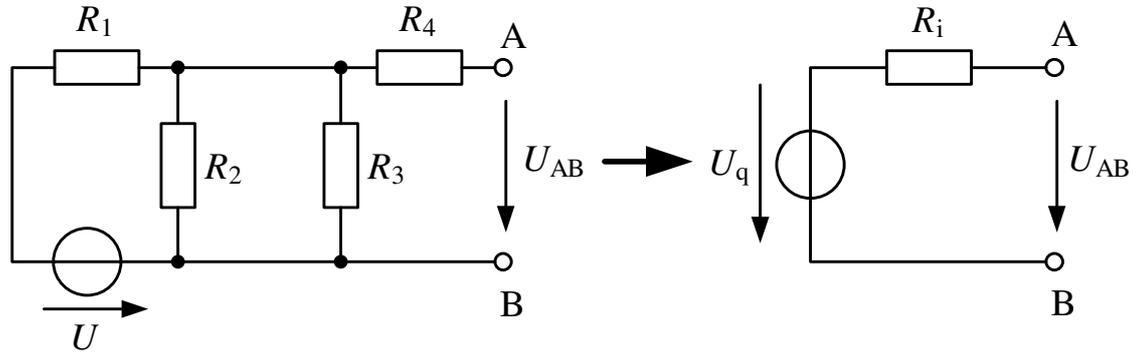


$$\begin{aligned}U &= 3\text{V} \\I &= 120\text{mA} \\R_1 &= 4\Omega \\R_2 &= 2\Omega \\R_3 &= 5\Omega \\R_4 &= 3\Omega\end{aligned}$$

Fragen:Berechnen Sie die Spannung U_1 und den Strom I_2 mit Hilfe des Superpositionsprinzips. (7P)

Aufgabe 2:

Gegeben ist die folgende Schaltung:

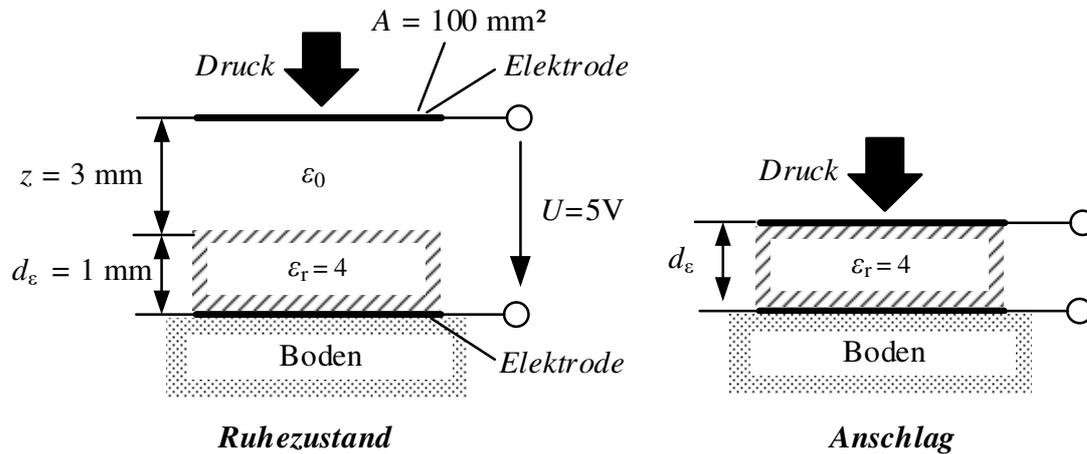


$$U = 9\text{V}; R_1 = 1\Omega; R_2 = 3\Omega; R_3 = 6\Omega; R_4 = 2\Omega$$

Fragen:Berechnen Sie die Ersatzspannungsquelle U_q und den Ersatzwiderstand R_i . (5P)

Aufgabe 3:

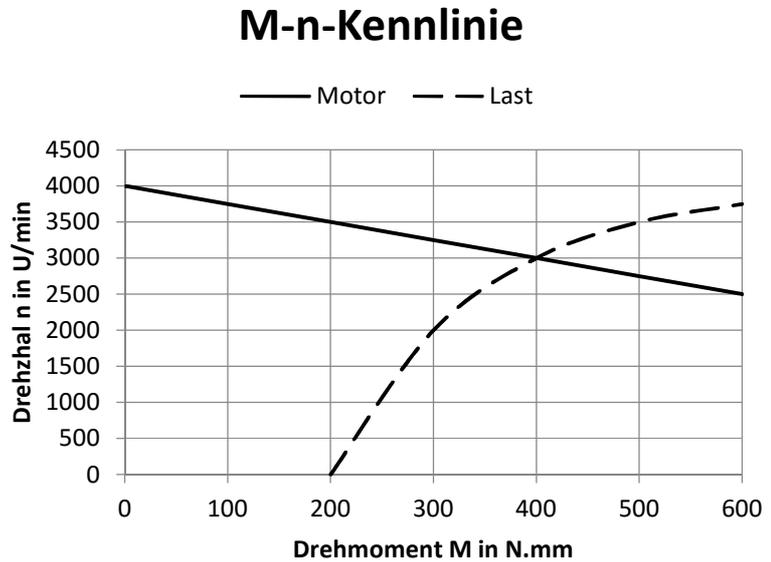
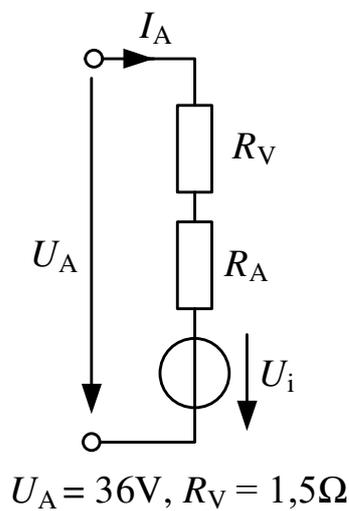
Ein kapazitiver Drucksensor mit einem ähnlichen Aufbau wie ein Plattenkondensator ist gegeben. Der Sensor besitzt in der Mitte ein 1 mm dickes Dielektrikum mit $\epsilon_r=4$. Die obere Elektrode kann sich durch einen von außen ausgeübten Druck bis zu 3 mm nach unten bewegen. Der Sensorfläche beträgt 100 mm². ($\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ F/m)

**Fragen:**

- Welche Kapazitätswerte ergeben sich, wenn sich der Sensor im Ruhezustand befindet und wenn er bis zum Anschlag belastet ist? (2P)
- Welche Ladungsänderung ΔQ erfährt der Sensor, wenn er vom Ruhezustand bis zum Anschlag belastet wird? Die Betriebsspannung des Sensors wird dabei auf 5V konstant gehalten. (2P)
- Welche Energieänderung ΔW hat der Sensor, wenn er vom Ruhezustand bis zum Anschlag belastet wird? (2P)

Aufgabe 4:

Ein fremderregter Gleichstrommotor mit einem Vorwiderstand R_V hat bei einem konstanten Erregerstrom und einer konstanten Ankerspannung U_A die folgende Kennlinie:



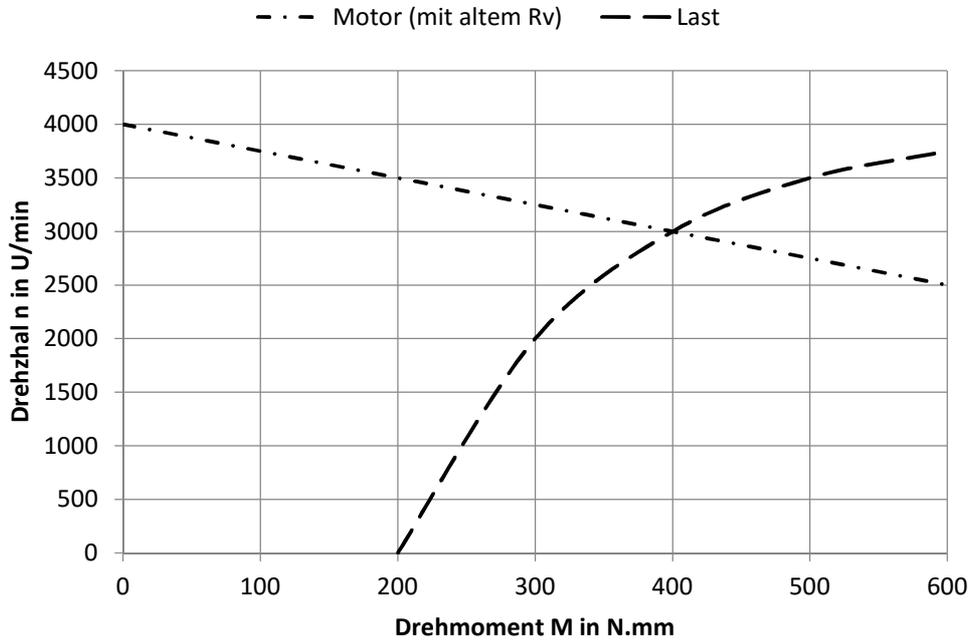
Ankerkreis eines fremderregten Gleichstrommotors.
(Erregerkreis nicht dargestellt).

Fragen:

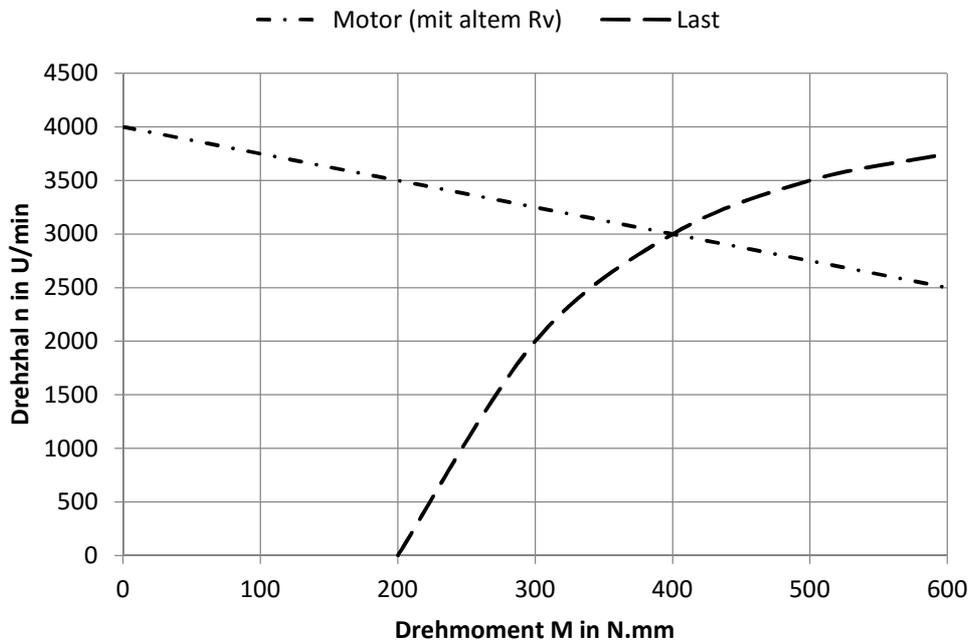
- Bestimmen Sie den Parameter $k\phi$ des Motors. Benutzen Sie dazu die Leerlaufdrehzahl des Motors aus der M-n-Kennlinie. (2P)
- Berechnen Sie anhand der M-n-Kennlinie des Motors den Ankerwiderstand R_A des Motors. (2P)
- Die Last soll bei einer Drehzahl von 3500 U/min betrieben werden. Bestimmen Sie den neuen Wert für den Vorwiderstand R_V , damit die Last bei 3500 U/min betrieben werden kann. (2P)
- Zeichnen Sie in das Lösungsblatt die neue M-n-Kennlinie des Motors mit dem neuen Vorwiderstand R_V . (1P)

Lösung 4:

M-n-Kennlinie



M-n-Kennlinie



Hinweis: Falls nötig, können Sie auch das zweite Diagramm zum Zeichnen der Kennlinie von Aufgabe 4d benutzen.

Aufgabe 5:

Gegeben ist folgende Schaltung:

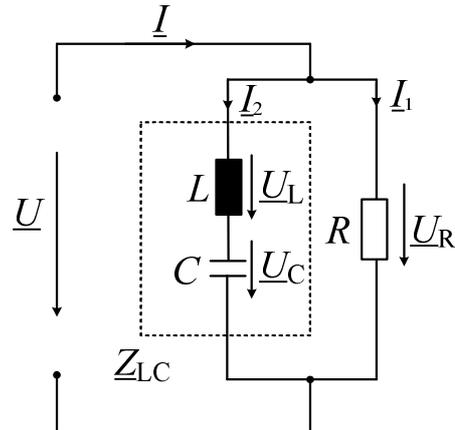
$$|\underline{U}| = 150 \text{ V}, \quad \varphi_{\underline{U}} = 0^\circ$$

$$R = 50 \ \Omega$$

$$C = 400 \ \mu\text{F}$$

$$L = 100 \ \text{mH}$$

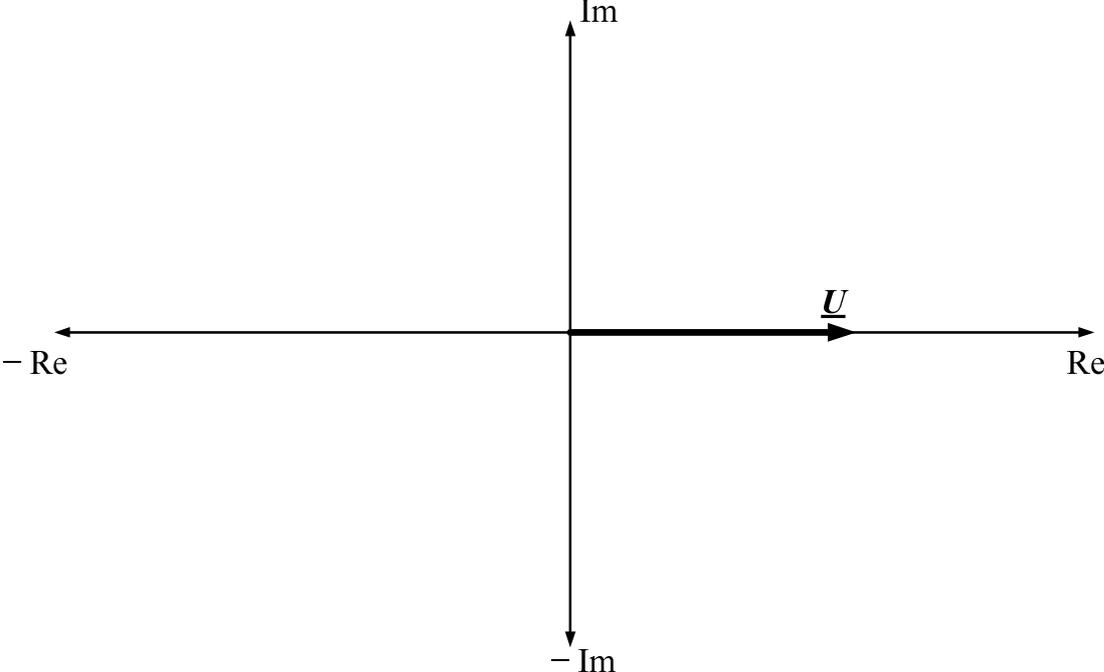
$$\omega = 50 \ \text{1/s}$$

**Fragen:**

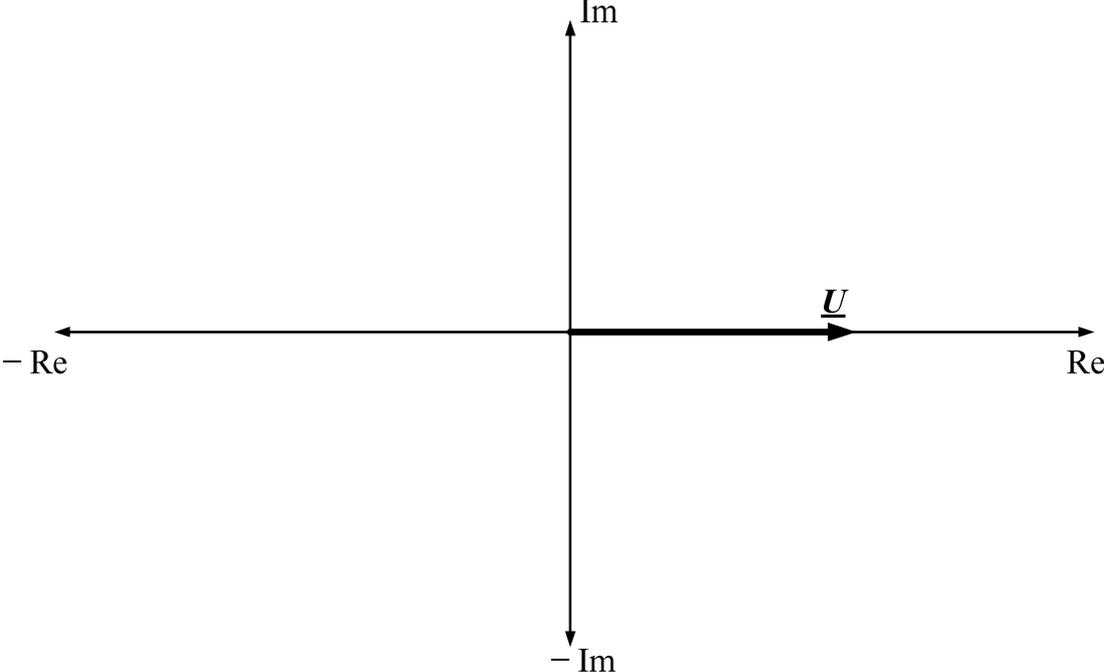
- Geben Sie die komplexe Impedanz \underline{Z}_{LC} der Reihenschaltung nach Betrag und Phase an. (2P)
- Berechnen Sie die Ströme \underline{I}_1 , \underline{I}_2 und \underline{I} . (3P)
- Berechnen Sie die Spannungen \underline{U}_C , und \underline{U}_L . (2P)
- Zeichnen Sie qualitativ die Ströme: \underline{I}_1 , \underline{I}_2 , und \underline{I} . Die Spannung \underline{U} ist gegeben und bereits in das Diagramm eingezeichnet. (1½P)
- Zeichnen Sie qualitativ die Spannungen \underline{U}_C , \underline{U}_L und \underline{U}_R . (1½P)
(Hinweis: Benutzen Sie für Aufgabe d) und e) die Diagramme des Lösungsblatts.)

Lösung 5:

Lösung Aufgabe d)

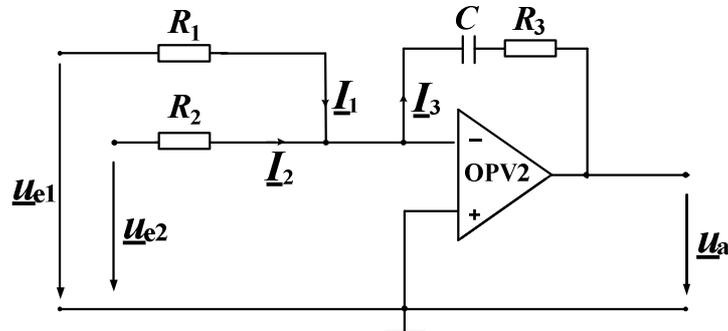


Lösung Aufgabe e)



Aufgabe 6:

Gegeben ist die untenstehende Schaltung mit Operationsverstärker. Dabei ist der OPV als ideal anzunehmen.

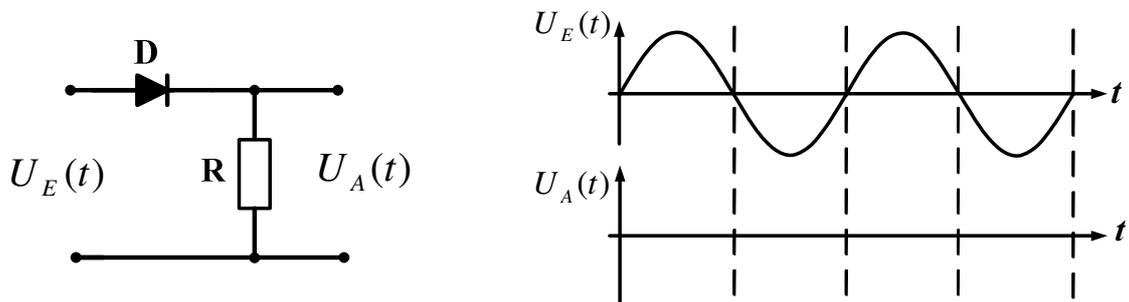
**Fragen:**

- a) Markieren Sie die für die Berechnung der gesamten Schaltung notwendige Knoten und Maschen, und geben Sie einen für die Berechnung der Schaltung vollständigen Satz von Knoten- und Maschengleichungen an! (4P)
- b) Berechnen Sie die komplexe Ausgangsspannung \underline{U}_a als Funktion der beiden Eingangsspannungen. (3P)
- c) Wie groß ist die komplexe Ausgangsspannung \underline{U}_a bei
 - 1) niedrigen Frequenzen $\omega \rightarrow 0$ und (1P)
 - 2) hohen Frequenzen $\omega \rightarrow \infty$ (1P)

Aufgabe 7:

a) Aus welchen Halbleitermaterialien werden Dioden und Transistoren hergestellt? (1P)

b) Zeichnen Sie Ausgangssignal $U_A(t)$ für das angegebene Eingangssignal $U_E(t)$ in das Diagramm ein. $U_E(t) = \hat{u} \sin \omega t$. (1P)



c) Zeichnen Sie die Struktur des n-Kanal-MOSFETs. (1P)

d) **Wie verhält sich der n-Kanal-MOSFET unter den gegebenen Bedingungen?**

$U_{GS} < U_{th}$: (1P)

$U_{GS} > U_{th}$ und $U_{DS} < U_{GS} - U_{th}$: (1P)

$U_{GS} > U_{th}$ und $U_{DS} > U_{GS} - U_{th}$: (1P)