

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

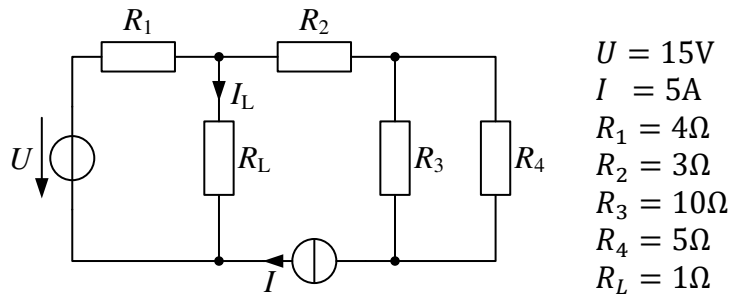
Name:	
Vorname:	
Matrikelnummer:	
Studienrichtung:	
Unterschrift:	

Bereich für die Korrektur

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

Aufgabe 1:

Gegeben ist die folgende Schaltung:

**Fragen:**Berechnen Sie den Strom I_L mit Hilfe des Superpositionsprinzips.

(7P)

Lösung 1:

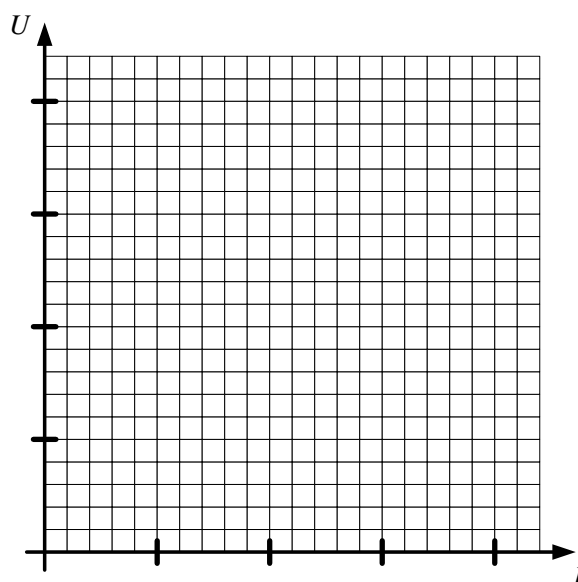
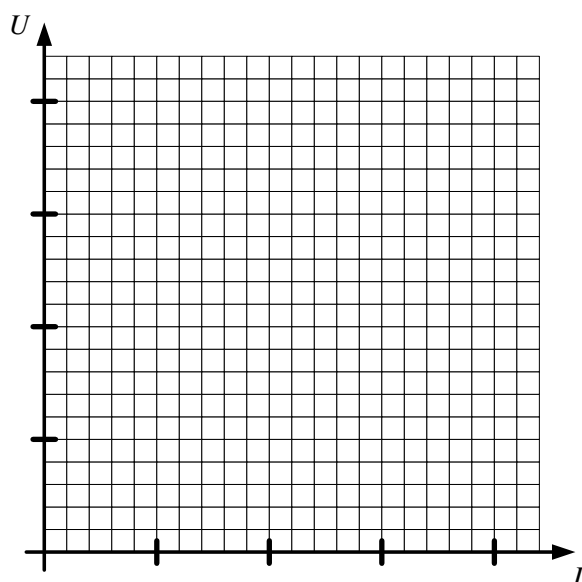
Aufgabe 2:

Die Eigenschaften von einer Batterie soll durch Messungen ermittelt werden. Im Leerlauf wird eine Spannung von 20V gemessen. Wird an die Batterie ein Widerstand von 10Ω angeschlossen, wird eine Klemmenspannung von 18V gemessen.

Fragen:

- a) Wie groß ist der Innenwiderstand R_i der Batterie? (3P)
- b) Wie groß ist die Klemmenspannung der Batterie, wenn sie mit 17Ω belastet wird? (1P)
- c) Zeichnen Sie quantitativ die U-I-Kennlinie der Batterie. Benutzen Sie zum Zeichnen das Diagramm im Lösungsblatt. (2P)

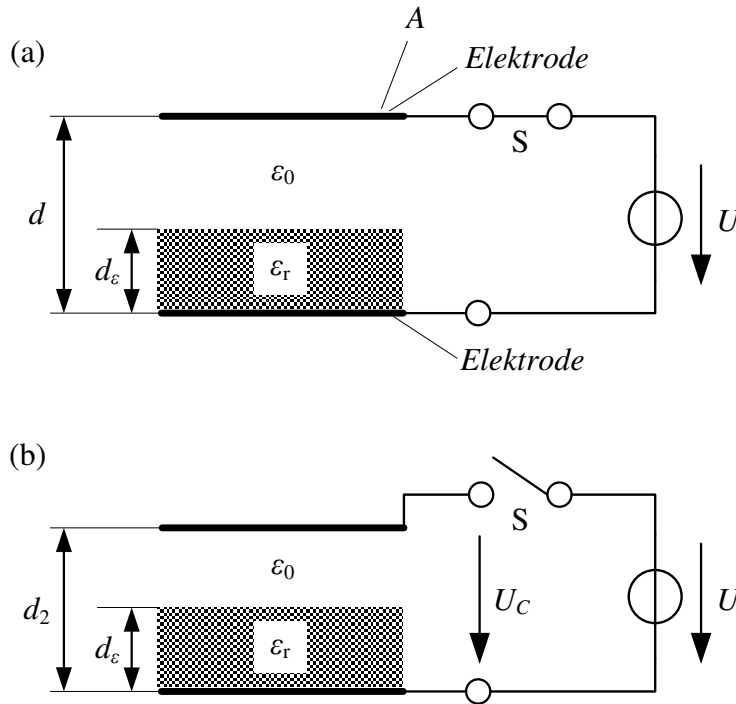
Lösung 2:



Hinweis: Falls nötig, können Sie auch das zweite Diagramm zum Zeichnen der Kennlinie von Aufgabe 2c benutzen.

Aufgabe 3:

Ein Plattenkondensator hat zwischen seinen Elektroden Luft und ein Dielektrikum mit $\epsilon_r=4$ als Isoliermaterial. Der Abstand der Elektroden beträgt $d=1,2\text{mm}$ und die Plattenfläche $A=200\text{ mm}^2$. Die Höhe des Dielektrikums d_ϵ ist ein Drittel von d . ($\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}\text{ F/m}$)

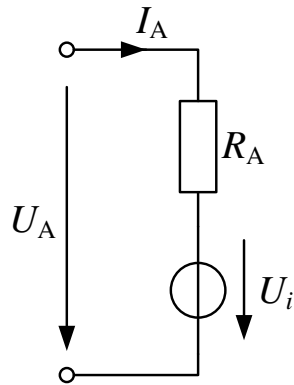
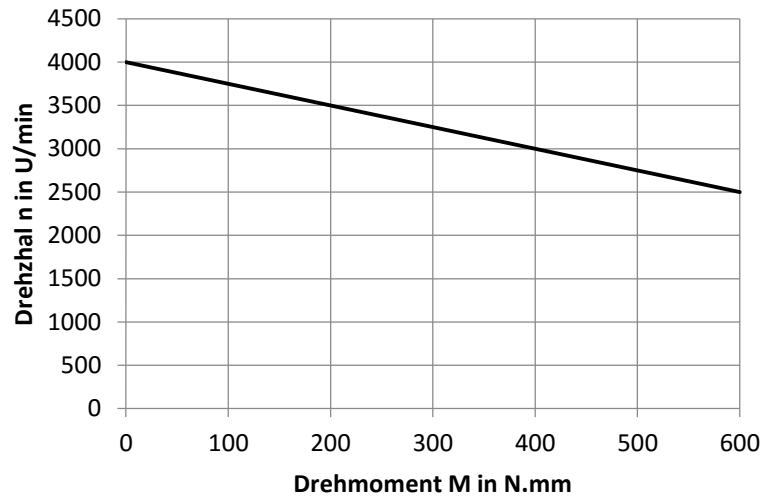
**Fragen:**

- Wie groß ist die Kapazität des Plattenkondensators? (2P)
- Der Plattenkondensator wird mit einer Gleichspannungsquelle U über den Schalter S auf eine Spannung von 5V geladen (Bild (a)). Welche Ladung Q wird im Plattenkondensator gespeichert? (1P)
- Der Schalter S wird geöffnet und der Abstand des Plattenkondensators wird zu $d_2=0,8\text{mm}$ verringert (Bild (b)). Welche Spannung U_C stellt sich zwischen den beiden Platten ein, wenn der Plattenkondensator seine gespeicherte Ladung behält? (2P)
- Welche Energie ΔW wird freigesetzt, wenn der Abstand des Plattenkondensators von d zu d_2 verringert wird? Der Schalter S ist offen (Bild (b)). (2P)

Lösung 3:

Aufgabe 4:

Ein fremderregter Gleichstrommotor hat bei einem konstanten Erregerstrom und einer konstanten Ankerspannung $U_A = 30\text{V}$ die folgende Kennlinie:

**M-n-Kennlinie**

Ankerkreis eines fremderregten Gleichstrommotors.
(Erregerkreis nicht dargestellt).

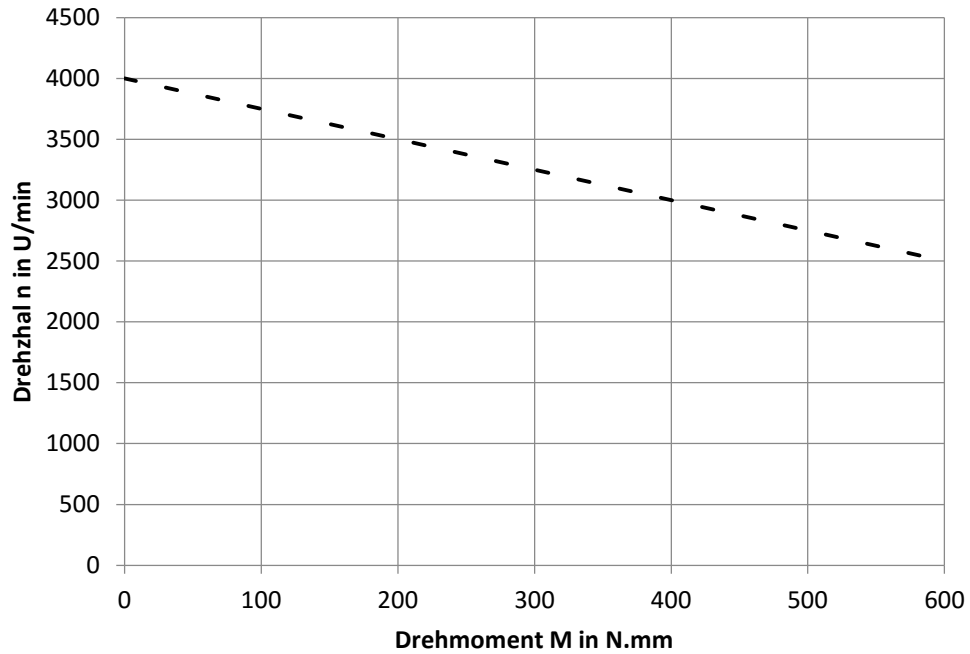
Fragen:

- 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 . (3P)
- Wie verändert sich die Kennlinie, wenn die Ankerspannung U_A zu 18V verringert wird? Zeichnen Sie quantitativ die Kennlinie für $U_A = 18\text{V}$. (2P)

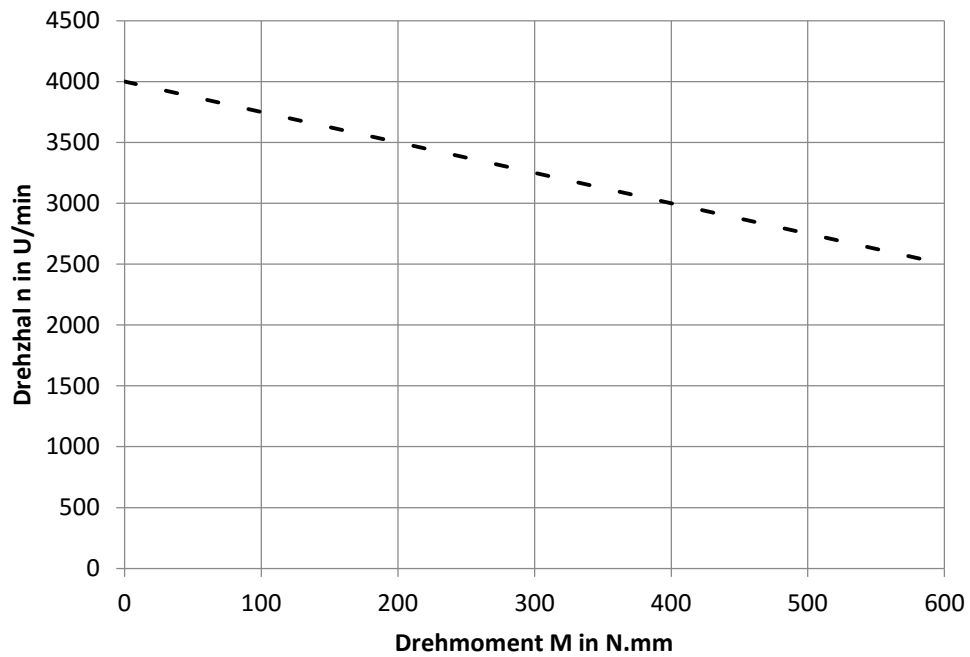
Lösung 4:

Lösung 4:

M-n-Kennlinie



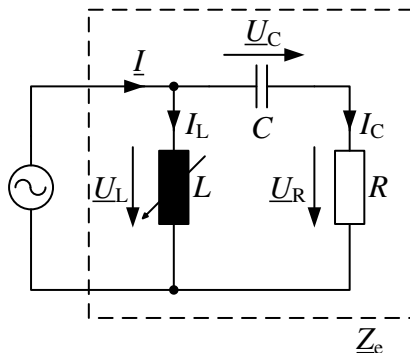
M-n-Kennlinie



Hinweis: Falls nötig, können Sie auch das zweite Diagramm zum Zeichnen der Kennlinie von Aufgabe 4d benutzen. Die Kennlinie aus der Aufgabenstellung wird als Referenz im Diagramm dargestellt.

Aufgabe 5:

Gegeben ist folgende Schaltung:



$$\omega = 500 \text{ s}^{-1}$$

$$L = 10 \text{ mH}$$

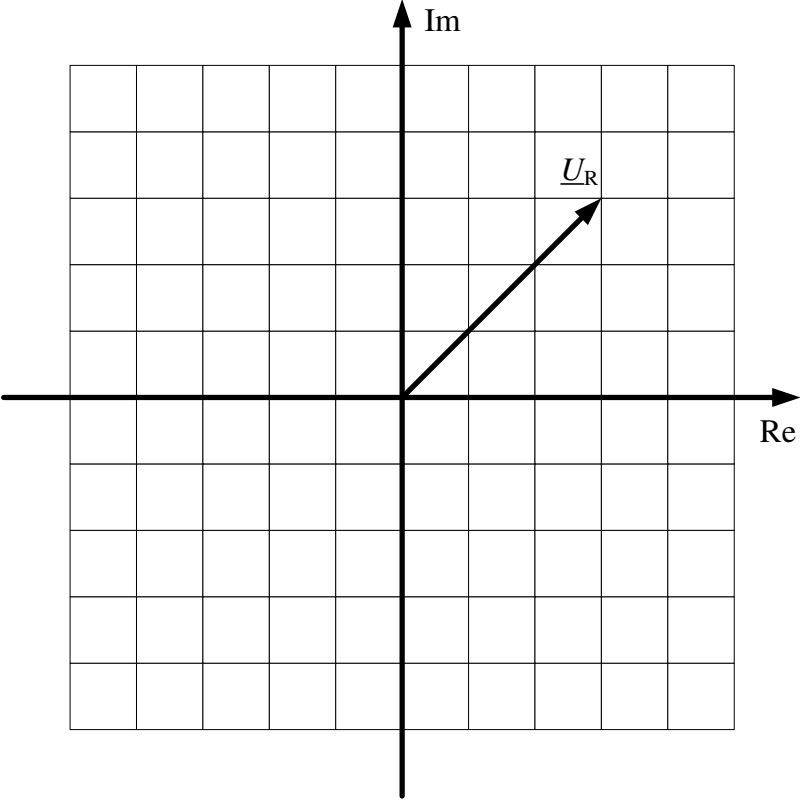
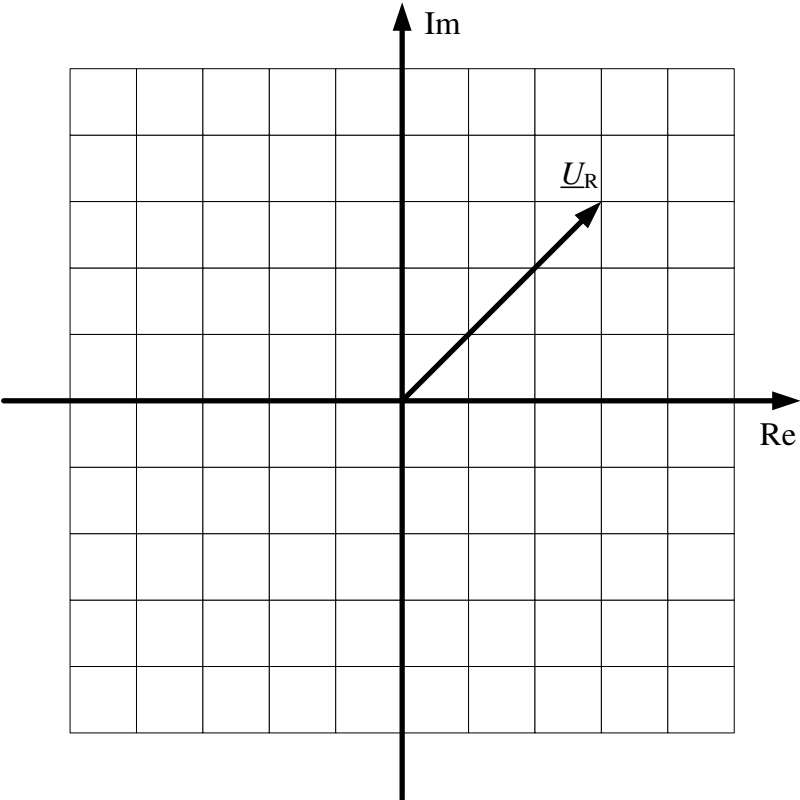
$$C = 500 \mu\text{F}$$

$$R = 3 \Omega$$

Fragen:

- Zeichnen Sie qualitativ den Stromzeiger \underline{I} . Die Spannung \underline{U}_R ist vorgegeben (s. Lösungsblatt). (3P)
- Berechnen Sie die Ersatzimpedanz \underline{Z}_e . (**Hinweis:** Berechnen Sie zuerst die Teiladmittanzen der vorhandenen Zweige) (3P)
- Die Induktivität L ist veränderbar. Wie groß muss die Induktivität sein, damit die Blindleistung vollständig kompensiert ist? (4P)

Lösung 5:



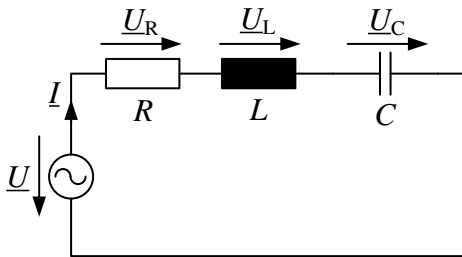
Hinweis: Falls nötig, können Sie auch das zweite Diagramm zum Zeichnen des Zeigerdiagramms von Aufgabe 5a benutzen.

Lösung 5:

Lösung 5:

Aufgabe 6:

Ein Reihenschwingkreis wird von einer Wechselspannung $u(t)$ mit konstanter Amplitude und Frequenz versorgt.



$$u(t) = 5\text{V} \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(2\pi f_0 \cdot t)$$
$$L = 200\mu\text{H}$$
$$C = 750\text{nF}$$

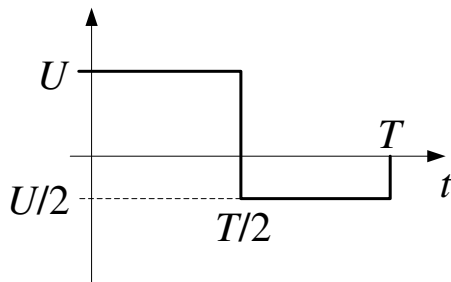
Fragen:

- Berechnen Sie die Resonanzfrequenz f_0 des Schwingkreises. (1P)
- Es darf im Resonanzfall an der Kapazität C maximal eine Spitzenspannung $\hat{u}_C = 15\text{V}$ eingestellt werden. Wie groß muss der Widerstand R mindestens sein, damit die Spitzenspannung nicht überschritten wird? (3P)
- Wie groß ist die Impedanz der Schaltung im Resonanzfall? (1P)
- Wie groß ist der Betrag des Stromes \underline{I} im Resonanzfall? (1P)

Lösung 6:

Aufgabe 7:**Fragen:**

- a) Erläutern Sie den Unterschied zwischen weich- und hartmagnetischen Materialien bzgl. ihrer Hysteresekurven anhand einer Zeichnung. (1P)
- b) Nennen Sie zwei Eigenschaften von idealen Operationsverstärkern (OPV). (1P)
- c) Zeichnen Sie qualitativ den Amplitudengang eines Tiefpasses. Wie groß ist die Verstärkung in dB bei der Grenzfrequenz? (2P)
- d) Eine Mischspannung hat folgenden periodischen Verlauf: (2P)



Berechnen Sie den Effektivwert der Mischspannung.

- e) Welche Schleienspannung besitzt in der Regel eine Siliziumdiode? (1P)

Lösung 7: