

## Wiederholungsklausur

### 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:	

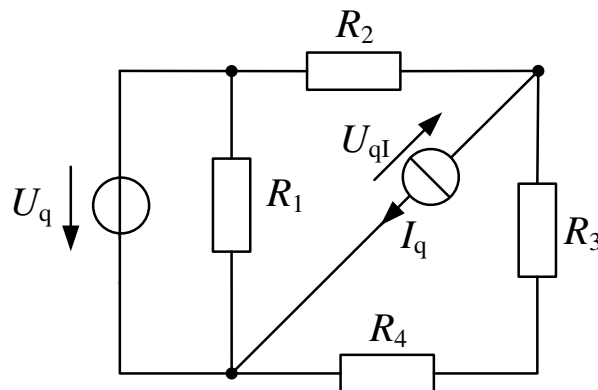
---

Bereich für die Korrektur

Aufgabe	Punkte
1	/ 7
2	/ 7
3	/ 6
4	/ 7
5	/ 8
6	/ 7
7	/ 8
<b>Summe</b>	<b>/50</b>
<b>Note</b>	

**Aufgabe 1:**

Gegeben ist die folgende Schaltung:



$$U_q = 10 \text{ V}$$

$$I_q = 3 \text{ A}$$

$$R_1 = 1 \ \Omega$$

$$R_2 = 2 \ \Omega$$

$$R_3 = 3 \ \Omega$$

$$R_4 = 5 \ \Omega$$

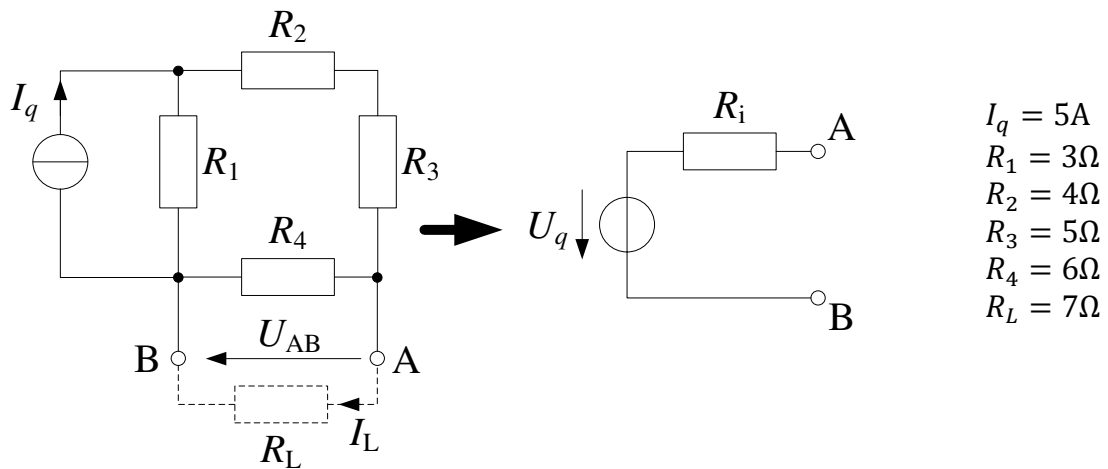
**Fragen:**

Berechnen Sie die Spannung  $U_{qI}$  mit Hilfe des Superpositionsprinzips. Geben Sie die Ergebnisse der Zwischenschritte mit an. (7P)

**Lösung 1:**

**Aufgabe 2:**

Gegeben ist das unten dargestellte Widerstandsnetzwerk mit einer Stromquelle  $I_q$ .

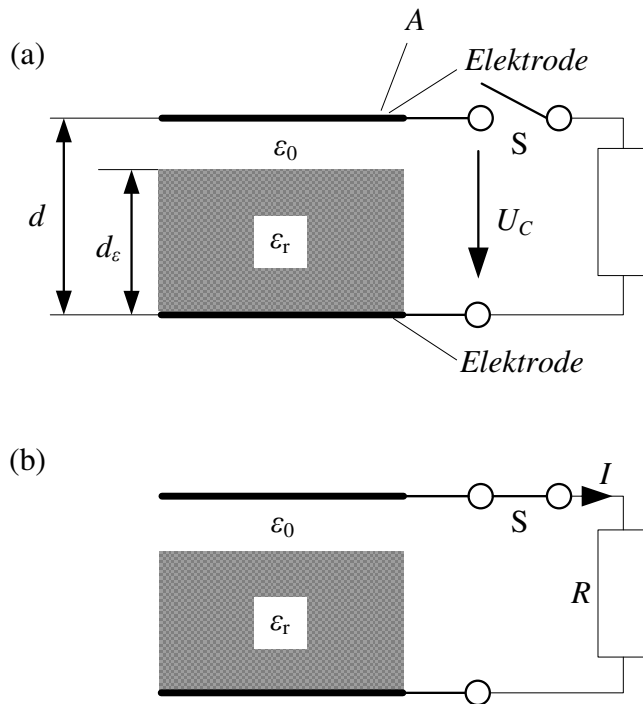
**Fragen:**

- Wandeln Sie die obige Schaltung (ohne  $R_L$ ) in eine Ersatzspannungsquelle bzgl. der Klemme AB um. Berechnen Sie dazu die Leerlaufspannung  $U_q$  und den Innenwiderstand  $R_i$ . (4P)
- Berechnen Sie die Gesamtleistung, die in den Widerständen (ohne  $R_L$ ) umgesetzt wird (Leerlaufleistung). (2P)
- Berechnen Sie den Laststrom  $I_L$ , wenn der Lastwiderstand  $R_L$  angeschlossen wird. (1P)

**Lösung 2:**

**Aufgabe 3:**

Ein Plattenkondensator hat zwischen seinen Elektroden Luft und ein Dielektrikum mit  $\epsilon_r=15$  als Isoliermaterial. Der Abstand der Elektroden beträgt  $d=0,5$  mm und die Plattenfläche  $A=250$  mm<sup>2</sup>. Die Höhe des Dielektrikums  $d_\epsilon$  ist sieben Achtel von  $d$ . ( $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$  F/m)

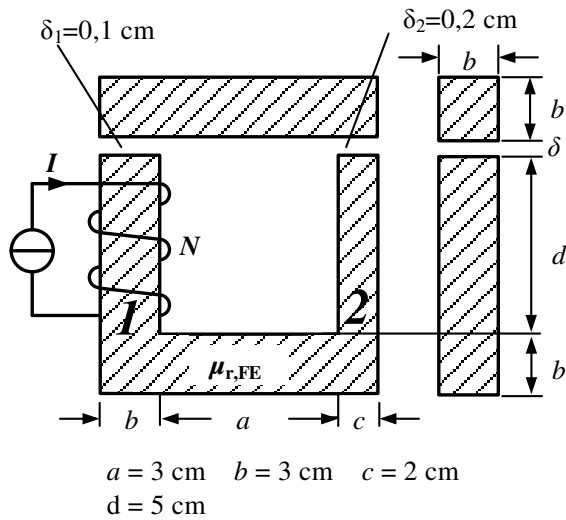
**Fragen:**

- Wie groß ist die Kapazität des Plattenkondensators? (2P)
- Der Plattenkondensator ist auf  $U_C = 200$  V vorgeladen. Er wird über den Schalter  $S$  und den Widerstand  $R$  zu  $U'_C = 120$  V entladen (Bild b). Wie groß ist die Ladung  $Q$ , die dem Kondensator beim Entladen entnommen wird? (2P)
- Welche Wärmeenergie wird durch das Entladen in dem Widerstand  $R$  umgesetzt? (2P)

**Lösung 3:**

**Aufgabe 4:**

Gegeben ist der folgende magnetische Kreis, der von einem Leiter umwickelt ist.



$$B_1 = 0,7 \text{ T}$$

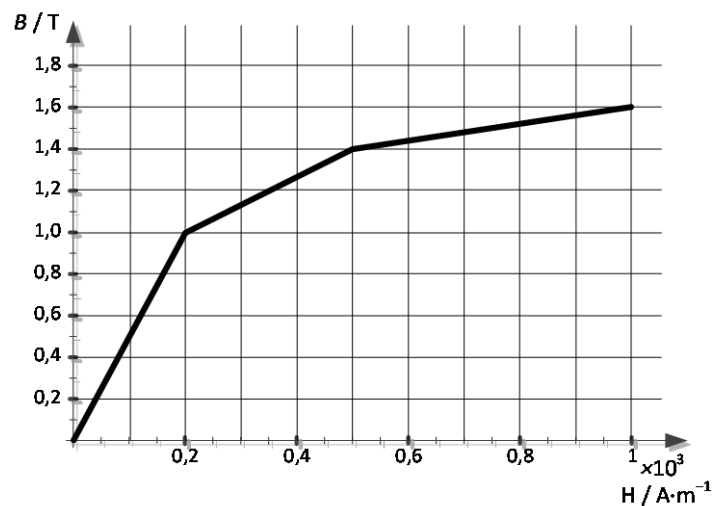
$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$$

$$\mu_{r,FE} = 5000$$

$$N = 100$$

**Fragen:**

- Zeigen Sie anhand der Verhältnisse der magnetischen Widerstände von Eisen zu Luft  $\frac{R_{m,FE}}{R_{m,\sigma}}$ , warum der Eisenkreis bei der weiteren Berechnung vernachlässigt werden kann.  
**Betrachten Sie ausschließlich den Schenkel 1.** (2P)
- Berechnen Sie die Feldstärke  $H_{\delta_1}$  im Luftspalt  $\delta_1$ . (Hinweis:  $B_1$  ist die Flussdichte im Schenkel 1.) (1P)
- Bestimmen Sie die magnetische Flussdichte  $B_2$  im Schenkel 2. (1P)
- Berechnen Sie den Strom  $I$  mit Hilfe des Durchflutungsgesetzes. (1P)
- Bestimmen Sie mit Hilfe der folgenden Kennlinie die Feldstärken im 1. und 2. Schenkel. Welcher Schenkel (1 oder 2) ist bezüglich der Sättigung des Kernmaterials kritischer? (mit Begründung!) (2P)

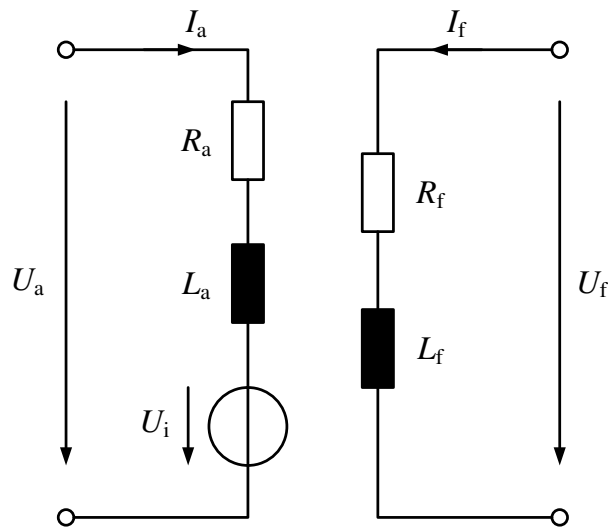




**Lösung 4:**

**Aufgabe 5:**

Ein fremderregter Gleichstrommotor wird mit den folgenden Kennwerten betrieben:

Elektrische Daten des Ankerkreises

$$U_{a,N} = 50 \text{ V}$$

$$I_{a,N} = 10 \text{ A}$$

Elektrische Daten des Erregerkreises

$$I_{f,N} = 2 \text{ A}$$

Allgemeine Daten

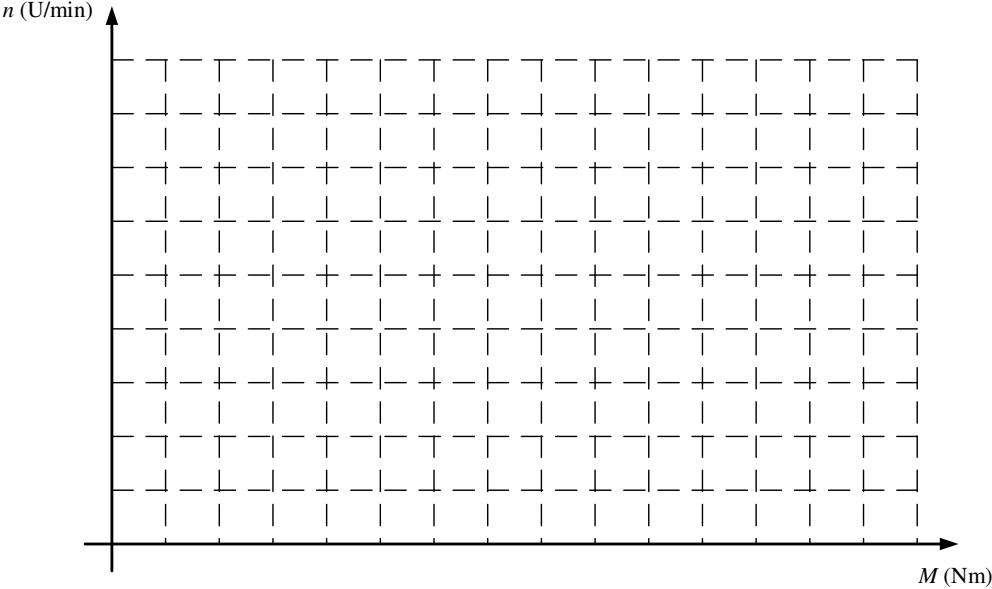
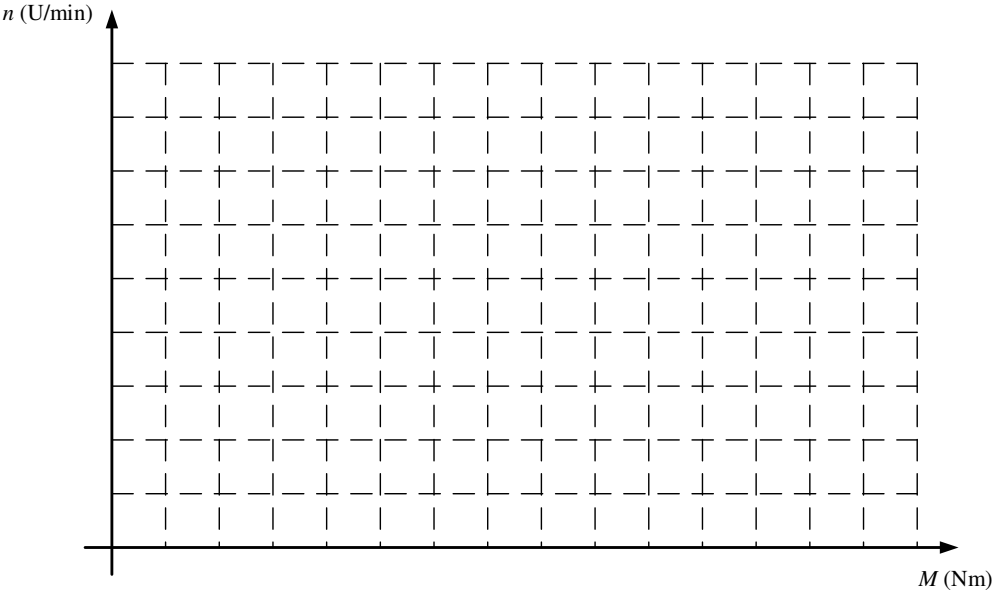
$$M_N = 12 \text{ Nm}$$

$$P_{el,N} = 540 \text{ W}$$

**Fragen:**

- Bestimmen Sie den Ankerwiderstand  $R_a$  und den Widerstand des Erregerkreises  $R_f$ , für den Fall, dass  $P_{V,a} = 1,7 \cdot P_{V,f}$  gilt. (Hinweis: Beachten Sie das  $P_{el,N}$  die elektrische Gesamtleistung des Motors im Nennpunkt ist.) (3P)
- Bestimmen Sie den Wirkungsgrad  $\eta$  der Maschine. (1P)
- Berechnen Sie die Maschinenkonstante  $k\Phi$ . (2P)
- Zeichnen Sie **quantitativ** die M-n-Kennlinie und kennzeichnen Sie den Leerlauf- und den Nennpunkt. (Koordinatensystem in der Lösung vorgegeben.) (2P)

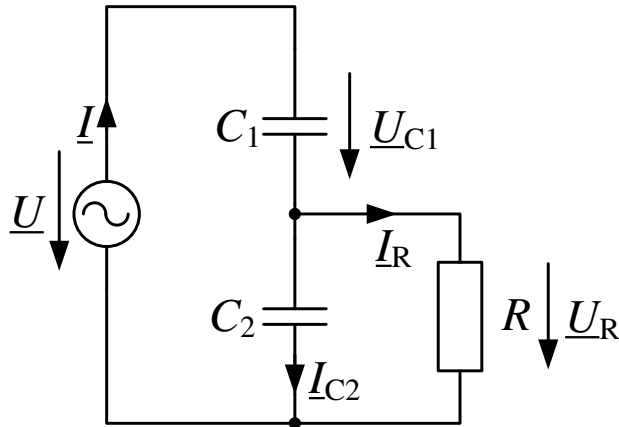
**Lösung 5:**





**Aufgabe 6:**

Gegeben ist ein kapazitiver Spannungsteiler aus zwei festen Kapazitäten  $C_1$  und  $C_2$ , der wie im unteren Bild mit einer ohmschen Last  $R$  verbunden ist.



$$\begin{aligned}\underline{U} &= 230 \text{ V} \cdot e^{j0^\circ} \\ f &= 50 \text{ Hz} \\ C_1 &= 100 \text{ } \mu\text{F} \\ C_2 &= 50 \text{ } \mu\text{F} \\ R &= 50 \text{ } \Omega\end{aligned}$$

**Fragen:**

- a) Berechnen Sie den Gesamtstrom  $\underline{I}$ . (3P)
- b) Berechnen Sie die Wirk- und Blindleistung der Schaltung. (2P)
- c) Zeichnen Sie qualitativ (winkeltreu) den Zeiger für:
  - a. die Spannungen  $\underline{U}_{C1}$  und  $\underline{U}_R$  (1P)
  - b. die Ströme  $\underline{I}_R$  und  $\underline{I}_{C2}$  (1P)

Die Zeiger der Spannung  $\underline{U}$  und des Stromes  $\underline{I}$  sind bekannt.

**Lösung 6:**

**Aufgabe 7:**

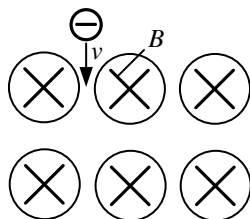
**Fragen:**

a) Erläutern Sie den Unterschied zwischen weich- und hartmagnetischen Materialien bzgl. ihrer Hysteresekurven anhand einer Zeichnung. (1P)

b) Nennen Sie eine Eigenschaft eines idealen Operationsverstärkers. (1P)

c) Zeichnen Sie qualitativ den Amplitudengang eines Tiefpasses. Wie groß ist die Dämpfung bei der Grenzfrequenz? (1P)

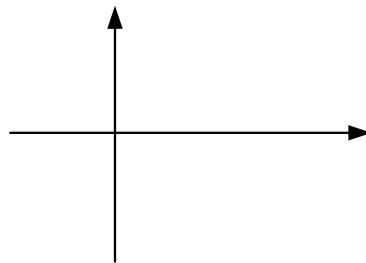
d) In welche Richtung wird das Elektron im nächsten Bild durch die Lorentzkraft abgelenkt? (1P)



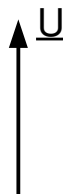
e) In eine Luftspule mit der Induktivität  $L_\sigma$  wird ein Eisenkern eingebracht. Wie verändert sich qualitativ der Induktivitätswert? (1P)

f) Welche Feldlinien beschreiben bei der Betrachtung von elektrischen und magnetischen Feldern immer eine geschlossene Kurve? (1P)

g) Zeichnen Sie qualitativ die Ortskurve  $\underline{Z}(\omega)$  von  $\omega = 0 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  bis  $\omega \rightarrow \infty$  einer Reihenschaltung aus einem ohmschen Widerstand  $R$  und einem Kondensator  $C$ ? Fügen Sie die Achsenbeschriftung ein. (1P)



h) Zeichnen Sie zu dem vorgegeben Spannungszeiger den Stromzeiger bei einer ohmsch-induktiven Last. (1P)





**Lösung 7:**