

Matrikelnr.: ..... Hörsaal: ..... Platz: .....

Zugelassene Hilfsmittel: beliebige eigene

Aufgabensteller: Göhl, Höcht, Kortstock, Meyer, Reichl,  
Tinkl, Thiessen, Wermuth

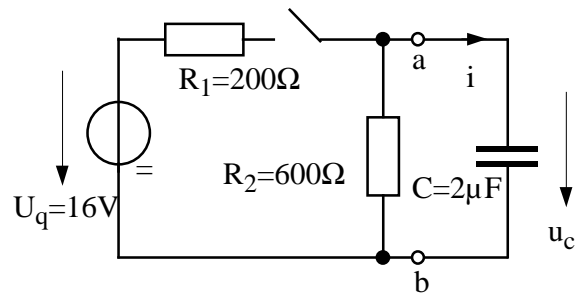
Arbeitszeit 90 Minuten

A	1	2	3	4	$\Sigma$	N

**1. Aufgabe (ca. 15 Punkte)**

Für die dargestellte Schaltung sind Ein- und Ausschaltvorgang zu analysieren. Der Kondensator ist zu Beginn der Betrachtung ungeladen.

- 1.1 Stellen Sie den Schaltungsteil links der Klemmen a-b bei geschlossenem Schalter als Ersatzspannungsquelle dar und berechnen Sie die Ersatzgrößen  $U_{qe}$  und  $R_{je}$  (Ersatzwerte: 10 V; 100  $\Omega$ ).

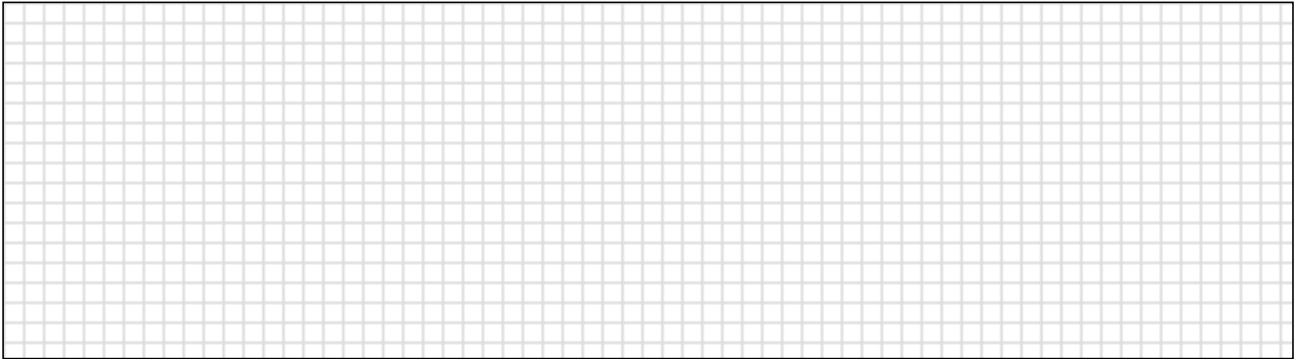


Grid area for the solution to question 1.1.

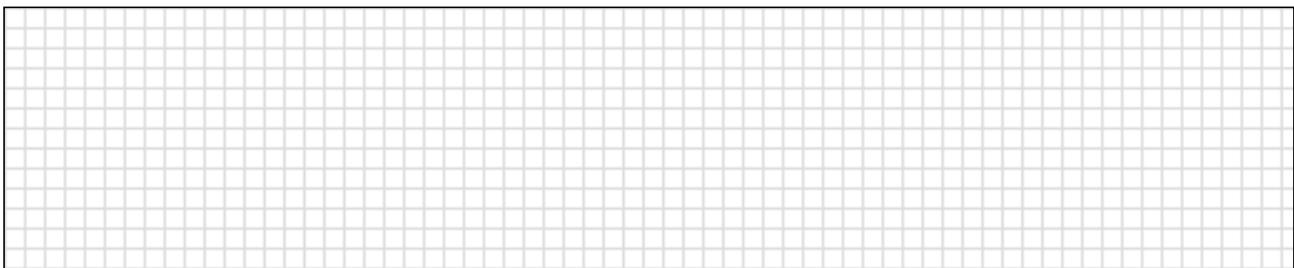
- 1.2 Wie groß ist der Strommaximalwert  $i_{max}$  bei geschlossenem Schalter?

Grid area for the solution to question 1.2.

1.3 Mit welcher Zeitkonstante  $\tau_E$  verläuft der Einschaltvorgang?



1.4 Welche Maximalspannung  $u_{cmax}$  liegt am Kondensator?



1.5 Der Schalter wird wieder geöffnet. Wie lange dauert es, bis die Kondensatorladung nur noch dem Wert einer Elementarladung entspricht ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  As).

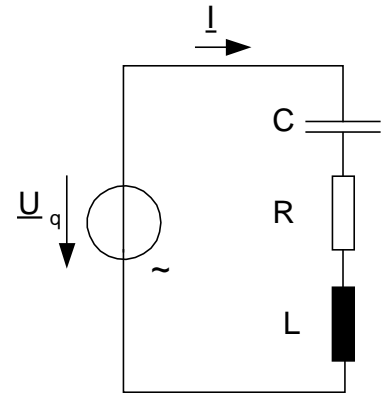


**2. Aufgabe (ca. 18 Punkte)**

Die gezeichnete Schaltung ist mit Bauelementen mit den Werten

$U_q = 230 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ ,  $R = 40 \text{ } \Omega$ ,  $\omega L = 30 \text{ } \Omega$  bestückt.

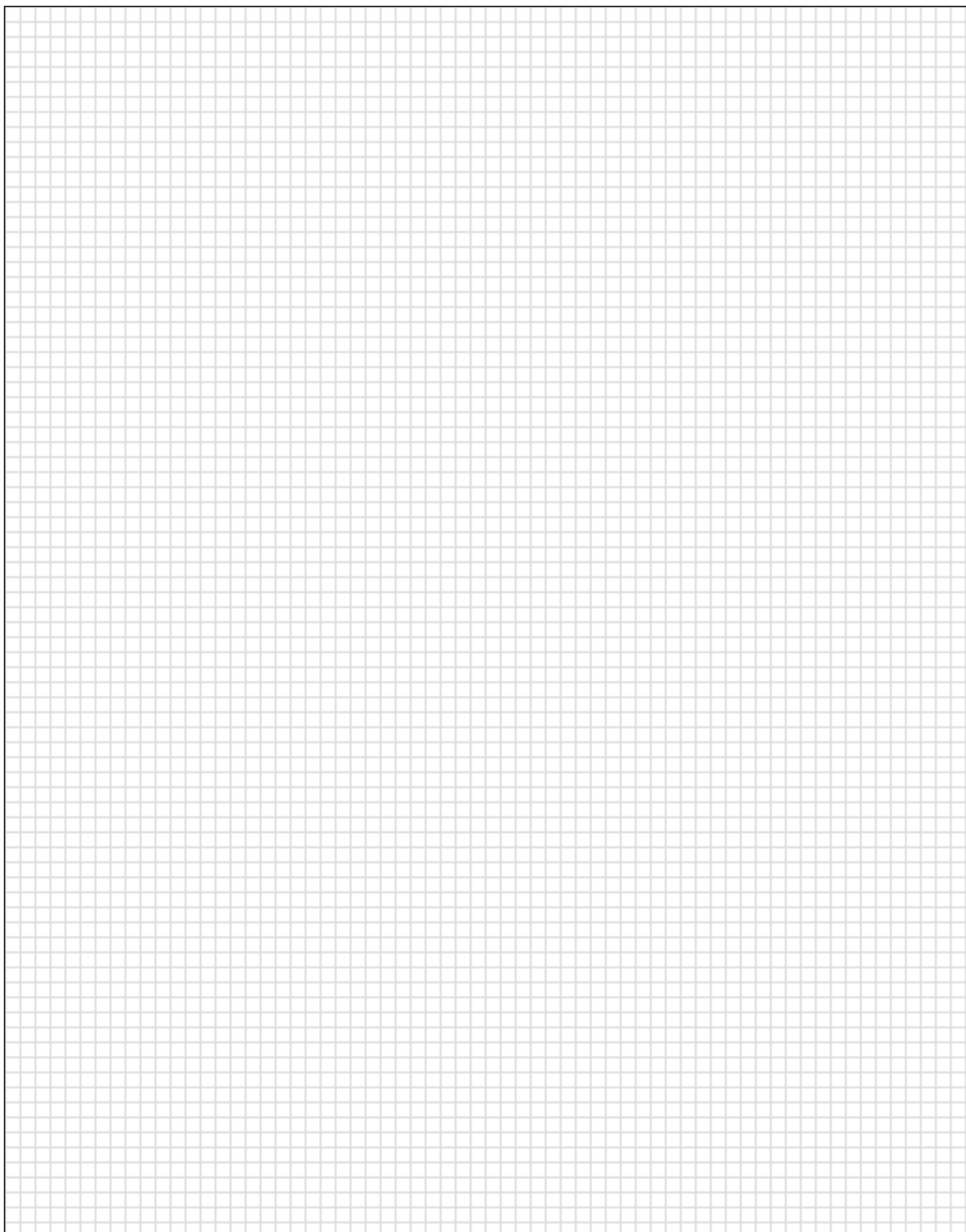
Der Kondensator C sei variabel.



- 2.1 Ermitteln Sie **allgemein** die komplexe Impedanz  $\underline{Z}$  und den Scheinwiderstand  $Z$  der gesamten Schaltung.

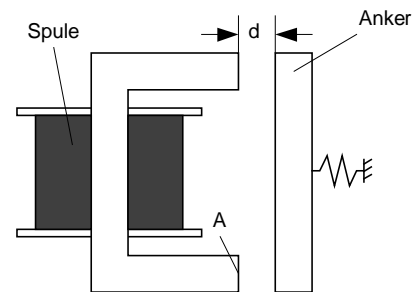
- 2.2 Bestimmen Sie den Wert des Kondensators C so, dass die in R umgesetzte Wirkleistung P maximal wird und berechnen Sie diese Wirkleistung  $P_{\max}$ .

2.3 Welche Scheinleistung  $S$ , Wirkleistung  $P$  und Blindleistung  $Q$  nimmt die Schaltung auf, wenn der Kondensator  $C$  eine Kapazität von  $200 \mu\text{F}$  hat?



**3. Aufgabe (ca. 11 Punkte)**

In einem elektromagnetischen Türöffner gemäß Abbildung soll die Spule dimensioniert werden. Der Anker muß gegen eine Federkraft  $F = 0,5 \text{ N}$  angezogen werden. Der magnetische Widerstand des Eisenkerns kann vernachlässigt werden ( $\mu_r \hat{=} \infty$ ). Der Anker hat im Ruhezustand einen Abstand  $d = 1,5 \text{ mm}$  bei einer Fläche (Eisenkernquerschnitt)  $A = 1 \text{ cm}^2$ .



- 3.1 Bestimmen Sie aus den gegebenen Werten den magnetischen Widerstand  $R_m$  der Anordnung **im Ruhezustand** (Ersatzwert  $2,5 \cdot 10^7 \text{ A/Vs}$ )

--

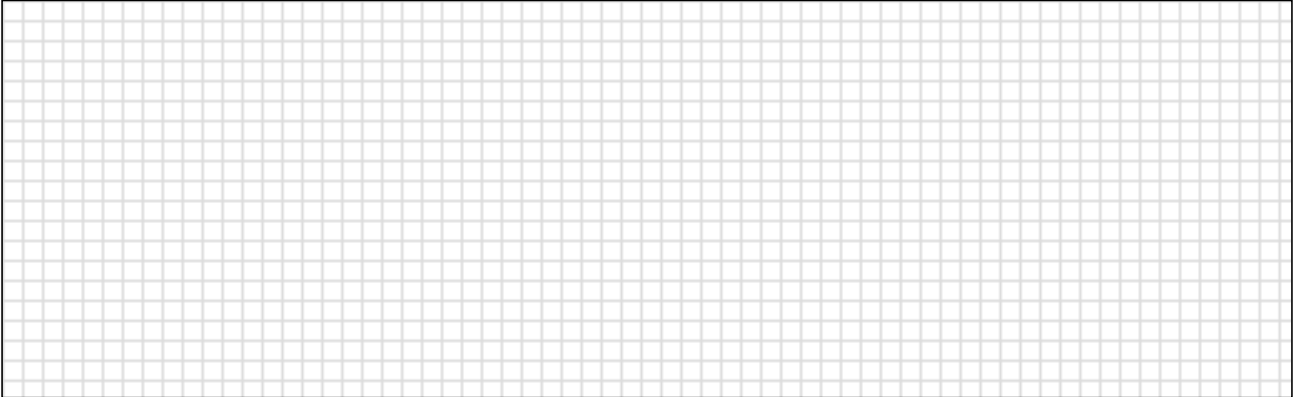
- 3.2 Welche magnetische Flussdichte (Induktion)  $B$  ist nötig, um den Anker anzuziehen (Ersatzwert:  $0,1 \text{ T}$ )?

--

- 3.3 Welche Windungszahl  $N$  muß die Spule haben, damit bei einem Strom  $I = 0,3 \text{ A}$  die nötige magnetische Flussdichte (Induktion)  $B$  erreicht wird?

--

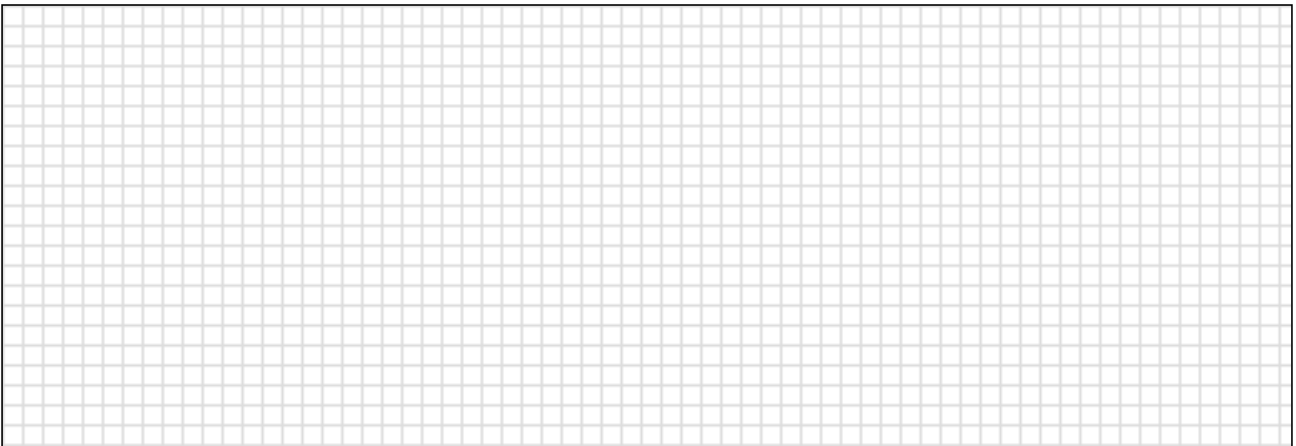
3.4 Welche Induktivität  $L$  hat die Spule im Ruhezustand des Ankers?



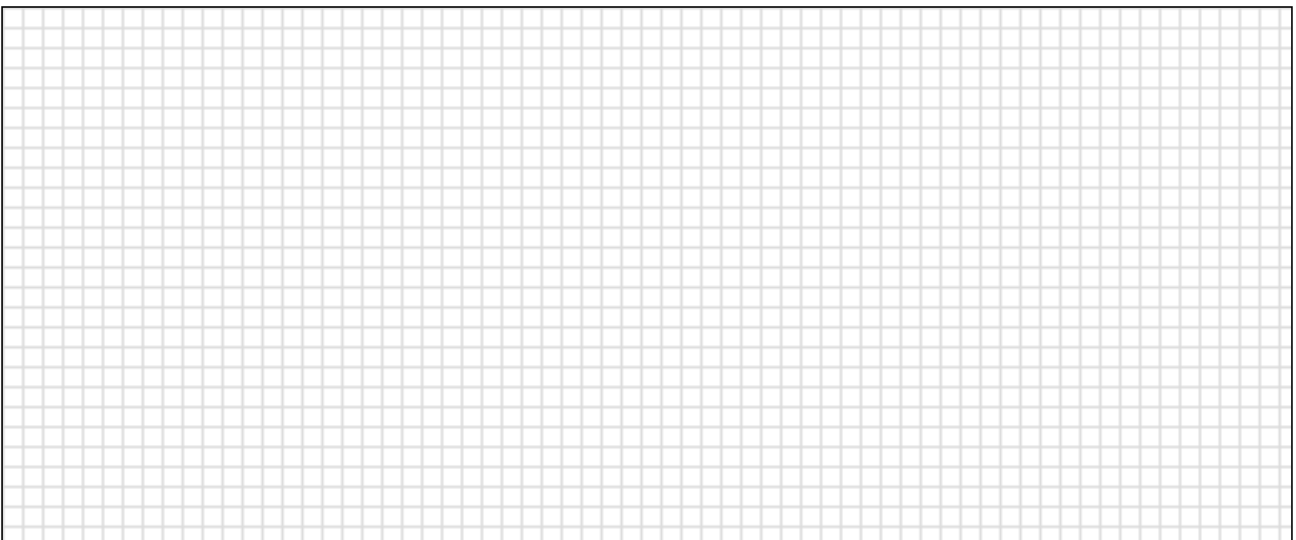
4. Aufgabe (ca. 16 Punkte)

An ein Drehstromnetz (400/230 V) ist ein Elektromotor mit folgenden Nenndaten in **Dreieckschaltung** angeschlossen:  $P_{\text{mech}} = 1 \text{ kW}$ ,  $I = 2,5 \text{ A}$ ,  $\cos\varphi = 0,75$ .

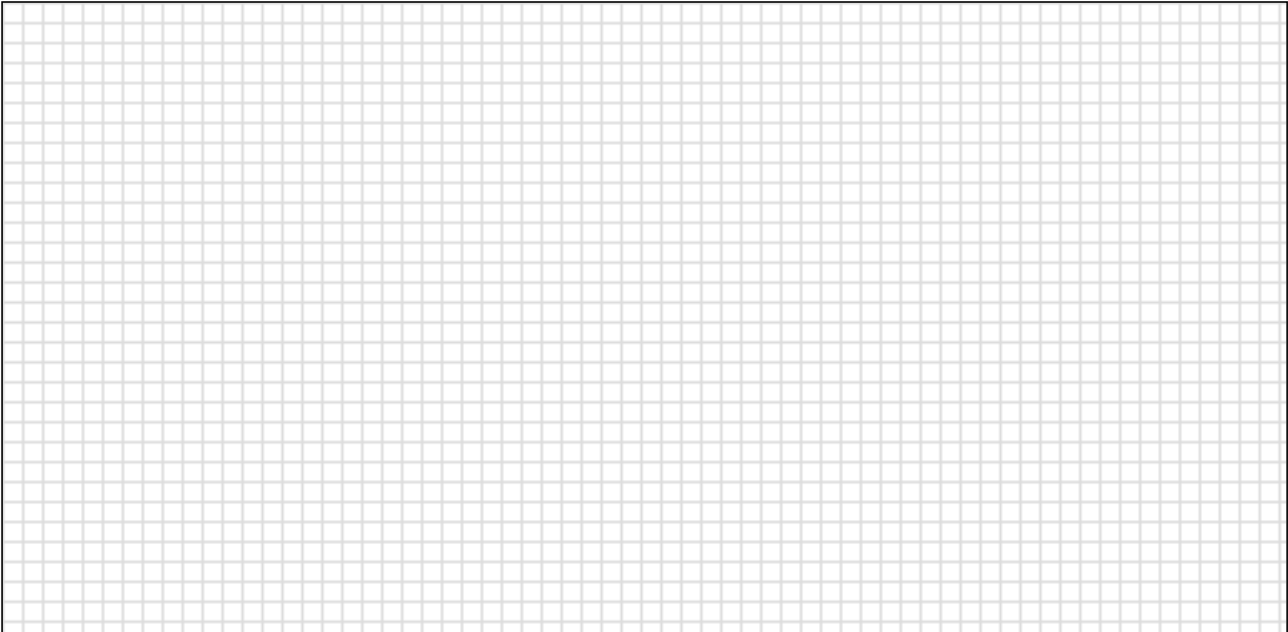
4.1 Ermitteln Sie die Scheinleistung  $S$  des Motors.



4.2 Berechnen Sie den Wirkungsgrad  $\eta$  des Motors.



4.3 Welche Verlustleistung  $P_V$  entsteht in der Anschlussleitung des Motors, wenn ein dreiadriges Kupferkabel mit einer Länge  $l = 30$  m und einem Querschnitt  $A = 2,5 \text{ mm}^2$  pro Ader verwendet wird ( $\rho = 1,79 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ )? Nehmen Sie hierzu vereinfachend an, dass durch das Kabel die Klemmspannungen am Motor sowie die Stromstärken nicht verändert werden.



4.4 Auf welchen Wert  $P_{v\min}$  kann die Verlustleistung in der Anschlussleitung durch Blindleistungskompensation vermindert werden?

