

Matrikelnr.: Hörsaal: Platz:

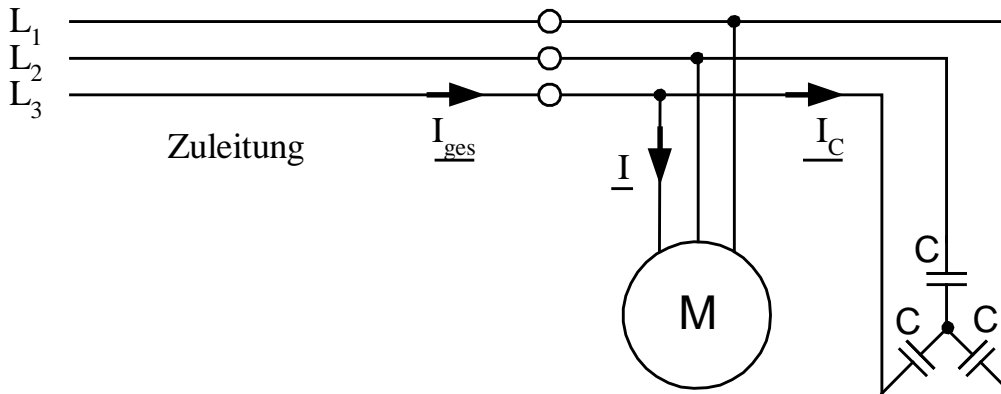
Zugelassene Hilfsmittel: beliebige eigene

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

Arbeitszeit 90 Minuten

A	1	2	3	4	Σ	N

1. Aufgabe (ca. 16 Punkte)



Ein Drehstrommotor in Dreieckschaltung hat folgende Daten: $I = 3 \text{ A}$, $\cos \varphi = 0,8$. Er ist zusammen mit einer Kondensatorbatterie in Sternschaltung ($C = 25 \mu\text{F}$) über eine dreiadrige Zuleitung an ein Drehstromnetz $U = 400/230 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$ angeschlossen.

1.1 Welche Wirkleistung P , Blindleistung Q und Scheinleistung S nimmt der Motor auf?

Grid area for the answer to question 1.1.

1.2 Welche Gesamtwirkleistung P_{ges} , Gesamtblindleistung Q_{ges} und Gesamtscheinleistung S_{ges} gibt das Netz ab?

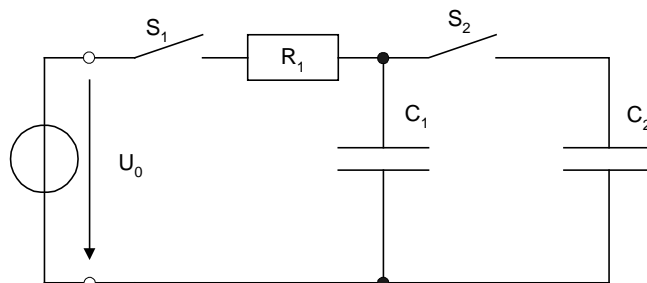
Grid area for the answer to question 1.2.

1.3 Welcher Strom I_{ges} fließt in einer Ader der Zuleitung?

1.4 Welche gesamte Verlustleistung P_V entsteht in der Zuleitung, wenn eine Ader dieser Zuleitung einen Widerstand $R = 0,4 \Omega$ hat?

2. Aufgabe (ca. 16 Punkte)

Ein Kondensator $C_1 = 2700 \mu\text{F}$ wird über einen Schalter S_1 an eine ideale Spannungsquelle $U_0 = 24 \text{ V}$ angeschlossen. Nachdem der Kondensator über einen Widerstand $R_1 = 50 \Omega$ komplett aufgeladen ist, wird die Spannungsquelle abgetrennt (S_1 geöffnet). Der Schalter S_2 bleibt hierbei geöffnet.



2.1 Mit welcher Zeitkonstante τ wird der Kondensator C_1 aufgeladen?

2.2 Nach welcher Zeit t_1 hat der Kondensator 75% seiner Endspannung erreicht?

2.3 Welche Energie W_{el} ist in dem Kondensator gespeichert, wenn der Aufladevorgang komplett abgeschlossen ist?

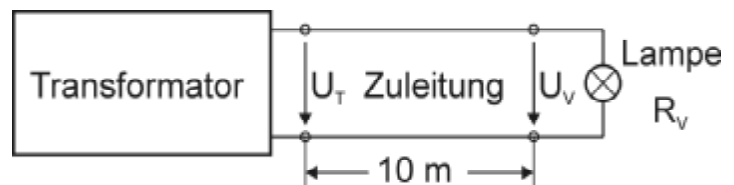
Über den Schalter S_2 wird nach Abtrennen der Spannungsquelle ein Kondensator C_2 , dessen Kapazität nicht bekannt ist, zugeschaltet.

2.4 Wie groß ist der Kondensator C_2 , wenn die Spannung an der Parallelschaltung der beiden Kondensatoren auf $U = 18 \text{ V}$ zurückgeht?

2.5 Welche Energie W_{e2} ist am Ende in den beiden Kondensatoren gespeichert?

3. Aufgabe (ca. 15 Punkte)

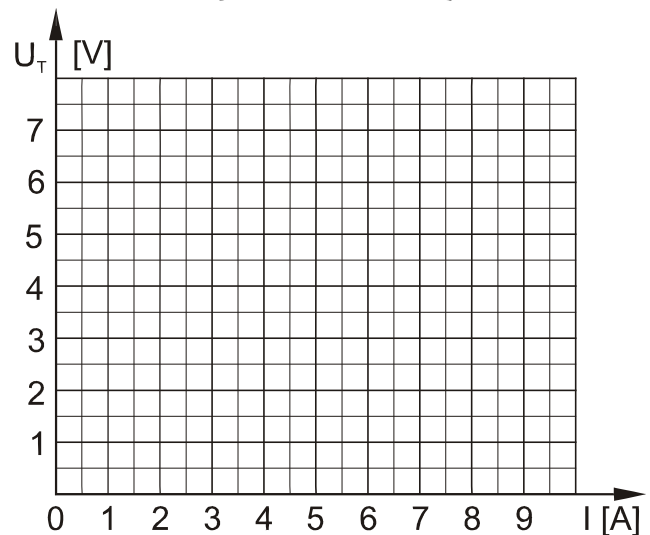
Eine Lampe wird gemäß nebenstehender Zeichnung über Zuleitungen ($0,01 \Omega/\text{m}$) mit einem Transformator verbunden. Der Transformator liefert bei einem Strom von $I = 3 \text{ A}$ die Spannung $U_T = 4 \text{ V}$ und bei $I = 6 \text{ A}$ die Spannung $U_T = 2 \text{ V}$.



3.1 Zeichnen Sie die Kennlinie des als linearer Zweipol anzusehenden Transformators in nebenstehendes Diagramm ein.

3.2 Markieren Sie im Diagramm die Punkte für Kurzschluß und Leerlauf des Transformators.

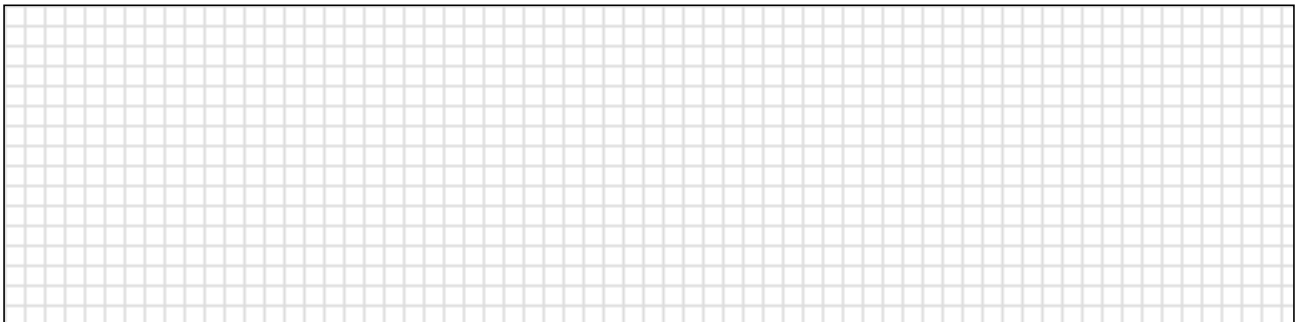
3.3 Welche Leistungen P_K und P_L gibt der Transformator in den beiden Betriebsarten Kurzschluss (unmittelbar an den Trafoklemmen) und Leerlauf an seinen Klemmen ab?



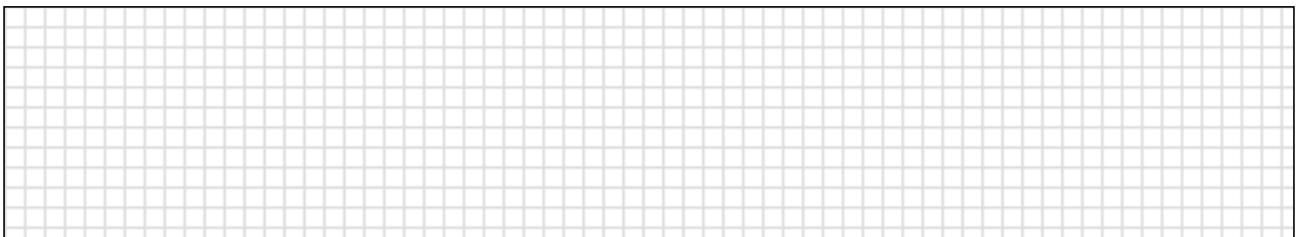
3.4 Wandeln Sie die gegebene Schaltung links von den Lampenklemmen in ein Spannungsquellen-Ersatzschaltbild um. Zeichnen Sie die Gesamtschaltung.



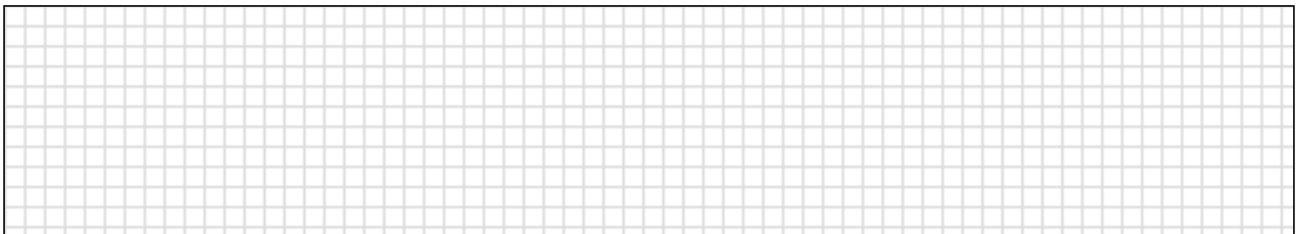
3.5 Bestimmen Sie die Werte U_0 und R_i der Ersatz-Spannungsquelle nach 3.4. (Ersatzwert: $U_0 = 5 \text{ V}$, $R_i = 0,75 \text{ } \Omega$)



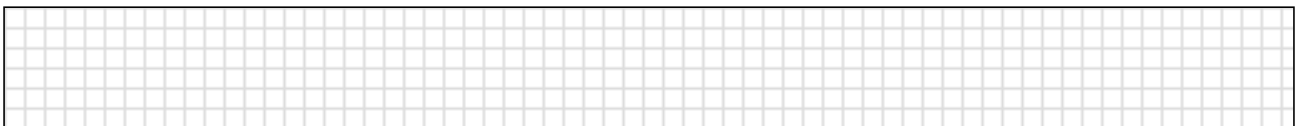
3.6 Bei welchem Wert von R_v entnimmt die Lampe dem Transformator die maximale Leistung?



3.7 Wie groß ist dann diese Leistung in der Lampe?



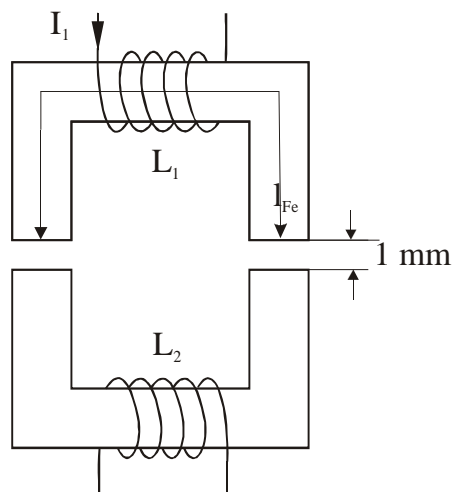
Wie heißt dieser Betriebsfall?



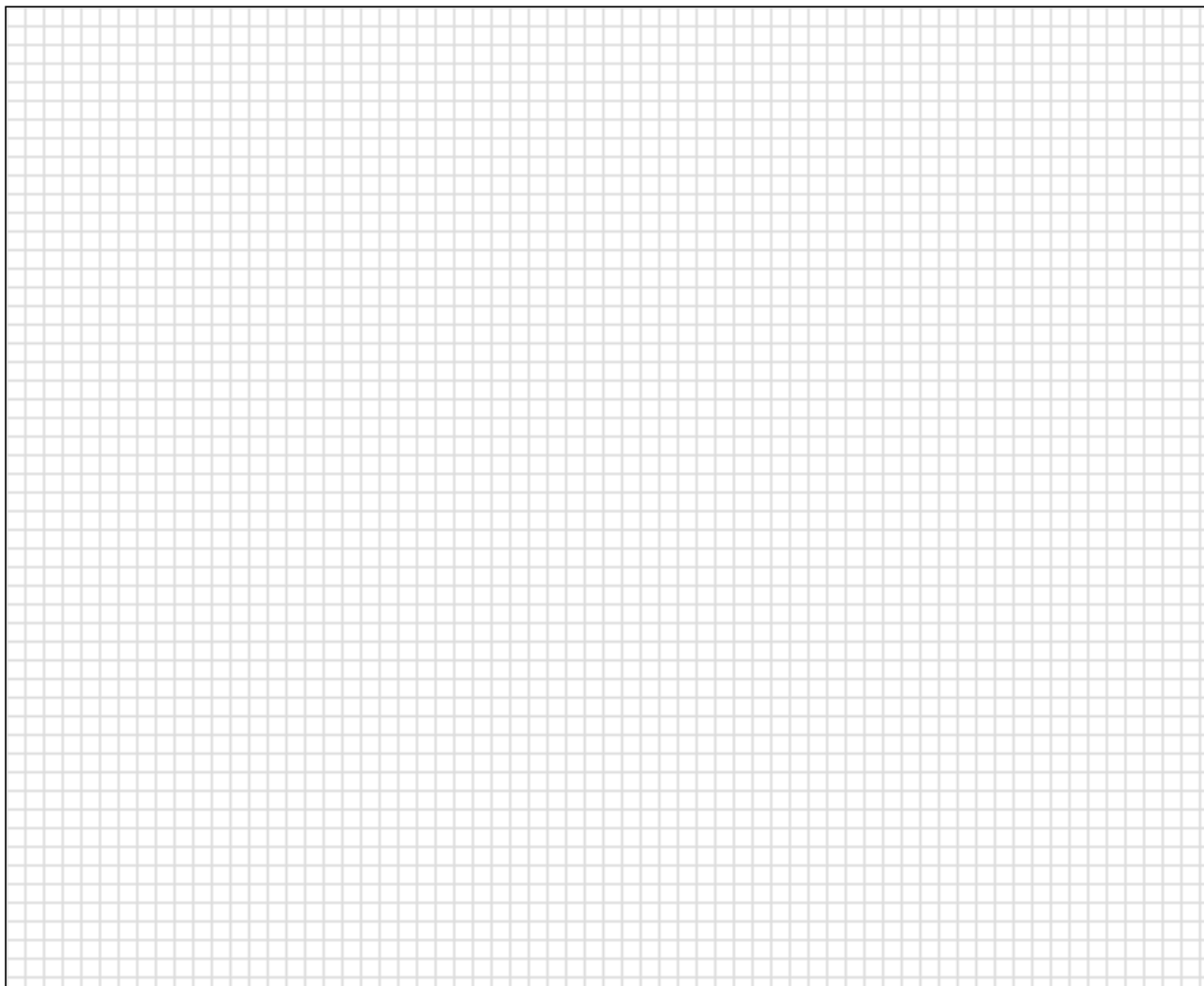
4. Aufgabe (ca. 14 Punkte)

Gegeben ist die nebenstehend gezeichnete Anordnung zweier Spulen mit quadratischem Eisenkern der Fläche $A = 100 \text{ mm}^2$, mit der relativen Permeabilität $\mu_r = 2000$ und der mittleren Feldlinienlänge pro Eisenkernhälfte $l_{\text{Fe}} = 90 \text{ mm}$. Die magnetische Streuung werde vernachlässigt.

Die Windungszahlen der Spulen betragen $N_1 = 100$ und $N_2 = 200$. Durch die Spule L_1 fließt ein Strom $I_1 = 1 \text{ A}$.



4.1 Berechnen Sie die magnetischen Widerstände einer Eisenkernhälfte (R_{mFe}), eines Luftspaltes (R_{mL}) und des gesamten Kerns (R_{mges}) (Ersatzwert: $R_{\text{mges}} = 22 \cdot 10^6 \text{ A/Vs}$).



4.4 Wie groß sind die magnetischen Flüsse Φ_E im Eisenkern und im Φ_L Luftspalt?
(Ersatzwert: $5 \cdot 10^{-6}$ Vs)

4.5 Wie groß sind die magnetische Flussdichten B_E im Eisen und B_L im Luftspalt?

4.6 Welche Spannung $u(t)$ wird in der Spule L_2 induziert, wenn der Strom I_1 durch die Spule L_1 während der Zeit $t = 10$ ms linear von 1 A auf 0 A abfällt?

----- Viel Erfolg! -----