

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

Arbeitszeit: 90 Minuten

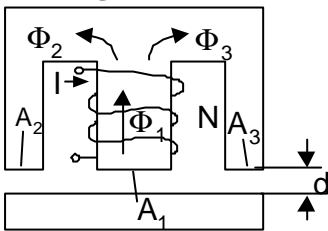
Zugelassene Hilfsmittel: Beliebige eigene

A	1	2	3	4	Σ	N
P						

Name: Vorname: Studiengrp:

Matrikelnr.: Hörsaal: Platz:

1. Aufgabe (ca. 14 Punkte)



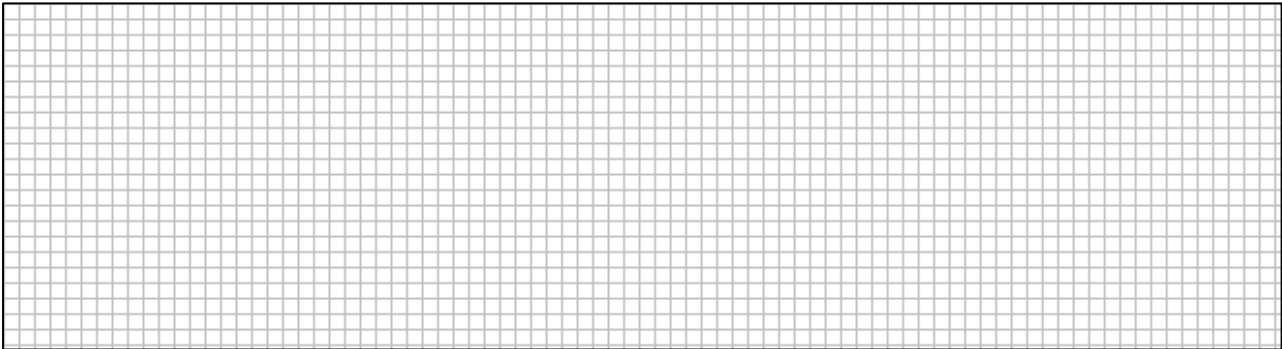
Eine Spule mit einem Eisenkern gemäß nebenstehender Abbildung hat folgende Werte:

- $L = 1 \text{ mH}$, $A_1 = 4 \text{ cm}^2$, $A_2 = A_3 = 2 \text{ cm}^2$
- $N = 50$, $I = 2 \text{ A}$, Luftspaltlänge d unbekannt,
- $\mu_r \rightarrow \infty$ (magn. Widerstände der Eisenschenkel vernachlässigbar)

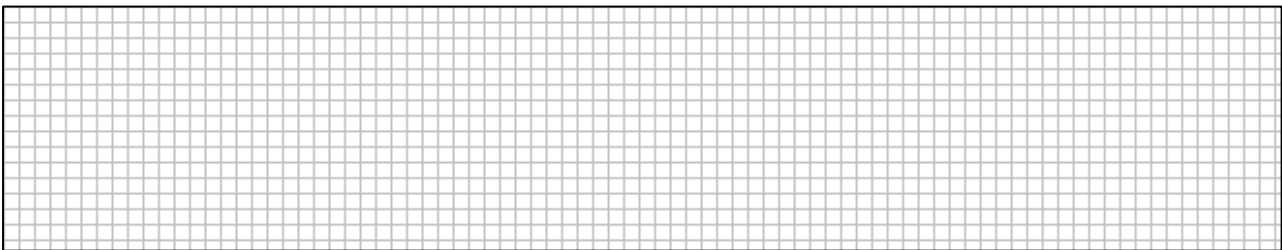
1.1 Bestimmen Sie aus den gegebenen Werten den magnetischen Gesamtwiderstand R_{mgcs} der Anordnung (Ersatzwert: $3 \cdot 10^6 \text{ A/Vs}$)

1.2 Zeichnen Sie ein elektrisches Ersatzschaltbild des magnetischen Kreises und tragen Sie die Zählpfeile für die Durchflutung $\Theta = I \cdot N$ und die magnetischen Flüsse Φ_1 , Φ_2 und Φ_3 in Ihre Zeichnung ein.

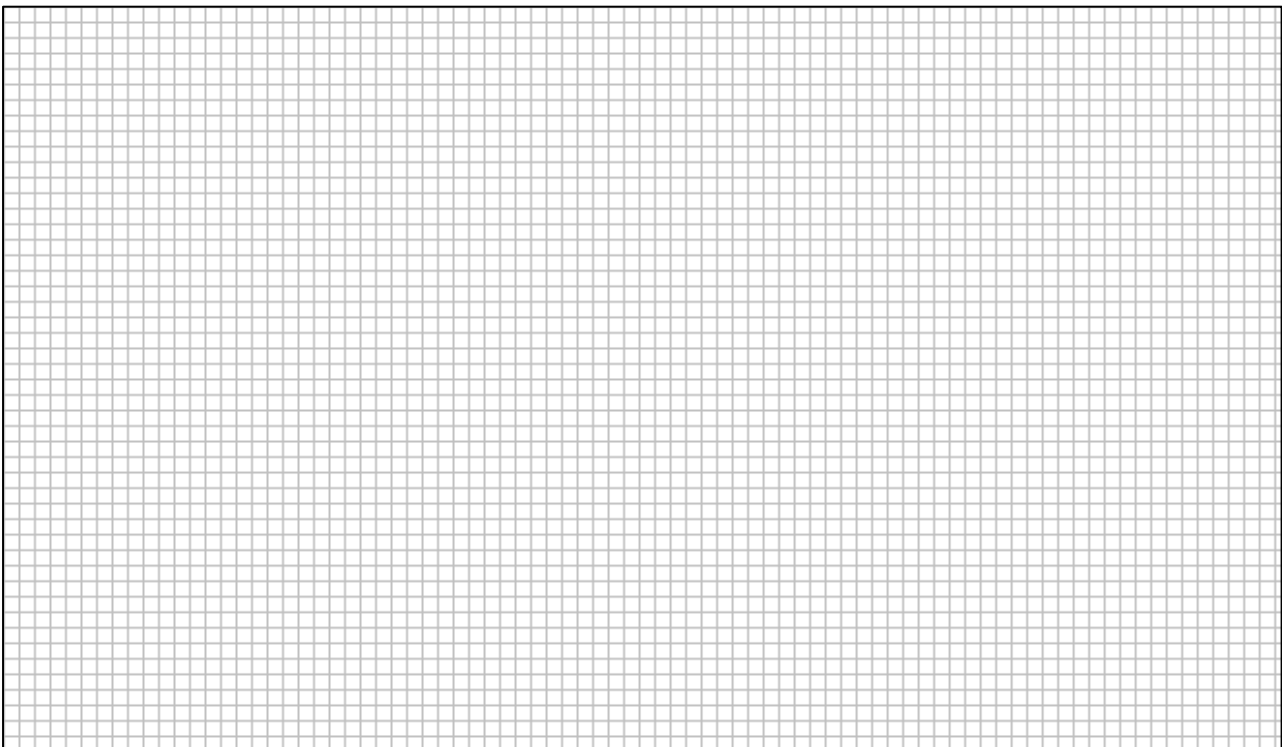
1.3 Berechnen Sie die magnetischen Flüsse Φ_1 , Φ_2 und Φ_3 in den drei Schenkeln des Eisenkerns.



1.4 Stellen Sie anhand Ihrer Zeichnung eine Formel zur Berechnung des magnetischen Gesamtwiderstandes R_{mges} auf.



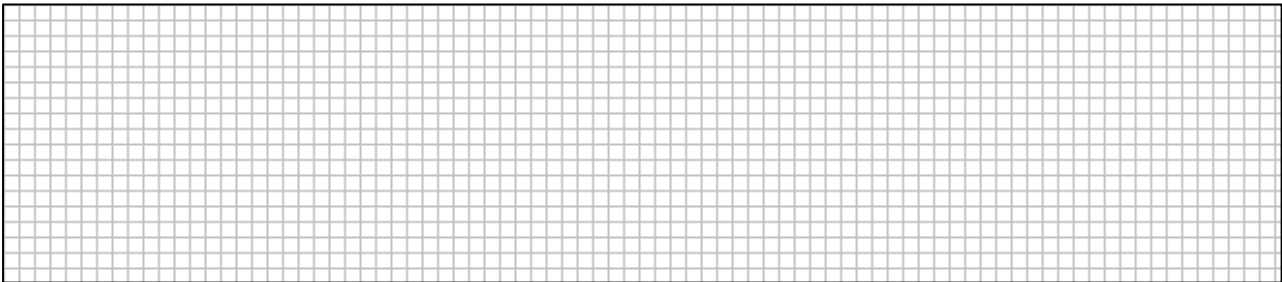
1.5 Berechnen Sie mit Hilfe des Ergebnisses aus 1.4 die Luftspaltlänge d .



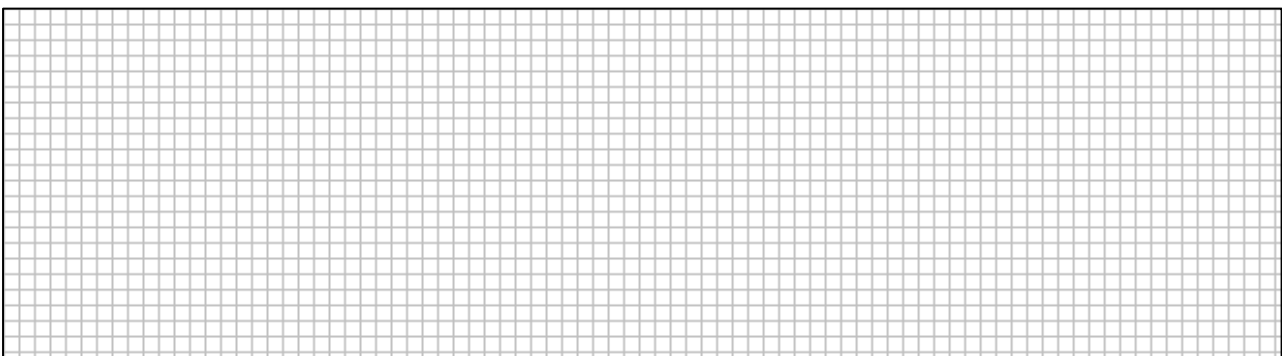
2. Aufgabe (ca.12 Punkte)

Ein elektrischer Heizofen (symmetrischer ohmscher Verbraucher in Sternschaltung) entnimmt einem Drehstromnetz $U = 400/230\text{V}$, $f = 50\text{ Hz}$ eine Wirkleistung $P_1 = 12\text{ kW}$.

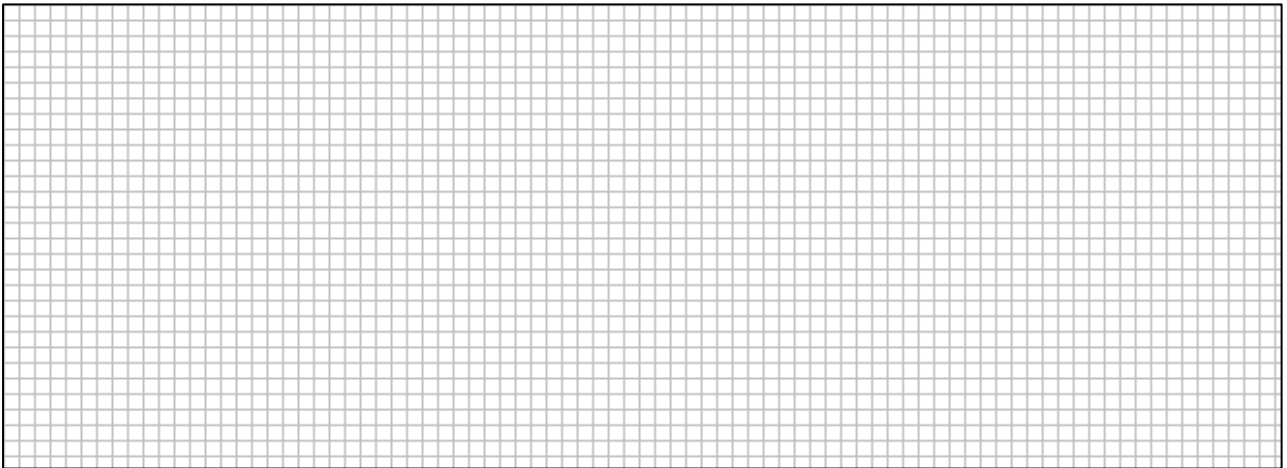
2.1 Welchen Wert R haben die drei Heizwiderstände? (Ersatzwert: $R = 15\ \Omega$)



2.2 Welcher Strom I fließt durch einen Widerstand?

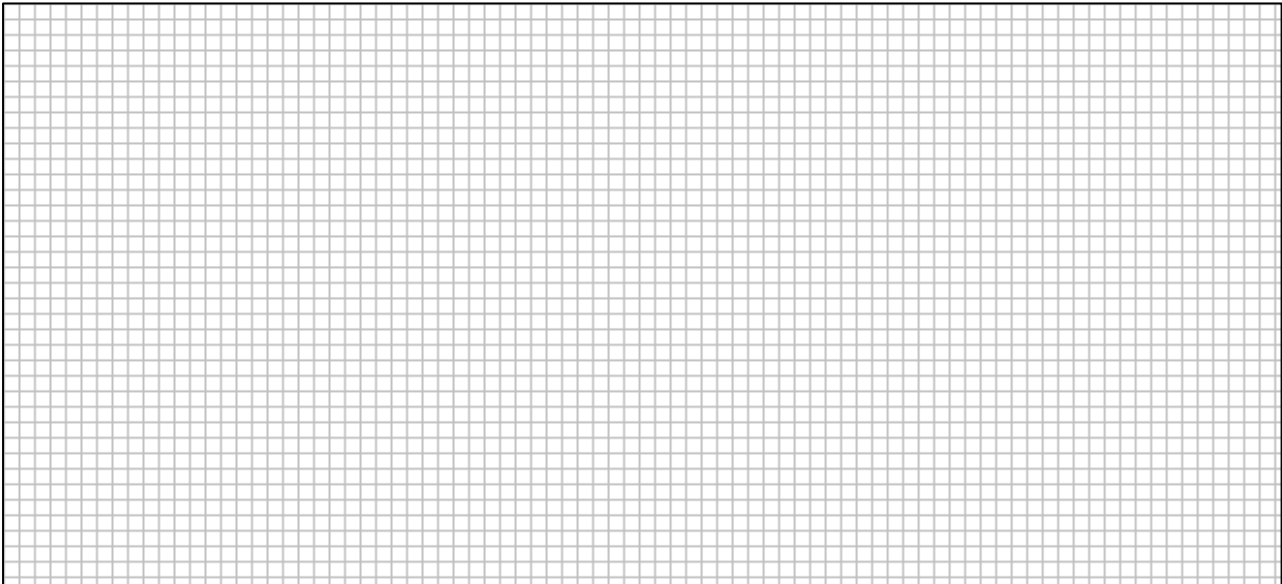


2.3 Welche Wirkleistung P_Δ wird dem Netz entnommen, wenn die drei Widerstände in Dreieck geschaltet werden?

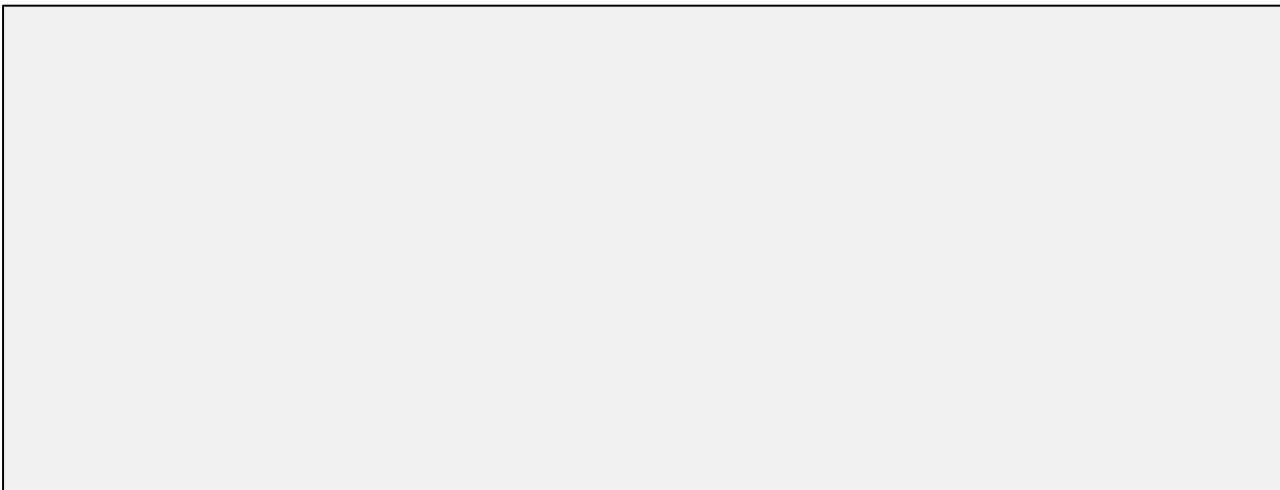


An das Netz wird nun zusätzlich zum Heizofen in **Sternschaltung** ein Induktionsofen geschaltet. Dieser entnimmt dem Netz eine Scheinleistung $S_2 = 24 \text{ kVA}$ bei einem $\cos \varphi_2 = 0,6$.

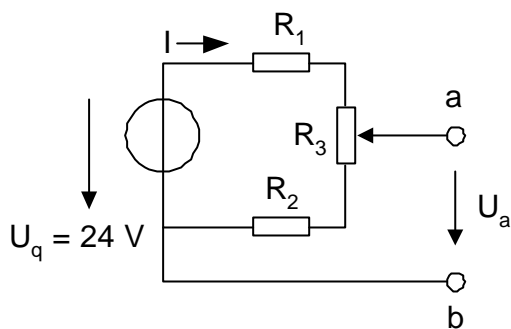
- 2.4 Bestimmen Sie für die Gesamtschaltung den Betrag S_{ges} der Scheinleistung beider Verbraucher sowie den $\cos \varphi_{\text{ges}}$. (Ersatzwerte: $S_{\text{ges}} = 35 \text{ kVA}$, $\cos \varphi_{\text{ges}} = 0,75$)



- 2.5 Wie groß muß der Wert C der drei Kondensatoren einer Kondensatorbatterie gewählt werden, wenn diese in Sternschaltung betrieben wird und die gesamte Blindleistung kompensiert werden soll.

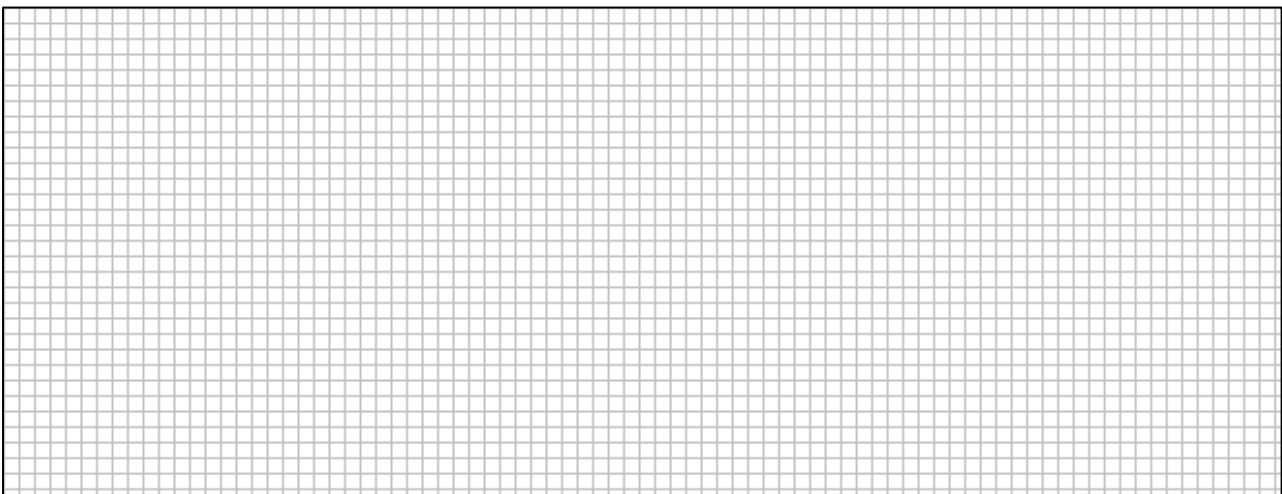


3. Aufgabe (ca. 13 Punkte)



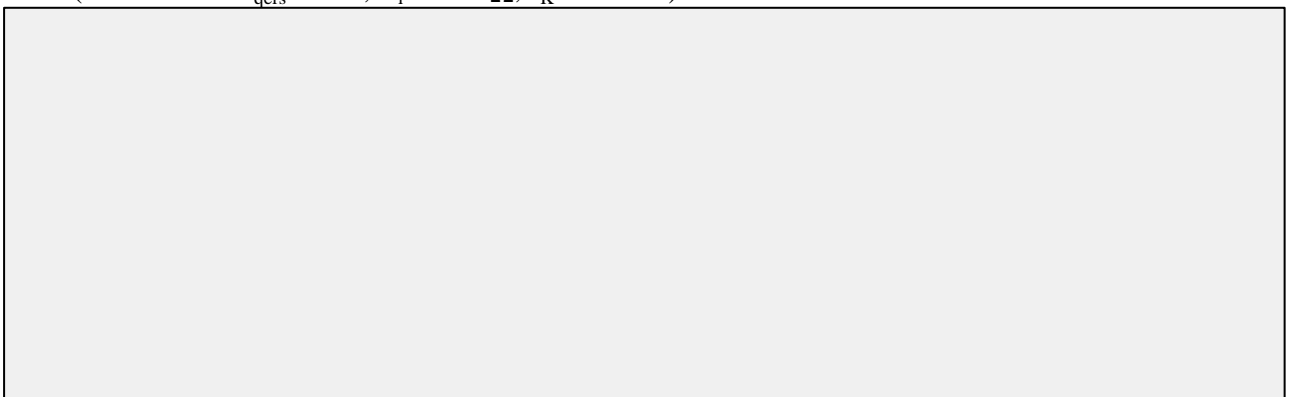
In der nebenstehend dargestellten Schaltung soll die Spannung U_a am Schleiferanschluss des Potentiometers im Bereich $U_{a\min} = 4 \text{ V}$ (untere Endlage des Schleifers) bis $U_{a\max} = 5 \text{ V}$ (obere Endlage des Schleifers) veränderbar sein.

3.1 Berechnen Sie die Werte von R_1 und R_2 , wenn $R_3 = 10 \Omega$ beträgt.



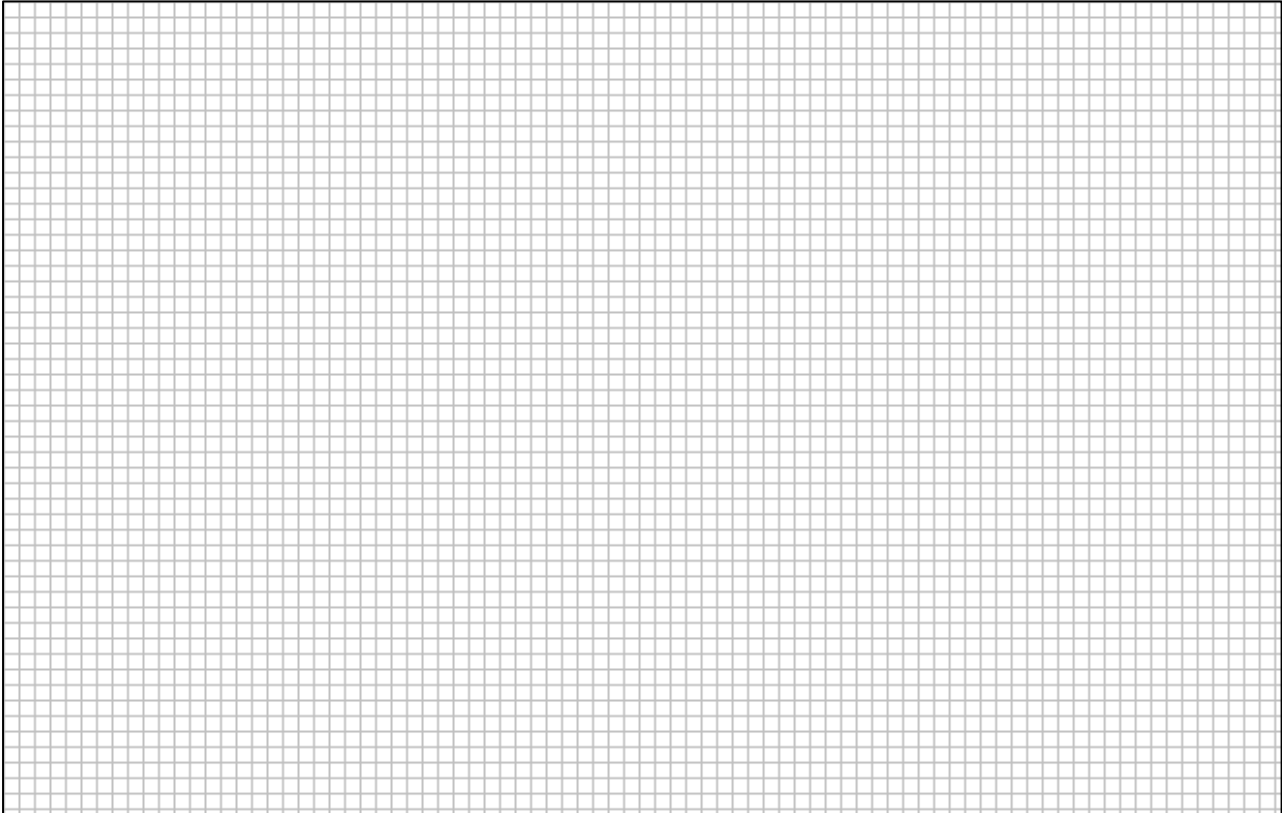
3.2 Nehmen Sie für die weitere Berechnung folgende Werte für die Widerstände an:
 $R_1 = 380 \Omega$, $R_2 = 80 \Omega$, $R_3 = 20 \Omega$, der **Schleifer sei in der unteren Endlage fixiert**.

3.2.1 Stellen Sie die Schaltung bezüglich der Klemmen a und b als Ersatzspannungsquelle dar und berechnen Sie die drei Kenngrößen U_{qers} , R_i und I_K dieses Spannungsquellen-Ersatzschaltbildes.
 (Ersatzwerte: $U_{\text{qers}} = 3 \text{ V}$, $R_i = 100 \Omega$, $I_K = 30 \text{ mA}$)

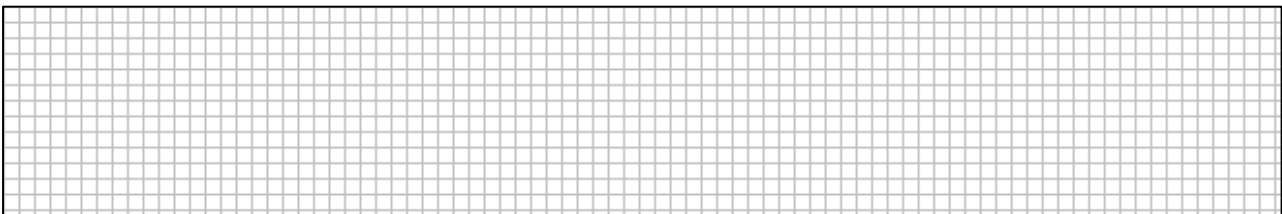


mehr Platz auf nächster Seite

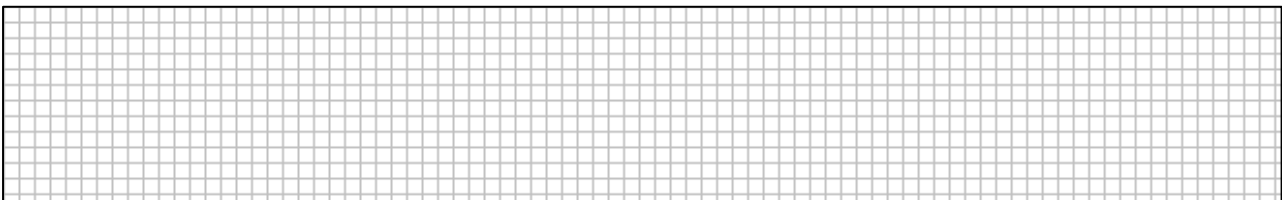
zu 3.2.1



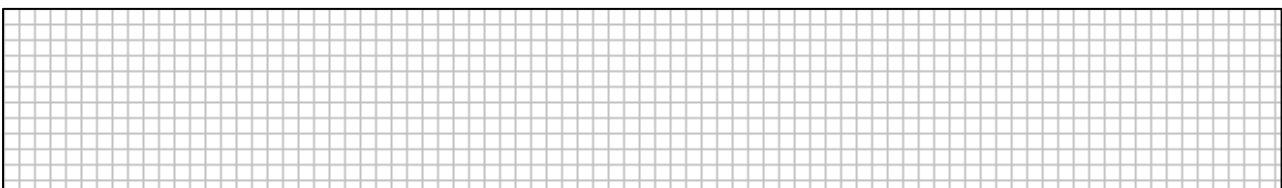
3.2.2 Welche maximale Leistung P_{\max} kann an den Klemmen a-b abgenommen werden



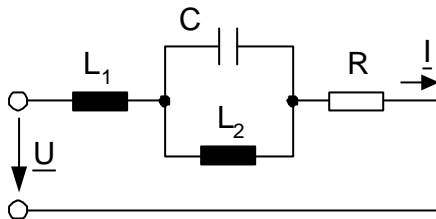
3.2.3 Wie groß muß der Lastwiderstand R_a bei maximaler Leistungsabgabe der Quelle sein?



3.2.4 Wie groß ist der Wirkungsgrad η der Gesamtschaltung bei Leistungsanpassung, wenn die an den Klemmen entnehmbare Leistung die Nutzleistung darstellt?



4. Aufgabe (ca. 11 Punkte)



Gegeben ist die nebenstehende Schaltung. Die Schaltelemente haben folgende Werte:

$$L_1 = 191 \text{ mH}, L_2 = 127,3 \text{ mH}, C = 106 \text{ } \mu\text{F}, R = 100 \text{ } \Omega.$$

- 4.1 Ermitteln Sie zahlenmäßig den komplexen Gesamtwiderstand $\underline{Z}_{\text{ges}}$ der Schaltung sowie den Scheinwiderstand Z_{ges} bei einer Frequenz $f = 50 \text{ Hz}$ (Ersatzwert: $120 \text{ } \Omega - j70 \text{ } \Omega$).

- 4.2 Um welchen Winkel φ ist die Spannung \underline{U} gegenüber dem Strom \underline{I} verschoben.

- 4.3 Wirkt die Schaltung mehr als kapazitive oder mehr als induktive Last?



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