

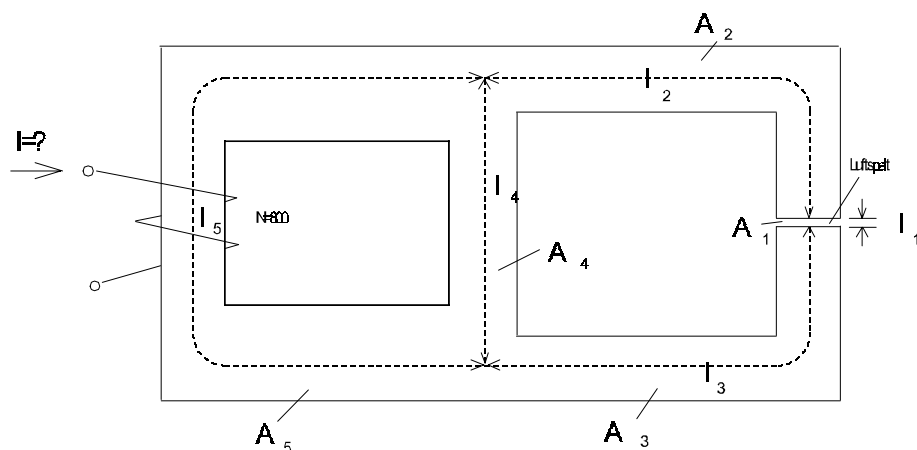
zugelassene Hilfsmittel : alle eigenen, Literatur.

Dauer/Punkte : 90 min / 109 Punkte

Ergebnisse sind auf drei Stellen Genauigkeit zu berechnen, dazu Zwischenergebnisse auf vier Stellen berechnen. Berechnungen sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Ergebnisse sind doppelt zu unterstreichen. Jedes Blatt ist mit Name, Matrikel-Nr. und Seite zu beschriften. Die Bearbeitungsreihenfolge ist beliebig. Für jede Aufgabe ist ein neues Blatt zu verwenden. Die Rückseite ist nicht zu beschriften.

!!! Achtung !!! Achten Sie auf Einheiten !!!

Aufgabe 1 (24 P)



gegeben:

Abschnitt 1	Luft	$A_1 = 2 \text{ cm}^2$	$l_1 = 0.8 \text{ mm}$
Abschnitt 2	Dynamoblech	$A_2 = 2 \text{ cm}^2$	$l_2 = 7.5 \text{ cm}$
Abschnitt 3	Dynamoblech	$A_3 = 2 \text{ cm}^2$	$l_3 = 7.5 \text{ cm}$
Abschnitt 4	Dynamoblech	$A_4 = 0.5 \text{ cm}^2$	$l_4 = 5 \text{ cm}$
Abschnitt 5	Grauguß	$A_5 = 3.5 \text{ cm}^2$	$l_5 = 15 \text{ cm}$
$N = 800,$		$B_1 = 1.2 \text{ T}$	

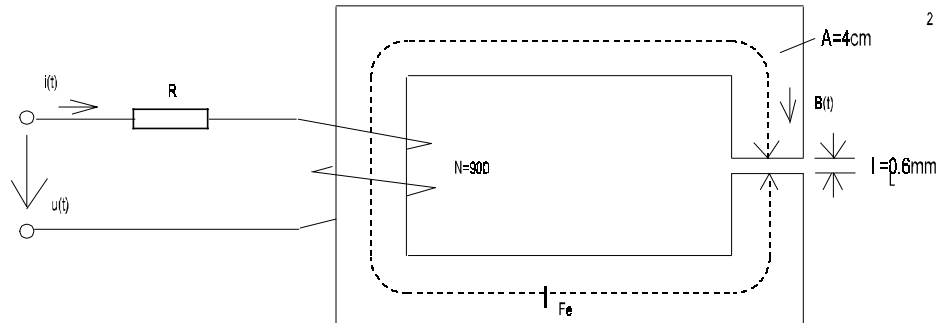
Bei der oberen Anordnung ist der Strom I zu berechnen, damit im Luftspalt (Abschnitt 1) eine Flußdichte von $B = 1.2 \text{ T}$ auftritt. Die Eigenschaften von Dynamoblech und Grauguß sind von S.4 zu entnehmen.

Hinweis:

Zur Bestimmung von I ist es ratsam, für jeden Abschnitt Flußdichte, Feldstärke und magnetisches Potential zu betrachten.

Aufgabe 2

(30 P)



gegeben:

$$l_{Fe} = 25 \text{ cm}$$

$$u(t) = 105 \text{ V} \cdot \cos(\omega t), f = 50 \text{ Hz} \quad R = 92.34 \Omega$$

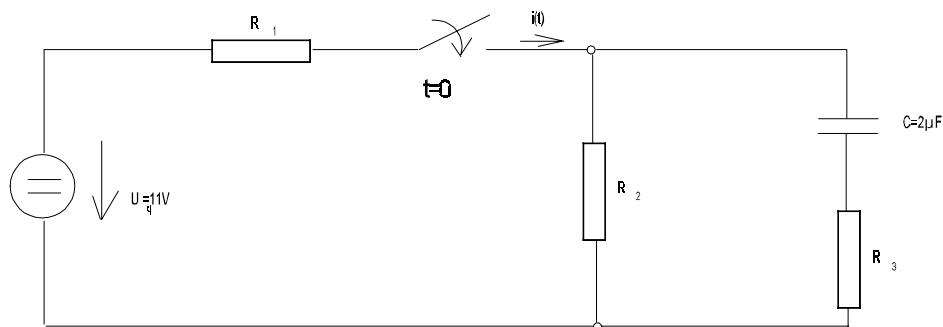
$$\mu_{rFe} = 1250$$

Bei der oberen Anordnung ist zu berechnen:

- die Induktivität L der Spule, (12 P)
- der Strom $i(t)$ in der Form $i(t) = \hat{i} \cdot \cos(\omega t + \varphi)$, geben Sie $\hat{i}$ und φ an, (10 P)
- die Flußdichte $B(t)$ (8 P)

Aufgabe 3

(20 P)

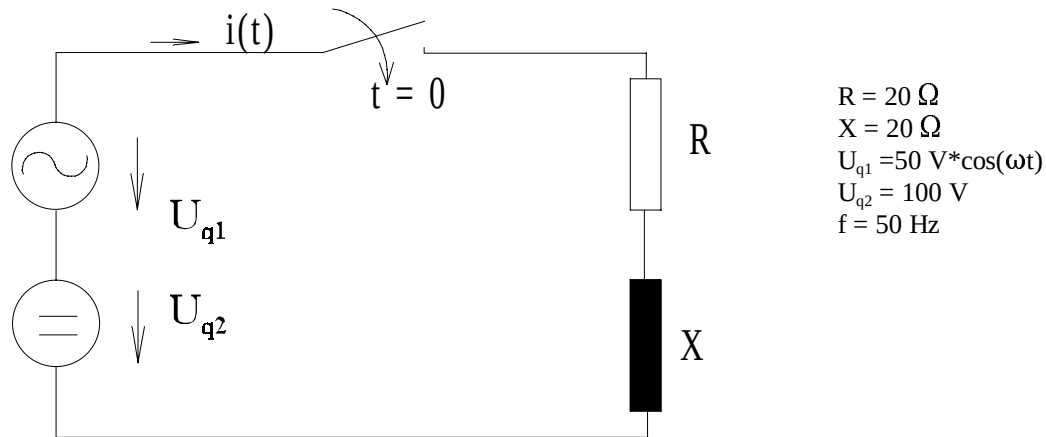


$$\begin{aligned} R_1 &= 0.5 \text{ k}\Omega \\ R_2 &= 1.5 \text{ k}\Omega \\ R_3 &= 1 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

Bei der oberen Anordnung wird der Schalter zur Zeit $t = 0$ geschlossen. Der Strom $i(t)$ ist zu berechnen und zu skizzieren.

Aufgabe 4

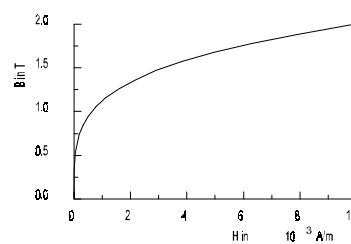
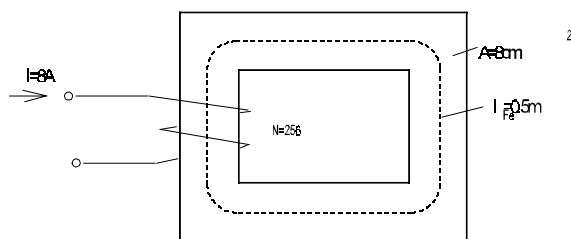
(20 P)



Bei der oberen Anordnung wird der Schalter zur Zeit $t = 0$ geschlossen. Der Strom $i(t)$ ist zu berechnen.

Aufgabe 5

(15 P)



In der oberen Spulenanordnung fließt ein Strom von $I = 8 \, \text{A}$. Die Wicklungszahl beträgt $N = 500$ bei einem gleichmäßigen Eisenquerschnitt von $A = 8 \, \text{cm}^2$ und einer mittleren Feldlinienlänge von $l_{\text{Fe}} = 20 \, \text{cm}$. Die dargestellte MKL lässt sich durch die Funktion

$$B(H) = 2 \, \text{T} \left(\frac{H}{10^4 \, \text{A/m}} \right)^{0.25}$$

annähern. Berechnen Sie die in der Spule gespeicherte magnetische Energie.

Aufgabe 1

$$V_1 = 763.7 \text{ A}$$

$$V_2 = 37.5 \text{ A/m}$$

$$V_4 = 838.7 \text{ A}$$

$$I = 2.66 \text{ A}$$

Aufgabe 2

a) $L = 0.5091 \text{ H}$

b) $\hat{i} = 0.5687 \text{ A}$ $\varphi = -59.99^\circ$

c) $B(t) = 0.804 \text{ T} \cdot \cos(\omega t - 59.99^\circ)$

Aufgabe 3

$$i(t) = 5.5 \text{ mA} + 4.5 \text{ mA} \cdot e^{-t/2.75\text{ms}}$$

Aufgabe 4

$$i(t) = -6.25 \text{ A} \cdot e^{-t/3.183\text{ms}} + 1.25 \text{ A} \cdot \cos(\omega t) + 1.25 \text{ A} \cdot \sin(\omega t) + 5 \text{ A}$$

Aufgabe 5

$$B_{\text{max}} = 1.6 \text{ T}$$

$$W = 0.524 \text{ Ws}$$
