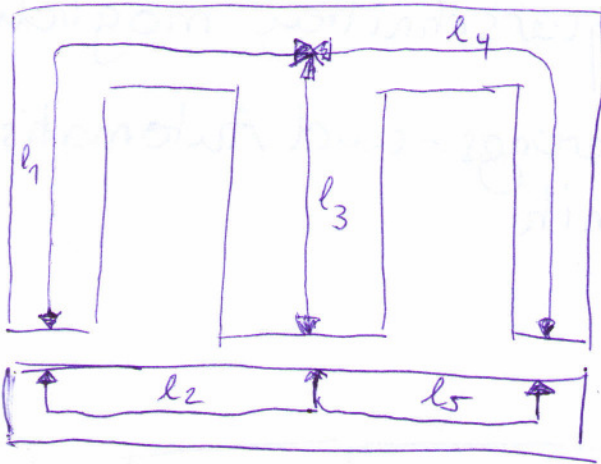


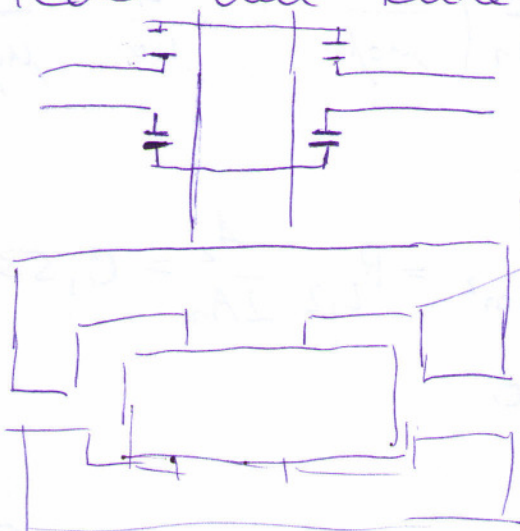
# Aufgabenblatt Nr.3



$N = 1000$

- a) Was ist ein Schaltschütz und wofür wird es verwendet?

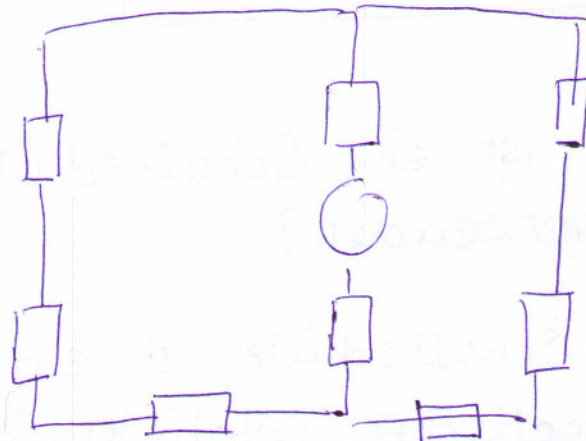
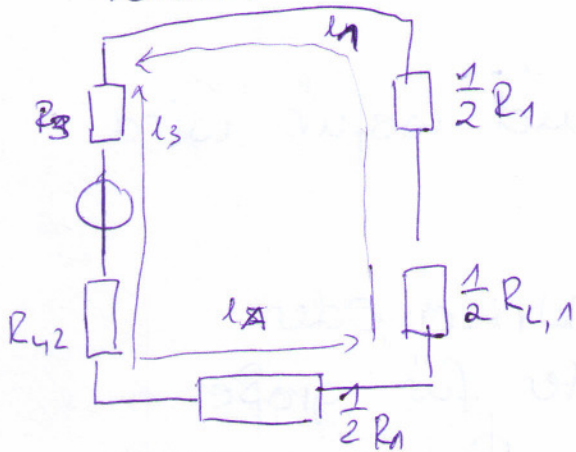
Das Schaltschütz ist ein elektrisch oder pneumatisch betätigter Schalter für große Leistungen und ähnelt einem Relais. Fließt ein Steuerstrom durch die Magnetspule eines elektromechanischen Schützes, zieht das Magnetfeld die mechanischen Kontakte in den aktiven Zustand. Ohne Strom stellt eine Feder den Ruhezustand wieder her.



Mit einem Schütz sind wie bei Relais Schaltvorgänge aus der Ferne über Steuerleitungen mit relativ geringen Leiterquerschnitten möglich.

Anwendungsbereich: Steuerungs- und Automatisierungstechnik

b) Ersatzschaltbild vereinfacht:



$$R = \frac{l}{\mu A}$$

$$NR: \Phi = \frac{LI}{N}$$

$$L = \frac{N^2}{R}$$

$$\underline{F} = \frac{NI}{R}$$

$$U_m = N \cdot I = \Phi \cdot R = B_{L,2} \cdot A_2 \cdot \left( R_3 + R_{L,2} + \frac{1}{2} R_A + \frac{1}{2} R_{L,1} + \frac{1}{2} R_1 \right)$$

$$= B_{L,2} \cdot A_2 \cdot \left( \frac{l_3}{\mu_0 \mu_r A_2} + \frac{l_{L,2}}{\mu_0 A_2} + \frac{1}{2} \frac{l_A}{\mu_0 \mu_r A_1} + \frac{1}{2} \frac{l_{L,1}}{\mu_0 A_1} + \frac{1}{2} \frac{l_1}{\mu_0 \mu_r A_1} \right)$$

$$= B_{L,2} \left( \frac{l_3}{\mu_0 \mu_r} + \frac{l_{L,2}}{\mu_0} \right) + B_{L,2} \frac{A_2}{2A_1} \left( \frac{l_A}{\mu_0 \mu_r} + \frac{l_{L,1}}{\mu_0} + \frac{l_1}{\mu_0 \mu_r} \right)$$

$$\mu_r \text{ bei } 0,8 T \Rightarrow \sim 3250$$

$$\mu_r \text{ bei } 0,8 T \cdot \frac{(15 \cdot 20) \text{ mm}^2}{2 \cdot (15 \cdot 15) \text{ mm}^2} = B_{L,2} \frac{A_2}{2A_1} = 0,53 A$$

$$\mu_r \text{ bei } 0,53 A \Rightarrow \sim 3000$$



$$= \frac{B_{L12}}{\mu_0} \cdot \left( \frac{l_3}{3250} + l_{L,2} \right) + \frac{B_{L12}}{\mu_0} \cdot \frac{2}{3} \left( \frac{l_A}{3000} + l_{L,1} + \frac{l_1}{3000} \right)$$

$$l_{L,1} = 0,05 \text{ mm}$$

$$l_3 = 45 \text{ mm} + 7,5 \text{ mm} = 52,5 \text{ mm}$$

$$l_A = 7,5 \text{ mm} + 30 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 47,5 \text{ mm}$$

$$l_1 = 10 \text{ mm} + 30 \text{ mm} + 7,5 \text{ mm} + 7,5 \text{ mm} + 45 \text{ mm} = 100 \text{ mm}$$

$$= \frac{0,8 \text{ T}}{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}} \left( \frac{52,5 \text{ mm}}{3250} + 0,05 \text{ mm} \right) + \frac{0,8 \text{ T}}{4 \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}} \cdot \frac{2}{3} \left( \frac{47,5 \text{ mm}}{3000} + 0,05 \text{ mm} + \frac{100 \text{ mm}}{3000} \right)$$

$$NI = 42,11 \text{ A} + 42,09 \text{ A} = 84,2 \text{ A}$$

$$I = \frac{84,2 \text{ A}}{1000} = \underline{\underline{84,2 \text{ mA}}}$$

c) Damit im äußeren Schenkel eine magnetische Feldstärke von  $B_{L12} = 1,07 \text{ T}$  erreicht wird, müsste im Mittelschenkel  $B = 1,6 \text{ T}$  erzielt werden.

Allerdings befindet sich bei dieser Feldstärke das Material bereits in der Sättigung.

Die Streuverluste werden zu groß.