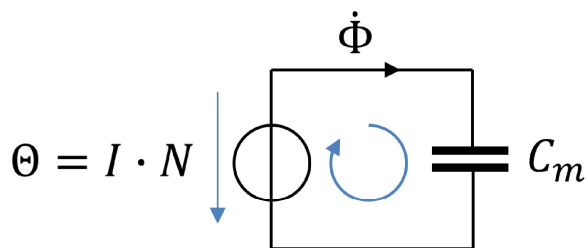
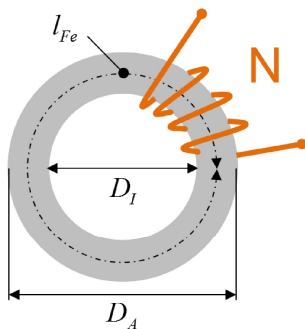


Modellbildung mechatronischer Systeme (MMS)

Kopplung elektrisch - magnetisch

mag. Kapazität

geometrische Parameter und Materialparameter



Außendurchmesser

$$D_A := 30 \text{ mm}$$

Innendurchmesser

$$D_I := 20 \text{ mm}$$

Kerndicke

$$d_k := 5 \text{ mm}$$

Material Ferrit

$$\mu_{Fe} := 400$$

Windungszahl

$$N_W := 500$$

Spulenstrom

$$I_S := 0.5 \text{ A}$$

Berechnungen Variante 1

Kernbreite

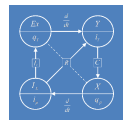
$$b_k := \frac{D_A - D_I}{2} = 5 \text{ mm}$$

Kernfläche

$$A_k := b_k \cdot d_k = (2.5 \cdot 10^{-5}) \text{ m}^2$$

mittlerer Kernradius

$$R_k := \frac{D_I}{2} + \frac{b_k}{2} = 12.5 \text{ mm}$$



Ringspule ohne Luftspalt (Variante 1)

Permeabilität	$\mu_r := \mu_0 \cdot \mu_{Fe}$
mittlere Länge im Ferrit	$l_{Fe} := 2 \cdot \pi \cdot R_k = 78.54 \text{ mm}$
mag. Kapazität	$C_m := \mu_r \cdot \frac{A_k}{2 \cdot \pi \cdot R_k} = (160 \cdot 10^{-6}) \text{ mH}$
mag. Spannung (Durchflutung)	$\Theta := I_S \cdot N_W = 250 \text{ A}$
Co-Energie	$E_T := \frac{C_m}{2} \cdot \Theta^2 = (5 \cdot 10^{-3}) \text{ J}$
magnetischer Fluss	$\Phi := \Theta \cdot C_m = (40 \cdot 10^{-6}) \text{ Wb}$
Flussdichte	$B_{Fe} := \frac{\Phi}{A_k} = 1.6 \text{ T}$
Feldstärke im Eisen	$H_{Fe} := \frac{B_{Fe}}{\mu_r} = (3.183 \cdot 10^3) \frac{\text{A}}{\text{m}}$
magnetische Spannung	$U_m := H_{Fe} \cdot l_{Fe} = 250 \text{ A}$
Energie	$E_P := \frac{1}{2 \cdot C_m} \cdot \Phi^2 = (5 \cdot 10^{-3}) \text{ J}$
elektrische Induktivität	$L_R := C_m \cdot N_W^2 = 40 \text{ mH}$
Co-Energie	$E_T := \frac{L_R}{2} \cdot I_S^2 = (5 \cdot 10^{-3}) \text{ J}$