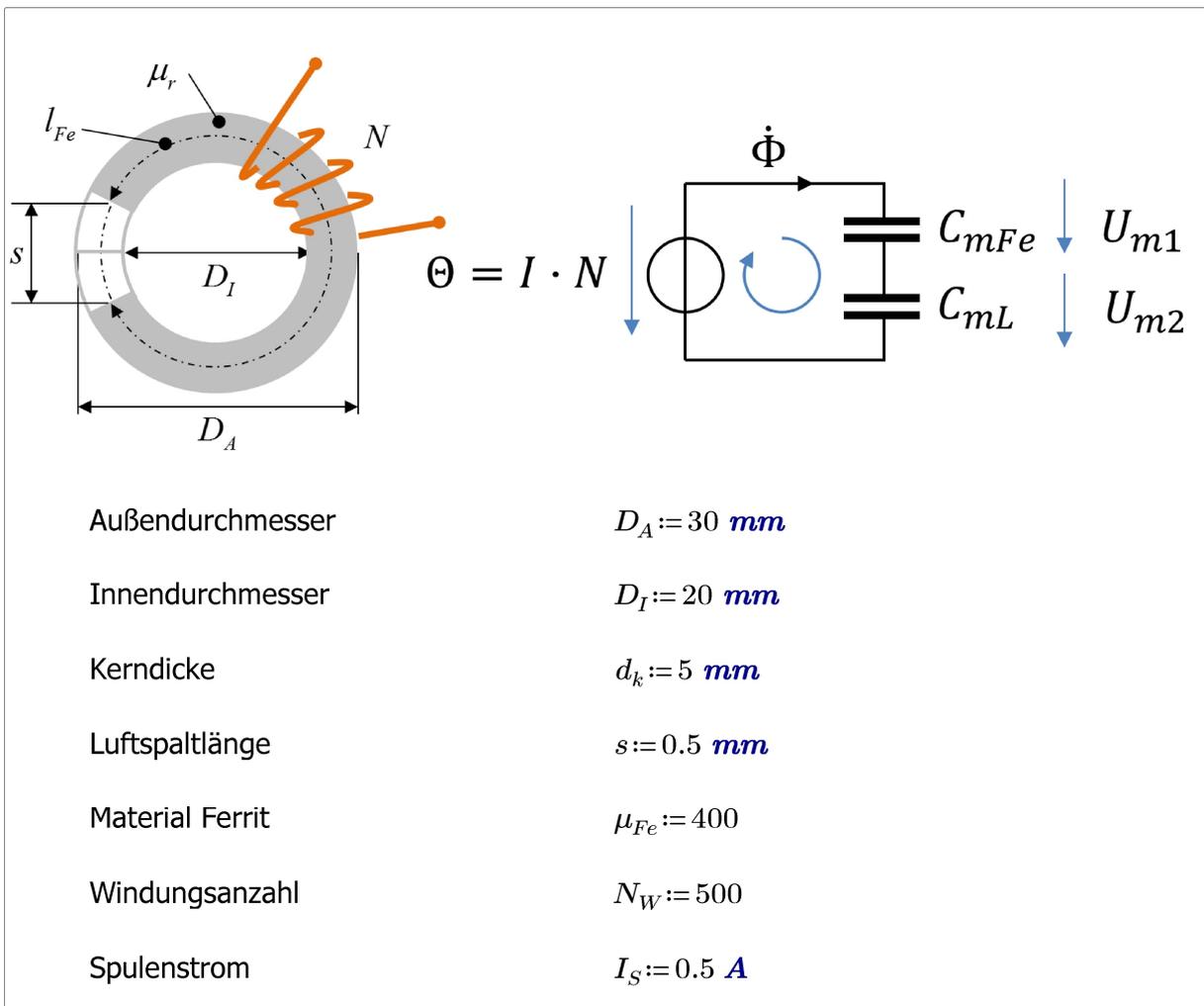


Modellbildung mechatronischer Systeme (MMS)

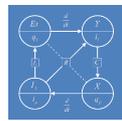
Kopplung elektrisch - magnetisch

mag. Kapazität

geometrische Parameter und Materialparameter



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 mit Luftspalt (Variante 2)

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 Ferritkern	$C_{mFe} := \mu_r \cdot \frac{A_k}{2 \cdot \pi \cdot R_k - s} = (161.03 \cdot 10^{-3}) \text{ } \mu\text{H}$
mag. Kapazität Luftspalt	$C_{mLu} := \mu_0 \cdot \frac{A_k}{s} = (62.83 \cdot 10^{-3}) \text{ } \mu\text{H}$
mag. Gesamtkapazität	$C_{ges} := \frac{C_{mFe} \cdot C_{mLu}}{C_{mFe} + C_{mLu}} = (45.2 \cdot 10^{-3}) \text{ } \mu\text{H}$
mag. Spannung (Durchflutung)	$\Theta := I_S \cdot N_W = 250 \text{ A}$
Co-Energie (Gesamtsystem)	$E_T := \frac{C_{ges}}{2} \cdot \Theta^2 = (1.412 \cdot 10^{-3}) \text{ J}$
magnetischer Fluss	$\Phi := \Theta \cdot C_{ges} = (11.299 \cdot 10^{-6}) \text{ Wb}$
Flussdichte	$B := \frac{\Phi}{A_k} = 0.452 \text{ T}$
Feldstärke im Eisen	$H_{Fe} := \frac{B}{\mu_r} = 899.152 \frac{\text{A}}{\text{m}}$
Feldstärke im Luftspalt	$H_{Lu} := \frac{B}{\mu_0} = (359.661 \cdot 10^3) \frac{\text{A}}{\text{m}}$
magnetische Spannung 1	$U_{m1} := H_{Fe} \cdot l_{Fe} = 70.619 \text{ A}$
magnetische Spannung 2	$U_{m2} := H_{Lu} \cdot s = 179.83 \text{ A}$
Co-Energie im Ferrit	$E_{TFe} := \frac{C_{mFe}}{2} \cdot U_{m1}^2 = (401.522 \cdot 10^{-6}) \text{ J}$
Co-Energie im Luftspalt	$E_{TLu} := \frac{C_{mLu}}{2} \cdot U_{m2}^2 = (1.016 \cdot 10^{-3}) \text{ J}$
elektrische Induktivität	$L_{ges} := C_{ges} \cdot N_W^2 = 11.3 \text{ mH}$
Co-Energie (Gesamtsystem)	$E_T := \frac{L_{ges}}{2} \cdot I_S^2 = (1.41 \cdot 10^{-3}) \text{ J}$