

Dominik Koch
Dominik.Koch@ilh.uni-stuttgart.de
+49 (0)711 / 685 68699



Forschungsarbeit
(FA)
Masterarbeit (MA)
zu vergeben!

Leistungs-
elektronik

Simulation, Modellierung und Optimierung von Transformatoren für hochfrequente Schaltwandler

In hochfrequenten Schaltwandlern spielen passive Bauelemente (Spulen, Kapazitäten, Transformatoren) eine zentrale Rolle, da ihre Verluste teilweise deutlich höher sind als die der aktiven Bauteile (Transistoren). Dabei ist speziell die Vorhersage der Verluste schwierig, da es kaum effiziente Methoden gibt, um die Verluste bei hohen Frequenzen zu charakterisieren. Auch die Modellierung der Kernmaterialien für hohe Frequenzen und einen weiten Leistungsbereich gestaltet sich in der Regel komplex.

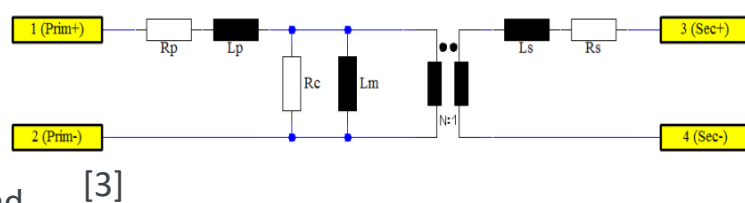
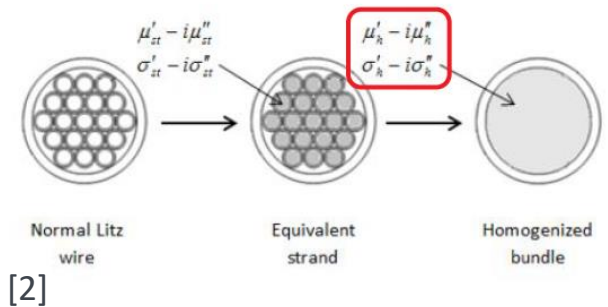
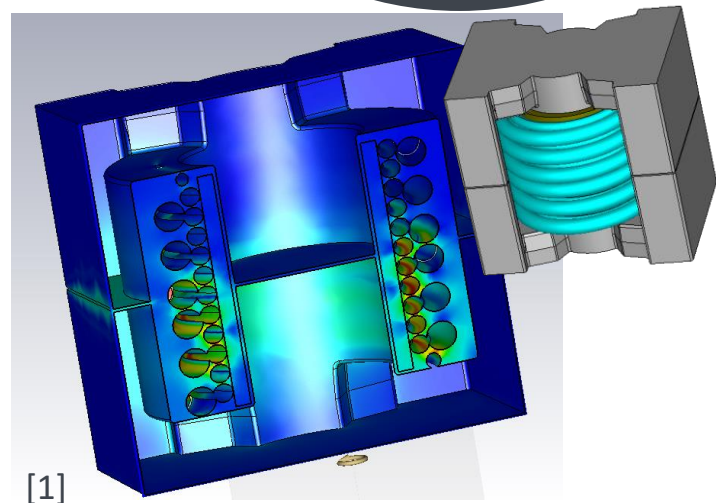
Aus diesem Grund soll in dieser Arbeit ein Design-Flow entwickelt werden, welcher erlaubt Transformatoren und Spulen zu simulieren und modellieren. Dazu sollen verschiedene physikalische Modelle (bspw. für Litze) mit einer magnetostatischen und einer full-wave elektromagnetischen Simulation verbunden werden. In einem ersten Schritt soll ein konventioneller Transformator simuliert werden, um mit den gewonnenen Kenntnissen einen planaren Transformator aufzubauen und zu optimieren. Falls nötig sollen die Simulationen durch geeignete Messungen mit dem Netzwerkanalysator unterstützt werden.

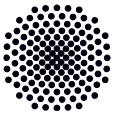
Zeitplan:

- Einarbeitung & Literaturrecherche (10 %)
- Simulation und Modellierung eines Transformators (25 %)
- Design und Simulation eines planaren Transformators (25 %)
- Vermessung der Transformatoren (optional 20%)
- Ausarbeitung und Vortrag (20 %)

Vorkenntnisse:

- 3D-FEM Simulation in CST
- Verständnis von magnetischen Bauteilen und deren Verlustmechanismen
- Praktische Erfahrungen im Labor





Dominik Koch
Dominik.Koch@ilh.uni-stuttgart.de
+49 (0)711 / 685 68699



Study thesis (FA)
Masterthesis (MA)

Power-
electronics

Simulation, Modelling and Optimization of Transformers for high-frequent switching converters

In high-frequent switching converter passive components (inductances, capacitances and transformers) are playing a major role, since their losses are often higher than the ones from the active components. Especially the estimation of these losses is difficult, since there is no efficient method to characterize the losses at high frequencies. Also the modelling of core materials at high frequencies and a wide power area is complex.

Because of these reasons in this work a design-flow should be developed, which allows to simulate and model inductances and transformers. In a first step different physical models (e.g. litz-wire) should be connected with magnetostatic and full-wave simulations. Afterwards a conventional transformer should be simulated and with the gained experience a planar transformer should be designed and optimized. If necessary some measurements with a NWA will support the simulations.

Timetable:

- Familiarization & literature search(10 %)
- Simulation and modelling of a transformer (25 %)
- Design and simulation of a planar transformer (25 %)
- Measurement of transformer (optional 20 %)
- Written thesis & presentation (20 %)

Previous knowledge:

- 3D-FEM simulation in CST
- Knowledge of magnetic components and the loss mechanisms
- Practical experience

