

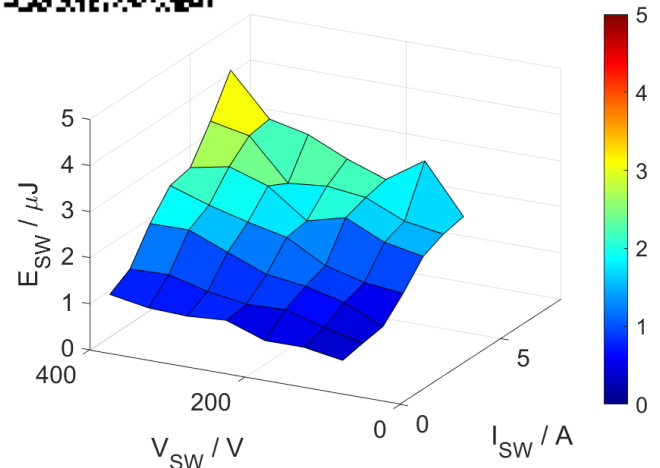
In modern power electronics an ever increase in power density and efficiency is pursued. Therefore soft-switching of wide-bandgap semiconductors for high system performance is utilized. While high system advantages can be achieved, the prediction of those soft-switching losses become particular difficult with electrical measurements. Therefore time-consuming calorimetric measurements are utilized to characterize those losses accurately. Only recently time-efficient calorimetric measurement approaches have been developed which simplifies the extraction of the influence of several parameters, but a matching simulative approach is still missing. For a further investigation of several different parameters a hybrid approach of simulating and measurement is pursued. Besides the investigation of different parameters an improved and cost-efficient thermal layout of the soft-switching converters via virtual prototyping can be achieved and an optimization of e.g. the gate driver circuit is feasible.

Timeplan:

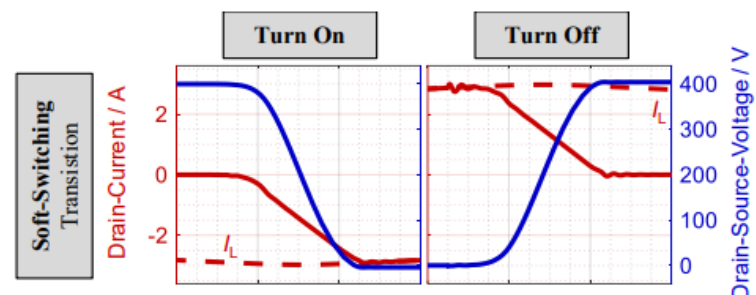
- Familiarization & literature research (10%)
- Simulation of soft-switching losses and simulation model verification (25%)
- Simulation of different parameters and gate drive circuits (50%)
- Thesis writing and presentation (15%)

Helpful previous knowledge:

- Power electronics/ RPSS 1 & RPSS 2
- Matlab
- LT-Spice/FEM-Simulations



Measured soft-switching energies of a SiC-MOSFET [1]

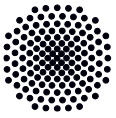


Simulated soft-switching losses of the same SiC-MOSFET [2]

[1] Rapid and Noninvasive Soft-Switching Characterization of Wide Bandgap Power Semiconductors Utilizing Automated and Highly Accurate Calorimetric Measurements Ruben Schnitzler 2022

[2] Weimer, J., Koch, D., & Kallfass, I. (2021, September). Accuracy study of calorimetric switching loss energy measurements for wide bandgap power transistors. In 2021 23rd European Conference on Power Electronics and Applications (EPE'21 ECCE Europe) (pp. P-1). IEEE.





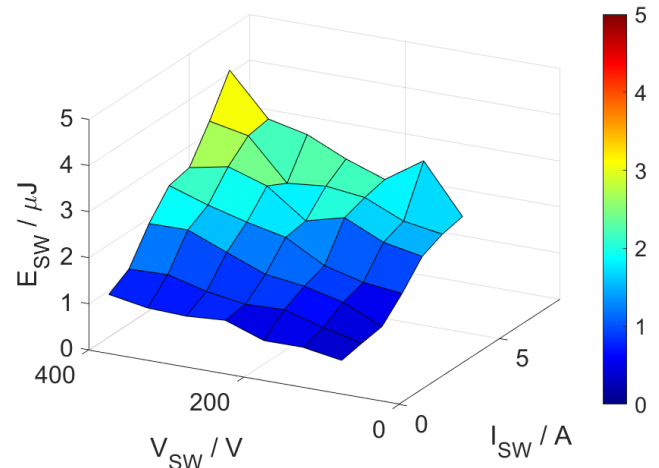
In der modernen Leistungselektronik ist eine erhöhte Leistungsdichte und Effizienz angestrebt. Dafür werden weichschaltende Topologien mit Wide-Bandgap Leistungshalbleitern verwendet, um die Systemperformance zu verbessern. Obwohl damit die Systemverlustleistung deutlich reduziert werden kann, ist die Vorhersage der entstehenden Schaltverluste mittels elektrischer Messung nicht möglich. Deshalb werden zeitintensive kalorimetrische Messungen durchgeführt, um diese Schaltverluste genau zu bestimmen. Erst vor kurzem wurden zeiteffizientere Messmethoden entwickelt, die die Extrahierung unterschiedlicher Einflüsse deutlich erleichtern, jedoch ist eine übereinstimmende Simulation mit den gemessenen Schaltverlusten noch nicht möglich. Um eine tiefgreifender Untersuchung unterschiedlicher Abhängigkeiten der weichschaltenden Verluste zu erreichen wird eine Hybride Herangehensweise von Simulation und Messung verfolgt. Darüber hinaus können die Simulationen auch für virtuelles Prototyping und damit kosteneffizienten und verbessertes thermisches Layout der weichschaltenden Leistungskonverter ermöglichen.

Zeitplan:

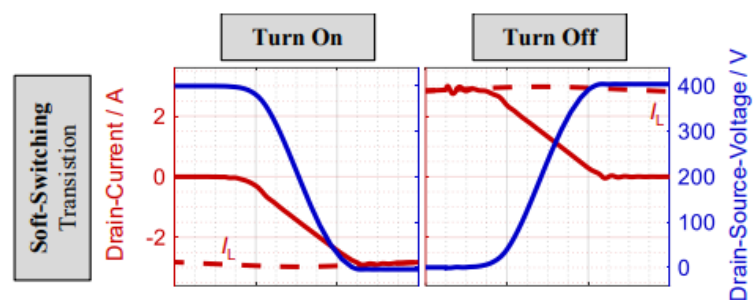
- Einarbeitungszeit & Literaturrecherche (10%)
- Simulation von weichschaltenden Verlusten und Verifizierung des Simulationsmodels (25%)
- Simulation verschiedener Parameter und Gatetreiberschaltungen (50%)
- Ausarbeitung und Vortrag(15%)

Hilfreiches Vorwissen:

- Leistungselektronik/ RPSS 1 & RPSS 2
- Matlab
- LT-Spice/FEM-Simulationen



Gemessene weichschaltende Energien eines SiC-MOSFETs [1].

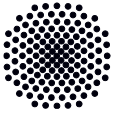


Simulierte weichschaltende Verluste des selben SiC-MOSFET [2]

[1] Rapid and Noninvasive Soft-Switching Characterization of Wide Bandgap Power Semiconductors Utilizing Automated and Highly Accurate Calorimetric Measurements Ruben Schnitzler 2022

[2] Weimer, J., Koch, D., & Kallfass, I. (2021, September). Accuracy study of calorimetric switching loss energy measurements for wide bandgap power transistors. In 2021 23rd European Conference on Power Electronics and Applications (EPE'21 ECCE Europe) (pp. P-1). IEEE.

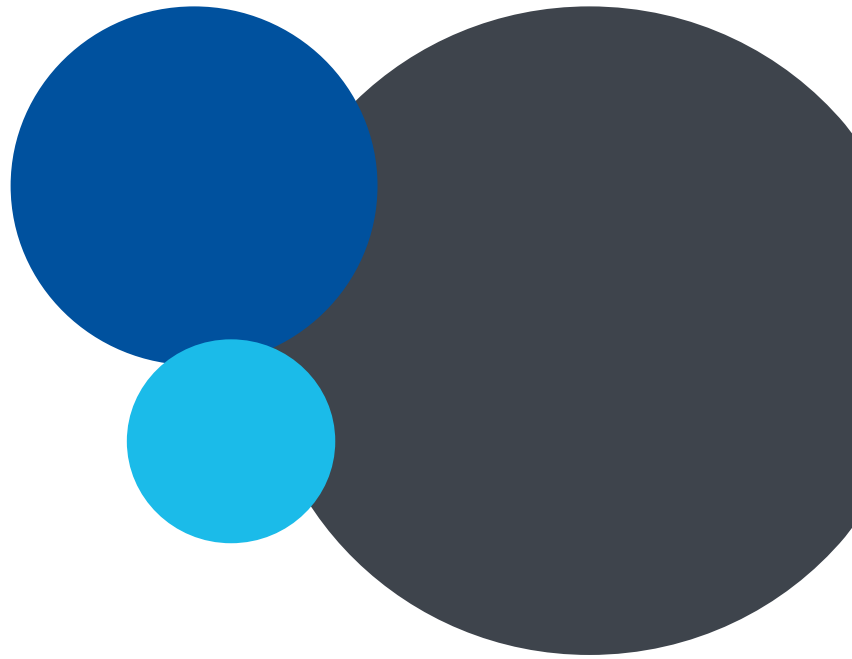


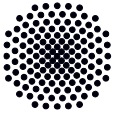


University of Stuttgart

Institute of Robust Power
Semiconductor Systems

21.04.2022





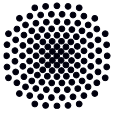
Universität Stuttgart

Institut für Robuste

Leistungshalbleitersysteme

21.04.2022



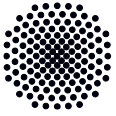


University of Stuttgart

Institute of Robust Power
Semiconductor Systems

21.04.2022





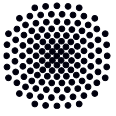
Universität Stuttgart

Institut für Robuste
Leistungshalbleitersysteme

21.04.2022

Bachelorarbeit / Forschungsarbeit / Masterarbeit

Clear description incl. pictures, conveying motivation, tasks and goals.



University of Stuttgart

Institute of Robust Power
Semiconductor Systems

21.04.2022

- Bachelor Thesis / Study Thesis / Master Thesis
- Clear description incl. pictures, conveying motivation, tasks and goals.