

In modern power electronics an ever increase in power density and efficiency is pursued. For thermal modelling and reliability purposes an exact knowledge of the switching and conduction losses is required. Besides a variation of the losses of Wide Bandgap in dependence of parameters like gate-source, drain-source voltage and current, the losses can be prone to aging. Goal of this thesis is to implement a degradation model for a specified Transistor. For this a classic accelerated lifetime-testing approach utilizing thermal cycling with DC- current and a peltier for fast cooling purposes should be implemented. Within the accelerated lifetime test characterization measurements of several parameters should be conducted.



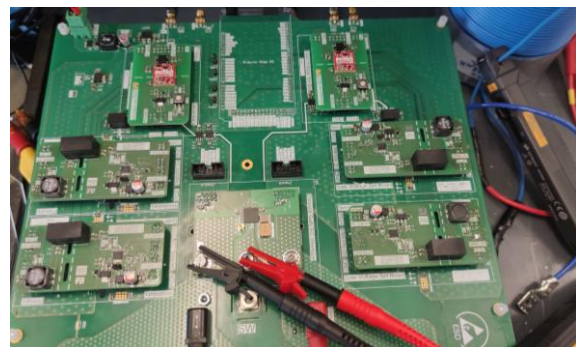
Peltier-Element for accelerated lifetime tests.

### Timeplan:

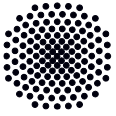
- Familiarization & literature research (10%)
- Construction of accelerated lifetime- test setup (20%)
- Characterization of the degradation measurement in dependence of different parameters (30%)
- Implementation of the degradation model in a simulative approach (25%)
- Thesis writing and presentation (15%)

### Helpful previous knowledge:

- Power electronics I / RPSS 1 & RPSS 2
- Matlab/Microcontroller/SCPI programming



Characterization-Board for parameter extraction



## Universität Stuttgart

Institut für Robuste  
Leistungshalbleitersysteme

M. Sc. Ruben Schnitzler  
Pfaffenwaldring 47, D-70569 Stuttgart,  
ruben.schnitzler@ilh.uni-stuttgart.de  
+49 (0) 711 685 68697  
23.01.2023

Bachelor/Forschungs-  
Masterarbeit

LE

# Degradations- abhängige Verlustcharakteri- sierung von Wide- Bandgap Leistungshalbleitern

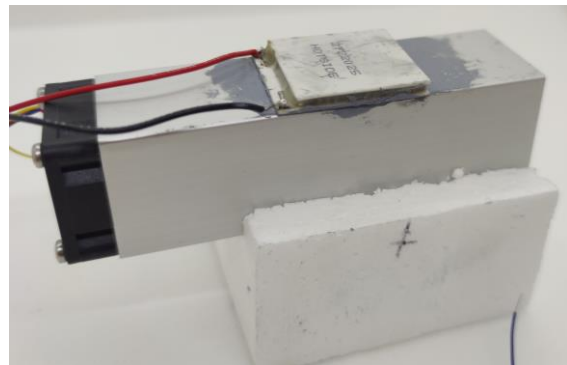
In der modernen Leistungselektronik ist eine erhöhte Leistungsdichte und Effizienz angestrebt. Für die thermische Auslegung und die Zuverlässigkeit ist die genaue Kenntniss der Schalt- und Leitverluste von herausragender Bedeutung. Diese sind nicht nur von der Gate-Source sowie Drain-Source Spannung- und Stromabhängig, sondern sind darüber hinaus auch anfällig für Degradation. Ziel dieser Arbeit ist es ein Degradationsmodell für einen Transistor zu entwickeln. Hierfür soll ein beschleunigter Lebensdauer Testsetup gebaut werden, mit einem Peltier-Element für das schnelle thermische zyklieren und somit einen hohen Beschleunigungsfaktor der Degradation. Während des beschleunigten Lebensdauerersts sollen spezielle Parameter immer wieder charakterisiert werden, um deren Einfluss und Degradierung festzustellen.

### Zeitplan:

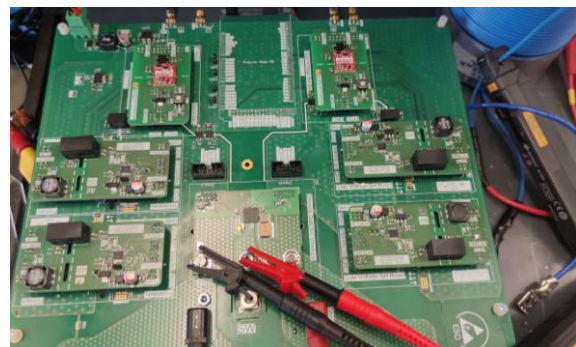
- Einarbeitungszeit & Literaturrecherche (10%)
- Konstruktion eines beschleunigten Lebensdauerersts (30%)
- Charakterisierung der Degradation in Abhängigkeit von unterschiedlicher Parameter(25%)
- Implementierung der Degradation in ein Simulationsmodell (20%)
- Ausarbeitung und Vortrag(15%)

### Hilfreiches Vorwissen:

- Leistungselektronik/ RPSS 1 & RPSS 2
- Matlab/Microcontroller Programmierung



Peltier-Element für Beschleunigte Lebensdauerersts.



Charakterisierungs Board zur Bestimmung von Schalt- und Leitverlusten