

Jan Hückelheim

Jan.Hueckelheim@ilh.uni-stuttgart.de
+49 (0)711 / 685 60817

Für den Betrieb von leistungselektronischen Schaltungen ist die Kenntnis der Temperatur der Bauelemente ein wichtiger Indikator um die Leistung des Kühlsystems zu regeln, zur Erkennung von unsymmetrischen Belastungsfällen und für die Detektierung von Fehlerfällen mit unterschiedlich großen Zeitkonstanten.

In vielen herkömmlichen Leistungsmodulen werden Dioden oder resistive Temperatursensoren als diskrete Bauelemente neben den Leistungstransistoren positioniert, wodurch die Reaktionszeit der Sensoren auf eine Temperaturänderung in den Leistungshalbleitern verhältnismäßig groß ist (ms...s).

Die laterale Struktur von GaN Transistoren erlaubt die monolithische Integration von sensorischen und logischen Schaltungsteilen direkt neben dem Leistungstransistor, was bereits in ersten Versuchen zu einer deutlichen Reduzierung der Reaktionszeit bei Temperaturmessungen geführt hat.

In dieser Arbeit soll eine Messschaltung entwickelt werden, die die Reaktionszeit des monolithisch integrierten Temperatursensors weiter verkürzt und somit die generelle Fehlererkennung für die leistungselektronischen Komponenten verbessert wird.

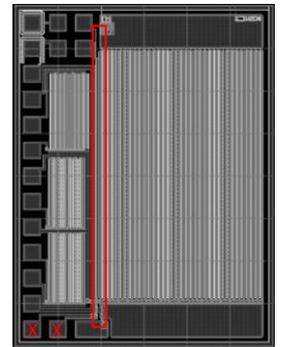
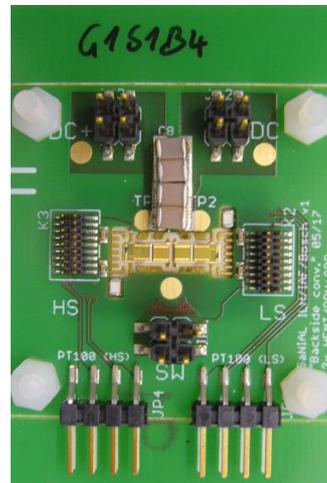
Themengebiete:

- Temperaturschutzschaltungen:
 - Arten von Schutzschaltungen
 - Simulationmöglichkeiten der Temperaturmessung
 - Möglichkeiten der Messwertverarbeitung
- Schaltungsdesign einer Auswerteschaltung
- Evaluierung des entwickelten Konzeptes

Forschungsarbeit (FA)
Masterarbeit (MA)
zu vergeben!

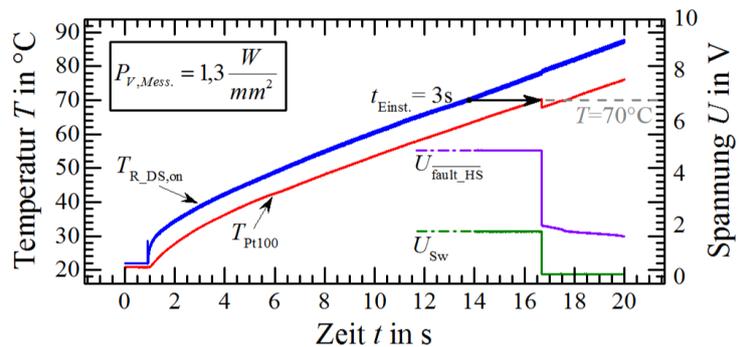
Leistungs-
elektronik

Verkürzung der
Reaktionszeiten von
Temperatursensoren



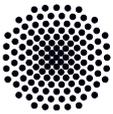
Quelle: IAF

GaN Leistungsmodul mit diskreten Pt100 Sensoren (links) und monolithisch integriertem Temperatursensor (rechts)



Abschaltvorgang zum Übertemperaturschutz





University of Stuttgart

Institute of Robust Power
Semiconductor Systems

Jan Hückelheim

Jan.Hueckelheim@ilh.uni-stuttgart.de
+49 (0)711 / 685 60817

14.08.2020

For the operation of power electronic circuits, the knowledge of the temperature in the devices is an important indicator to control the performance of the cooling system, to detect asymmetric load cases and to detect faults with different time constants. In many conventional power modules, diodes or resistive temperature sensors are positioned as discrete components next to the power transistors, so that the reaction time of the sensors to a temperature change in the power semiconductors is relatively large (ms...s). The lateral structure of GaN transistors allows the monolithic integration of sensor and logic circuit components directly next to the power transistor, which has already led to a significant reduction of the reaction time for temperature measurements in initial experiments. In this thesis a measurement circuit is to be developed which further reduces the reaction time of the monolithically integrated temperature sensor and thus improves the general error detection for the power electronic components.

Subject areas:

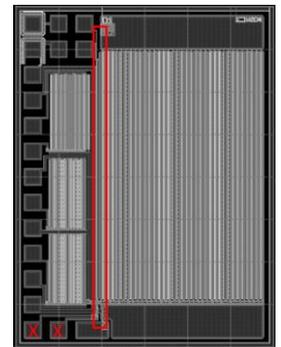
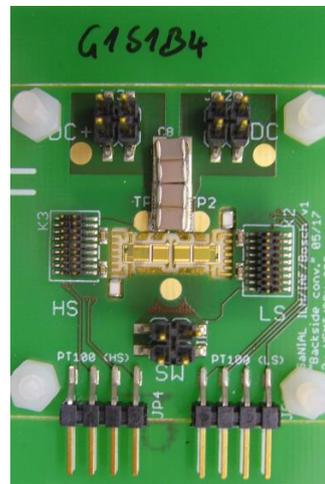
- Temperature protection circuits:
 - Types of protection circuits
 - Simulation possibilities of temperature measurement
 - Possibilities of measured value processing
- Circuit design of an temperature detection circuit
- Evaluation of the developed concept



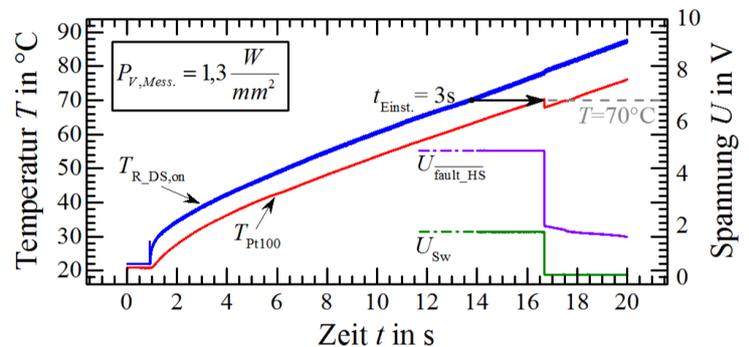
Research thesis (FA)
Master thesis (MA)
to be awarded

PE

Reduction in the response times of temperature sensors



GaN power module with discrete Pt100 sensors (left) and monolithic integrated temperature sensor (right)



Shutdown process for overtemperature protection

