

## Masterarbeit

**Arbeitsbereich:**

Neue Halbleiter Devices

**Ausrichtung:**

- Entwicklung & Simulation
- Layout
- Charakterisierung
- Programmierung
- Hardware-Entwicklung
- Messtechnik
- Machbarkeitsstudie

**Studiengang:**

- Elektro- und Informationstechnik
- Physik
- Biologie
- Informatik
- Maschinenbau

**Einstieg:**

01.10.2020

**Umfang:**

6 Monate

**Vorkenntnisse:**

- digitale Schaltungstechn.
- analoge Schaltungstechn.
- SPICE Simulation
- Layout-Erfahrung
- Programmierkenntnisse
- elektr. Messtechnik

**Ansprechpartner:**

Matthias Moser  
Tel: 0711 21855-479

**E-Mail:**

moser@ims-chips.de

**Stand: 28.09.2020**

Modellierung von GaN-on-Si HEMT-basierten Drucksensoren für Messungen unter rauen Umgebungsbedingungen

**Motivation**

GaN ist ein vielversprechender Kandidat für die Revolutionierung der Elektronik in vielen verschiedenen Bereichen, allen voran der Hochleistungs- und Hochfrequenzelektronik. Aber auch sensorische Anwendungen können in hohem Maße von der GaN-HEMT-Technologie (High Electron Mobility Transistor) profitieren. Aufgrund des in den Bauelementen vorhandenen mechanisch induzierten zweidimensionalen Elektronengases (2DEG) ist eine hohe Dehnungsempfindlichkeit gegeben. Bei geeigneter Platzierung auf Membranen kann ein Drucksensor gebaut werden, der sich durch hohe Ausgangssignale, hohe Druckempfindlichkeit und Robustheit gegenüber rauen Umgebungen auszeichnet.

**Fokus der Arbeit**

Ausgehend von bereits existierenden Transistor-Kompaktmodellen sollte ein dehnungs- und temperaturabhängiger Verilog-A-Modellblock entwickelt werden, der sensorstrukturabhängige Effekte und tatsächliche Bauelement-Entwurfsparameter beinhaltet. Ein bereits vorhandener Messaufbau kann zur Messung des Sensorverhaltens verwendet werden, um Messdaten in das Modell einzuspeisen. Während der Arbeit sollen folgende Aufgaben wissenschaftlich untersucht und dokumentiert werden:

- ✓ Literaturrecherche und Vergleich verschiedener aktueller HEMT-Modelle und Sensorstrukturen
- ✓ Modellierung des Sensorsystems mittels MatLab und Verilog-A
- ✓ Simulation der Sensor-Auswerteschaltung
- ✓ Sensorlayout, -schaltbild and -blockdiagramm
- ✓ Messungen auf Messstand

**Referenzen**

- [1] X. Tan, Y. Lv, X. Zhou, X. Song, Y. Wang, G. Gu, H. Guo, S. Liang, Z. Feng, S. Cai, "High performance AlGaIn/GaN pressure sensor with a Wheatstone bridge circuit", Microelectronic Engineering, Jan. 2020.
- [2] S. Khandelwal, Y. S. Chauhan, and T. A. Fjeldly, "Analytical Modeling of Surface-Potential and Intrinsic Charges in AlGaIn/GaN HEMT Devices," IEEE Transactions on Electron Devices, Oct. 2012.
- [3] C. A. Chapin, R. A. Miller, K. M. Dowling, R. Chen, D. G. Senesky, "InAlN/GaN high electron mobility micro-pressure sensors for high-temperature environments", Sensors and Actuators A: Physical, Aug. 2017

**Schlüsselworte**

AlGaIn/GaN HEMT, Drucksensoren, Raue Umgebungen, Modellierung, Hohe Empfindlichkeit, Dehnungsmessung.