Student: Matthias Ritter, M. Sc.

Thema der Dissertation: Sensoren zur Bestimmung der Alterung der On-Chip-Metallisierung von LDMOS-Transistoren unter zyklischer Last

Referent: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. habil. Jörg Schulze

Datum mündlichen Prüfung: 13.05.2020

**Kurzfassung:**

Die präsentierte Arbeit beschäftigt sich mit der Zuverlässigkeit komplexer integrierter elektronischer Systeme unter thermomechanischer Belastung. Die dort auftretenden hohen Leistungsdichten können bei ungeeigneter Auslegung leicht zu Fehlern oder einem kostspieligen Überdesign führen. Daher besteht der Wunsch nach immer intelligenteren Systemen, die es erlauben trotz komplexerer Systemarchitektur ein hohes Niveau von Ausfallsicherheit zu erhalten. Um dem gerecht zu werden sind neue Strategien bei der Auslegung dieser Systeme und insbesondere auch neuartige Sensoren nötig, die es erlauben zuverlässigkeitsrelevante Größen während des Betriebs zu überwachen.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde das Augenmerk auf den Einfluss von starker zyklischer thermomechanischer Belastung auf die Metallisierung von modernen BCD Prozessen gelegt. Dafür werden LDMOS-basierte Teststrukturen mit eingebetteten Sensoren vorgestellt, die im gleichen Maße thermomechanisch altern wie die umgebende LDMOS-Metallisierung. Solche Sensoren sind nicht nur geeignet, um das Verständnis der in der Halbleitermetallisierung vorgehenden Prozesse weiter zu vertiefen, sondern auch zur kontinuierlichen Überwachung von bevorstehenden Ausfällen um möglicherweise den Ausfall zu verhindern. Diese resistiv arbeitenden Sensoren sind mäanderförmig über der aktiven Fläche angeordnet und unterscheiden sich im Lagenaufbau nicht von der umgebenden Metallisierung. Über die verschiedenen Messreihen konnte eine gute Wiederholbarkeit im Verlauf der Sensorgröße festgestellt werden und somit ein charakteristisches Sensorverhalten bestimmt werden.

Neben den Sensoren wurden auch die entsprechenden Messtechniken zur Charakterisierung der Proben entwickelt und angewendet. Im Anschluss wurden die Messreihen durch moderne Fehleranalysetechniken ergänzt um so einen vertieften Einblick in die verschiedenen, teils gegenläufigen Prozesse zu erhalten. Das Ziel ist es, durch das vertiefte Verständnis der Vorgänge innerhalb der Chip-Metallisierung die am besten geeignete Konfiguration für die Sensorparameter zu finden.