



# Fraunhofer

## IZM

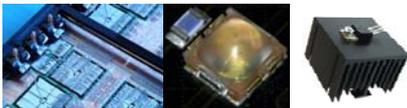
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZUVERLÄSSIGKEIT UND MIKROINTEGRATION IZM



System: MentorGraphics T3Ster®



Kumulative, transiente Struktur-funktionen  $R_{th}$  [K/W] des Wärmepfades von Komplettsystemen



IGBT, MOSFET, PowerLED, BJT, J-FET, Thyristor, Diodes, Multi-Die,...

## THERMISCH TRANSIENTE ANALYSE VON LEISTUNGS-HALBLEITERN

Leistungshalbleiter sind aus den Anwendungsbereichen der Energiegewinnung und des Transportwesens kaum mehr wegzudenken. Dabei liegt auch hier der Fokus, zukünftig kleinere, zuverlässigere Systeme zu entwickeln, die stetig wechselnden Anforderungen gegenüberstehen. Auch die immer größer werdende Leistungsdichte, das thermische Management sowie die verwendeten Materialien sind dabei zunehmend von großer Bedeutung.

Es gibt viele Gründe, weshalb Fehler in den Bauteilen entstehen. Oft steht dabei eine erhöhte thermische Belastung des Bauteils oder des Systems im Vordergrund. Neben dem allgemeinen Versagen des Silizium-Chips (Chipbruch), ist die Degradation der Chipanbindung, des gewählten Substrates oder des Thermischen Interface Materials (TIM) ein weiterer Versagensgrund. Die thermisch-transiente Messung kann dabei Helfen, diese und weitere Fehler zu ermitteln:

Die thermisch-transiente Analyse von Halbleitern ist eine schnelle und effektive Methode, um erste Schwachstellen des Wärmepfades von Bauteilen zu erkennen. Dabei können nicht nur die Leistungsfähigkeit einzelner Chips bewertet werden, sondern auch die thermische Performance des gesamten Systems einschließlich die des Kühlungs-systems. In der Prototypenphase ist die schnelle Bewertung des gewählten Aufbaus besonders entscheidend, um erste Grenzen des Systems auszuloten und Optimierungspotentiale analysieren zu können. Auch die Wahl der verwendeten Materialien ist aus thermischer Sicht wichtig, um Bauteile zuverlässig zu betreiben. Hinweise auf die Zuverlässigkeit liefert der Vergleich zwischen Initial- und gealtertem Modul. Dies kann während der aktiven Lastwechsel (*in-situ*) oder in definierten Etappen *ex-situ* durchgeführt werden.

- Analyse des gesamten Wärmepfades von Bauteilen, Baugruppen und kompletten Systemen
- Charakterisierung von Chip-anbindungen und deren Performance
- Optimierung von Kühlkörpern und deren Ankopplung (TIM-Auswahl, Werkstoffeigenschaften)
- Zerstörungsfrei sowie *in-situ* Fehlerbewertung inkl. Leistungszyklen
- Beobachtung des thermischen Verhaltens der Komponenten im Anwendungsfall

Das Fraunhofer IZM kombiniert dabei erste numerisch-gestützte Ansätze mit einem breiten Spektrum an Analyse-möglichkeiten, um das optimal angepasste System für die geforderte Anwendung zu entwickeln.

Weblink:



**Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM**

Gustav-Meyer-Allee 25  
D-13355 Berlin

**Technischer Kontakt**

Torsten Nowak  
Tel.: +49 30 464 03-272  
torsten.nowak@izm.fraunhofer.de

**Marketing Kontakt**

Dr.-Ing. Maik Hampicke  
Tel.: +49 30 46403-683  
maik.hampicke@izm.fraunhofer.de