

**GESELLSCHAFT FÜR TOPOCHEMIE UND ELEKTRONENMIKROSKOPIE DER DDR**  
**PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK**  
Fachverband Elektronenmikroskopie

---

**KURZFASSUNGEN**  
**der Posterbeiträge**

**10. Tagung**  
**„ELEKTRONENMIKROSKOPIE“**  
**19.–21. Januar 1981**  
**in Leipzig**

## REM- UND MIKROSONDENUNTERSUCHUNGEN VON ISOLATIONSDEFEKTEN IN TANTALKONDENSATOREN

Langer, Hans-Dieter

Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt, Sektion Physik/Elektronische Bauelemente

Edelmann, Johannes

Zentralinstitut für Festkörperphysik und Werkstofforschung  
Dresden der AdW der DDR

Als Ursachen für Isolationsdefekte von Tantalkondensatoren im technologischen Prozeß bzw. im Betriebszustand sind zu nennen:

- metallurgische Oberflächenverunreinigungen des Tantals (z.B. TaC)
- verarbeitungsbedingte Realstruktur der Tantalelektrode (z.B. hohe Versetzungsdichte)
- thermisch assistierte Feldkristallisation des Tantaloxid-dielektrikums
- wachstumskinetisch bedingte Porosität des Tantaloxids (damit verringerte effektive Schichtdicke)
- Mikrorisse im Tantaloxid infolge mechanischer Spannungen (z.B. Differenz der thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Tantal und Tantaloxid)
- überhöhte Zwischenformierstromdichte
- Gasphasenätzung des Tantaloxids durch nitrose Gase bei der Herstellung des Katodenbelages
- Montagedefekte (z.B. plastische Deformation des Dielektrikums, Direktkontakt zwischen Kontaktiermaterialien und Dielektrikum, Degradation der oxidischen Phasen der MOS-Struktur durch Gasphasen- und Festkörperreaktionen mit den umgebenden Phasen, Medien und Montagewerkstoffen)
- Überschreitung der zulässigen Werte der Spitzenspannung, Umkehrspannung und überlagerten Wechselstromstärke in Verbindung mit thermischer Überlastung
- temporäre strahlungsinduzierte Ladungsträgergeneration im Dielektrikum bei Einwirkung energiereicher Strahlung
- Driftdefekte durch diffusionsgesteuerte Degradation der MOS-Struktur
- plastische Deformation durch unzulässige mechanische Betriebsbelastungen

Da die metallurgischen Defekte der Tantalelektrode wegen ihrer aktivierenden Wirkung grundsätzliche Bedeutung für viele der oben erwähnten Fehlerquellen haben und das kristalline Tantaloxid die Defektlage fast immer markiert, wurden REM- und Mikrosondenuntersuchungen in Kombination eingesetzt.

Die erhaltenen Ergebnisse zeigen, daß die defektaktivierenden Verunreinigungen offenbar z.T. unterhalb der Nachweisbarkeitsgrenze des verwendeten KEVEX-Systems des SEMQ liegen. Dessenungeachtet ist in Verbindung mit der Defektlokalisierung anhand des kristallinen Tantaloxids eine technologische Zuordnung der Defektursache in bestimmten Fällen möglich.