

---

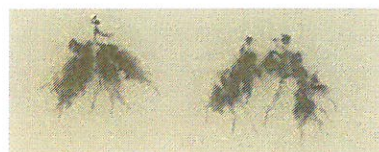
## Praxissemester

### "Aufbau und Inbetriebnahme eines Teststandes für Isolations-Belastungstests bei extremen Spannungssteilheiten"

---

#### Aufgabenstellung

Durch den Einsatz von Siliziumkarbid(SiC)-Bauelementen mit hohen Sperrspannungen kann die Komplexität zukünftiger leistungselektronischer Wandler in Mittelspannungsnetzen reduziert werden. Um trotz der hohen Spannungen noch einen kompakten Umrichter-Aufbau zu ermöglichen, sind Materialien mit hohem Isolationsvermögen sehr wichtig.



Spuren von Gleitentladungen auf einer AlN Keramik bei max. 8 kV mit 70  $\text{kV}/\mu\text{s}$ .

Die für verschiedene Materialien angegebenen maximalen Feldstärken basieren aktuell meist auf DC-, Stoßspannungs- oder Netzfrequenz-AC-Messungen. Hier bestehen eine sehr große Herausforderung und der Ansatzpunkt für diese Arbeit. Die hohen Sperrspannungen der SiC-Halbleiter bei gleichzeitig geringen Schaltverlusten können nur durch sehr kurze Schaltzeiten erreicht werden. Diese resultieren wiederum in einer sehr hohen Spannungssteilheit ( $\text{d}u/\text{d}t$ ), was zu einer extremen Belastung der Isolationsmaterialien im Umrichteraufbau führt. Die angegebenen Maximalfeldstärken der Isolationsmaterialien sind daher nicht mehr aussagekräftig. Um eine sichere Isolation über die komplette Lebensdauer zu erreichen, müssen die tatsächlich auftretenden Feldstärken deutlich geringer sein.

Bisher gibt es wenig Erkenntnisse darüber, wie stark die zusätzliche Belastung ist und wie weit die maximale Feldstärke reduziert werden muss. Hierzu soll ein Teststand entwickelt und aufgebaut werden, mit dem verschiedene Isolationsmaterialien bei hohen Spannungen (5 - 10 kV) mit gleichzeitig sehr hohem  $\text{d}u/\text{d}t$  (50 - 150  $\text{kV}/\mu\text{s}$ ) über längere Zeiträume belastet werden. Der Teststand wird mittels der 3D-CAD-Software Autodesk Inventor konstruiert. Für die Automatisierung und Auswertung soll Scilab/Python genutzt werden.

#### Arbeitspakete:

- Literaturrecherche zum Thema
- Planung und Konstruktion des HV-Aufbaus zur Belastung der Proben
- Programmierung eines PC-Interfaces zur vollautomatisierten Messung (Scilab/Python)
- Inbetriebnahme und Durchführung der Messungen
- Dokumentation der Ergebnisse

#### Schwerpunkte:

#### Beginn:

#### Bearbeitungszeit

#### Betreuer:

Konstruktion, Leistungselektronik, Programmierung  
 ab Oktober 2021 oder nach Vereinbarung  
 4 - 6 Monate  
 M. Sc. Michael Geiss  
 Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE  
 79110 Freiburg, Heidenhofstraße 2  
 michael.geiss@ise.fraunhofer.de

#### Email: