

Messlabor Thermoelektrik

Thermoelektrische Module präzise charakterisieren

An unseren speziell für die Thermoelektrik entwickelten Messplätzen bestimmen wir die gesamte Bandbreite wesentlicher Charakteristika thermoelektrischer Module.

Modul-Qualität und thermische Ankopplung entscheiden darüber, wie effizient thermoelektrische Module Abwärme nutzen. Fraunhofer IPM stellt verschiedene Spezial-Messplätze zur Verfügung, an denen TE-Module unterschiedlicher Bauform und Größe präzise hinsichtlich thermoelektrischer Eigenschaften, Leistung, Verarbeitung und Langzeitstabilität charakterisiert werden können.

Modulmessplatz

Das Modulmessplatz wurde speziell für die Charakterisierung thermoelektrischer Module (TE-Module) entworfen. TE-Module unterschiedlicher Größe und Bauform können am Modulmessplatz hinsichtlich ihrer thermoelektrischen Leistung und ihres temperaturabhängigen Innenwiderstands charakterisiert werden. Zudem können die optimalen Einsatzbedingungen bezüglich Temperaturen und Anpressdrücken ermittelt werden.

Gemessen werden der vom TE-Modul erzeugte Strom und die Spannung in Abhängigkeit von der Temperatur an Heiß- und Kaltseite sowie der Wärmestrom, der durch das Modul fließt. Hierzu werden die Module zusammen mit einem Wärmestrommeter zwischen einen Keramikheizer und einen Wärmetauscher eingespannt und mit einem vorgegebenen Druck angedrückt. Optional kann die Temperaturverteilung der äußersten Schenkelpaare in Z-Achse mit einer Infrarot-Kamera überwacht werden.

In der Messkammer können unterschiedliche Atmosphären – von Vakuum bis Überdruck bei unterschiedlichen Gasen – erzeugt werden, um verschiedene Anwendungsszenarien zu simulieren.

Parametervariation

- Kaltseite: 5–80 °C
- Heißseite: bis 650 °C
- Anpressdruck: je nach Modulgröße von 0 bis 12 MPa
- Modulmaße: 16 × 16 mm² bis 50 × 50 mm² sowie runde Module

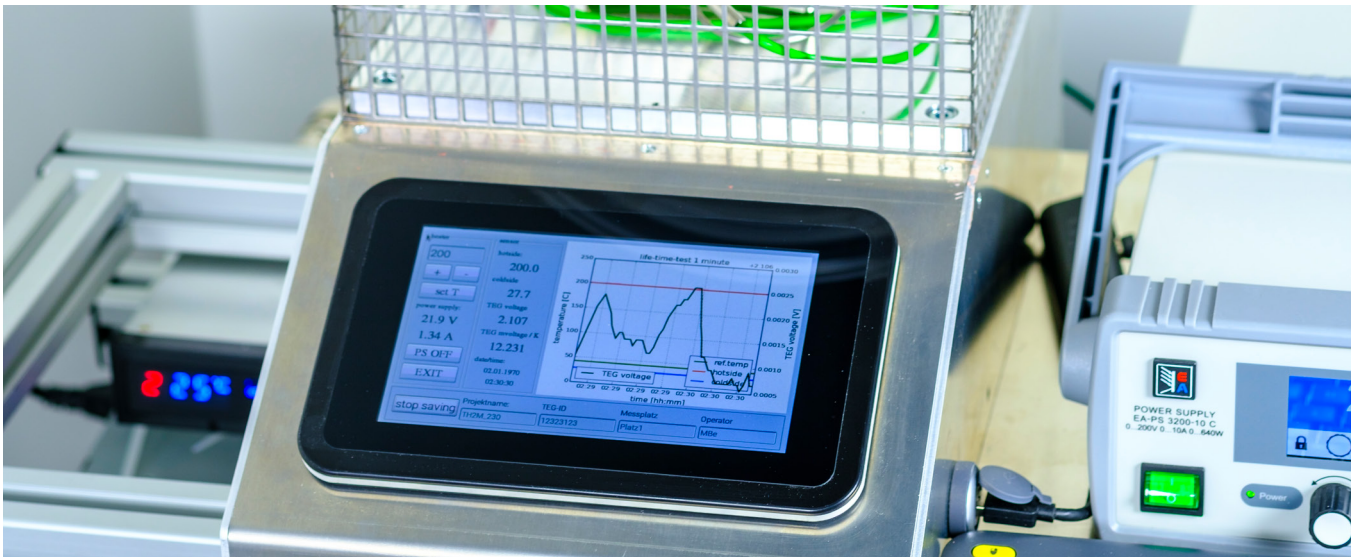
Harman-Messplatz

Der am Fraunhofer IPM entwickelte Messplatz ermöglicht präzise Messungen nach dem Harman-Prinzip zur Bestimmung der Gütezahl ZT bei Raumtemperatur.

Im Überblick

Wir entwickeln maßgeschneiderte Messtechnik für TE-Module und messen im Kundenauftrag.

- **Modulmessplatz**
Leistung, Innenwiderstand, Einsatzbedingungen
- **Zyklusmessplatz**
Langzeitversuche
- **DT-Air-Messplatz**
Langzeitmessungen
Degradation an Luft
- **Harman-Messplatz**
Gütezahl ZT



Wie verhalten sich Materialien und Verbindungstechnik über lange Zeiträume hinweg? Am DT-Air-Messplatz lassen sich Langzeitmessungen durchführen.

Zyklusmessplatz

Am Zyklusmessplatz werden TE-Module auf ihre thermoelektrischen Eigenschaften unter thermischem Stress im Langzeitversuch charakterisiert. Zudem ist es möglich, den Anpressdruck während der Messung zu verändern und somit eine anwendungsnahe Untersuchung der Module durchzuführen.

Parametervariationen

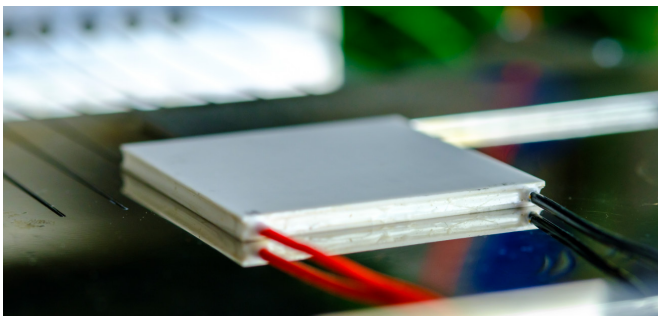
- Kaltseite: 5–80 °C
- Heißeite: bis 500 °C
- Anpressdruck: 30 MPa
- Modulmaße: 16 × 16 mm² bis 80 × 80 mm² sowie runde Module

DT-Air-Messplatz

Die Degradation von Lötstellen und Materialien durch Luft ist häufig der Grund für den Ausfall von Modulen. Der DT-Air-Messplatz wurde für Langzeitmessungen thermoelektrischer Module an Luft entworfen. Die Charakterisierung der Degradation erfolgt über die Messung der vom Modul erzeugten Spannung im Leerlauf oder über einen Leistungswiderstand.

Parametervariationen

- Kaltseite: 5–80 °C
- Heißeite: bis 600 °C
- Modulgrößen: von 16 × 16 mm² bis 50 × 50 mm²
- Messdauer bis über mehrere Wochen



Wie viele Zyklen hält ein TE-Modul bei verschiedenen Temperaturen und Drücken stand? Am Zyklusmessplatz kann dies in Langzeitversuchen getestet werden.

Kontakt

Dr. Olaf Schäfer-Welsen
Abteilungsleiter Thermische Energiewandler
Telefon +49 761 8857-173
olaf.schaefer-welsen@ipm.fraunhofer.de

M. Sc. Roland Binninger
Projektleiter
Telefon +49 761 8857-144
roland.binninger@ipm.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM
Georges-Köhler-Allee 301
79110 Freiburg
www.ipm.fraunhofer.de