

Thermogenerator-Teststand zur Wirkungsgrad-Bestimmung thermoelektrischer Energiewandler

Anlagenbeschreibung

Wichtigster Leistungsparameter thermoelektrischer Generatoren (TEG) ist der Wirkungsgrad, d. h. der prozentuale Anteil der hindurch strömenden Wärme, der in elektrische Energie umgewandelt wird. Er kann zusammen mit weiteren technischen TEG-Kenngrößen (effektive thermoelektrische Effektivität und effektive Thermokraft, elektrischer Innenwiderstand und Wärmewiderstand des TEG) an einzelnen Generatorelementen oder kompletten Modulen mittels eines im DLR entwickelten Teststandes unter variablen thermischen und elektrischen Randbedingungen gemessen werden. Die wählbaren Randbedingungen umfassen einen weiten Bereich der realen Einsatzverhältnisse – große Temperaturdifferenzen, wählbare Heiß- und Kaltseitentemperaturen, wählbare elektrische Last.

Der Messkopf des DLR-Hochtemperatur-Generator-Messstandes arbeitet nach einem Vergleichsverfahren zur Wärmestrom-Bestimmung. Die Heizplatte erreicht 900 °C, die Temperatur der gekühlten unteren Platte kann zwischen 5 °C und 100 °C gewählt werden. Der TEG befindet sich in einer Wärmeleitstrecke, thermisch in Reihe geschaltet zu Referenzblöcken derselben Querschnittsfläche mit bekannter Wärmeleitfähigkeit. Mit Thermoelementen wird das Temperaturprofil in den Referenzblöcken (oberhalb und unterhalb des Generators) gemessen. Daraus bestimmt man den Gesamtwärmestrom und extrapoliert die Grenzflächentemperaturen.

Ein austauschbarer spezieller Messkopf mit einer speziell präparierten Testprobe gestattet eine solche Messung auch an funktionsgradienten oder segmentierten

TEG-Einzelementen. Mit einer Vielzahl von Thermoelementen, die längs der Wärmeleitstrecke und innerhalb der Probe angeordnet werden, lassen sich das Temperaturprofil und der Potentialverlauf sowohl innerhalb der Referenzblöcke als auch innerhalb der Probe aufnehmen. Damit können der elektrische und der thermische Übergangswiderstand vom Referenzblock zum TEG bestimmt werden, wodurch wesentliche Fehlerquellen der Messung eliminiert bzw. korrigiert werden.

Die Ausstattung des Systems mit einer keramischen Heizerplatte und geeigneter Strahlungsabschirmung erlaubt den Messbetrieb unter Vakuum, Inertgas oder an Luft. Mechanische Zusatzeinrichtungen mit Stellglied (Kraftgeber) ermöglichen den TEG-Test unter variablem mechanischen Andruck. So lässt sich die optimale Anpresskraft für austauschbar montierte TEG-Module ermitteln.

Anwendung

Bestimmung des Wirkungsgrads thermoelektrischer Energiewandler

Kontakt

- ➔ Prof. Dr. Wolf Eckhard Müller, DLR-Institut für Werkstoff-Forschung, Tel: +49 2203 601 3556, Fax: +49 2203 696480
- ➔ Jochen Krampe, Technologiemarketing, Tel: +49 2203 601 3665, Fax: +49 2203 695689

Dieses Handout sowie Querverweise zu verwandten Messtechniken und Anlagen finden Sie unter: <http://messtec.dlr.de/link-289-de>.

