



Peltier-Systeme

Thermoelektrisch kühlen und temperieren

Effizient und ohne schädliche Kältemittel

Peltier-Module kühlen und temperieren geräusch- und vibrationsfrei und ohne schädliche Kältemittel. Fraunhofer IPM entwickelt und baut Freiform-Module – optimal angepasst an die Geometrie der zu kühlenden Strukturen.

Peltier-Module pumpen Wärme ganz ohne schädliche Kältemittel und ohne bewegliche Teile. Dadurch arbeiten sie zuverlässig, geräusch- und vibrationsfrei. Sie zeichnen sich durch eine kompakte Bauweise, kurze Ansprechzeiten, hohe Temperaturbeständigkeit und einen breiten Temperaturbereich aus. Das macht sie interessant für zahlreiche Anwendungen in der Medizintechnik, im Konsumgüter-Bereich sowie für spezielle Kühlanwendungen im Maschinenbau und in der Gastronomie.

Umfassende Erfahrung: vom Material bis zum System

Fraunhofer IPM hat mehr als 20 Jahre Erfahrung in der Material- und Modulentwicklung für thermoelektrische Systeme. Auf einer teilautomatisierten Modulbastraße stellen wir Freiform-Module in Kleinserien her und untersuchen neue Konzepte der Aufbau- und Verbindungstechnik. Für die Charakterisierung thermoelektrischer Eigenschaften von Materialien und Modulen stehen an unserem Institut eigens entwickelte Messplätze und Geräte zur Verfügung. So lassen sich am Peltier-Messplatz z. B. Module unter verschiedenen Einsatzbedingungen vollständig charakterisieren und aus den gewonnenen Daten ein ausführliches Datenblatt erstellen.

Vom Prototyp bis zur Implementierung

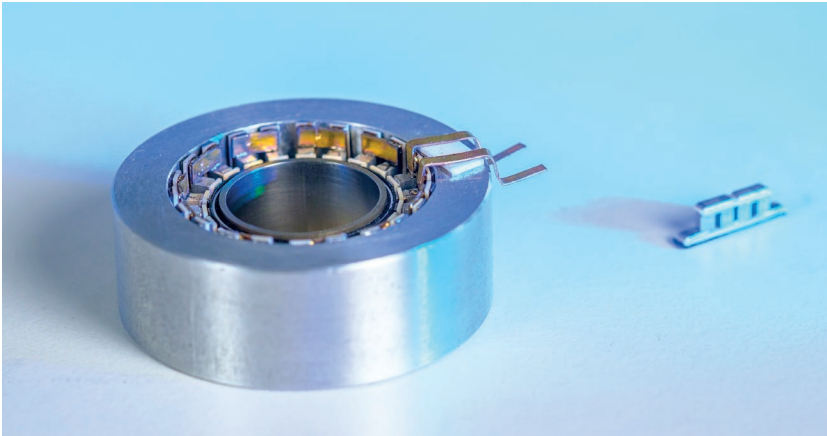
Um Peltier-Module optimal zu nutzen, spielt ihre thermische Ankopplung und die Auslegung des Systems eine entscheidende Rolle. Für unsere Kunden entwickeln, bauen und charakterisieren wir spezifische Systemlösungen – vom Prototyp bis zur Implementierung.

Von Fraunhofer IPM entwickelte Systeme wie zum Beispiel ein thermoelektrisch gekühlter Gastronorm (GN)-Trolley, thermoelektrische Flächenkühler oder tubuläre Peltier-Module für die dynamische Regelung von Hochlastaktoren stehen für die Vorteile der Peltier-Technik im Vergleich zu herkömmlichen Temperiersystemen.

Unser Angebot

Wir entwickeln maßgeschneiderte Mess- und Systemtechnik für Peltier-Module und messen im Kundenauftrag.

- Charakterisierung von Peltier-Modulen und Erstellung von Datenblättern
- Messplatzentwicklung für Module und Systeme
- Langzeitversuche in unterschiedlichen Umgebungen
- Simulation und Entwicklung von thermoelektrischen Systemen zur Peltier-Kühlung



Ideal zum dynamischen Temperieren runder Strukturen: Das von Fraunhofer IPM entwickelte tubuläre Peltier-Modul (l.). Rechts ein eigens gefertigter thermoelektrischer Streifen – 22 davon sind in dem Peltier-Modul verbaut.

Tubuläre Peltier-Module

Peltier-Module sind traditionell meist planar. Die Temperierung zylindrischer Strukturen wie z. B. Rohre oder Wellen führt daher zu komplexen, ineffizienten und teuren Bauteilgeometrien und Systemen. Um eine gute thermische und mechanische Kopplung zu erreichen, hat Fraunhofer IPM eine neue Methode für die zuverlässige Anbindung von thermoelektrischen Modulen an runde Strukturen entwickelt: Die ringförmig angeordneten Module werden im Pressverbund durch Aufschrumpfen der umliegenden oder Aufweiten der innenliegenden Strukturen optimal an die Geometrie der zu kühlenden Strukturen angepasst. Dazu wurden am Fraunhofer IPM thermoelektrische Streifen entwickelt und gefertigt, die für den Einbau in runde Strukturen geeignet sind.

Präzise Temperierung runder Strukturen

Das tubuläre Peltier-Modul wurde ursprünglich für die dynamische Temperierung eines Hochlastaktors aus einer thermischen Formgedächtnislegierung (FGL) entwickelt.* Das Peltier-Modul dient dabei sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen der innenliegenden FGL-Komponente. Der Außenring besteht aus Aluminium und dient als Wärmesenke bzw. -quelle. Der Aktor kann massiv – beispielsweise für den Einbau in Werkzeugmaschinen – oder mit Finnen zum konvektiven Wärmeaustausch mit der Umgebung ausgeführt sein.

Die thermische Pumpleistung eines Schenkelpaars der eigens gefertigten thermoelektrischen Streifen beträgt im Kühlbetrieb ca. 1,4 W. Das entspricht einer Gesamtpumpleistung des Peltier-Moduls von über 30 W. Im Heizbetrieb ist das Peltier-Modul deutlich leistungstärker. Die FGL-Komponente kann innerhalb weniger Sekunden von 20 °C auf 120 °C geheizt werden.

Hauptvorteile der Peltier-Module gegenüber anderen Kühl- oder Heizsystemen sind die exakte stromabhängige Temperaturregelung, die hohe Dynamik sowie die geringe Systemgröße.

Individuelle geometrische Anpassung

Wir legen thermoelektrische Temperiersysteme exakt auf Ihre Anforderungen aus und ermöglichen Ihnen somit, Ihre Systeme mit einer effizienten und dynamischen Temperierung auszustatten.

** Die Arbeiten erfolgten im Rahmen des von der Fraunhofer-Gesellschaft geförderten Projekts HochPerForm.*

Kontakt

M. Sc. Roland Binninger
Thermische Messtechnik und Systeme
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