



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 fertigt Peltier-Module in Kleinserie und baut funktionsfähige Peltier-Systeme für unterschiedliche Anwendungen auf.

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 ausführliche Datenblätter erstellen.

Vom Prototyp bis zur Implementierung

Um Peltier-Module optimal zu nutzen, spielen 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.

Ein von Fraunhofer IPM gemeinsam mit den Firmen Siemens Mobility und Zech + Waibel entwickelter thermoelektrisch gekühlter Gastronom (GN)-Trolley steht beispielhaft für die Vorteile der Peltier-Kühlung im Vergleich zu herkömmlichen kompressorbasierten Kühlsystemen.

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



Energieeffizient und ohne schädliche Kältemittel: Der thermoelektrisch gekühlte GN-Trolley, den Fraunhofer IPM gemeinsam mit Siemens Mobility entwickelt hat, ermöglicht eine durchgängige Kühlkette. Dabei entspricht der Trolley den Anforderungen bezüglich der Platzverhältnisse in Schienenfahrzeugen und auf Transportwegen.



Die Zusammenarbeit mit Fraunhofer IPM war immer ‚hands on‘. Das Ziel stand jederzeit im Vordergrund.«

Andreas Häußler, Siemens Mobility

Thermoelektrisch gekühlter GN-Trolley

Transport und Lagerung von Speisen und Getränken sind eine Herausforderung für Bahnbetreiber: Die Waren werden in Gastronorm (GN)-Trolleys ohne aktive Kühlung zu den Zügen transportiert. Kommt es zu Verzögerungen im Fahrplan, müssen die Trolleys mitunter auf dem Bahnsteig warten. Im schlimmsten Fall wird dabei die Kühlkette unterbrochen und die Lebensmittel können nicht mehr verwendet werden. Im Zug werden die thermisch schlecht isolierten Trolleys in einen Kühlraum geschoben. Der Energieeinsatz bei diesem Konzept ist um ein Vielfaches höher als bei handelsüblichen Haushaltskühlschränken.

Hohe Energieeffizienz - Akkubetrieb bis zu zwölf Stunden

Der neuartige thermoelektrisch gekühlte GN-Trolley kommt mit deutlich weniger Energie aus: Im Vergleich zu den aktuell im ICE-Bordbistro eingesetzten Kühllösungen benötigt der Trolley bis zu 85 Prozent weniger Leistung. Im Akkubetrieb kühlt der Trolley autark bis zu zwölf Stunden – so ist eine durchgängige Kühlkette sichergestellt.

Versorgt und geregelt werden die Bauteile über eine kompakte Elektronik im unteren Teil des Trolleys. Werden die Türen geöffnet, um Speisen oder Getränke herauszunehmen, wird die elektrische Leistung gesteigert, sodass die Peltier-Module bis zu 200 W Kühlleistung erzeugen und somit die Temperatur schnell wieder stabilisieren.

Durch das Zusammenspiel geeigneter Komponenten – darunter ausgewählte Kühlkörper, energieeffiziente Lüfter und leistungsstarke Peltier-Module – mit einer optimal ausgelegten Isolierung erreicht das von Fraunhofer IPM entwickelte Kühlsystem ein sehr gutes Verhältnis von erzeugter Kälteleistung zur eingesetzten elektrischen Leistung (Coefficient of Performance, COP). Bei einer Temperaturdifferenz zwischen dem Trolley-Inneren und der Umgebung von 10 K kann ein Gesamt-COP von 1,6 erreicht werden. Dabei entspricht der Trolley weiterhin den Anforderungen bezüglich der Platzverhältnisse in Schienenfahrzeugen und auf Transportwegen. Auch alle Vorgaben der Gastro-Norm sowie bezüglich Materialien und Handling werden eingehalten.

Technische Daten: thermoelektrischer GN-Trolley

Außenmaße (H/B/T)	140 cm / 39 cm / 66 cm
Innenmaße (H/B/T)	113 cm / 33 cm / 53 cm
Akkukapazität	40 Ah
Laufzeit im Batteriebetrieb	bis zu 12 Stunden
Gesamt COP (@ $\Delta T = 10$ K)	1,6
Max. Kühlleistung (@ $\Delta T = 10$ K)	200 W
Innentemperatur	4–7 °C
Materialien	innen Aluminium, außen HPL

Kontakt

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

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

