

Heatpipe-Messplatz

Charakterisierung und Prüfung von Heatpipes

Am Messplatz lassen sich Heatpipes unter exakt definierten Bedingungen testen.

Wärmerohre, sogenannte Heatpipes, sind ein zentraler Bestandteil in vielen Systemen für die Kühlung und Entwärmung. Damit Heatpipes effizient und zuverlässig funktionieren, müssen sie optimal an die jeweiligen Einsatzbedingungen angepasst sein. Fraunhofer IPM entwickelt eigene Messplätze, um Wärmerohre unterschiedlicher Geometrie mit Blick auf Abmessungen, Wärmelasten oder räumliche Orientierungen zu testen und zu charakterisieren.

Verlässliche Daten statt Standardwerte

Hersteller von Heatpipes stellen standardmäßig allgemeine Informationen zu Wärmetransportfähigkeit, maximaler Wärmelast etc. zur Verfügung. Allerdings sind diese Informationen nicht immer zuverlässig, oft unzureichend oder nur für ausgewählte Standardfälle gültig. In der praktischen Anwendung weichen die technischen Parameter in der Regel vom Standard ab:

Für eine optimale Kühllösung ist es meistens erforderlich, Heatpipes zu biegen, die Heatpipe unter bestimmten Orientierungen im Raum zu betreiben oder die Länge von Verdampfer- und Kondensatorbereich anzupassen. Hierzu liefern Datenblättern oftmals keine nutzbaren Informationen. Es ist daher erforderlich, die Wärmetransportfähigkeit von Heatpipes hinsichtlich dieser speziellen Randbedingungen zu testen.

Insbesondere dort, wo Systeme für Kühlung und Entwärmung von der hohen Wärmetragfähigkeit von Heatpipes abhängen, ist es wichtig, die vom Hersteller angegebenen Spezifikationen und Leistungsparameter zu verifizieren.

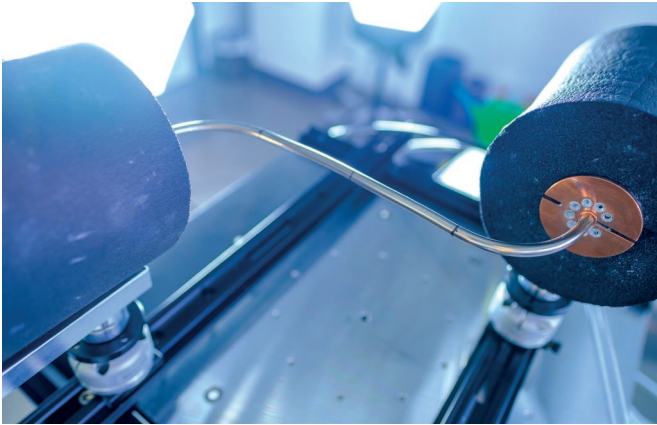
Flexible Messbedingungen

An unserem speziell für die Charakterisierung von Heatpipes entwickelten Messplatz charakterisieren wir rohrförmige Heatpipes unterschiedlicher Durchmesser und Länge. Kippwinkel und Orientierungen im Raum sind einstellbar. Auch die Untersuchung gebogener Heatpipes ist möglich.

Die Einspeisung der Wärmeleistung am Verdampferbereich (Heißseite) erfolgt durch einen beheizten Kupferblock, in den die Heatpipe unterschiedlich weit eingesteckt werden kann.

»Für unsere Produkte sind reale Performancedaten zu unseren Heatpipes unabdingbar. Endlich können wir diese Bauteile individuell und präzise testen.«

Nils Katenbrink, Quick-Ohm
Küpper & Co. GmbH



Der Heatpipe-Messplatz ist speziell für die Charakterisierung rohrförmiger Heatpipes ausgelegt. Heatpipes mit unterschiedlichen Durchmessern, Längen und Biegungen untersuchen wir für unterschiedlich einstellbare Kippwinkel und räumliche Orientierungen.

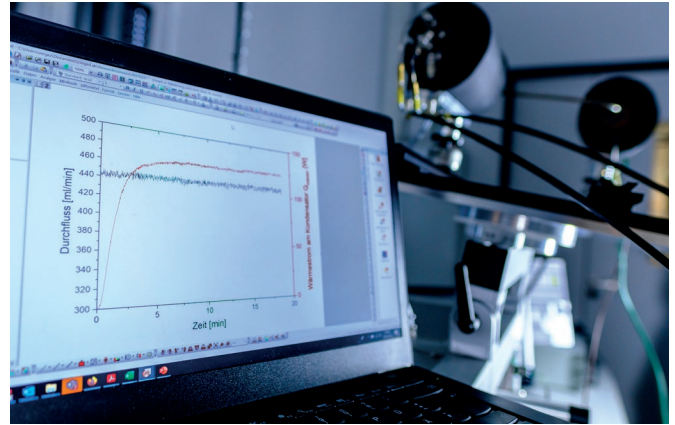
Hierdurch lässt sich die Größe des Verdampferbereichs einstellen. Über die integrierte Spannungsversorgung können verschiedene Heizleistungen für den Verdampferbereich eingestellt werden.

Der Kondensatorbereich wird durch einen Kupferblock realisiert, in den die Heatpipe ebenfalls unterschiedlich weit eingesteckt werden kann. So lässt sich die Größe des Kondensatorbereichs definieren. Der Kupferblock ist wasserdurchströmt. Dadurch lässt sich die Temperatur des Kondensatorbereichs mit dem angeschlossenen Umlauf-Temperiergerät individuell und über einen weiten Bereich einstellen. Über die Differenz der Ein- und Auslasstemperatur des Wassers am Kondensatorbereich lässt sich die Größe des Wärmestroms ermitteln, der tatsächlich durch die Heatpipe vom Verdampfer- zum Kondensatorbereich geflossen ist. So können die auftretenden Wärmeströme bilanziert werden. Zusammen mit den entlang der Heatpipe gemessenen Temperaturgradienten ist damit eine präzise Bestimmung des thermischen Widerstands der Heatpipe möglich.

Technische Daten (Beispiel)

Länge Heatpipe	100 – 350 mm
Durchmesser Heatpipe	3 – 8 mm
Länge Verdampfer- und Kondensatorbereich	20 – 100 mm
Heizleistung Verdampferbereich max.	150 W
Temperatur Kondensatorbereich einstellbar	10 – 80 °C

Die technischen Daten können nach Kundenwunsch individuell angepasst werden.



Die am Heatpipe-Messplatz aufgezeichneten Messdaten lassen sich einfach an jedem Rechner auslesen und auswerten.

Zur Minimierung der parasitären Wärmeströme verfügt der Messplatz über eine angepasste Wärmedämmung. Die noch verbleibenden parasitären Wärmeströme werden anhand von Modellrechnungen abgeschätzt.

Alle Messdaten werden von einem Datenschreiber mit 20 Dateneingängen zeitabhängig aufgezeichnet und lassen sich einfach an jedem Rechner auslesen und auswerten. Weitere Temperatursensoren (Thermoelemente verschiedenen Typs, PT100/PT1000 etc.) können kundenseitig und nach individuellem Wunsch angebracht werden. Dies ermöglicht eine sehr flexible Bestimmung der Temperaturen an verschiedenen Positionen der Heatpipe.

Unser Angebot

Wir fertigen für unsere Kunden speziell angepasste Heatpipe-Messplätze. Dabei berücksichtigen wir individuelle Vorgaben bezüglich Abmessung der Heatpipes, Größe des Verdampfer- und Kondensatorbereichs, Heizleistung und weiterer Eigenschaften.

Kontakt

Dr. Markus Winkler
 Projektleiter Thermische Energiewandler
 Telefon +49 761 8857-611
 markus.winkler@ipm.fraunhofer.de

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

