

Module mit appliziertem Thermal Interface Material (TIM)

Anwendungs- und Montagehinweise



Inhalt

1 Grundlagen 3

2 Erscheinungsbild und Eigenschaften..... 4

2.1 Lagerung und Transport4

2.2 Verpackung.....4

2.3 Optische Kontrolle 6

3 Montage auf einem Kühlkörper 7

3.1 Reinigung bei Austausch..... 7

4 Handhabung in der Fertigung..... 8

4.1 Bewertung des Abdruckbildes Wärmeleitpaste.....8

5 Gutteilkatalog10

6 Weiterführende Literatur.....11

1 Grundlagen

Zur Gewährleistung einer optimalen Wärmeübertragung zwischen Leistungshalbleitern und Kühlkörpern ist die Aufbringung eines gut wärmeleitenden Füllmaterials erforderlich, das in geeigneter Weise Unebenheiten ausgleicht. Die Materialauswahl sowie die Art der Auftragung beeinflussen die Wärmeübertragung erheblich. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass das gewählte Material den Langzeitanforderungen der Applikation entspricht.

Um das bestmögliche Ergebnis zu erreichen, sind das Modul, die geometrische Anordnung des aufgetragenen Materials sowie das aufgetragene Material selbst als Einheit zu betrachten.

Die vorliegende Application Note beschreibt den Umgang und die Handhabung von Modulen mit werksseitig aufgetragenem Thermal Interface Material (TIM).

2 Erscheinungsbild und Eigenschaften

Das von Infineon aufgetragene Thermal Interface Material (TIM) besteht aus einem Material, das bei Erwärmung seinen Zustand verändert. Es geht bei einer Temperatur $>45^{\circ}\text{C}$ vom festen in den flüssigen Zustand über. Unterhalb der Schmelztemperatur ist es in Konsistenz und Resistenz in etwa mit Kerzenwachs vergleichbar woraus sich auch die besonderen thermischen und mechanischen Eigenschaften ableiten wie z. B. sehr gute Wärmeleitung, frei von Silikon, optimale Langzeitstabilität, Vermeidung des Pump Out Effekts und des Austrocknens.

2.1 Lagerung und Transport

Für Lagerung und Transport gilt das Dokument TR14_Storage_of_IFX_Products. Ergänzend dazu gilt, dass unter atmosphärischen Bedingungen das thermisch aktive Material in der Originalverpackung bei einer Temperatur bis 40°C für 24 Monate lagerfähig ist. Eine Berührung der thermisch aktiven Schicht ist zu vermeiden.

2.2 Verpackung

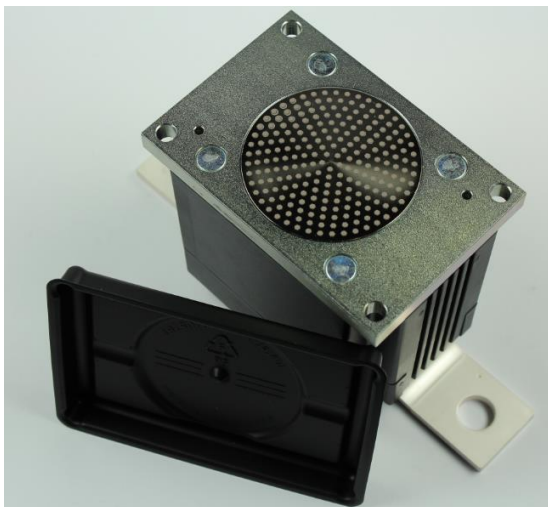


Bild 1: Leistungshalbleitermodul mit TIM bedruckt



Bild 2: Schutzabdeckung für Bodenplatte

Erscheinungsbild und Eigenschaften

Infineon Technologies Bipolar

Leistungshalbleitermodul in Kartonageverpackung gelegt mit Karton-Inlay und Schutzabdeckung für die mit TIM bedruckte Bodenplatte.

Das zweite, obere Karton-Inlay sichert das Leistungshalbleitermodul.



Bild 3 und 4: Verpackung für 70mm Power Block Modul

2.3 Optische Kontrolle

Das Thermal Interface Material wird mittels Schablonendruck aufgetragen, um lokal unterschiedliche Mengen in einem kontrollierten Prozess zu applizieren.

Vor der Montage auf dem Kühlkörper empfiehlt sich eine Kontrolle, ob das Druckbild, wie in Abbildung 5 exemplarisch dargestellt, unbeschädigt und vollständig ist.

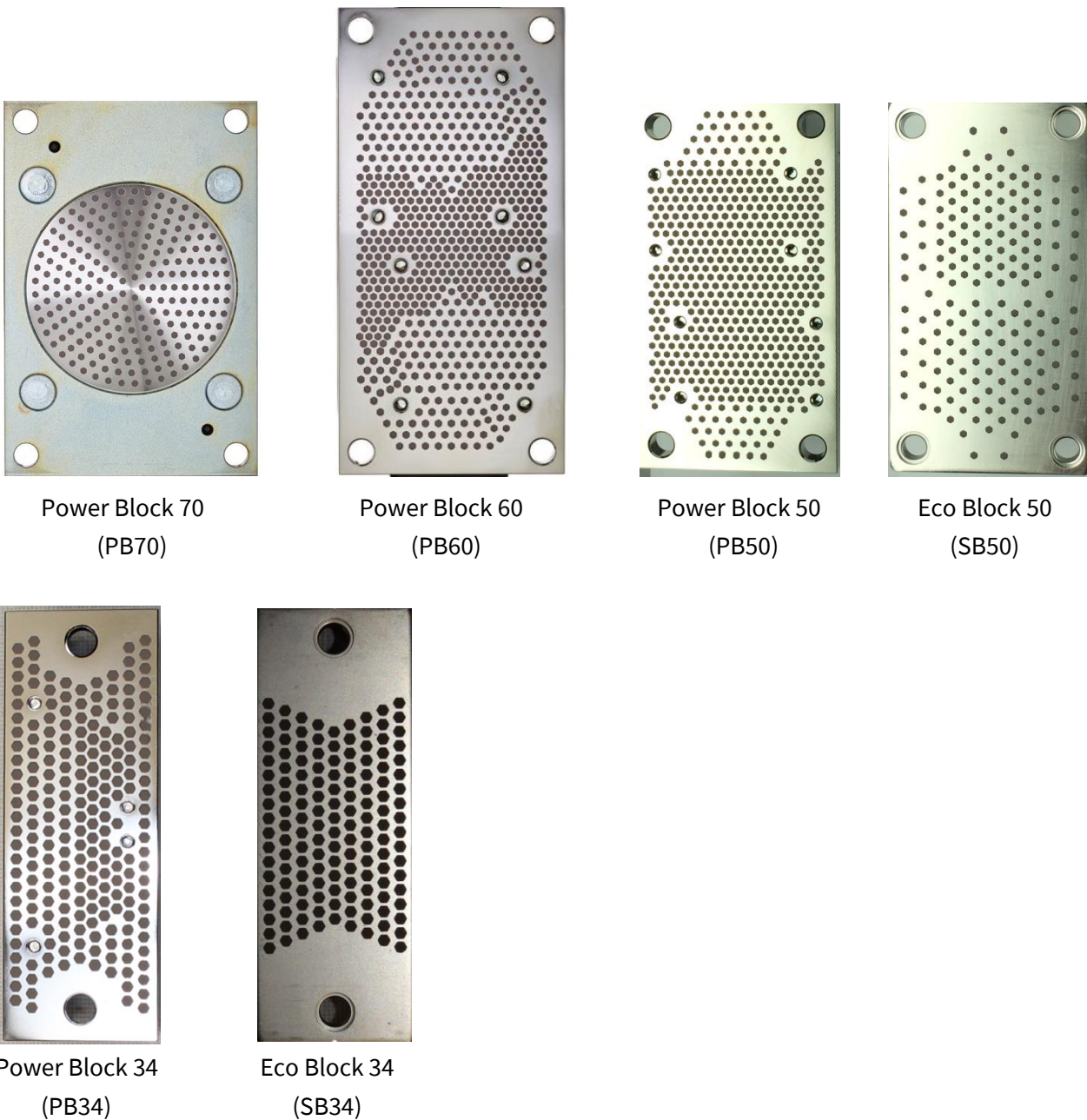


Bild 5: Mit TIM bedruckte Leistungshalbleitermodule

3 Montage auf einem Kühlkörper

Für die mit TIM ausgestatteten Leistungshalbleitermodule gelten die Montageanweisungen der jeweiligen Produktfamilie, die in den entsprechenden Application Notes (AN 2012-01 Technische Information Bipolare Halbleiter) enthalten sind. Die Kontaktfläche des Kühlkörpers darf eine Ebenheit und eine Rautiefe R_z von $10\mu\text{m}$ nicht überschreiten.

3.1 Reinigung bei Austausch

Bei Austausch des Leistungshalbleitermoduls ist der Kühlkörper von dem verbleibendem TIM zu reinigen. Das TIM stellt bei der Entfernung keine besonderen Ansprüche an die Arbeitssicherheit.

Die Entfernung kann ohne Handschuhe erfolgen. Die Reinigung kann z. B. mittels eines Zellstofftuches erfolgen. Die Kühlkörperoberfläche darf bei diesem Vorgang nicht beschädigt werden.

Schritt 1: Modul vom Kühlkörper abheben

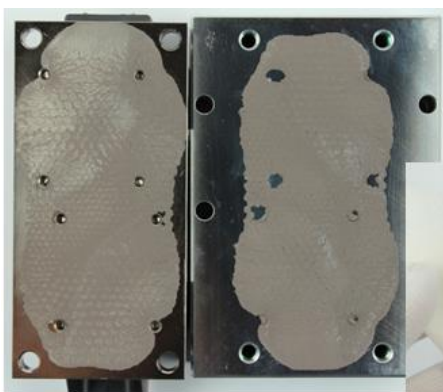
Schritt 2: Entfernung grober Partikel

Schritt 3: Endreinigung

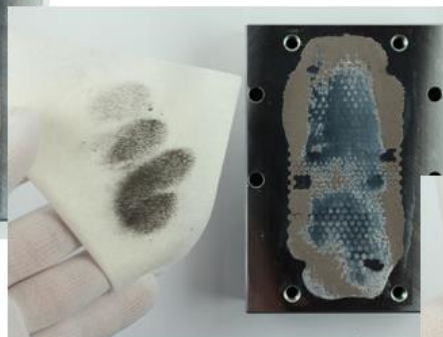
In der Feinstruktur der Kühlkörperoberfläche verbleiben kleinste Partikel. Dies stellt für die erneute Montage eines Moduls mit appliziertem Thermal Interface Material kein Problem dar unter der Voraussetzung, dass die Reste auf dem Kühler mit dem neuen Material identisch sind. Beim ersten Aufschmelzen entsteht der gleiche thermische Übergang wie zuvor.

Wird ein mit TIM beschichtetes Modul auf eine Position montiert, die zuvor mit anderen Wärmeleit-medien beschichtet war, ist eine gründliche Reinigung, ggf. mit Lösungsmitteln oder Alkohol vor-zunehmen.

1.Schritt: Modul vom Kühlkörper abheben



2.Schritt: Entfernung grober Partikel



3. Schritt: Endreinigung



Bild 6: Reinigung der Montagefläche für das Wechseln eines Moduls

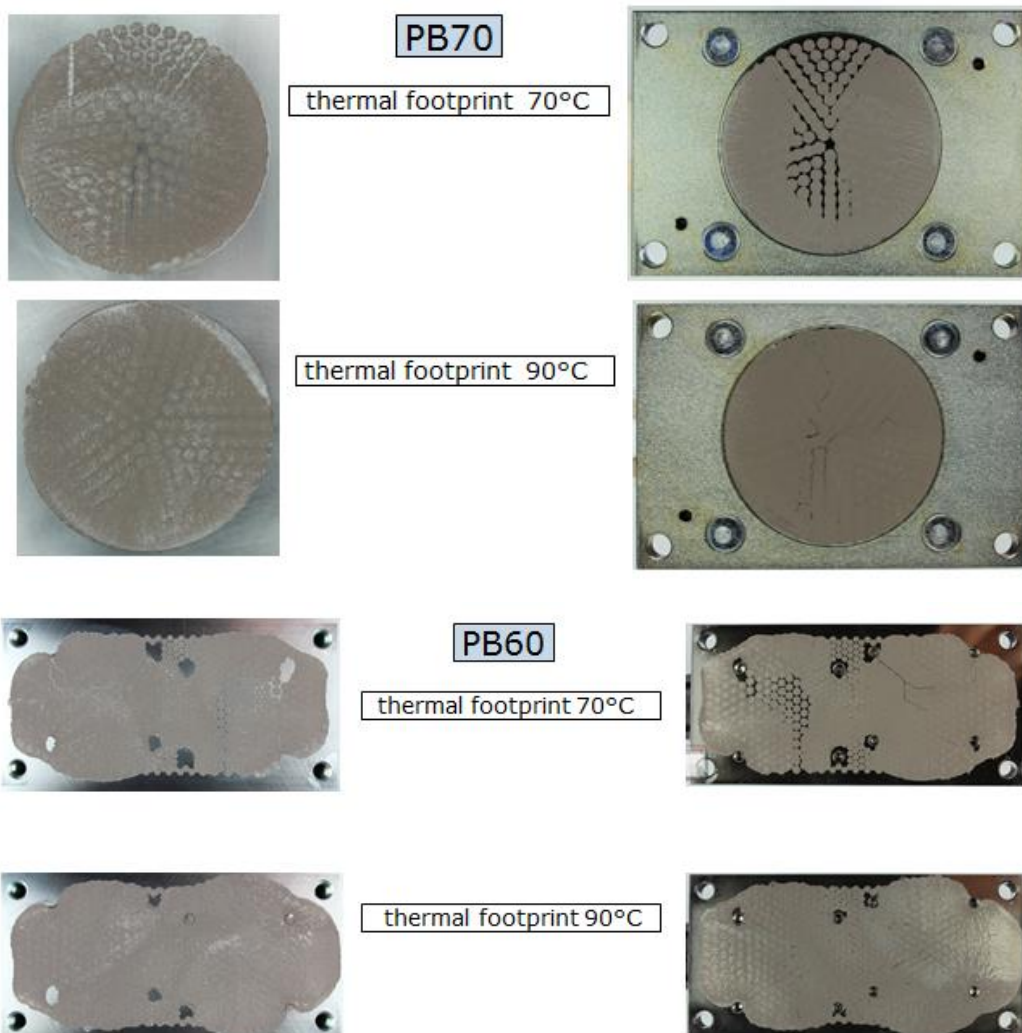
4 Handhabung in der Fertigung

Die Schutzabdeckung sollte erst unmittelbar vor der Montage auf den Kühlkörper entfernt werden.

Es muss sichergestellt werden, dass die Bodenplatte als Funktionsfläche vor Berührung, Kontaminierung durch Staub, Fette, Öle und Feuchtigkeit geschützt wird.

4.1 Bewertung des Abdruckbildes Wärmeleitpaste

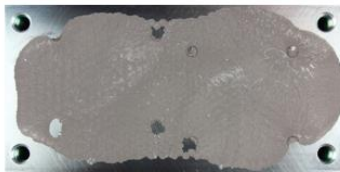
Das Abdruckbild des TIM ist temperaturabhängig. Je höher die Temperatur, desto mehr verläuft die Wabenstruktur des aufgetragenen TIM (siehe Abbildungen 7 und 8).



Links: Blick auf die Aufspannfläche des Kühlkörpers

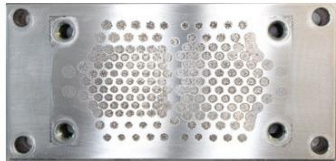
Rechts: Blick auf die Bodenplatte des Moduls

Bild 7 und 8: Optische Erscheinung der TIM-Schicht nach thermischer Belastung und Demontage



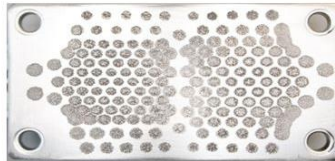
PB50

thermal footprint 90°C



SB50

thermal footprint 90°C



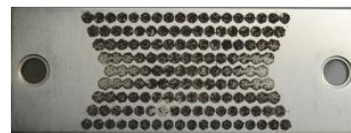
PB34

thermal footprint 90°C



SB34

thermal footprint 90°C

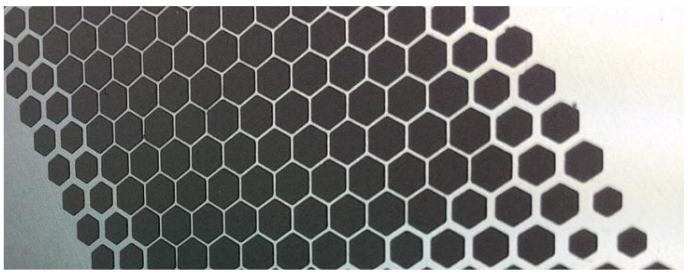
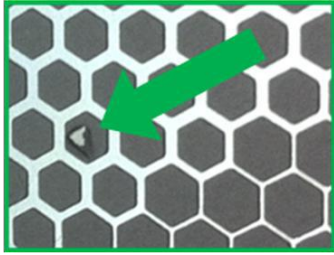
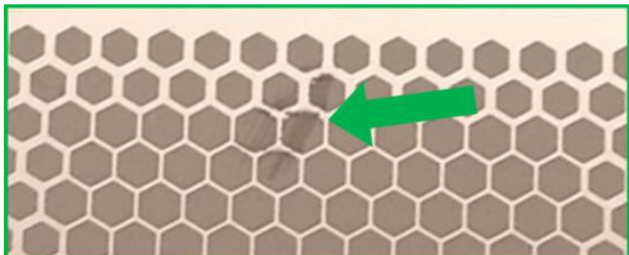
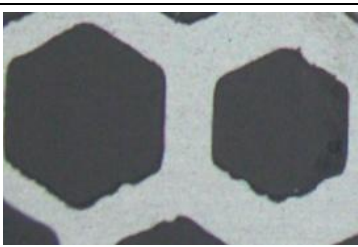



Links: Blick auf die Aufspannfläche des
Kühlkörpers

Rechts: Blick auf die Bodenplatte des Moduls

5 Gutteilkatalog

Trotz intensiver Kontrolle des Druckprozesses und größtmöglicher Sorgfalt bei Handhabung und Verarbeitung können an der aufgetragenen Schicht Variationen auftreten, die keinen Einfluss auf die thermische Qualität oder die Langlebigkeit des Materials ausüben. Dieses Kapitel zeigt und erklärt die Abweichungen, die als zulässig eingestuft sind.

<p>Zulässiges Erscheinungsbild: An einzelnen Waben tritt am Rand eine Verfärbung auf bzw. kleinste Mengen an Material treten seitlich aus der Wabe aus.</p>	
<p>Zulässiges Erscheinungsbild: An einer einzelnen Wabe, außerhalb der am dichtesten gedruckten Struktur, ist eine Materialverschiebung aufgetreten.</p>	
<p>Zulässiges Erscheinungsbild: Lokale Verfärbung oder oberflächliche Kratzer auf der Wabenstruktur.</p>	
<p>Zulässiges Erscheinungsbild: Unscharfe Verläufe der Kanten an Waben.</p>	
<p>Zulässiges Erscheinungsbild: Kleine Materialsprünge zwischen den Waben.</p>	

6 Weiterführende Literatur

Auf der Internetseite von Infineon finden Sie unter www.infineon.com/TIM eine Reihe von Artikeln zum Themenkomplex Thermal Interface Material und Thermisches Management.

Revision History

Major changes since the last revision

Page or Reference	Description of change
4	Änderung der Temperaturangabe zu Lagerung und Transport
6; 9	Ergänzung von 34 mm Modulen in Lötbond- und Druckkontakttechnologie

Trademarks of Infineon Technologies AG

μHVIC™, μIPM™, μPFC™, AU-ConvertIR™, AURIX™, C166™, CanPAK™, CIPOS™, CIPURSE™, CoolDP™, CoolGaN™, COOLiR™, CoolMOS™, CoolSET™, CoolSiC™, DAVE™, DI-POL™, DirectFET™, DrBlade™, EasyPIM™, EconoBRIDGE™, EconoDUAL™, EconoPACK™, EconoPIM™, EiceDRIVER™, eupec™, FCOS™, GaNpowIR™, HEXFET™, HITFET™, HybridPACK™, iMOTION™, IRAM™, ISOFACE™, IsoPACK™, LEDriviR™, LITIX™, MIPAQ™, ModSTACK™, my-d™, NovalithIC™, OPTIGA™, OptiMOS™, ORIGA™, PowIRaudio™, PowIRstage™, PrimePACK™, PrimeSTACK™, PROFET™, PRO-SiL™, RASIC™, REAL3™, SmartLEWIS™, SOLID FLASH™, SPOC™, StrongIRFET™, SupIRBuck™, TEMPFET™, TRENCHSTOP™, TriCore™, UHVIC™, XHP™, XMC™

Trademarks updated November 2015

Other Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

Edition 2020-08-04

Published by

Infineon Technologies AG

81726 Munich, Germany

© 2020 Infineon Technologies AG.

All Rights Reserved.

Do you have a question about this document?

Email: erratum@infineon.com

AN2019-06

Document reference

IMPORTANT NOTICE

The information contained in this application note is given as a hint for the implementation of the product only and shall in no event be regarded as a description or warranty of a certain functionality, condition or quality of the product. Before implementation of the product, the recipient of this application note must verify any function and other technical information given herein in the real application. Infineon Technologies hereby disclaims any and all warranties and liabilities of any kind (including without limitation warranties of non-infringement of intellectual property rights of any third party) with respect to any and all information given in this application note.

The data contained in this document is exclusively intended for technically trained staff. It is the responsibility of customer's technical departments to evaluate the suitability of the product for the intended application and the completeness of the product information given in this document with respect to such application.

For further information on the product, technology, delivery terms and conditions and prices please contact your nearest Infineon Technologies office (www.infineon.com).

WARNINGS

Due to technical requirements products may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact your nearest Infineon Technologies office.

Except as otherwise explicitly approved by Infineon Technologies in a written document signed by authorized representatives of Infineon Technologies, Infineon Technologies' products may not be used in any applications where a failure of the product or any consequences of the use thereof can reasonably be expected to result in personal injury.