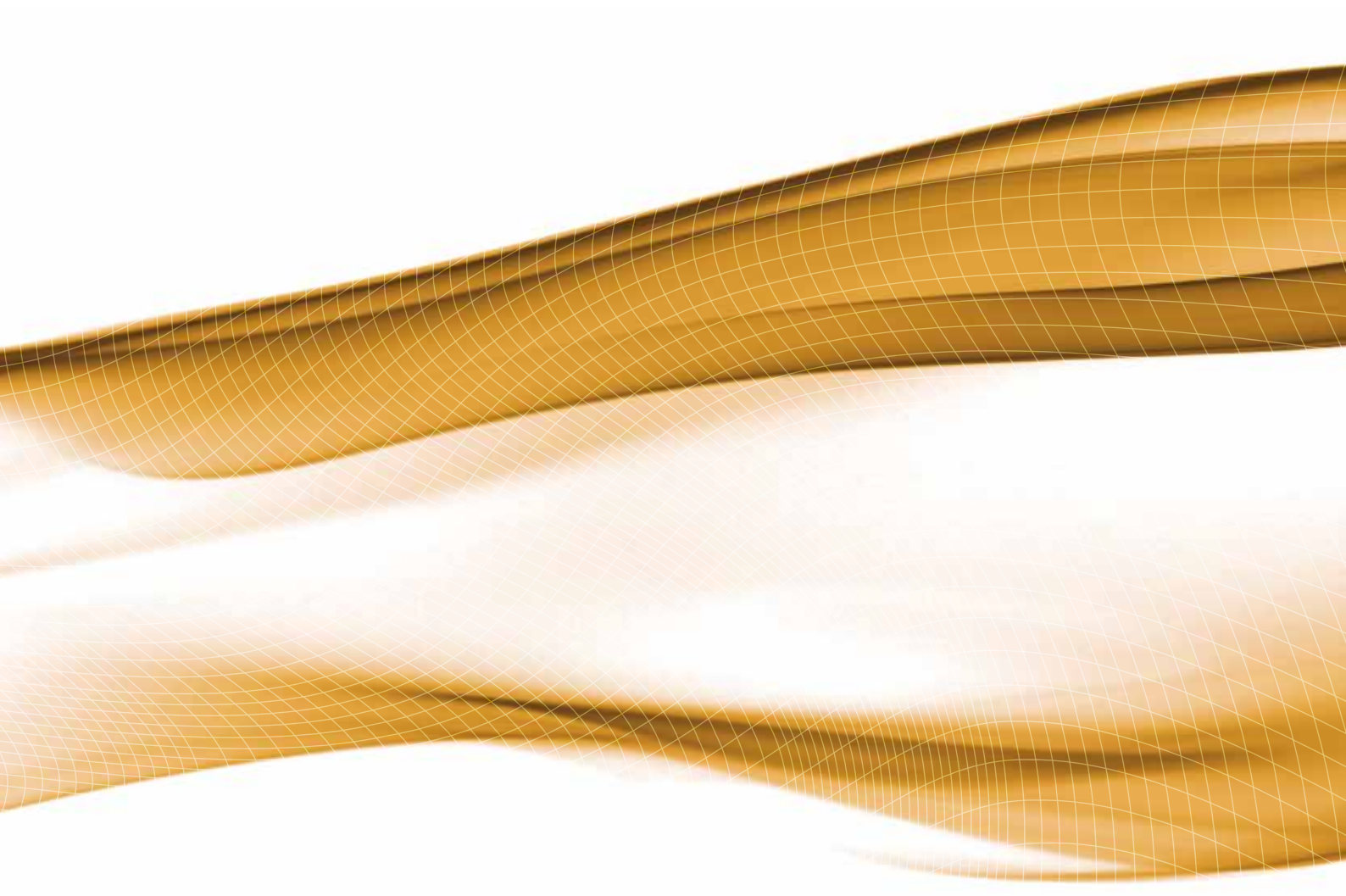


Wärmeleitprodukte

Leistung, wenn es richtig heiß wird



ELECTROLUBE
THE SOLUTIONS PEOPLE

Wärmeleitprodukte



- Silikonfreie Wärmeleitpasten
- Silikonhaltige Wärmeleitpasten
- RTVs und Klebemittel
- Gießharze
- 0,9 bis 3,4 W/m.K

Während der Verwendung kann es bei bestimmten elektronischen Bauteilen zu einer erheblichen Wärmeentwicklung kommen. Wenn diese Wärme nicht wirksam vom Bauteil und vom Gerät abgeleitet wird, kann dies die Zuverlässigkeit beeinträchtigen und die Lebensdauer verringern.

Laut dem Newtonschen Abkühlungsgesetz ist die Wärmeverlustrate proportional zum Temperaturunterschied zwischen dem Gegenstand und seiner Umgebung. Wenn also die Temperatur des Bauteils steigt und ihren Gleichgewichtswert erreicht, entspricht der Wärmeverlust pro Sekunde der Hitze, die pro Sekunde im Bauteil erzeugt wird. Diese Temperatur kann hoch genug sein, um die Lebensdauer des Bauteils erheblich zu verkürzen oder sogar zum Ausfall des gesamten Geräts zu führen. In solchen Fällen müssen Maßnahmen zur Wärmeableitung ergriffen werden. Dasselbe gilt auch für komplette Schaltkreise oder Geräte, in denen einzelne Komponenten verbaut sind, die Wärme erzeugen.

Die Wärme eines Bauteils wird an dessen Oberfläche an die Umgebung abgegeben. Die Wärmeverlustrate steigt entsprechend der Größe der Bauteiloberfläche. Ein kleines Gerät, das 10 Watt erzeugt, wird heißer als ein vergleichbares strombetriebenes Gerät, dessen Oberfläche größer ist.

Hier kommen Kühlkörper in verschiedensten Größen und Formen zum Einsatz. Diese können so konstruiert sein, dass sie die Oberfläche deutlich vergrößern, um die Wärmeableitung zu maximieren. Kühlkörper werden normalerweise mit Bauteilen verbunden, die bei der Verwendung viel Wärme erzeugen. Sie leiten diese Energie vom Gerät ab und vermeiden so einen überhitzungsbedingten Ausfall. Kühlkörper

stellen seit Jahren ihre Wirksamkeit unter Beweis. Um jedoch einen vollständigen Kontakt und somit maximale Effizienz zu gewährleisten, werden zusätzlich Wärmeleitprodukte eingesetzt.

Oberflächen aus Metall weisen auch nach feinstem Polieren immer noch gewisse Unebenheiten auf. Daraus lässt sich ableiten, dass der Kontakt zwischen zwei zusammengefügt Metalloberflächen nicht 100 % beträgt und es zwischen den beiden Oberflächen immer einen Luftspalt geben wird. Der Einsatz einer wärmeleitenden Schnittstelle zwischen solchen Lücken gewährleistet den vollständigen Kontakt zwischen den beiden Oberflächen und führt somit zu einer effizienteren Wärmeleitung.

Der anhaltende Trend zur Produktminiaturisierung – gepaart mit moderneren leistungsstärkeren Geräten – hat dafür gesorgt, dass eine effiziente Wärmeableitung ein wesentlicher Bestandteil sowohl der heutigen als auch der zukünftigen Entwicklung von elektronischen Geräten geworden ist, wobei der LED-Beleuchtungsmarkt nur ein Beispiel von vielen ist. Wärmeleitprodukte bieten außerdem Lösungen für mehr Effizienz bei der Entwicklung „grüner“ Energien. Hier nur ein paar Beispiele: Photovoltaik-Wechselrichter – die bekanntermaßen sehr temperaturempfindlich sind; Anschlüsse zwischen Wärmerohren und Wasservorratsbehältern bei Solarheizungen; Wasserstoff-Brennstoffzellen; Windkraftanlagen.

Wärmeleitpasten



Wärmeleitpasten bestehen aus wärmeleitenden Füllstoffen in einer Trägerflüssigkeit. Wärmeleitpasten härten nicht aus und sind somit die beste Lösung, wenn eine Nachbearbeitung erforderlich ist. Sie sind vielseitig, weil sie sich den geometrischen Beschränkungen der Aushärtung entziehen.

Silikonhaltig und silikonfrei

Das Angebot von Electrolube umfasst silikonhaltige und silikonfreie Wärmeleitpasten. Silikonhaltige Produkte besitzen eine höhere Temperaturobergrenze von 200°C und wegen des verwendeten Silikon-Basisöls eine niedrigere Viskosität.

Unter bestimmten Bedingungen ist der Einsatz von silikonbasierten oder silikonhaltigen Produkten eventuell nicht zulässig. Dies kann verschiedene Gründe haben, z. B. bestimmte elektronische Anwendungen oder Fälle, in denen es dann zu Problemen bei der Reinigung oder beim Kleben kommt.

Diese Probleme resultieren aus der Wanderung von niedermolekularen Siloxanen. Diese flüchtigen chemischen Verbindungen können die Oberflächenspannung eines Trägermaterials verringern und seine Reinigung oder das Anhaften daran extrem schwierig machen. Darüber hinaus kann die Migration von niedermolekularen Siloxanen wegen ihrer isolierenden Wirkung zu einem Ausfall der Elektronik führen.

Die Produkte von Electrolube bestehen aus Rohmaterialien, die speziell für die Elektronikindustrie entwickelt wurden. Silikonhaltige Produkte werden also nur dann verwendet, wenn der niedermolekulare Anteil überwacht und auf ein absolutes Minimum beschränkt wird. Alternativ gibt es für kritische Anwendungen auch verschiedene silikonfreie Produkte.

Das „Plus“-Sortiment

Das „Plus“-Sortiment von Electrolube umfasst eine spezielle Mischung von Füllstoffen, die mit großer Sorgfalt entwickelt wurden, um eine optimierte Kombination aus den einzelnen Partikelgrößen zu erreichen, und erzielt deshalb bessere Wärmeleitwerte als das Standardsortiment von Electrolube.

Das „Xtra“-Sortiment



Die Wärmeleitprodukte des „Xtra“-Sortiments von Electrolube sind verbesserte Versionen der silikonfreien Produkte HTC und HTCP. Diese „X“-Versionen werden mit Hilfe einer firmeneigenen Technologie hergestellt und bieten die folgenden Vorteile, ohne dass dies eine wesentliche Beeinträchtigung der Gebrauchstauglichkeit oder der Viskosität zur Folge hätte: Steigerung der komparativen Wärmeleitfähigkeit, geringeres „Ölbluten“ und geringerer Gewichtsverlust durch Verflüchtigung. HTCPX wird vor allem als Füllmaterial verwendet und wurde von einem der führenden Hersteller in der Automobilindustrie zugelassen.

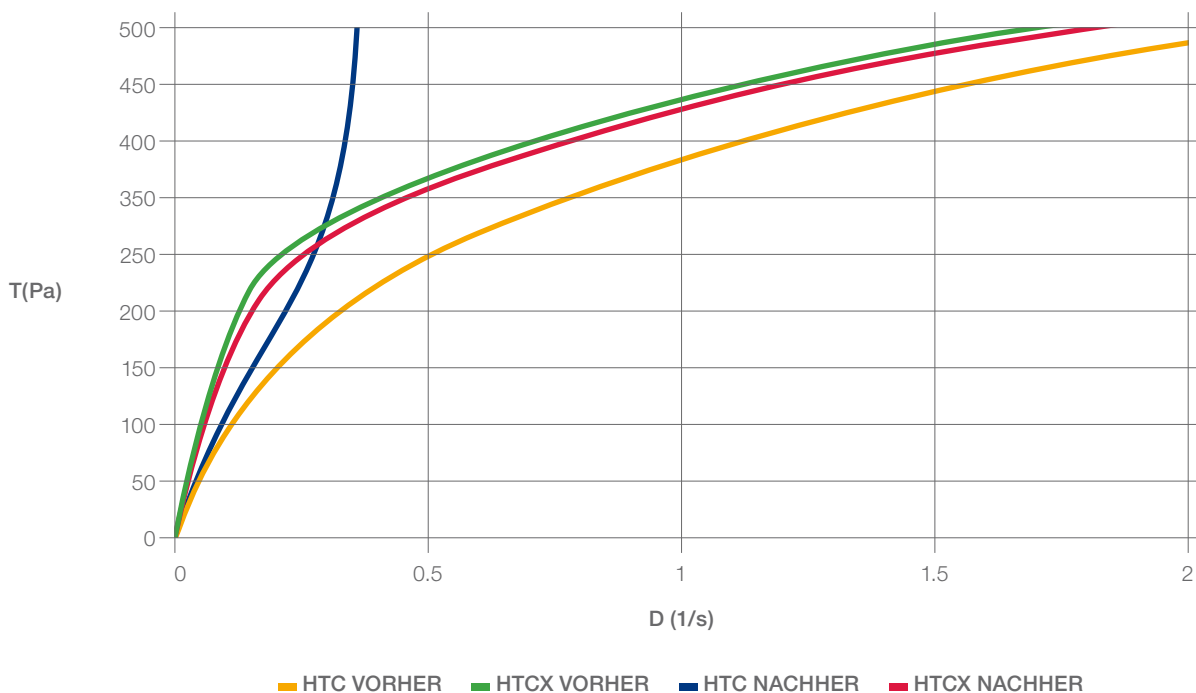
Die Produkte des „Xtra“-Sortiments sind auch widerstandsfähiger gegen Feuchtigkeit und Temperatur-Wechselbeanspruchung (schneller Wechsel zwischen Erwärmung und Abkühlung) als das Standardsortiment.

Die folgenden Grafiken zeigen die Auswirkungen der relativen Luftfeuchtigkeit (168 Stunden, 25°C, 90% RH) und der Temperatur-Wechselbeanspruchung (25 Zyklen zwischen -25°C und 65°C) auf HTC und HTCX.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Rheologie – also die Fließeigenschaften – von HTC nach der Einwirkung solcher Bedingungen ändert und dass die Viskosität als Folge davon mit steigender Schergeschwindigkeit ebenfalls zunimmt und sich dilatant verhält.

Im Gegensatz dazu weist HTCX unter denselben Bedingungen eine größere Stabilität auf, und die Rheologie und die Viskosität sind auch nach dem Test unverändert. HTCX zeigt ein strukturviskoses Verhalten, und die Viskosität sinkt mit zunehmender Schergeschwindigkeit.

RHEOLOGIE VON HTC UND HTCX VOR UND NACH DEM FEUCHTIGKEITSTEST UND DER TEMPERATUR-WECHSELBEANSPRUCHUNG



Kleber & Vergussmassen



Kleber und RTVs

Das Angebot von Electrolube umfasst einen thermischen Klebstoff namens „TBS“ und zwei RTV-Wärmegummis (room temperature vulcanising / bei Raumtemperatur vernetzend): TCOR und TCER.

TBS (Thermal Bonding System / thermisches Klebesystem) ist ein zweikomponentiger, stark haftender Epoxidkleber, der entwickelt wurde, um Kühlkörper und Bauteile miteinander zu verkleben. Neben den mineralischen Füllstoffen enthält der Klebstoff kleine Glasperlen mit kontrolliertem Durchmesser: Diese ermöglichen das Erreichen einer vordefinierten Schichtdicke von 200 Mikrometern und sorgen somit für eine optimale Leistung.

TCOR und TCER sind die silikonhaltigen RTV-Produkte von Electrolube. TCOR gibt beim Aushärten ein Oxim ab; TCER setzt beim Aushärten Ethanol frei. TCER bietet den Vorteil einer sehr niedrigen Viskosität und einer höheren Wärmeleitfähigkeit im Vergleich zu TCOR. TCOR besitzt jedoch bessere Klebeeigenschaften.

Gießharze

Bei bestimmten wärmeerzeugenden Schaltkreisen kann es von Vorteil sein, das betreffende Gerät mit einer kühlenden Hülle aus einer wärmeleitfähigen Vergussmasse zu umgeben. Diese Methode sorgt dafür, dass die Wärme abgeleitet wird, und bietet außerdem Schutz vor äußeren Einflüssen, z. B. hoher Luftfeuchtigkeit oder Korrosion.

Electrolube produziert verschiedene Zweikomponenten-Vergusslösungen, die auf der Epoxid-, Polyurethan- und Silikontechnologie basieren.

ER2220 bietet die höchste Wärmeleitfähigkeit und schützt durch das Vergießen außerdem vor Umwelteinflüssen. Dieses stark füllstoffhaltige Epoxidharz besitzt eine außerordentlich gute thermische Leitfähigkeit (1,54 W/m.K), was wiederum zu einer hohen Viskosität führt (15.000 mPa s).

ER2183 ist eine mit einer niedrigeren Viskosität ausgestattete Version von ER2220 (5000 mPa s). Der geringere Füllstoffgehalt, der für das Erreichen dieses Viskositätsniveaus erforderlich ist, hat allerdings kaum Auswirkungen auf die Wärmeleitfähigkeit: ER2183 hat eine um 67% niedrigere Viskosität, besitzt jedoch eine um nur 28% geringere thermische Leitfähigkeit (1,10 W/m.K).

UR5633 ist eine Vergussmasse auf Polyurethan Basis, die eine sehr gute spezifische thermische Leitfähigkeit von 1,24 W/m.K besitzt. Dies ist ideal in solchen Anwendungen, die thermische Leitfähigkeit und ein Maß an Flexibilität erfordern.

SC2003 ist ein Silikon-Gießharz mit einer guten Wärmeleitfähigkeit (0,80 W/m.K) und einem außergewöhnlich weiten Temperaturbereich (-60°C bis +200°C). Das Produkt ist thixotrop und somit ideal für Anwendungen, bei denen das Harz nicht durch kleine Lücken fließen sollte.

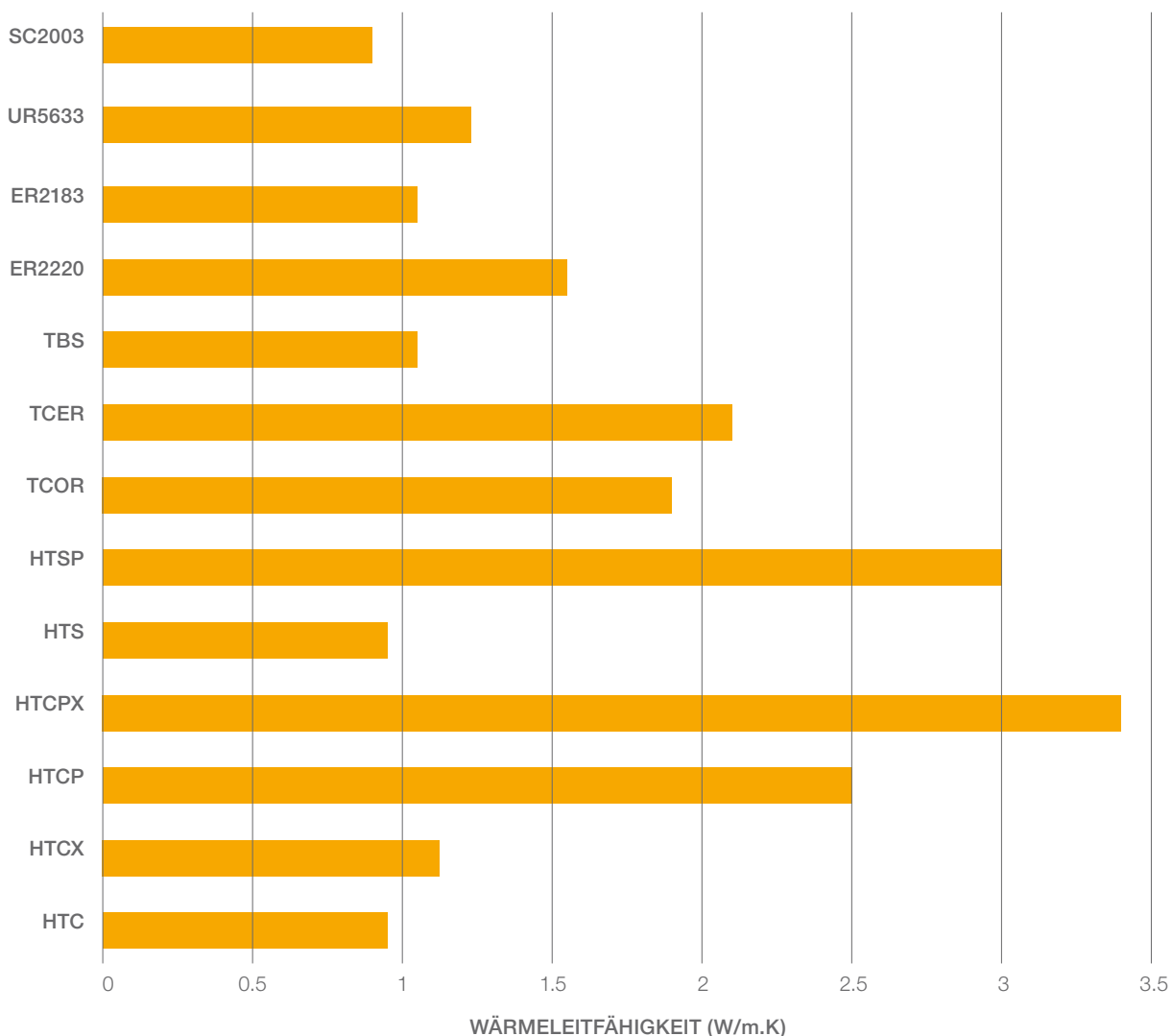
Typische Eigenschaften



Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit wird in W/m.K gemessen und beschreibt die Fähigkeit eines Materials, Wärme zu leiten. Die Wärmeleitfähigkeitswerte sind ein guter Anhaltspunkt für den erwarteten Grad der Wärmeübertragung und ermöglichen einen Vergleich zwischen verschiedenen Materialien. Manche Techniken messen nur die Summe aus dem thermischen Widerstand der Materialien und dem Kontaktwiderstand zwischen Material und Messinstrument.

Electrolube nutzt eine Version der „Heat-Flow“-Methode, die diese beiden Werte separat misst und somit eine genauere Berechnung der Wärmeleitfähigkeit erlaubt. Die folgende Grafik zeigt die thermische Leitfähigkeit der Wärmeleitprodukte von Electrolube im Vergleich:



ANMERKUNG: SPEZIFISCHE THERMISCHE LEITFÄHIGKEIT VON LUFT = 0.024 W/m.K

Wärmeleitfähigkeit



Wenn man sich nur auf die Wärmeleitfähigkeitswerte verlässt, führt dies jedoch nicht zwingend zur effizientesten Wärmeübertragung.

Der thermische Widerstand (Wärmewiderstand) wird in $K\text{ cm}^2/W$ gemessen und ist der Kehrwert der thermischen Leitfähigkeit. Er berücksichtigt die Dicke der jeweiligen Schnittstelle, und obwohl er von den Kontaktoberflächen und vom ausgeübten Druck abhängt, gibt es einige allgemeine Regeln, um sicherzustellen, dass die Wärmewiderstandswerte minimal bleiben und so die Effizienz der Wärmeübertragung maximiert wird.

Wie bereits erwähnt, kommt zwischen einem wärmeerzeugenden Gerät und dem zugehörigen Kühlkörper eine wärmeleitende Schnittstelle (thermal interface material / TIM) zum Einsatz. Da der Kühlkörper eine deutlich höhere thermische Leitfähigkeit als das Schnittstellenmaterial besitzt, ist es wichtig, dass von Letzterem nur eine dünne Schicht verwendet wird. Wäre die Schnittstelle dicker, würde dadurch in diesem Fall nur der Wärmewiderstand erhöht. Aus diesem Grund lässt sich die Wärmeübertragung am besten durch eine geringere Schnittstellendicke und eine höhere thermische Leitfähigkeit optimieren. In manchen Fällen könnte die Verwendung eines Materials mit einer höheren Wärmeleitfähigkeit jedoch negative Auswirkungen auf den Kontaktwiderstand haben und würde somit zu keiner Verbesserung führen.

Ein Beispiel für diesen Unterschied wäre der Vergleich zwischen Wärmeleitpasten und Wärmeleit-Pads.

Wärmeleit-Pads sind feste, polymerisierte Materialien mit einer festgelegten Dicke, die mit verschiedenen Wärmeleitfähigkeiten angeboten werden. Wie bereits erwähnt, härten Wärmeleitpasten nicht aus, weshalb sich ihre Viskosität mit zunehmender Temperatur leicht verändern kann. Dies ermöglicht eine weitere Reduzierung des Schnittstellenwiderstands. Bei den Wärmeleit-Pads ist ein hoher Druck erforderlich, um eine angemessene Schnittstelle zu schaffen. Somit können die gemessenen Wärmewiderstandswerte einer Wärmeleitpaste und eines Wärmeleit-Pads mit identischer thermischer Leitfähigkeit in der Praxis erheblich voneinander abweichen, weshalb letztlich auch die Wärme mit unterschiedlicher Effizienz übertragen wird.

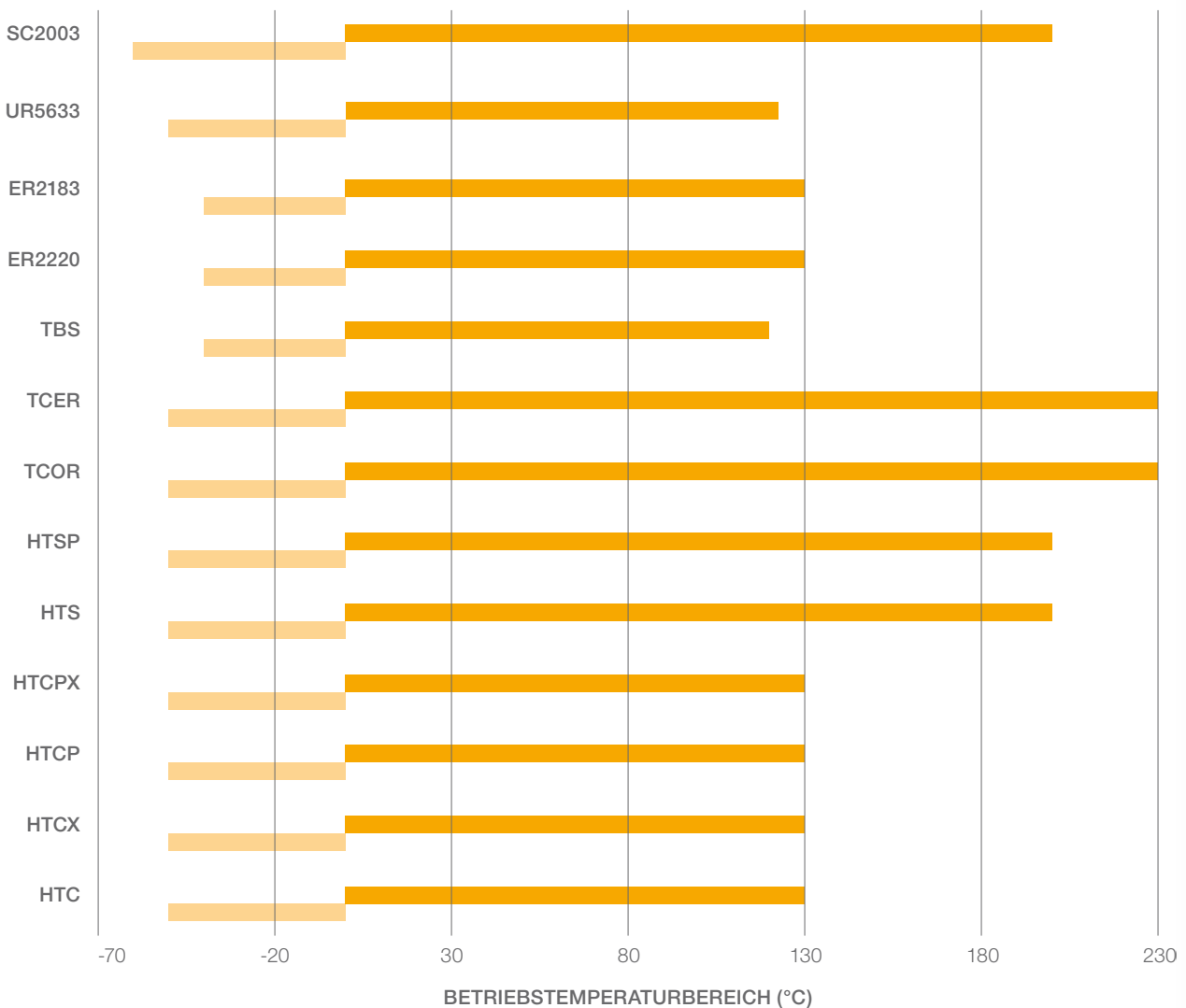
Der Anwender muss sich sowohl mit der Wärmeleitfähigkeit als auch dem Kontaktwiderstand und den Dicken und Verfahren der jeweiligen Anwendung befassen, um eine optimale Wärmeübertragung zu erreichen.



Temperaturbereich

Die Wärmeleitprodukte von Electrolube decken einen umfangreichen Betriebstemperaturbereich ab. Es ist wichtig, dass sich die jeweiligen Temperaturextreme innerhalb des Betriebstemperaturbereichs des ausgewählten Produkts bewegen.

Der Temperaturbereich variiert je nach der Art des Produkts und den ausgewählten chemischen Eigenschaften. Bei manchen Produkten ist eine kurzfristige Über- bzw. Unterschreitung der empfohlenen Betriebstemperaturbereiche möglich. Es ist immer ratsam, Tests unter repräsentativen Endnutzungsbedingungen durchzuführen.

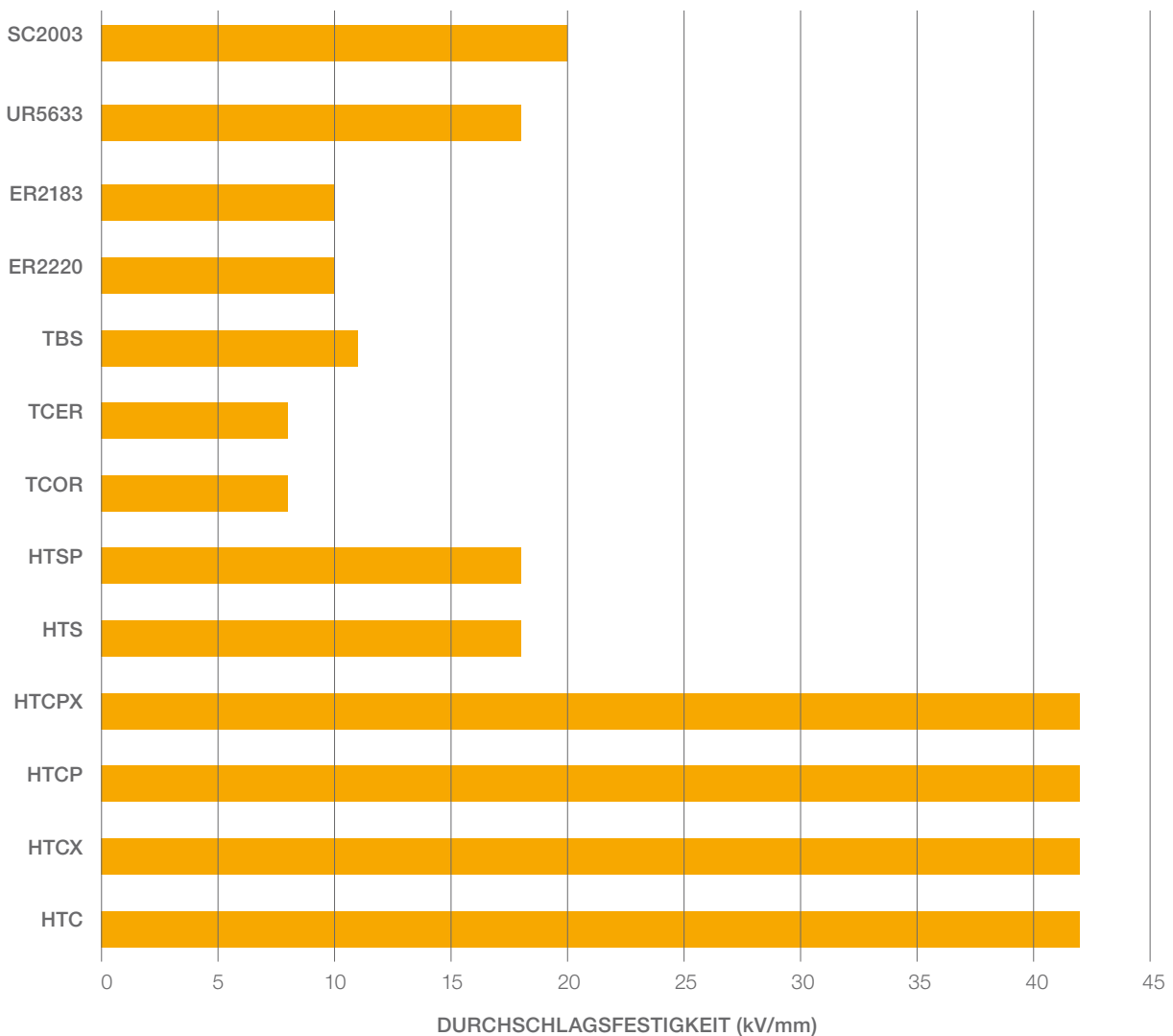




Durchschlagsfestigkeit

Wärmeleitprodukte werden im Rahmen elektrischer Anwendungen eingesetzt und dürfen daher keine negativen Auswirkungen auf die Leistung des betreffenden Geräts haben. Die Messung der elektrischen Eigenschaften solcher Produkte kann dabei helfen, die Gebrauchstauglichkeit festzustellen. Beispielsweise entspricht die Durchschlagsfestigkeit der maximalen elektrischen Feldstärke, der ein Produkt widerstehen kann, ohne Schaden zu nehmen, d. h. ohne seine elektrischen Eigenschaften zu verlieren.

Die Durchschlagsfestigkeit wird manchmal auch als Spannungsfestigkeit bezeichnet. Umgekehrt entspricht die Durchbruchspannung der Mindestspannung, ab der ein Teil eines Isolators elektrisch leitfähig wird.



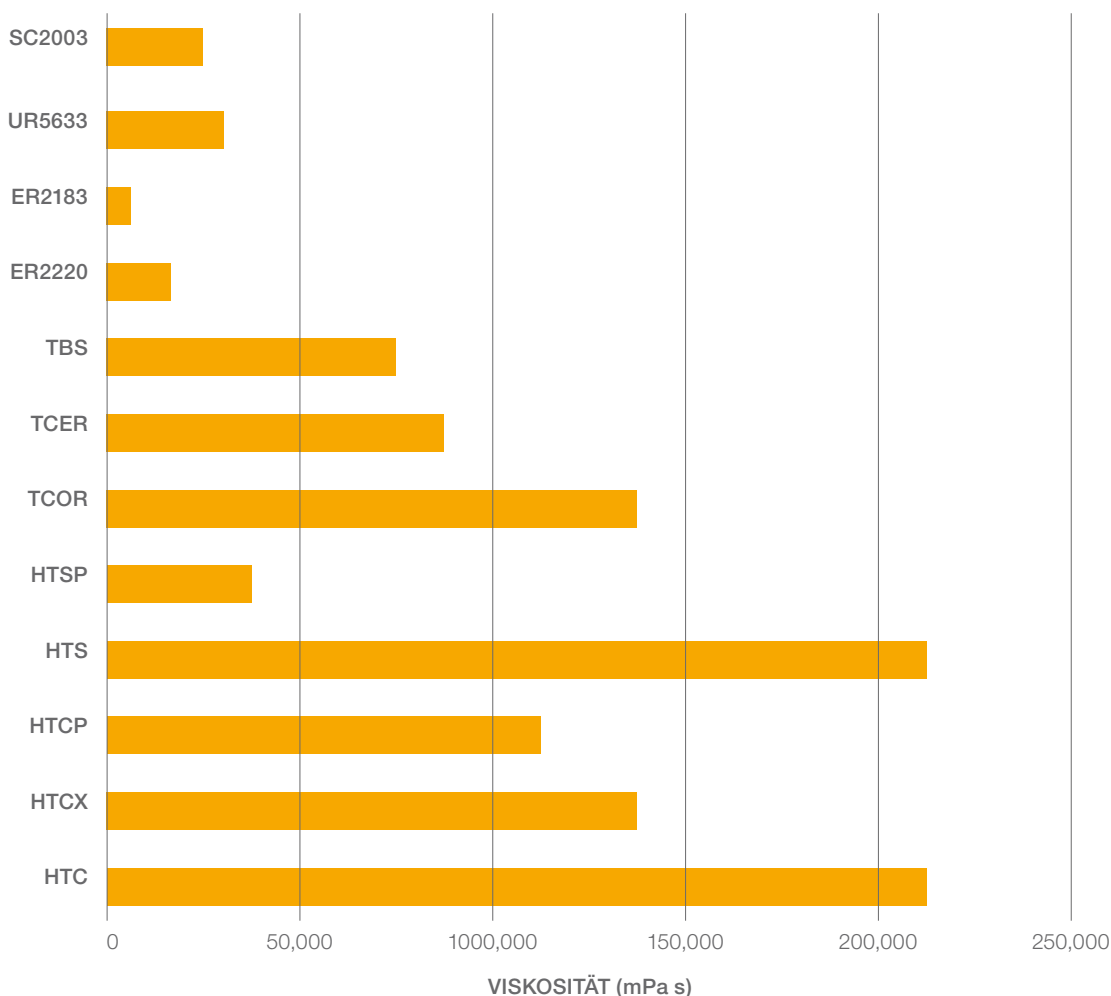


Viskosität

Die Viskosität von Wärmeleitpasten beeinflusst die Verarbeitungsparameter der betreffenden Anwendung und die Leistung des eingesetzten Produkts. Die Produkte des Standardsortiments sind z. B. als wärmeleitende Schnittstellen (TIM) konzipiert und sollten nur als dünne Schicht verwendet werden. Die Stabilität dieser Produkte verhindert Probleme im Zusammenhang mit dem Phänomen der „Migration“ (mit wechselnder Temperatur ändert sich auch die Viskosität, was dazu führt, dass die Paste allmählich aus der Schnittstelle „herauswandert“) – aber eben nur, wenn sie als dünne Schicht zum Einsatz kommen.

Füllmaterialien wie HTCPX wurden entwickelt, um auch in großer Dicke und unter Vibration noch ein Maximum an Stabilität zu gewährleisten. In der Folge bedeutet diese Steigerung der Stabilität außerdem, dass die Viskosität des Materials sehr hoch ist.

Die Viskosität von aushärtenden Wärmeleitprodukten, z. B. RTVs oder Vergussmassen, ist nur für die Auftragung relevant und muss berücksichtigt werden, wenn man eine geeignete Dosiervorrichtung oder passende Auftragsmethoden auswählen will. Sobald das Material auf das Bauteil bzw. Trägermaterial aufgetragen wird, härtet es bis zu vollständiger Festigkeit aus. Die nachfolgende Grafik zeigt die Viskosität der einzelnen Produkte im Vergleich:



Anwendungsmöglichkeiten



Wärmeleitpasten

Wie bereits erwähnt, assen in der Verwendung als Füllmaterial (Gap-Filler), ist es wichtig, dass wärmeleitende Schnittstellen (TIM) in einer möglichst dünnen Schicht zum Einsatz kommen, um die Auswirkungen des thermischen Widerstands zu verringern. Die Verwendung von Wärmeleitpasten kann deshalb genauso wichtig wie die Produktauswahl selbst sein.

Wärmeleitpasten können mittels verschiedener Methoden entweder von Hand oder automatisch aufgetragen werden.

- i. Das manuelle Auftragen erfolgt mit einer Rolle, einem Rakel oder einem Spachtel. Häufig ist eine Rolle die beste Methode, um sicherzustellen, dass auf der gesamten Fläche eine dünne, gleichmäßige Schicht aufgetragen wird.
- ii. Beim automatischen Auftragen kommen Spezialgeräte zum Einsatz. Diese bestehen üblicherweise aus einem Applikatorkopf, über den die Dosiervorrichtung den Applikator mit dem Material versorgt. Wegen der Viskosität dieser Produkte ist die Dosiervorrichtung normalerweise ein Folgeplattensystem, das bei der Beschickung mit dem Wärmeleitpastenbehälter verbunden ist. Falls Sie die genauen Behältermaße benötigen, wenden Sie sich bitte an Electrolube.

RTVs

Die RTV-Produkte von Electrolube werden in gebrauchsfertigen Kartuschen geliefert und sollten mit der TCRGUN-Kartuschenpistole aufgetragen werden. Falls Sie Informationen zu den Packungsgrößen benötigen, wenden Sie sich bitte an Electrolube.

Diese Materialien werden oft für eine Kombination aus Wärmeübertragung und Befestigung verwendet. Deshalb sollte man eine dünne Schicht auftragen und Tests durchführen, um sicherzugehen, dass die

erreichte Klebefestigkeit für die jeweilige Anwendung ausreichend ist.

Da diese Produkte unter Feuchtigkeit aushärten, muss die Umgebungsfeuchtigkeit während des Auftragens berücksichtigt werden. Extreme Bedingungen (sehr trocken oder sehr nass) hemmen das Aushärten, und erhöhte Temperaturen führen nur dann zu einer Beschleunigung des Prozesses, wenn auch die Luftfeuchtigkeit zunimmt.

Gießharze

Gießharze sind Zweikomponentensysteme, die entweder von Hand oder automatisch aufgetragen werden können. In jedem Fall sollte beim Mischen darauf geachtet werden, dass keine Luft hineingelangt. Luft oder Feuchtigkeit kann das Aushärten des Materials beeinträchtigen und Luftporen im ausgehärteten Produkt hinterlassen, die die thermische Leitfähigkeit erheblich verringern.

- i. Electrolube liefert Gießharze als Vergussmassen-Pack, d. h. in einem Beutel mit Clip und Schiene, die Teil A und Teil B bis zum Zeitpunkt des Vermischens voneinander trennen. Diese Verpackungsart ist ideal für das luftfreie

Mischen und wird für alle Anwendungen empfohlen, bei denen Gießharze von Hand aufgetragen werden. Falls das Produkt mit einer aluminiumbedampften Folie als Außenhülle geliefert wird, sollte diese erst unmittelbar vor der Verwendung entfernt werden.

- ii. Maschinen zum automatischen Mischen und Dosieren sind ebenfalls erhältlich, und zwar als Auftischgeräte oder für den großflächigen Einsatz. Electrolube arbeitet mit mehreren lokalen und internationalen Geräteherstellern zusammen. Weitere Informationen erhalten Sie auf Anfrage.

Produktsortiment

Wärmeleitpasten



HTC – Silikonfreie Wärmeleitpaste

- Ausgezeichnete Anti-Kriech-Eigenschaften
- Hohe Wärmeleitfähigkeit: 0,90 W/m.K
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -50°C bis +130°C
- Geringer Gewichtsverlust durch Verflüchtigung
- Auch als Aerosol erhältlich (HTCA)
- Geringe Toxizität



HTS – Silikonhaltige Wärmeleitpaste

- Ausgezeichnete Anti-Kriech-Eigenschaften
- Sehr weiter Betriebstemperaturbereich: -50°C bis +200°C
- Sehr geringer Gewichtsverlust durch Verflüchtigung
- Gute Wärmeleitfähigkeit auch bei hohen Temperaturen: 0,90 W/m.K
- Geringe Toxizität, sparsam in der Anwendung
- Die weiße Einfärbung ermöglicht eine einfache Identifizierung bereits behandelter Teile



HTCP – Silikonfreie Wärmeleitpaste Plus

- Ausgezeichnete Anti-Kriech-Eigenschaften
- Sehr hohe Wärmeleitfähigkeit: 2,50 W/m.K
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -50°C bis +130°C
- Geringer Gewichtsverlust durch Verflüchtigung
- Die weiße Einfärbung ermöglicht eine einfache Identifizierung bereits behandelter Teile
- Geringe Toxizität



HTSP – Silikonhaltige Wärmeleitpaste Plus

- Ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit auch bei hohen Temperaturen: 3,0 W/m.K
- Ausgezeichnete Anti-Kriech-Eigenschaften
- Sehr weiter Betriebstemperaturbereich: -50°C bis +200°C
- Sehr geringer Gewichtsverlust durch Verflüchtigung
- Niedrige Viskosität für eine leichte Verarbeitung
- Geringe Toxizität



HTCPX – Silikonfreie Wärmeleitpaste Plus Xtra

- Ausgezeichnete Anti-Kriech-Eigenschaften
- Vibrationsstabil, zur Verwendung als Füllmaterial (Gap-Filler)
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -50°C bis +130°C
- Außergewöhnlich gute Wärmeleitfähigkeit: 3,40 W/m.K
- Geringe Toxizität
- Geringer Gewichtsverlust durch Verflüchtigung



HTCX – Silikonfreie Wärmeleitpaste Xtra

- Sehr niedriges „Ölbluten“ und sehr geringer Gewichtsverlust durch Verflüchtigung
- Reduzierte Viskosität für leichteres Auftragen
- Ausgezeichnete Anti-Kriech-Eigenschaften
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -50°C bis +130°C
- Hervorragende Wärmeleitfähigkeit: 1,35 W/m.K
- Geringe Toxizität

Kleber und Vergussmassen



TCOR - Wärmeleitgummi / RTV (Oxim)

- Einkomponenten-Wärmeleitgummi mit geringer Geruchsentwicklung
- Sehr hohe Wärmeleitfähigkeit: 1,80 W/m.K
- Außerordentlich weiter Betriebstemperaturbereich: -50°C bis +230°C
- Feuchtigkeitsaushärtung – gibt bei der Aushärtung ein Oxim ab
- Leicht aufzutragen – mit der TCRGUN-Kartuschenpistole
- Gute Klebefestigkeit, bleibt auch bei hohen Temperaturen flexibel



TCER - Wärmeleitgummi / RTV (Ethoxyl)

- Einkomponenten-Wärmeleitgummi mit geringer Geruchsentwicklung
- Sehr hohe Wärmeleitfähigkeit: 2,20 W/m.K
- Feuchtigkeitsaushärtung – gibt bei der Aushärtung Ethanol ab
- Niedrige Viskosität für leichteres Auftragen – mit der TCRGUN-Kartuschenpistole
- Bleibt auch bei hohen Temperaturen flexibel und elastisch: -50°C bis +230°C
- Geringe Klebefestigkeit zur leichteren Nachbearbeitung



TBS – Wärmeleitkleber

- Zweikomponenten-Epoxid-Klebesystem
- Sehr hohe Klebefestigkeit
- Hohe Wärmeleitfähigkeit: 1,10 W/m.K
- Durch die Bildung einer permanenten Klebebindung wird eine mechanische Befestigung meist überflüssig
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -40°C bis +120°C
- Mit Glasperlen zum Auftragen in einer vordefinierten Dicke



ER2220 – Wärmeleitfähiges Epoxidharz

- Sehr hohe Wärmeleitfähigkeit: 1,54 W/m.K
- Flammhemmend
- Mit nicht-abrassiven Füllstoffen
- Zum Umgießen von Leiterplatten oder Geräten, die eine effiziente Wärmeableitung erfordern
- Schützt vor Umwelteinflüssen
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -40°C bis +130°C



ER2183 – Wärmeleitfähiges Epoxidharz mit niedriger Viskosität

- Niedrigviskose Alternative zu ER2220: 5000mPa s
- Hohe Wärmeleitfähigkeit: 1,10 W/m.K
- Leicht zu mischen, enthält keine abrassiven Füllstoffe
- Zum Umgießen von Leiterplatten oder Geräten, die eine effiziente Wärmeableitung erfordern
- Schützt vor Umwelteinflüssen
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -40°C bis +130°C



UR5633 – Wärmeleitfähiges Polyurethanharz

- Flammhemmend
- Hervorragende Wärmeleitfähigkeit (1,24 W/m.K)
- Exzellente elektrische Eigenschaften
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -50°C to +125°C
- Sehr gute Beständigkeit gegen Wasser
- Ausgezeichnete Funktion im rauen Einsatz, wie in den Bereichen Marine, Automotive und unter tropischen Bedingungen



SC2003 – Wärmeleitfähiges Silikonharz

- Flammhemmend
- Gute Wärmeleitfähigkeit: 0,80 W/m.K
- Ausgezeichnete elektrische Eigenschaften
- Außerordentlich weiter Betriebstemperaturbereich: -60°C bis +200°C
- Einfaches Mischverhältnis: 1:1
- Besonders geeignet zum Vergießen von elektrischen und elektronischen Geräten, die bei hohen Temperaturen betrieben werden

*Die meisten Produkte sind in verschiedenen Größen inklusive Großgebinden erhältlich

Wärmeleit- produkte

	HTCX	HTCP	HTCPX	HTS	HTSP	TCOR	ER2220	ER2183	UR5633	SC2003
	Silikonfreie Wärmeleitpaste Xtra	Silikonfreie Wärmeleitpaste Plus	Silikonfreie Wärmeleitpaste Plus Xtra	Silikonhaltige Wärmeleitpaste	Silikonhaltige Wärmeleitpaste Plus	Wärmeleitfähiger RTV	Zweikomponenten- Epoxidharz	Zweikomponenten- Epoxidharz	Zweikomponenten- Polyurethanharz	Zweikomponenten- Silikonharz
Wärmeleitfähigkeit (W/m.K)	1.35	2.50	3.40	0.90	3.00	1.80	1.54	1.10	1.24	0.8
Dichte (g/ml)	2.61	3.00	3.10	2.10	3.00	2.30	2.22	1.95	1.65	1.60
Viskosität (mPa s)**	130,000	105,000	640,000	210,000	45,000	145,000	15,000	5,000	30,000	30,000
Aushärtezeit (in Stunden bei 20°C / 60°C)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	24*	24/4	24/4	24/4	24/1
Temperaturbereich (°C)	-50 to +130	-50 to +130	-50 to +130	-50 to +200	-50 to +200	-50 to +230	-40 to +130	-40 to +130	-50 to +125	-60 to +200
Gewichtsverlust durch Verflüchtigung (96 Stunden bei 100 °C nach IP-183)	≤0.40%	≤1.00%	≤1.00%	≤0.80%	≤0.80%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Durchschlagsfestigkeit (kV/mm)	42	42	42	18	18	>8	10	10	18	20
Spezifischer Durchgangswiderstand (Ω-cm)	1 x 10 ¹⁴	1 x 10 ¹⁴	1 x 10 ¹⁴	1 x 10 ¹⁵	1 x 10 ¹⁵	1 x 10 ¹⁴	1 x 10 ¹⁵	1 x 10 ¹⁵	1 x 10 ¹⁴	1 x 10 ¹⁵

RTV's benötigen zum Aushärten Luftfeuchtigkeit. Erhöhte Temperaturen werden nur dann empfohlen, wenn eine ausreichend hohe relative Luftfeuchtigkeit vorhanden ist.

** Diese Information ist nur als Richtwert zu verstehen.

Wir haben die Lösung – für alles

Gießharze

Kontaktschmiermittel

Wärmeleitprodukte

Wartungs- und
Reparaturhilfen

Reinigung von
elektronischen
Bauteilen und
allgemeine
Reinigung

Schutzlacke

Wir haben die Lösung, wenn es um die Entwicklung, Herstellung und Lieferung von Schutzlacken, Wärmeleitpasten, Gießharzen, Reinigern und Schmiermitteln geht. Durch Zusammenarbeit und Forschung entwickeln wir neue, umweltfreundliche Produkte für viele der weltweit bekanntesten Hersteller von Industrie- und Haushaltsartikeln – und das stets gemäß den ISO-Normen.

Durch die Verbindung dieser einzigartigen Fähigkeit zum Angebot einer Komplettlösung mit unserer weltweiten Präsenz profitieren Sie von einer zuverlässigeren Lieferkette und von der Sicherheit, dass stets die richtige Größenordnung vorhanden ist – auf diese Weise können wir Ihnen einen Service bieten, der seinesgleichen sucht.

Sie wollen mehr über unser Erfolgsrezept wissen? Dann rufen Sie uns einfach an oder besuchen Sie unsere Internetseite.

+44 (0)1530 419600
www.electrolube.com

ELECTROLUBE
THE SOLUTIONS PEOPLE

ELECTROLUBE

THE SOLUTIONS PEOPLE

Hauptsitz / Produktion in China

Building No2, Mauhwa Industrial Park,
Caida 3rd Street, Caiyuan Industrial Zone,
Nancai Township, Shunyi District
Beijing, 101300
Peoples Republic of China

T +86 (10) 89475123
F +86 (10) 89475123
E info@electrolube.co.uk
www.electrolube.com

Hauptsitz / Produktion im Vereinigten Königreich

Ashby Park
Coalfield Way
Ashby de la Zouch
Leicestershire
LE65 1JR
United Kingdom

T +44 (0)1530 419600
F +44 (0)1530 416640
E info@electrolube.co.uk
www.electrolube.com

Eine Sparte von H K Wentworth Limited
Eingetragener Sitz siehe oben
Eingetragen in England unter Nr. 368850

Alle Informationen sind mit bestem Gewissen
angegeben, werden aber nicht garantiert. Die
Eigenschaften sind Richtlinien und sollten nicht
daran festgemacht werden.

ELCAT_THERMAL_DE/0



Certificate No. 32082