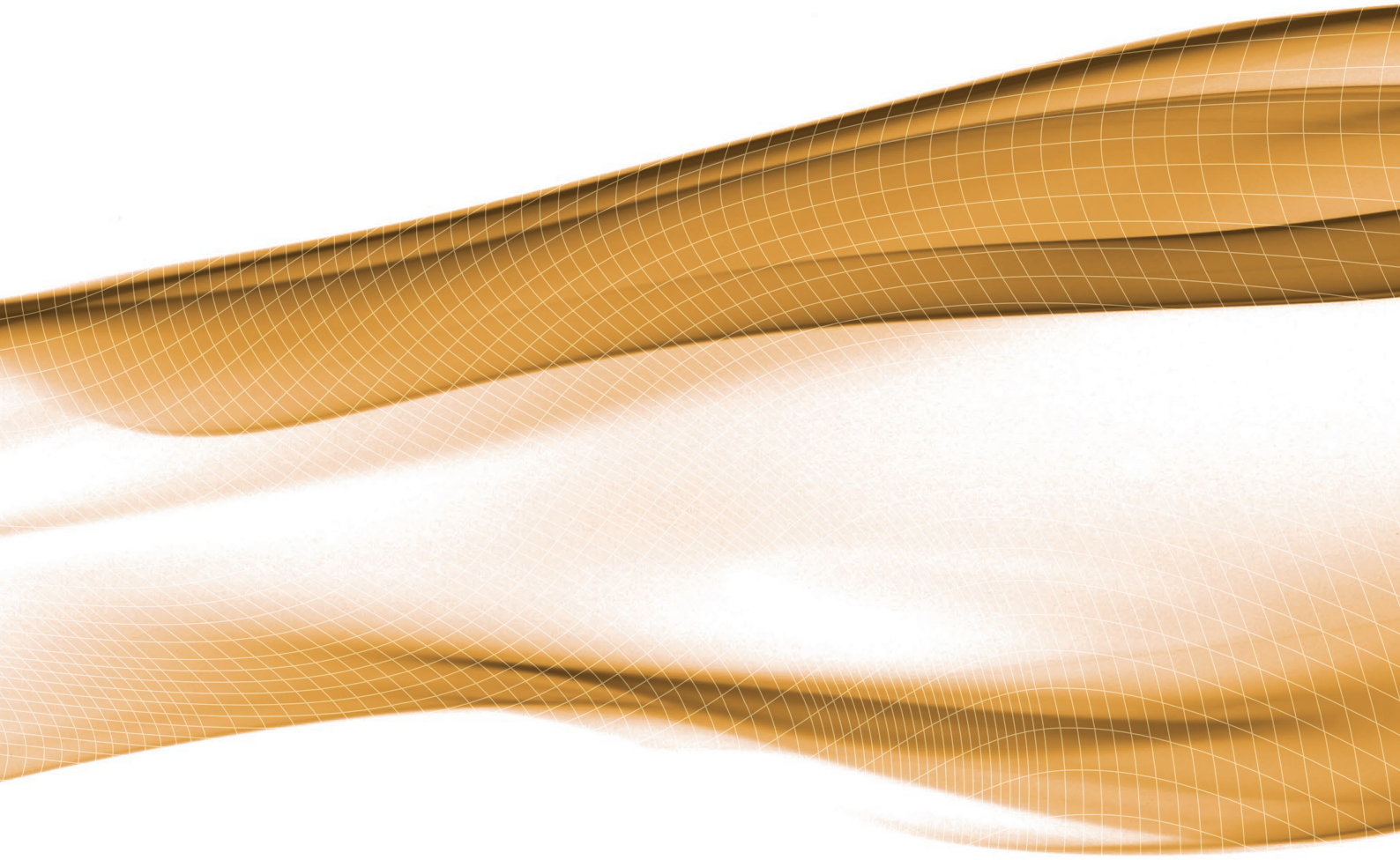
Solutions de dissipation thermique

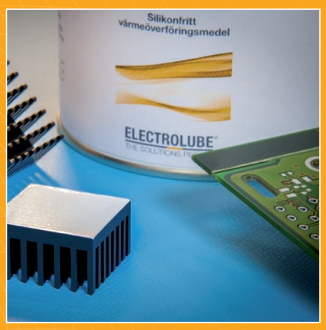
Concues pour agir lorsque la chaleur monte



ELECTROLUBE

THE SOLUTIONS PEOPLE

Solutions de dissipation thermique



- Pâtes avec et sans silicone
- Matériau à changement de phase thermique
- Tampon de remplissage thermique avec et sans silicone
- RTV et adhésifs
- Résines d'encapsulation
- De 0,9 à 5,5 W/m.K

En fonctionnement certains composants électroniques peuvent générer des quantités importantes de chaleur. Une dissipation insuffisante de la chaleur émise par ces composants ou l'équipement peut conduire à des défauts de fiabilité et à une diminution de la durée d'exploitation.

Selon la loi de Newton sur le refroidissement, le taux de déperdition de chaleur est proportionnel à la différence de température entre l'objet et son environnement. Par conséquent, lorsque la température d'un composant augmente pour atteindre sa température d'équilibre, le taux de déperdition de chaleur par seconde correspondra à la chaleur produite par seconde au sein même du composant. Cette température peut être suffisamment élevée pour raccourcir considérablement la durée de vie du composant ou même provoquer une panne au sein du dispositif. C'est dans ces cas qu'il convient de prendre des mesures de dissipation de chaleur. Les mêmes considérations s'appliquent à un circuit ou un dispositif complet qui intègre la production de chaleur des composants individuels.

La chaleur est dissipée d'un composant vers son environnement à la surface de ce composant. Plus la surface du composant est importante, plus le taux de déperdition de chaleur augmente ; un dispositif de petite taille de 10 watts atteindra une température supérieure à celle d'un dispositif de la même puissance doté d'une surface plus importante.

Ces situations exigent l'utilisation de dissipateurs de chaleur. De tailles et de formes diverses, les dissipateurs de chaleur peuvent être conçus pour offrir une surface significativement accrue de sorte à optimiser la dissipation de la chaleur. Ils sont généralement reliés à des composants qui génèrent une grande quantité d'énergie thermique au cours de leur fonctionnement. Ils sont employés dans le but de dissiper cette énergie hors de l'appareil pour éviter une panne due à la surchauffe. Les dissipateurs thermiques ont prouvé leur efficacité depuis longtemps. Il convient, cependant, de les associer à des produits de dissipation thermique afin d'assurer un contact total et une efficacité maximum.

Les surfaces métalliques, même si elles sont finement polies, conservent une certaine rugosité. De ce fait, le contact entre deux surfaces métalliques n'est jamais de 100 % et il reste toujours un espace entre ces deux surfaces. L'utilisation d'une pâte thermique comble cet espace et permet un contact optimum entre les deux surfaces et, de ce fait, une conductivité thermique plus efficace.

La tendance actuelle à la miniaturisation des produits, associée à des appareils plus modernes requérant une alimentation plus puissante, confère à l'efficacité de la dissipation thermique une importance capitale dans le domaine de la conception électronique tant actuelle que dans l'avenir, le marché de l'éclairage LED n'étant qu'un exemple parmi tant d'autres. Les produits de dissipation thermique offrent également des solutions pour une meilleure efficacité dans le développement des énergies renouvelable telles que les onduleurs photovoltaïques réputés particulièrement sensibles à la température, les connexions entre le caloduc et le réservoir de stockage de l'eau au sein des applications de chauffage solaire, les piles à combustible à hydrogène, les générateurs d'énergie éolienne, etc.

Pâtes thermiques

Les pâtes thermoconductrices sont composées de charges minérales thermoconductrices dans un fluide porteur. Les pâtes thermiques ne polymérisant pas, elles représentent la solution la mieux adaptée lorsque d'importantes modifications sont nécessaires et offrent une grande polyvalence puisqu'elles ne sont limitées par aucune des restrictions géométriques qui concernent la polymérisation.

Avec ou sans silicone

Electrolube propose des pâtes thermiques avec ou sans silicone. Les pâtes avec silicone offrent généralement des températures maximales de fonctionnement plus élevées atteignant jusqu'à 200 °C et une plus faible viscosité grâce à l'emploi d'une huile à base de silicone.

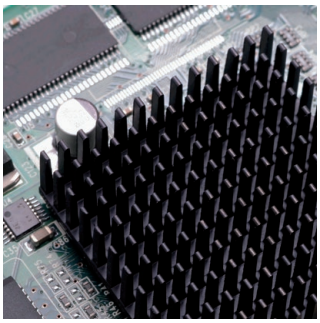
Il se peut que l'utilisation de produits à base de ou contenant du silicone ne soit pas autorisée dans certaines applications. Plusieurs facteurs sont à l'origine de cette précaution, tels que certaines applications électroniques ou lorsque des défaillances survenant au cours de nettoyage ou des problèmes de collage sont observés.

Ces faiblesses sont le résultat de la migration de siloxanes de faible poids moléculaire ; ces particules volatiles peuvent faire chuter la tension de surface d'un substrat, rendant leur nettoyage très difficile et générant une adhérence insuffisante. Par ailleurs, en raison de leur nature isolante, la migration des siloxanes de faible poids moléculaire peut entraîner des pannes au sein des applications électroniques.

Les produits Electrolube sont formulés à partir de matières premières spécialement conçues pour l'industrie électronique. Ainsi, les produits à base de silicone ne sont utilisés que lorsque les fractions disposant d'un faible poids moléculaire sont contrôlées et maintenues au strict minimum. Des produits sans silicone sont également proposés comme solution alternative pour les applications plus délicates.

La gamme Plus

La gamme Electrolube Plus propose un mélange spécial de différentes charges, conçu avec soin afin d'obtenir une combinaison optimale de particules de différentes tailles, visant à atteindre des valeurs de conductivité thermique plus élevées que celles de la gamme Electrolube standard.



La gamme Xtra

Les produits de gestion thermique Electrolube de la gamme Xtra sont des versions des produits sans silicone HTC et HTCP dont les qualités ont été renforcées. Ces versions « X » ont été développées au moyen de l'une des technologies propriétaires de l'entreprise et présentent, pratiquement sans aucun compromis en matière de facilité d'utilisation et de viscosité, les avantages suivants : une augmentation de la conductivité thermique, un ressuage moins important et une perte de poids due à l'évaporation inférieure. La pâte HTCPX est principalement utilisée comme agent de remplissage et a été approuvée par l'un des plus grands fabricants de l'industrie automobile.

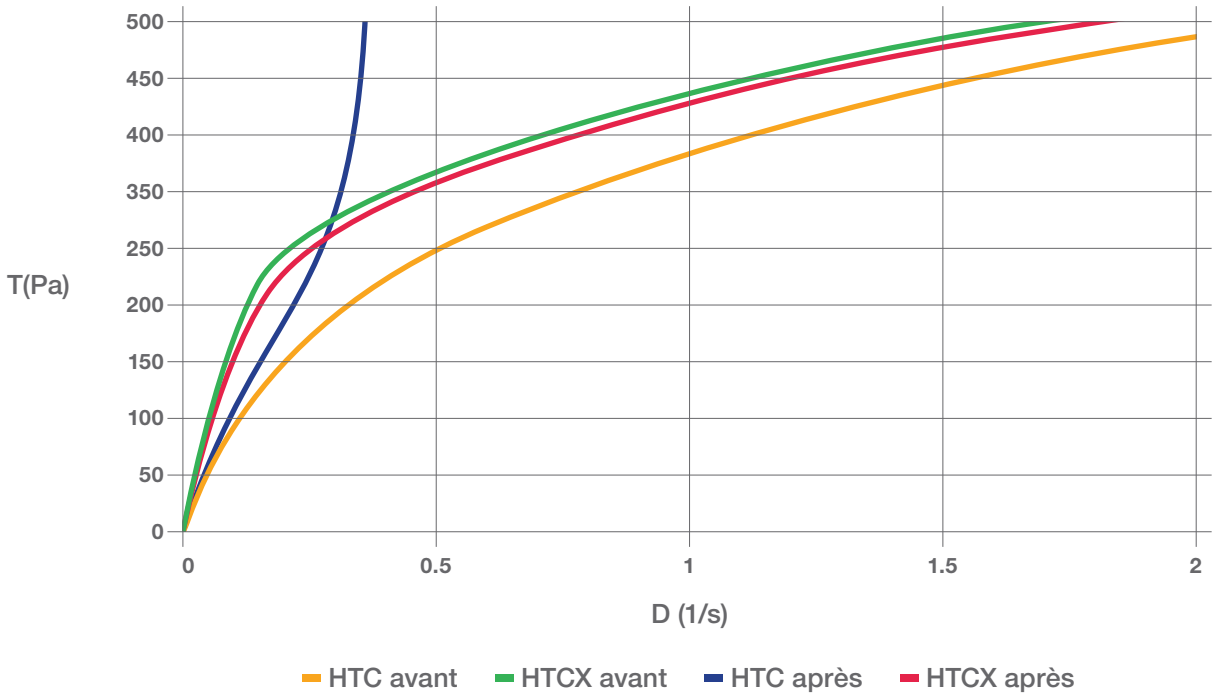
Les produits de la gamme Xtra sont également plus résistants à l'humidité et aux cycles thermiques (variations brutales au cours de phases d'échauffement et de refroidissement) que ceux de la gamme standard.

Les graphiques suivants montrent les effets de l'humidité (pendant 168 heures, à 25 °C, HR de 90 %) et les cycles thermiques (25 cycles entre 25 °C et 65 °C) sur les pâtes HTC et HTCX.

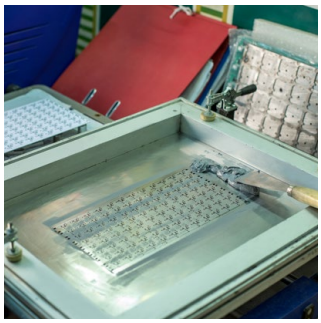
Les résultats montrent que la rhéologie de la pâte HTC est modifiée après exposition à de telles conditions, ce qui conduit à l'augmentation de la viscosité parallèlement au taux de cisaillement, présentant ainsi un comportement dilatant.

La pâte HTCX montre en conséquence une plus grande stabilité dans de telles conditions, avec une rhéologie et une viscosité inchangée après exposition. La pâte présente un comportement pseudo-plastique ; la viscosité diminue parallèlement à l'augmentation de la vitesse de cisaillement.

RHÉOLOGIE DES PÂTES HTC ET HTCX AVANT ET APRÈS LES TESTS D'HUMIDITÉ ET LES CYCLES THERMIQUES



Matériau à changement de phase

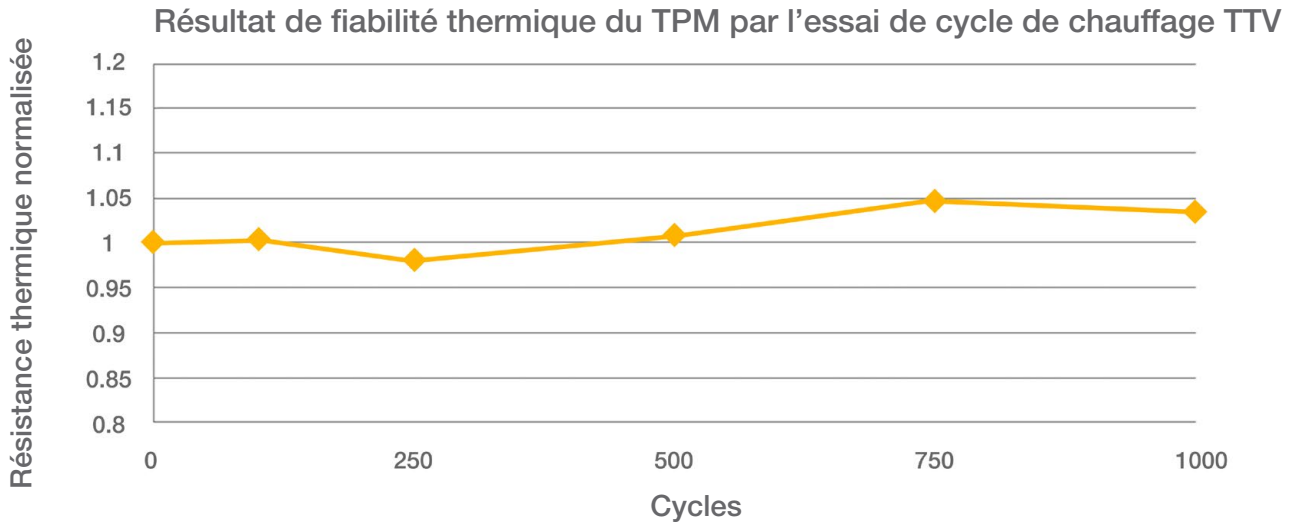


Les matériaux à changement de phase ont été conçus pour associer la très faible résistance thermique obtenue avec une pâte thermique et la stabilité d'un matériau polymérisé ou solide, par exemple un mastic au silicone RTV ou un tampon de remplissage. Leur nom vient de leurs propriétés en utilisation, qui changent d'état de solide à liquide et inversement en fonction de la température de l'application. Chaque matériau à changement de phase a sa propre température de ramollissement, à laquelle se produit le changement. Quand cette température est atteinte, la capacité du matériau à changement de phase à se ramollir permet au produit de se conformer totalement aux contours du support, pour remplir l'interface avec une épaisseur de liaison minimale. Ceci se traduit par une très faible résistance thermique et optimise l'efficacité du transfert de chaleur.

Produit	Conductivité thermique en vrac (W/m K)	Résistance thermique (°C in2/W)
TPM350	3.50	0.026
TPM550	5.50	0.012

Les matériaux à changement de phase peuvent s'appliquer de différentes façons, la plus pratique étant une technique de sérigraphie. Dans cette méthode d'application, un matériau à changement de phase contenant une petite quantité de solvant est étalé sur un masque pour déposer l'épaisseur de matériau voulue sur le support. Le solvant s'évapore rapidement et laisse une pâte ferme à l'interface. Quand la température augmente le matériau absorbe la chaleur jusqu'à atteindre son point de ramollissement et au refroidissement revient à son état de pâte ferme. Du fait de la stabilité des matériaux à changement de phase lors de variations de température fréquentes, ces matériaux résistent aux problèmes tels que l'éjection, couramment constatée sur des matériaux de gestion thermique sans polymérisation.

La stabilité du produit à changement de phase d'Electrolube TPM350 en cycle thermique est présentée sur le graphique ci-dessous. Cet essai a été effectué sur un véhicule de test thermique (TTV) avec un essai de cycle de puissance, qui donnait une variation de température de l'ambiante à 95 °C. Chaque cycle incluait 12 min d'activation du chauffage et 8 min de refroidissement. Un total de 1000 cycles a été effectué et les résultats ont démontré une bonne stabilité du TPM350 sur toute la durée de l'essai.



Tampons de remplissage thermique

Les tampons de remplissage thermique s'utilisent dans les applications en remplacement des matériaux d'interface thermique traditionnels tels que pâte thermique ou mastic au silicone RTV. L'avantage essentiel des tampons de remplissage est qu'ils offrent une méthode d'application rapide et facile, n'exigent qu'une formation minimale de l'opérateur sans les difficultés parfois associées à un produit sous forme de pâte, de graisse ou de colle. De plus, ils n'exigent pas l'utilisation de machines de distribution coûteuses et peuvent être facilement appliqués par un procédé manuel.

Les tampons de remplissage sont souvent coupés à dimension pour les adapter aux exigences de l'application d'interface particulière. Ils fonctionnent de façon comparable aux autres matériaux d'interface thermique, en remplissant les petits intervalles et poches entre les deux surfaces. Du fait qu'ils ne peuvent pas s'appliquer en film aussi mince qu'une pâte thermique par exemple, ils offrent souvent une interface beaucoup plus épaisse ; les tampons conviennent donc le mieux aux applications où une pression s'exerce sur l'interface, pour réduire au minimum la ligne de liaison et assurer un contact maximal avec le tampon. La pression force le matériau du tampon dans les poches d'air, pour réduire plus efficacement la résistance thermique. La résistance thermique obtenue n'atteint pas néanmoins celle d'une pâte thermique.

Tout comme les pâtes thermiques, les tampons de remplissage d'Electrolube sont proposés à la fois en version silicone et sans silicone, pour proposer une gamme d'exigences de performances et répondre aux demandes d'applications à haute température. Bien que n'atteignant pas les mêmes niveaux d'efficacité à l'application initiale, un tampon thermique peut dépasser les performances d'une pâte thermique dans certaines conditions. Du fait que le tampon thermique est un matériau en forme, il ne se déplace pas lors des cycles thermiques et ne subit donc pas les mêmes problèmes d'éjection que ce qu'on peut constater avec certaines pâtes thermiques dans des environnements à variation thermique rapide.

Produit	Conductivité thermique en vrac (W/m K)	Résistance thermique (˚C in2/W)
GP300	3.00	0.990
GP500	5.00	0.700

Dans certaines applications, la dissipation thermique doit absorber des intervalles bien plus grands que ceux couramment trouvés dans une application de gestion d'interface thermique courante. Les pâtes thermiques, telles que par exemple HTSX, ne sont pas conçues pour être appliquées en forte épaisseur. Quand les intervalles dépassent quelques centaines de microns, il est recommandé de passer à un matériau de remplissage d'intervalles stable. Les intervalles les plus courants à remplir peuvent se trouver entre un composant et son boîtier métallique, dans ce cas il est impératif d'utiliser un matériau non conducteur électrique.

Les choix non durcissants sont notamment la pâte à haute viscosité HTCPX, qui a prouvé sa stabilité lors des cycles thermiques et vibratoires courants dans l'automobile. Les choix durcissants sont notamment les systèmes bicomposants, tels que la gamme de remplissage d'intervalles "GF" d'Electrolube, classés par leur valeur de conductivité thermique. Ces produits sont conçus pour combler des intervalles dans une grande diversité d'applications, notamment la dissipation thermique à l'intérieur des batteries de véhicule.

Colles et produits d'encapsulation

Colles et RTV

Electrolube propose une résine de liaison thermique appelée TBS, ainsi que deux produits RTV (vulcanisation à température ambiante) : TCOR et TCER.

Le produit TBS (système de liaison thermique) est une colle époxy bi-composant et haute résistance destinée à la liaison entre le dissipateur de chaleur et le composant. En plus des charges minérales, cette colle contient de petites billes de verre d'un diamètre contrôlé : celles-ci permettent d'atteindre une épaisseur de 200 microns et offrent ainsi des performances optimales.

Les produits TCOR et TCER sont les produits RTV silicone d'Electrolube. Le TCOR et le TCER sont des produits RTV qui polymérisent en libérant respectivement de l'oxime et de l'éthanol. Le TCER présente l'avantage de disposer d'une viscosité plus faible et d'une conductivité thermique plus élevée que le TCOR qui, lui, dispose de propriétés d'adhésion supérieures.

Résines d'encapsulation

Pour certains types de circuits générateurs de chaleur, il peut s'avérer bénéfique d'encapsuler le dispositif dans une enceinte dissipatrice à l'aide d'un composé d'enrobage thermo conducteur. Cette méthode permet à la fois de dissiper la chaleur et de protéger les composants contre les éléments potentiellement nocifs au sein de l'environnement, tels qu'une forte humidité ou des conditions corrosives.

Electrolube propose une variété de solutions d'encapsulation bi-composant basées sur les technologies de revêtements époxy, polyuréthane et silicone :

La résine ER2220 offre le plus haut niveau de conductivité thermique auquel s'ajoute une protection environnementale grâce à l'encapsulation. Cette résine époxy fortement chargée dispose d'une conductivité thermique très élevée (1,54 W/m.K) qui confère à la matière une viscosité importante (15 000 mPa s).

La résine ER2183 présentent les même propriétés que la résine ER2220 avec, toutefois, une viscosité plus faible (5 000 mPa s). La réduction de la teneur en charges nécessaire pour parvenir à ce type de viscosité n'influence que très faiblement la performance en termes de conductivité thermique : La résine ER2183 présente une viscosité 67% inférieure tandis que la diminution de la conductivité thermique résultante n'atteint que 28% (1,10 W/m.K).

L'UR5633 est une résine polyuréthane qui offre une très bonne conductivité thermique de 1.24W/m.K. Elle est idéale pour les applications qui nécessitent conductivité thermique et une certain flexibilité.

La SC4003 est une résine d'encapsulation silicone, offrant un bon niveau de conductivité thermique (0,70 W/m.K) pour une plage de températures exceptionnellement large (de -60 à +200°C). Ce produit est thixotrope, il est donc idéal pour les applications au sein desquelles la résine ne doit pas s'écouler à travers de petits espaces.

Options d'application

Pâtes thermiques

Comme souligné précédemment, et à l'exception des produits de remplissage, il est important que les matériaux d'interface thermique (TIM) soient appliqués en une couche la plus mince possible afin de réduire les effets de résistance thermique. De ce fait, l'application des pâtes thermiques peut s'avérer aussi importante que l'étape de la sélection des produits.

L'application des pâtes thermiques fait appel à différente méthodes, manuelles ou automatisées.

i. Les applications manuelles s'effectuent à l'aide d'un rouleau, d'une raclette ou d'une spatule, le rouleau restant la meilleure méthode pour garantir l'obtention d'un film mince et uniforme sur toute la surface.

ii. Les applications automatisées impliquent l'utilisation d'équipements spécialisés. Il s'agit habituellement d'une tête d'application alimentée en matériau via un dispositif de distribution. En raison de la viscosité de ces matériaux, l'équipement de distribution correspond généralement à un système de plateau suiveur relié directement au conteneur de pâte thermique fourni. Pour de plus amples informations concernant les dimensions des conteneurs, veuillez contacter Electrolube.

RTV

Les produit RTV Electrolube sont conditionnés sous forme de cartouches prêtes à l'emploi et s'utilisent à l'aide du pistolet d'application TCRGUN. Pour des informations concernant les conditionnements industriels, veuillez contacter Electrolube.

Ces matériaux sont souvent utilisés à la fois pour la conductivité thermique et la fixation. Il est par conséquent recommandé de les appliquer en fine couche et d'effectuer des tests afin de s'assurer de l'obtention d'un niveau d'adhérence suffisant pour l'application.

Puisque ces produits nécessitent un certain taux d'humidité pour polymériser, il est important de tenir compte du taux d'humidité au sein de l'environnement au moment de l'application. Des conditions extrêmes (environnement très sec ou très humide) inhiberont la polymérisation et des températures élevées n'accéléreront pas le processus, à moins que le taux d'humidité n'ait également augmenté.

Résines d'encapsulation

Les résines d'encapsulation sont des systèmes bi-composant qui peuvent être appliqués manuellement ou à l'aide d'un équipement automatisé. Dans tous les cas, la méthode de mélange utilisée doit éviter toute introduction d'air. En effet, l'introduction d'air ou d'humidité peut affecter le processus de polymérisation de ces matériaux qui entraînera la présence d'espaces vides au sein du produit durci, réduisant considérablement la conductivité thermique.

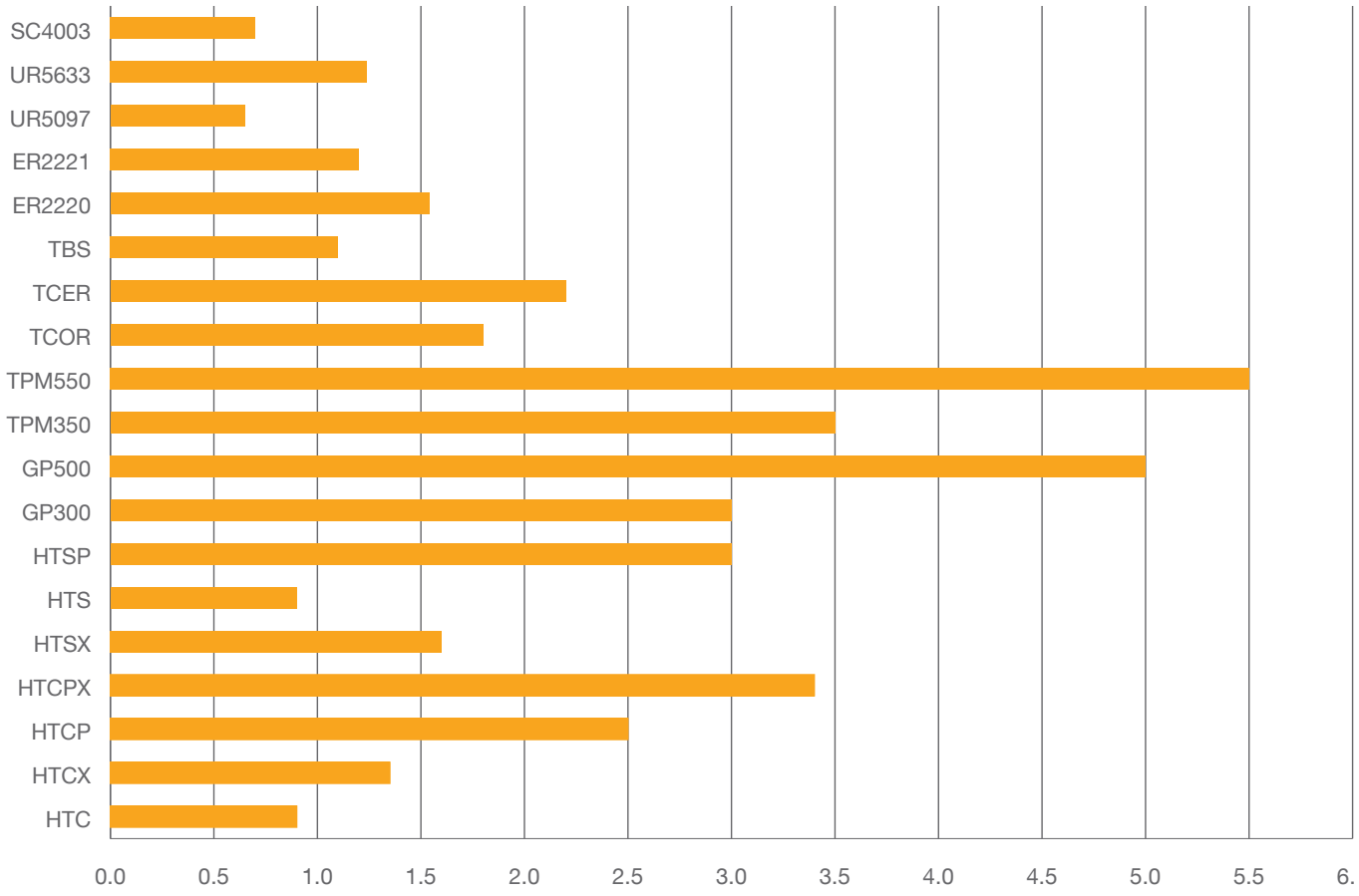
i. Electrolube propose des résines d'encapsulation conditionnées sous forme de packs ; une poche divisée par une barrette qui sépare la partie A de la partie B avant le mélange. Ces packs sont parfaitement adaptés à un mélange sans air et sont recommandés pour toutes les applications de résines d'encapsulation manuelles. Lorsqu'elles sont fournies dans une enveloppe externe en aluminium, il convient de ne pas retirer ce matériau avant l'utilisation immédiate du produit.

ii. Les machines de mélange ou de dépose automatiques sont également disponibles en modèles de paillasse ou industriels. Electrolube travaille en étroite collaboration avec de nombreux fabricants d'équipements nationaux et internationaux. Pour de plus amples informations, veuillez nous contacter.

Propriétés typiques

Conductivité thermique

La conductivité thermique, mesurée en W/m.K, est la capacité d'un matériau à conduire la chaleur. Les valeurs brutes de conductivité thermique donnent une bonne indication du niveau de transfert de chaleur attendu, qui permet de comparer différents matériaux. Certaines techniques ne mesurent que la somme de la résistance thermique du matériau et de la résistance de contact entre le matériau et l'instrument. Electrolube utilise une méthode MTPS (Modified Transient Plane Source) entre autres, pour assurer une comparaison exacte des conductivités thermiques brutes. Le graphique ci-dessous présente une comparaison des conductivités thermiques des produits d'Electrolube.



Conductivité Thermique Apparente (W/m.K)

NOTE: Conductivité Thermique de l'air =0.024W/m.K

Conductivité thermique

Toutefois, la seule gestion des valeurs de conductivité thermique apparente ne résulte pas nécessairement en un transfert de chaleur plus efficace.

La résistance thermique, mesurée en K cm^2/W, correspond à la propriété inverse de la conductivité thermique. Celle-ci tient compte de l'épaisseur de l'interface et, bien que les valeurs de résistance thermique dépendent également des surfaces de contact et des pressions exercées, le respect de certaines règles générales suffit à veiller à ce qu'elles soient maintenues à un minimum, optimisant ainsi l'efficacité du transfert de chaleur.

Comme mentionné précédemment, il convient d'utiliser un matériau d'interface thermique (TIM) entre le dispositif générant de la chaleur et son dissipateur de chaleur. Puisque le dissipateur thermique dispose d'une conductivité thermique sensiblement plus élevée que le matériau d'interface, il est important de n'utiliser qu'une mince couche de ce matériau ; l'augmentation de l'épaisseur ne fera qu'augmenter la résistance thermique. Par conséquent, une épaisseur d'interface faible et une conductivité thermique plus élevée permet un transfert de chaleur optimal. Dans certains cas, cependant, l'utilisation d'un matériau ayant une conductivité thermique apparente plus élevée peut nuire à la résistance de contact, n'entraînant ainsi aucune amélioration.

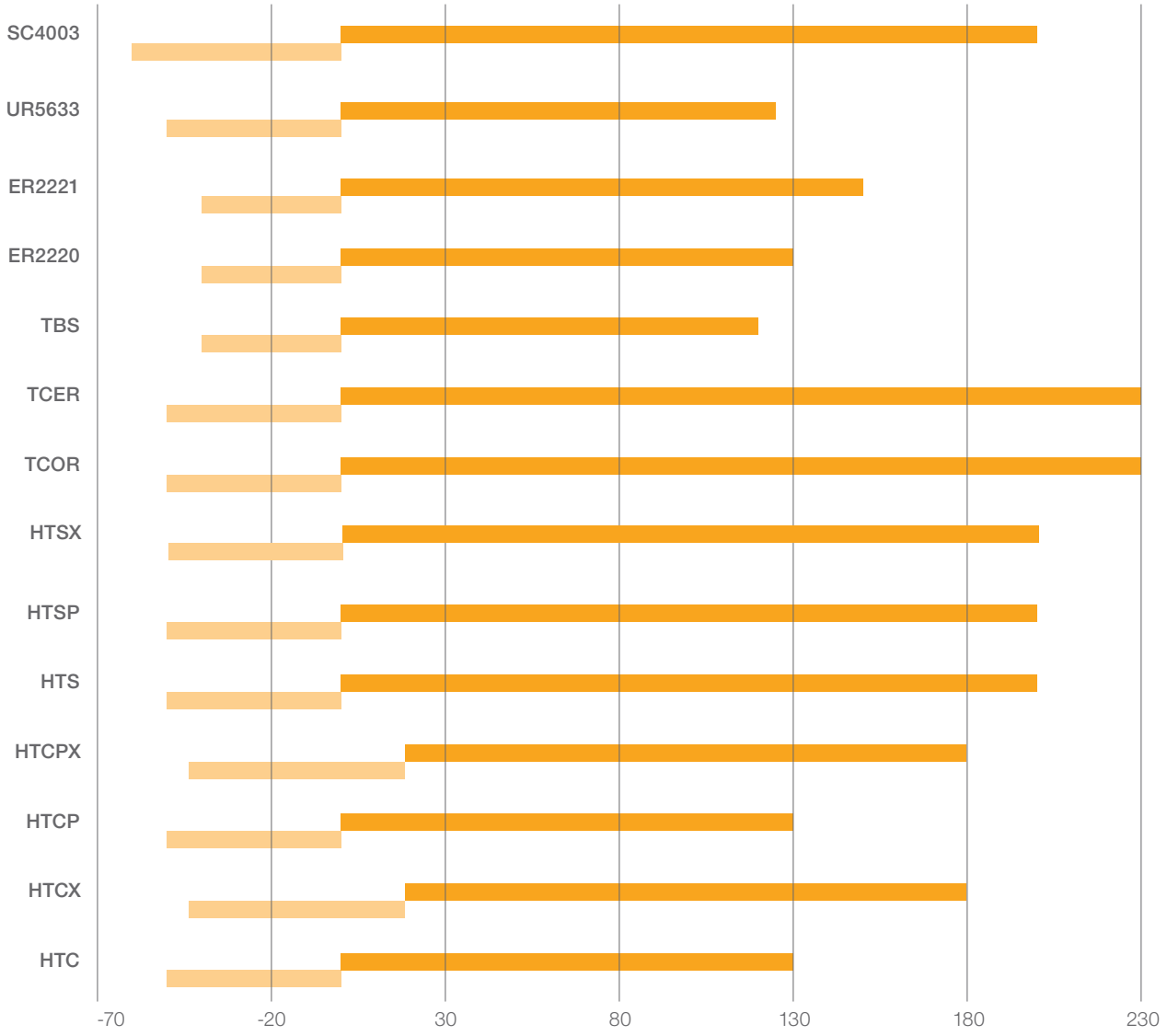
Un exemple de cette différence peut être tiré de la comparaison entre les pâtes thermiques et les tampons de remplissage thermique. Les tampons de remplissage thermique sont des matériaux solides polymérisés d'épaisseur fixe, proposés en diverses conductivités thermiques. Initialement une pâte thermique peut être appliquée avec une très faible épaisseur de ligne de liaison, par exemple <100 microns, car ces produits ne polymérisent pas et en conséquence leur viscosité peut se modifier légèrement avec l'augmentation de température. Ceci permet une réduction ultérieure de la résistance d'interface. Dans le cas des tampons thermiques, de hautes pressions sont nécessaires pour obtenir une interface adéquate, dont une pâte et un tampon de conductivité thermique brute comparable peuvent avoir des mesures de résistance thermique très différentes en utilisation, et cette différence sera observable dans l'efficacité du transfert de chaleur.

Les utilisateurs doivent prendre en compte les valeurs de conductivité thermique brute, la résistance de contact et les épaisseurs et procédés d'application pour obtenir la meilleure efficacité du transfert de chaleur.

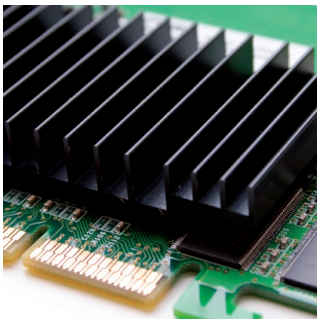
Plage de températures

Les produits de dissipation thermique Electrolube couvrent une plage de températures de fonctionnement très vaste. Il est important que les seuils de température auxquels est soumis le produit lors de son application se situent dans la plage de températures de fonctionnement du produit sélectionné.

La plage de températures varie en fonction du type de produit et de sa composition chimique. Certains produits peuvent être adaptés à des écarts brefs en dehors des plages de températures de fonctionnement recommandées. Il est, toutefois, toujours recommandé de réaliser des tests préalables dans des conditions représentatives de l'utilisation finale.



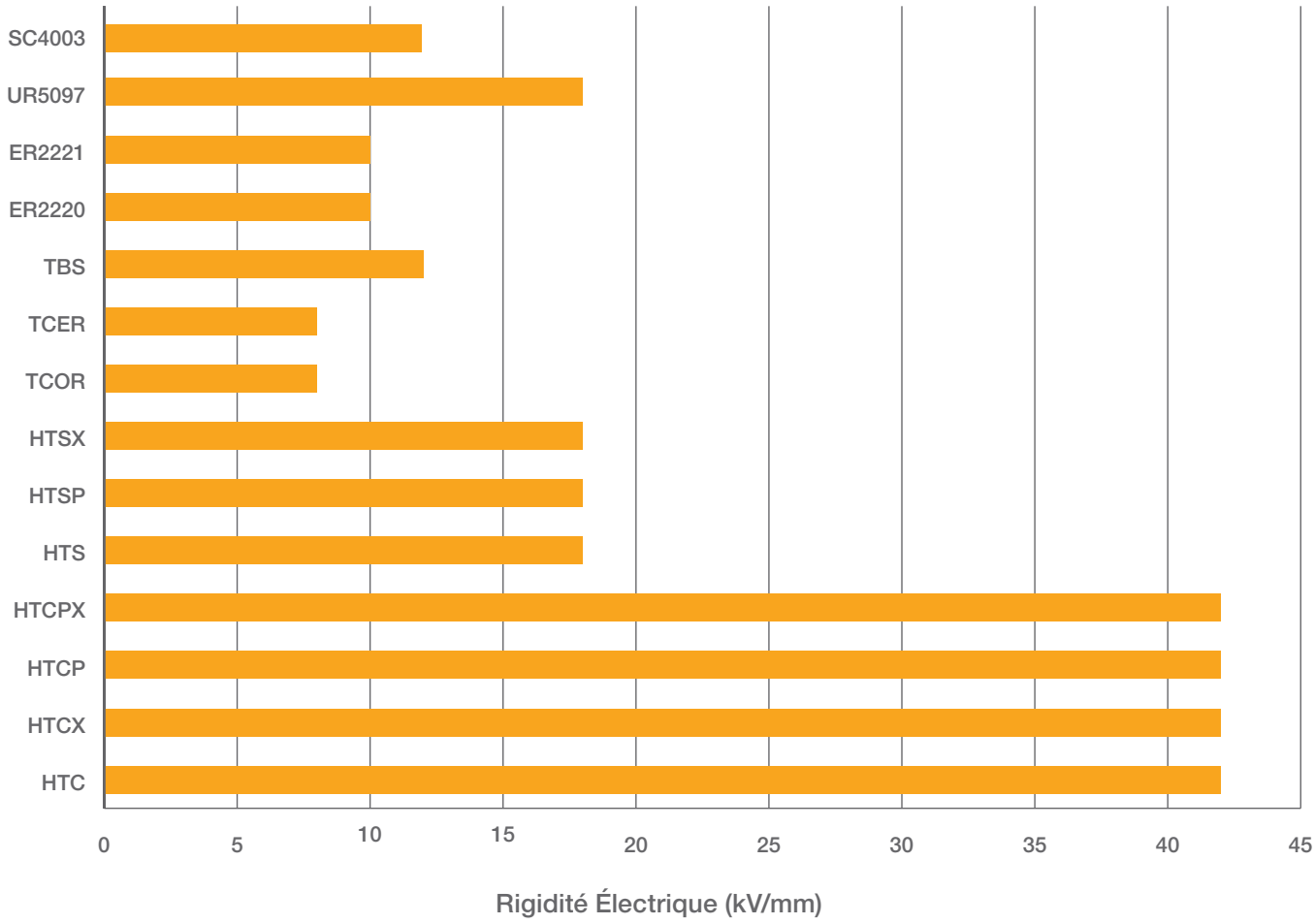
Plage de températures de fonctionnement (°C)

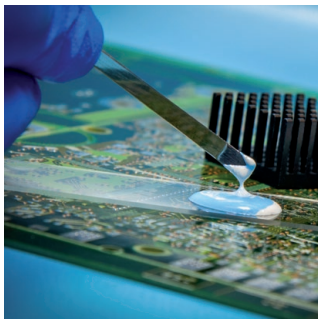


Rigidité diélectrique

Les produits de dissipation thermique sont utilisés au sein d'applications électriques et ne doivent, par conséquent, avoir aucun effet négatif sur la performance du dispositif. Les mesures des propriétés électriques de ces produits peuvent contribuer à démontrer leur compatibilité pour l'utilisation prévue. La rigidité diélectrique, par exemple, correspond à l'intensité maximale du champ électrique à laquelle le produit peut résister intrinsèquement sans subir aucun dommage, c'est à dire sans aucune défaillance en termes de propriétés électriques.

On utilise également parfois l'expression de rigidité dielectrique. À l'inverse, la tension de claquage correspond à la tension minimale à laquelle une partie d'un matériau isolant devient électriquement conductrice.



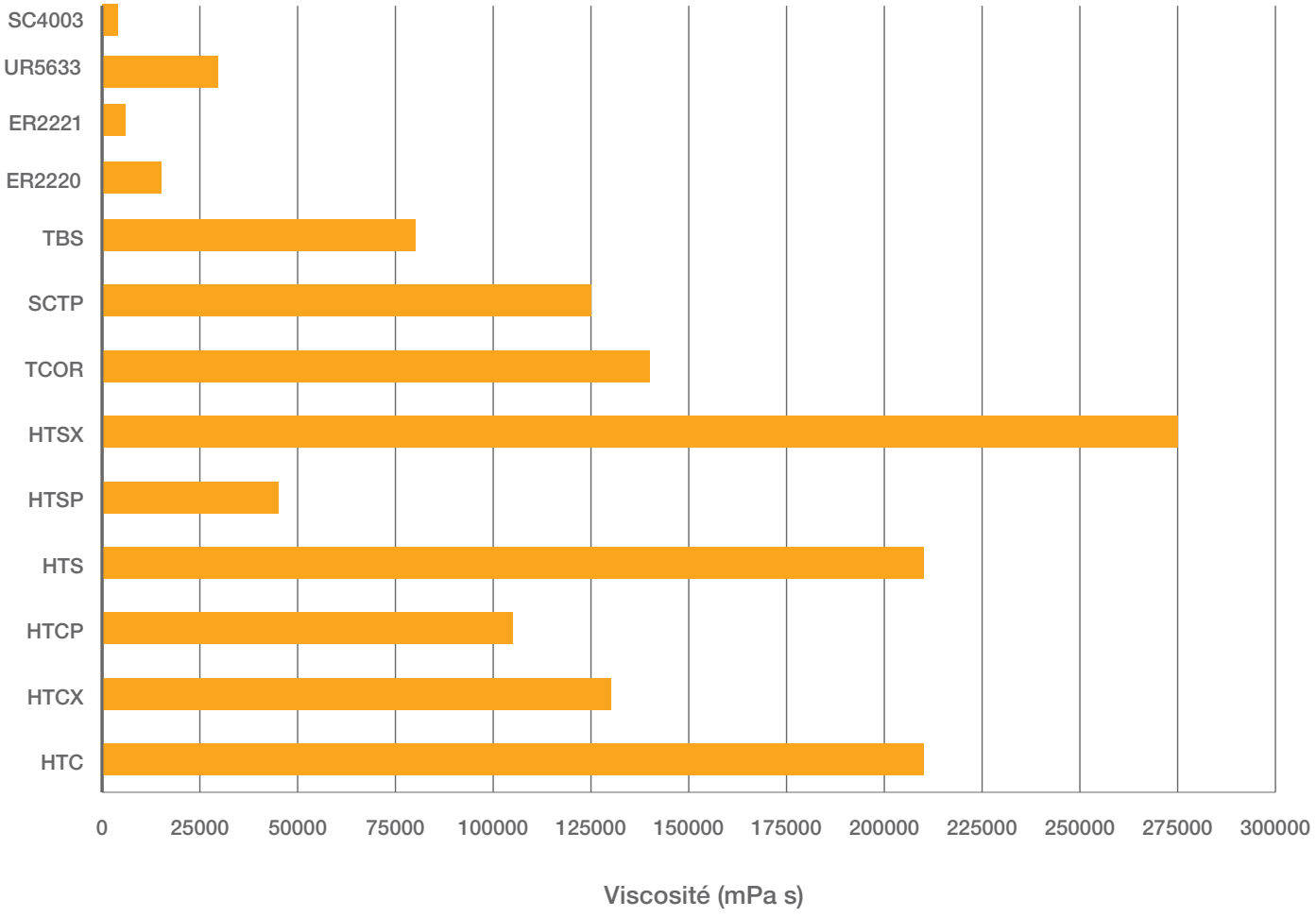


Viscosité

La viscosité des pâtes thermiques aura une incidence sur les paramètres d'application ainsi que sur les performances du produit utilisé. Les produits de la gamme standard, par exemple, sont conçus comme des matériaux d'interface thermique (TIM) et ils doivent donc être appliqués en couche mince. La stabilité de ces produits permet d'éviter les problèmes associés au « pompage » (changement de viscosité avec la température, provoquant la fuite progressive de la pâte hors de l'interface), à condition de les appliquer en fine couche.

Les matériaux de remplissage, tels que le HTCPX, sont conçus pour offrir la plus grande stabilité, même en couche épaisse et en cas de vibrations. Cette augmentation de la stabilité du matériau entraîne, à son tour, une viscosité très élevée.

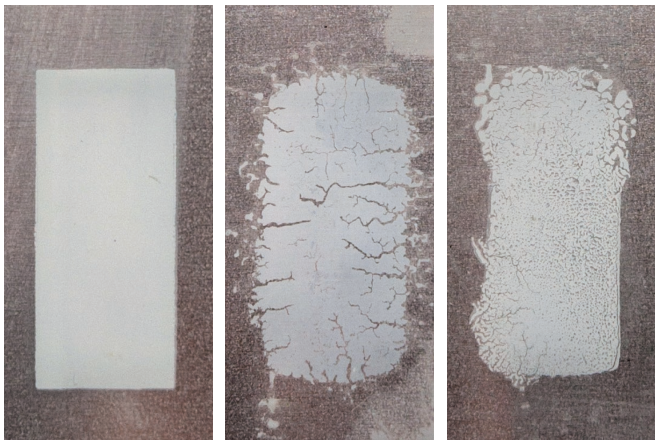
La viscosité des matériaux de dissipation thermique qui polymérisent, tels que les RTV ou les produits d'encapsulation, n'est pertinente que dans le cadre de l'application et elle doit être prise en compte lors du choix de l'équipement de distribution ou de la méthode d'application ; une fois le matériau appliqué sur l'unité / le substrat, il polymérise en un matériau solide. Vous trouverez, ci-dessous, un graphique de comparaison de la viscosité des différents produits :



Maximiser l'efficacité

En appliquant une couche fine et uniforme d'un matériau d'interface thermique, il est possible d'obtenir l'efficacité maximale en termes de dissipation thermique. Il est aussi important de prendre en compte les conditions de températures de fonctionnement tout au long de la vie du produit. Les changements de températures fréquents sont communs pour les applications LED avec des appareils qui sont régulièrement allumés et éteints. L'unité passe donc par un cycle thermique : elle chauffe quand l'appareil est allumé et se refroidit quand il est éteint. Au cours de la vie du produit, il passe par de nombreux cycles thermiques qui peuvent affecter la position du matériau d'interface thermique dans le temps. En s'assurant de choisir le matériau d'interface thermique adéquat et d'identifier des régimes de tests adaptés, on peut ainsi différencier les produits et mettre en avant le matériau qui convient le mieux à votre application. Electrolube est là pour aider ses clients en fonction de ces considérations et leur permettre ainsi de maximiser l'efficacité de la dissipation thermique.

SCTP | Pâte sans Silicone | Pâte Silicone



Photos illustrant les différentes performances de divers matériaux d'interface thermique qui ne sèchent pas après test de choc thermique entre -40°C et +125°C.

Produit	Thermoconductivite (W/M K)	Temperature De L'appareil (˚C)	Réduction De Temperature (˚C)
Sans Interface	s.o.	30	s.o.
SCTP	1.20	20	33%
HTC	0.90	24	20%
HTCX	1.35	21	30%
HTCPX	3.40	23	23%

La gamme de produits

Pâtes thermiques

HTC – Pâte d'évacuation thermique sans silicone

- Excellente propriétés antifluage
- Haute conductivité thermique : 0,90 W/m.K
- Large plage de températures de fonctionnement : Entre -50°C et +130°C
- Faible perte de poids à l'évaporation
- Disponible en version aérosol, HTCA
- Faible toxicité

HTCX – Pâte d'évacuation thermique sans silicone Xtra

- Très faible ressuage et perte de poids à l'évaporation
- Une viscosité réduite facilitant l'application
- Excellente propriétés antifluage
- Large plage de températures de fonctionnement : Entre -50°C et +180°C
- Excellente conductivité thermique : 1,35 W/m.K
- Faible toxicité

HTCP – Pâte d'évacuation thermique sans silicone Plus

- Excellente propriétés antifluage
- Très bonne conductivité thermique : 2,50 W/m.K
- Large plage de températures de fonctionnement : Entre -50°C et +130°C
- Faible perte de poids à l'évaporation
- Sa couleur blanche permet d'identifier rapidement les éléments traités
- Faible toxicité

HTCPX – Pâte d'évacuation thermique sans silicone Plus Xtra

- Excellente propriétés antifluage
- Stable en cas de vibrations, conçue pour des applications de remplissage
- Large plage de températures de fonctionnement : Entre -50°C et +180°C
- Excellente conductivité thermique : 3,40 W/m.K
- Faible toxicité
- Faible perte de poids à l'évaporation

HTS – Pâte d'évacuation thermique silicone

- Excellente propriétés antifluage
- Plage de températures de fonctionnement très vaste comprise entre -50°C et +200°C
- Très faible perte de poids à l'évaporation
- Grande conductivité thermique même à hautes températures : 0,90 W/m.K
- Faible toxicité et économique
- Sa couleur blanche permet d'identifier rapidement les éléments traités

HTSP – Pâte d'évacuation thermique silicone Plus

- Conductivité thermique supérieure même à hautes températures : 3,0 W/m.K
- Excellente propriétés antifluage
- Plage de températures de fonctionnement très vaste : Entre -50°C et +200°C
- Très faible perte de poids à l'évaporation
- Faible viscosité facilitant l'application
- Faible toxicité

HTSX – Produit de transfert de thermique en silicone Xtra

- Réduction des ressuages d'huile
- Excellente stabilité dans une large diversité d'applications
- Plage de température de fonctionnement exceptionnellement large -50°C à + 200°C
- Excellente conductivité thermique

  1,58 W / m.K
- Conforme RoHS-2
- Développé pour fonctionner dans des conditions plus extrêmes

Colles et produits d'encapsulation

TCOR – Joint RTV thermoconducteur oxime

- Joint RTV monocomposant et à faible odeur
- Très bonne conductivité thermique : 1,80 W/m.K
- Plage de températures de fonctionnement extrêmement vaste : Entre -50°C et +230°C
- Polymérise grâce à l'humidité de l'air – dégage de l'oxime en polymérisant
- Facile à appliquer et compatible avec le pistolet d'application TCRGUN
- Bonne adhérence et reste souple à hautes températures

TCER – Joint RTV thermoconducteur éthoxy

- Joint RTV monocomposant et à faible odeur
- Très bonne conductivité thermique : 2,20 W/m.K
- Polymérise grâce à l'humidité de l'air – dégage de l'éthanol en polymérisant
- Faible viscosité pour une application facile et compatible avec le pistolet d'application TCRGUN
- Reste souple et élastique à hautes températures : Entre -50°C et +230°C
- Faible adhérence pour faciliter les réparations

TBS – Système de liaison thermique

- Système de liaison époxy bi-composant
- Très haute adhérence
- Haute conductivité thermique : 1,10 W/m.K
- La liaison permanente rend toute fixation mécanique inutile
- Large plage de températures de fonctionnement : Entre -40°C et +120°C
- Contient des billes de verre permettant l'application d'une épaisseur déterminée

ER2221- Résine époxy bi-composant thermo conductrice

- Excellente conductivité thermique (1.20W/m.K)
- Efficace même à hautes températures; résiste à des expositions rapides jusqu'à 170°C
- Viscosité modérée pour un système chargé, version d'ER2220 à faible viscosité
- Assure une protection environnementale
- Recommandé pour l'encapsulation de cartes électroniques ou dispositifs nécessitant une dissipation thermique efficace
- Facile à mélanger, contenant des charges non-abrasives

ER2220 – Résine époxy thermoconductrice

- Très bonne conductivité thermique : 1,54 W/m.K
- Auto Extinguible
- Contient des charges non abrasives
- Employée pour l'encapsulation des circuits imprimés ou autres dispositifs nécessitant une dissipation thermique efficace
- Offre une protection contre l'environnement
- Large plage de températures de fonctionnement : Entre -40°C et +130°C

ER 2183 – Résine époxy thermoconductrice faible viscosité

- Faible viscosité (5000 mPa s)
- Haute conductivité thermique : 1,10 W/m.K
- Facile à mélanger, contient des charges non abrasives
- Employée pour l'encapsulation des circuits imprimés ou autres dispositifs nécessitant une dissipation thermique efficace
- Offre une protection contre l'environnement
- Large plage de températures de fonctionnement : Entre -40°C et +130°C

UR 5633 – Résine polyuréthane thermoconductrice

- Auto extinguible
- Excellente conductivité thermique : 1.24W/m.K
- Excellentes propriétés électriques
- Large gamme de température : -50 à +125°C
- Très bonne résistance à l'eau
- Excellente performance dans les environnements difficiles tels que marin, automobile et ambiances tropicales.

SC4003 – Résine silicone thermoconductrice

- Auto extinguible
- Bonne conductivité thermique : 0.70 W/m.K
- Excellentes propriétés électriques
- Plage de températures de fonctionnement ultra vaste : Entre -60°C et +200°C
- Ratio de mélange simples : 1:1
- Particulièrement adaptée à l'encapsulation des dispositifs électriques et électroniques fonctionnant à hautes températures

*Différents conditionnements sont disponibles, notamment des bidons.

Matériau à changement de phase thermique

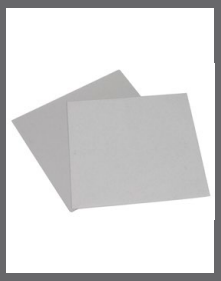
TPM350 – Matériau à changement de phase thermique

- Change d'état à 50°C
- Hautes performances
- Haute conductivité thermique 3,5 W/m.K.
- Adapté à l'application par sérigraphie
- Contient du solvant, excellente capacité de mouillage

TPM550 – Matériau à changement de phase thermique

- Change d'état à 45°C
- Hautes performances
- Haute conductivité thermique 5.5W/m.K.
- Adapté à l'application par sérigraphie
- Contient du solvant, excellente capacité de mouillage

Tampon de remplissage thermique

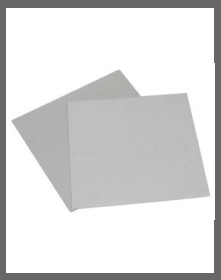


GP300 – à base de Silicone

- Haute conductivité thermique : 3.0 W/m.K
- 200x200mm
- Différentes épaisseurs disponibles
- Application facile et rapide
- Excellente isolation électrique
- Large plage d'utilisation -50°C à 160°C

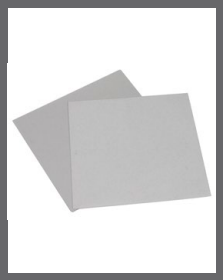
GP500 - à base de Silicone

- Haute conductivité thermique : 5.0 W/m.K
- 200x200mm
- Différentes épaisseurs disponibles
- Application facile et rapide
- Excellente isolation électrique
- Large plage d'utilisation -50°C à 150°C



NGP200 – sans Silicone

- Bonne conductivité thermique même à hautes températures : 2,0 W/m.K
- 200x200mm
- Différentes épaisseurs disponibles
- Application facile et rapide
- Large plage d'utilisation -40°C - 150°C



NGP300 - sans Silicone

- Conductivité thermique supérieure même à hautes températures : 3,0 W/m.K
- 200x200mm
- Différentes épaisseurs disponibles
- Application facile et rapide
- Large plage d'utilisation -40°C à 150°C

Dissipation thermique

	HTCX	HTCP	HTCPX	HTS	HTSX	HTSP	SCTP	TCOR
	Pâte d'évacuation thermique sans silicone Xtra	Pâte d'évacuation thermique sans silicone Plus	Pâte d'évacuation thermique sans silicone Plus Xtra	Pâte d'évacuation thermique silicone	Pâte d'évacuation thermique silicone Xtra	Pâte d'évacuation thermique silicone Plus	Pâte thermique à Séchage en Surface	RTV thermoconducteur*
Conductivité thermique (W/m.K)	1.35	2.50	3.40	0.90	1.58	3.00	1.20	1.80
Densité (g/ml)	2.61	3.00	3.10	2.10	3.10	3.00	2.60	2.30
Viscosité / mPa s**	130,000	105,000	640,000	210,000	275,000	45,000	125,000	140,000
Temps de polymérisation (heures à 20°C / 60°C)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	24/NA
Plage de températures (°C)	-50 to +180	-50 to +130	-50 to +180	-50 to +200	-50 to +200	-50 to +200	-50 to +200	-50 to +230
Perte de poids due à l'évaporation (96 heures à 100 °C IP-183)	≤0.40%	≤1.00%	≤1.00%	≤0.80%	≤0.30%	≤0.8%	<0.8%	N/A
Rigidité diélectrique (kV/mm)	42	42	42	18	18	18	12	>8
Résistance transversale (Ω•cm)	1×10^{14}	1×10^{14}	1×10^{14}	1×10^{15}	1×10^{15}	1×10^{15}	1×10^{12}	1×10^{14}

*Polymérise grâce à l'humidité, les températures élevées ne sont pas recommandées sans présence d'humidité. **Ces informations sont fournies à titre indicatif uniquement.

Dissipation thermique

	TPM350	TPM550	GP300	GP500	ER2221	UR5633	SC4003
	Matériau à changement de phase thermique	Matériau à changement de phase thermique	Tampon de remplissage thermique	Tampon de remplissage thermique	Résine époxy bicomposant	Résine polyurethane bicomposant	Résine silicone bicomposant
Conductivité thermique (W/m.K)	3.5	5.5	3.0	5.0	1.20	1.24	0.70
Densité (g/ml)	2.2	2.48	3.00	3.10	1.88	1.65	1.40
Viscosité / mPa s**	N/A	N/A	N/A	N/A	6,000	30,000	3500
Temps de polymérisation (heures à 20°C / 60°C)	N/A	N/A	N/A	N/A	24/2	24/4	24/2
Plage de températures (°C)	-40 to +125	-40 to +125	-50 to +160	-50 to +150	-40 to +150	-50 to +125	-60 to +200
Perte de poids due à l'évaporation (96 heures à 100 °C IP-183)	≤0.55%	≤0.55%	≤0.70%	≤2.0%	N/A	N/A	N/A
Rigidité diélectrique (kV/mm)	-	-	7.5	7	10	18	12
Résistance transversale (Ω•cm)	-	-	2.3×10^{11}	1×10^{10}	1×10^{10}	1×10^{14}	1×10^{14}

Chaque solution est à notre portée

Résines d'encapsulation

Lubrification de contacts

Solutions de dissipation thermique

Produits d'entretien et de maintenance

Nettoyage universel et des composants électroniques

Vernis de protection

Qu'il s'agisse de la formulation, la fabrication ou l'approvisionnement de vernis de protection, de pâtes thermiques, de produits d'encapsulation, de nettoyants et de lubrifiants, nous avons la solution. Grâce à notre travail de collaboration et à nos recherches, nous développons, pour grand nombre des fabricants industriels les plus renommés aussi bien à l'échelle nationale qu'au niveau international, des produits respectueux de l'environnement et ce, toujours conformément aux normes ISO en vigueur.

Associez notre capacité unique à offrir la solution complète avec notre présence mondiale et vous obtenez une chaîne d'approvisionnement plus fiable et la sécurité que représente une marque leader, vous garantissant ainsi un service exemplaire.

Vous souhaitez en savoir davantage sur cette formule qui a fait notre succès? Il suffit, pour cela, de nous contacter ou de visiter notre site internet.

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

ELECTROLUBE
THE SOLUTIONS PEOPLE

ELECTROLUBE
THE SOLUTIONS PEOPLE

Siège social / Fabrication en Inde

No: 73, 6th Main, 3rd Phase Peenya
Industrial Area Peenya
Bangalore
560058
Inde

T +91 80 2972 3099

E info@electrolube.co.uk

www.electrolube.com

Siège social / Fabrication en Chine

Building No2, Mauhwa Industrial Park,
Caida 3rd Street, Caiyuan Industrial Zone,
Nancai Township, Shunyi District
Beijing, 101300
République populaire de Chine

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

www.electrolube.com

Siège social / Fabrication au Royaume-Uni

Ashby Park
Coalfield Way
Ashby de la Zouch
Leicestershire
LE65 1JR
Royaume-Uni

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

www.electrolube.com

Une division de H K Wentworth Limited
Siège social identique à celui mentionné ci-dessus
Enregistré en Angleterre sous le n° 368850

Toutes les informations sont données de bonne foi mais sans garantie. Les propriétés sont données à titre d'information uniquement et ne peuvent être considérées comme des spécifications.

ELCAT_THERMAL_FR3

ISO 9001 Certification No. FM 32082
ISO 14001 Certification No. EMS 601527
OHSAS 18001 Certification No. OHS 601528

THE QUEEN'S AWARDS FOR ENTERPRISE: INTERNATIONAL TRADE 2016