

# Guide d'application pour les époxies

## 9.0 – La conductivité thermique



Ce guide est un outil pédagogique conçu pour aider les utilisateurs de colle à acquérir une compréhension plus approfondie des adhésifs par des tests définissant ses propriétés. Ce guide est la résultante des efforts combinés de plusieurs départements d'Epoxy Technology, Inc. notamment: la Qualité, la recherche et le développement, le service technique, le service des formulations spécifiques, la fabrication et les services des ventes et du marketing.

Bien que nous ayons fondé notre guide sur les plus récentes données et tests disponibles, les progrès des méthodes d'essai et des matériaux sont en constante évolution.

Merci d'utiliser cet ouvrage seulement comme un guide général et de suivre dans tous les cas les recommandations répertoriées sur des fiches techniques ainsi que toutes les instructions techniques supplémentaires fournies avec votre produit de collage.

Nous espérons que les informations contenues dans ce guide vous seront utiles dans le choix du meilleur adhésif pour votre application.

Pour toutes assistances supplémentaires nécessaires, merci de contactez nos experts applications chez John P. Kummer AG, [info@jpkummer.ch](mailto:info@jpkummer.ch); Tél : 041 748 10 80.

### 9. 0 - Conductivité thermique

Dans la quête continue pour la miniaturisation, la conductivité thermique joue un rôle toujours plus important dans les produits d'aujourd'hui. De plus en plus d'adhésifs sont utilisés pour dissiper la chaleur générée par les composants actifs.

La conductivité thermique est une propriété du matériau fondamental qui est essentiel pour caractériser ce transfert de chaleur.

La conductivité thermique par définition est égale à la quantité de chaleur qui est transférée dans une période de temps spécifique à travers une zone d'échantillon connue, lorsque l'une des faces de l'échantillon est soumise à un gradient de température appliqué.

Les unités de conductivité thermique types sont:

$$\frac{\text{Watts}}{\text{meter} * \text{Kelvin}} \left( \frac{\text{W}}{\text{m} * \text{K}} \right)$$

Une des méthodes utilisées pour mesurer la conductivité thermique est ASTM E1461, Laser Flash Diffusivity c'est-à-dire «Méthode d'essai standard pour la diffusivité thermique par la méthode Flash laser».

Au cours des dernières décennies, cette méthode d'essai a évolué pour devenir l'une des techniques les plus largement utilisées pour la mesure de la diffusivité thermique et la conductivité thermique des matériaux polymères dans l'industrie des adhésifs.

Description de cette technique : la face avant d'un petit échantillon généralement en forme de disque est placée dans un appareil horizontal et chauffé par une énergie (laser) à impulsions courtes. Le résultat de l'élévation de la température dégagée sur la surface est mesuré en fonction du temps et en utilisant un détecteur IR. Bien que ce soit un test assez rapide, la qualité de préparation des échantillons et l'épaisseur de ce dernier sont essentiels pour le résultat final. Ce test est avantageux car il est sans contact et donc non destructif pour l'échantillon.

Voici un schéma de l'appareil d'essai :

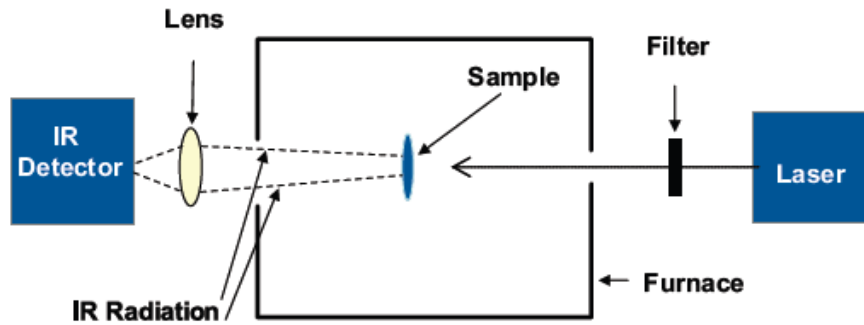


figure 1

La conductivité thermique (THK) = débit de chaleur / (Surface × gradient de température).

Il existe différents types de charges qui présentent des conductivités thermiques exceptionnelles: l'argent, le nitrure de bore (BN) et l'alumine. Ces charges vont assurer la conductivité thermique des résines époxydes qui, par nature, sont des matières thermiquement isolantes.

L'argent offre la meilleure conductivité thermique, mais assure également la conductivité électrique d'une résine. Certaines applications nécessitent un matériau électriquement isolant afin de ne pas affecter les performances d'un boîtier électronique. L'alumine procure cette isolation électrique et permet une bonne conductivité thermique. L'alumine est couramment utilisée pour les applications d'enrobage où l'abrasion n'est pas critique. Pour réduire l'abrasion, le nitrure de bore est souvent utilisé. Cela fournit d'excellentes propriétés thermiques et réduit les phénomènes d'abrasion pour les applications critiques.

En général, une taille et une quantité plus importante de particules se traduira par des propriétés thermiques plus élevées pour les systèmes époxydes.

Exemples de performance pour les époxydes thermiques :

<b>Very High:</b>	> 4.0 W/m <sup>2</sup> K (new technologies)
<b>High:</b>	> 2.0 W/m <sup>2</sup> K (generally silver filled)
<b>Average:</b>	0.7 – 2.0 W/m <sup>2</sup> K (Alumina and BN filled)
<b>Low:</b>	< 0.7 W/m <sup>2</sup> K (optical and unfilled materials)
<b>Poor:</b>	0.1 – 0.3 W/m <sup>2</sup> K

Filler Type	Thermal Conductivity of Filler Only (W/m <sup>2</sup> K)
Alumina	36
Boron Nitride	60
Silver	429

John P. Kummer AG, Riedstr. 1, 6330 Cham, Suisse  
041 748 10 80 ; [info@jpnummer.ch](mailto:info@jpnummer.ch)