

Guide d'application pour les époxies

8.0 – la conductivité électrique (Résistivité volumique-VR)



Adhésif époxyde - Guide d'application - 8,0 la conductivité électrique (Résistivité volumique-VR)

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; Tél : 041 748 10 80.

8.0 - La conductivité électrique (Volume de résistivité-VR)

Les applications en semi-conducteurs et en CMS nécessitent des connexions électriques sur les circuits pour leur fonctionnement. Ainsi, la conductivité électrique est très importante pour les performances électriques du circuit. Cependant les polymères sont intrinsèquement des matériaux électriquement isolants. Ils peuvent transmettre l'électricité par l'ajout de charges conductrices électriques.

L'argent et l'or sont les charges conductrices les plus couramment utilisés, l'or ne s'oxyde pas contrairement à l'argent qui reste cependant conducteur. Le type le plus commun d'adhésif électriquement conducteur est un isotrope ; colle conductrice (ICA). Dans ce cas, la distribution des particules de la charge conductrice est homogène à travers l'adhésif, donnant un matériau conducteur dans toutes les directions.

Un type d'adhésif moins courant est un conducteur électrique anisotrope appelé colle conductrice (ACA). Comme représenté dans la figure 1 ci-dessous, la quantité de particules de charges conductrices utilisées dans un ACA est beaucoup plus faible que celle utilisée dans une colle ICA. En outre, la taille des particules dans un ACA est conçue pour être l'épaisseur exacte de la ligne de liaison. Par conséquent, ces matériaux sont électriquement conducteurs dans une seule direction (à travers la ligne de liaison), et sont en réalité électriquement isolante dans les autres directions. La majorité des applications actuelles sont conçues en ICA.

Adhésif époxyde - Guide d'application - 8,0 la conductivité électrique (Résistivité volumique-VR)

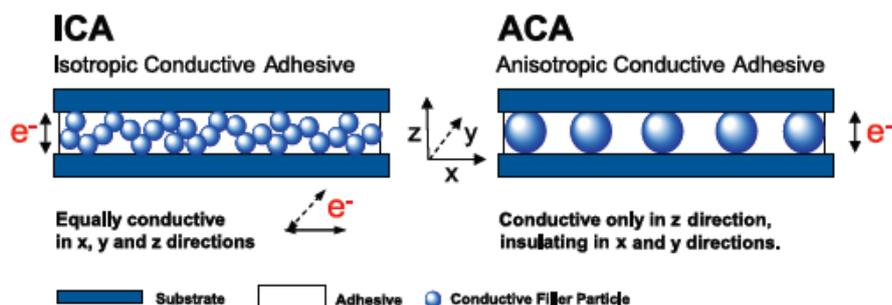


figure 1

Afin d'établir la conductivité électrique dans une résine isolante la charge conductrice doit former un réseau de particules en trois dimensions permettant au courant électrique de s'écouler au travers. La taille et la forme de ces particules de charge dictent souvent le niveau de charge nécessaire. Comme le montre la figure 2, une géométrie de type paillettes (diagramme 2b) sera généralement utilisée afin de former un réseau conducteur continu avec des taux de charge inférieurs contrairement à des particules sphériques de la même matière (diagramme 2a).

De gros flocons (diagramme 2c) permettent généralement de former un réseau conducteur avec un faible volume de charge plutôt que des flocons du même matériau mais plus petits. Cependant, une combinaison de flocons de petites et grandes tailles (schéma 2d) produit une conductivité optimale en donnant la possibilité aux petites particules de combler les interstices formés par les plus grandes charges.

Conductive Filler Geometries

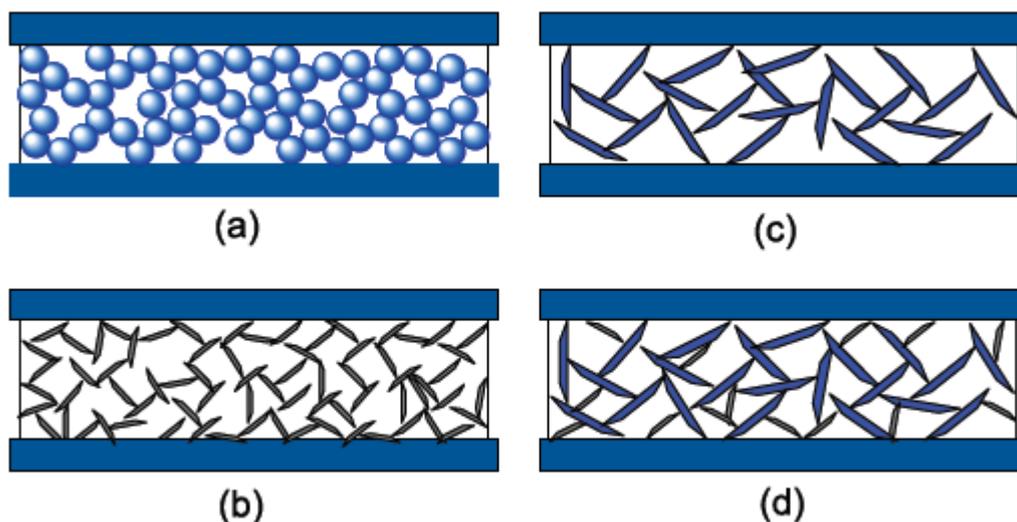


figure 2

Le choix de la taille des paillettes pour effectuer la conductivité d'un système de résine est également dicté par l'application destinée à l'ICA. Si l'ICA doit être déposé à travers une gauge d'aiguille de petit calibre, ou appliqué par sérigraphie avec des tolérances très serrées, il peut y avoir une limite à la taille maximale des paillettes autorisée. La rhéologie nécessaire de l'ICA peut également jouer un rôle important dans la sélection du format en paillettes. Les petits flocons ont une plus grande surface par unité de volume que les grands flocons. Par conséquent, en ajoutant de petits flocons on augmente la viscosité de l'ICA beaucoup plus qu'en rajoutant de la charge avec des plus grands flocons.

La compatibilité chimique du système de résine à la surface du flocon peut également

Adhésif époxyde - Guide d'application - 8,0 la conductivité électrique (Résistivité volumique-VR)

jouer un rôle dans la détermination du degré de conductivité obtenue. Beaucoup de charges métalliques conductrices sont revêtues d'une couche très mince de matériau lubrifiant organique. Ce lubrifiant est nécessaire pour la fabrication de la paillette. La couche de lubrifiant empêche les flocons de se souder ensemble de manière irréversible durant le processus mécanique requis pour aplatir la particule du matériau de départ à la géométrie de flocons souhaitée. La compatibilité du système de résine avec ce revêtement permettra de déterminer comment l'adhésif mouille correctement le flocon. Quand la compatibilité est bonne entre le lubrifiant et le système de résine, les flocons se dispersent et la résine mouille correctement la surface des paillettes.

Bien qu'une pâte ICA non polymérisée puisse avoir un certain degré de conductivité, la conductivité électrique optimale pour un système n'est obtenue que lorsque le matériau est entièrement cuit. Pendant la cuisson d'un système de résine thermodurcissable, les liaisons transversales chimiques qui se forment entre les chaînes polymères permettent aux chaînes de se rapprocher et provoquent ainsi une rétraction globale du système. Lorsque la résine se rétrécit, les flocons conducteurs se rapprochent, ce qui réduit l'épaisseur de résine isolante entre les flocons et améliore le flux électrique à travers l'ICA. Ainsi, il est très important de bien polymériser l'ICA dans le but d'atteindre des propriétés électriques optimales.

Résistivité volumique est mesurée selon la norme ASTM D2739, "Méthode d'essai standard pour la résistivité volumique des Adhésifs conducteurs" et MIL-STD 883/5011. Une mince bande de l'ICA est enduite sur une lame de verre. Les revêtements typiques sont de 3mm de largeur et de 0.07mm d'épaisseur sur la longueur de la lame. L'épaisseur peut être obtenue soit par l'utilisation d'un pochoir pour imprimer la bande, soit avec 2 couches de ruban adhésif Scotch®. Une lame de rasoir peut alors être utilisée pour recouvrir l'ICA dans l'espace formé par le pochoir ou les rubans.

Figure 3 ci-dessous montre un procédé type pour préparer un échantillon VR.

Volume Resistivity Sample Preparation

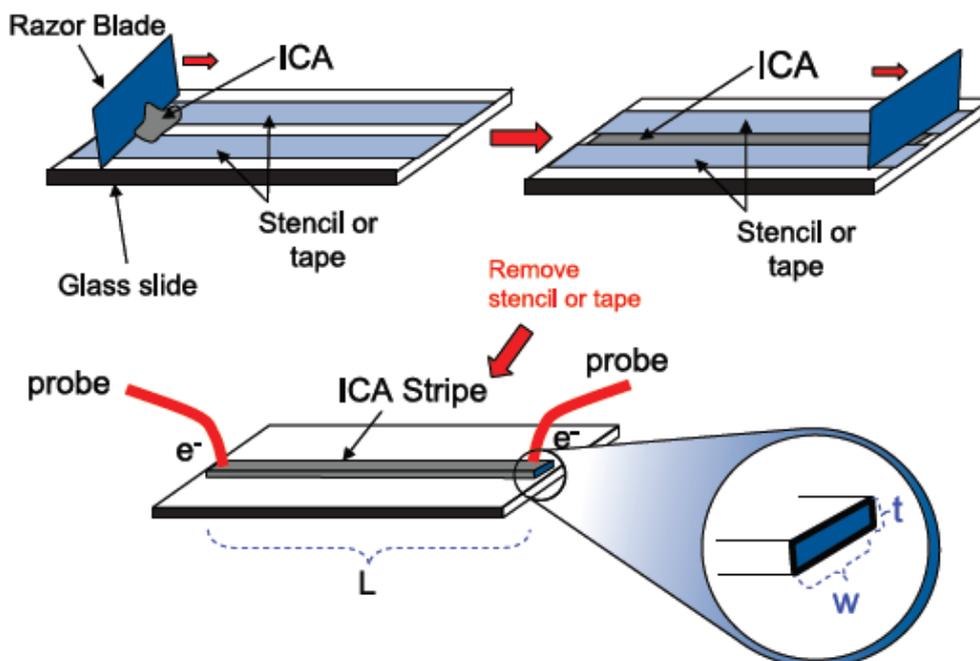


figure 3

Adhésif époxyde - Guide d'application - 8,0 la conductivité électrique (Résistivité volumique-VR)

Une fois que l'échantillon a été préparé et polymérisé, les deux sondes d'un voltmètre sont appliquées aux extrémités de la bande afin de mesurer la résistance entre les extrémités de l'échantillon. La résistivité volumique est ensuite calculée en fonction de l'équation suivante :

$$\text{Volume Resistivity (ohm-cm)} = \frac{R * w * t}{L}$$

R = resistance (ohms)
w = width (cm)
t = thickness (cm)
L = length (cm)

John P. Kummer AG, Riedstr. 1, 6330 Cham, Suisse
041 748 10 80 ; info@jpkummer.ch

