

CAPIRE COME SCEGLIERE UN'EPOSSIDICA TERMOCONDUTTIVA APPROPRIATA

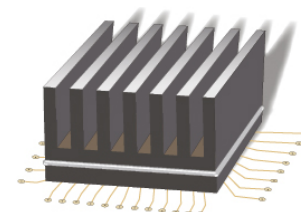
WHAT

Capire come scegliere un epossidico termicamente conduttivo

WHY

Sapere come scegliere un'adeguata resina epossidica termoconduttiva garantirà le migliori prestazioni termiche del dispositivo finale.

Gli epossidici sono tradizionalmente considerati termicamente isolanti con valori tipici di conduttività termica di 0,1-0,2 W/mK. Per creare un adesivo più termicamente conduttivo, vengono aggiunti sistemi di riempimento per consentire al calore di fluire più rapidamente attraverso la matrice indurita. A seconda del tipo di filler utilizzato, l'epossidico indurito può avere una conduttività termica in ogni suo punto da 0,5 W/mK a oltre 35 W/mK. Le scelte del sistema di riempimento possono talvolta essere limitate a causa dei requisiti dell'applicazione.

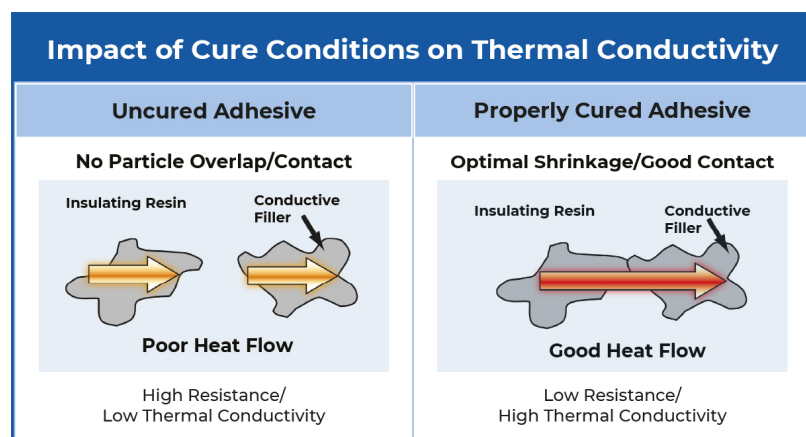


THERMAL INTERFACE MATERIAL (TIM)

Come funziona la conduttività termica in una resina epossidica?

Indipendentemente dal tipo di filler, il meccanismo di conduttività è lo stesso. Ogni particella di filler deve essere in buon contatto con le altre, per formare un percorso sufficientemente conduttivo. Questo è molto simile a come funziona la conduttività elettrica con i fiocchi d'argento. Le particelle (o fiocchi) sono in grado di mantenere un buon contatto tra loro attraverso una corretta polimerizzazione.

Le polimerizzazioni a temperature più alte e veloci daranno luogo a un maggiore shrinkage che avvicina le particelle di filler (sì, il restringimento può essere una buona cosa). È importante non aumentare troppo la temperatura di polimerizzazione per evitare di creare un eccessivo effetto esotermico. Le polimerizzazioni a temperature più basse avranno, di conseguenza, uno shrinkage minore e un contatto minore tra le particelle. Ciò lascia più resina non conduttiva tra le particelle del filler e rallenta il flusso di calore. I riempitivi con particelle più grandi tendono a raggiungere una maggiore conduttività termica.



Punti importanti da ricordare riguardo alle temperature di polimerizzazione:

Troppo bassa la polimerizzazione sarà lenta, lo shrinkage sarà basso e la conduttività termica sarà bassa.

Troppo alta può causare un'elevata esotermia che può introdurre vuoti e causare l'espansione del sistema anziché restringerlo. I vuoti possono causare una bassa conduttività.

Polimerizzazione adeguata consente uno shrinkage ottimale con la massima conduttività termica e sovrapposizione delle particelle.

Livelli di prestazione termica

Elevata conduttività termica ed elettrica

La maggior parte degli adesivi elettricamente conduttivi (ECA) utilizza filler in argento. Ciò consente un'elevata conduttività elettrica e una conduttività termica superiore, poiché l'argento stesso ha una conduttività molto più elevata rispetto ai riempitivi non conduttivi. Questi tipi di materiali sono in grado di raggiungere >10 W/mK. Le applicazioni che non hanno una restrizione all'uso di materiale elettricamente isolante trarranno vantaggio da questo tipo di sistema epossidico. Poiché questi prodotti contengono alti livelli di un metallo prezioso, vengono forniti a un costo più elevato.

Elevata conduttività termica ed isolamento elettrico

Nelle applicazioni in cui la conduttività elettrica non è consentita, si possono comunque ottenere prestazioni termiche migliorate utilizzando solo epossidici termicamente conduttivi. Questi epossidici possono raggiungere una conduttività termica compresa tra 1 e 5 W/mK. Il compromesso riguardo l'utilizzo di alcuni di questi materiali rispetto alla linea termicamente conduttiva standard è che la maggior parte, con alcune eccezioni, tende ad avere particelle di filler molto grandi. Le grandi dimensioni delle particelle di riempimento sono ciò che aiuta a mantenere la conduttività riducendo la quantità di spazio tra le particelle. Sfortunatamente, questo può anche causare una viscosità molto elevata del materiale, rendendoli difficili da dispensare e difficili da portare in aree ristrette. Detto questo, sono comunque un'ottima scelta per l'incollaggio di dissipatori di calore o l'incapsulamento.

Conduttività termica standard

La maggior parte degli adesivi termoconduttivi ha una conduttività termica compresa tra 0,5 e 1 W/mK. Sebbene non sia molto più alta di un epossidico termoisolante, può essere sufficiente per fornire un raffreddamento adeguato in molte applicazioni. Altri vantaggi sono che questi materiali tendono a essere molto facili da lavorare grazie alle loro bassa viscosità e possono essere facilmente dispensati o stampati. Possono essere una scelta eccellente per qualsiasi cosa, dal die attach al potting termico.

Gli epossidici termoconduttivi EPO-TEK®

PRODOTTO	POLIMERIZZAZIONE	CONDUTTIVITÀ TERMICA (W/mK)
Elevata conduttività termica ed elettrica		
EK1000	150°C/ 1 ora	12.6
	150°C/ 1 ora + 200°C/ 1 ora	26.3
	125°C/ 2.5 ore + 150°C/ 36 min + 200°C/ 15 min	35.5
H20E	150°C/ 1 ora	2.5
H20E-HC	150°C/ 1 ora	10.9
	150°C/ 1 ora + 200°C/ 1 ora	23.0
Elevata conduttività termica ed isolamento elettrico		
930	150°C/ 1 ora	4.57
930-4	150°C/ 1 ora	1.67
T7109	150°C/ 1 ora	1.5
T7109-19	80°C/ 2 ore	1.3
T905BN-3	80°C/ 2 ore	2.02
Conduttività termica standard ed isolamento elettrico		
H70E	150°C/ 1 ora	0.9
H77	150°C/ 1 ora	0.66
T7110	80°C/ 2 ore	1.0

Per ottenere la massima conduttività termica, è necessario utilizzare la polimerizzazione indicata nella scheda tecnica. La scheda tecnica può anche specificare i casi in cui una variazione delle condizioni di polimerizzazione può avere un impatto significativo sulla conduttività termica.

