

# Gerenciamento Térmico: Problemas e Soluções

## PARTE 2

Jade Bridges

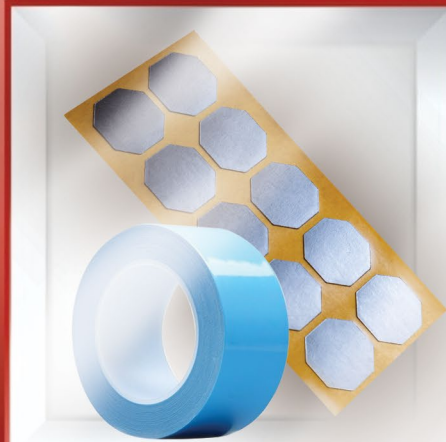
Problemas de gerenciamento térmico podem ser resolvidos usando-se as interfaces térmicas mais adequadas

Neste mês, gostaríamos de avançar ainda mais no assunto e nos concentrarmos em alguns dos problemas que você provavelmente encontrará ao aplicar um material de interface térmica e como selecionar materiais apropriados para sua montagem eletrônica e suas condições de operação. Também vou examinar um pouco mais de perto a espessura da camada de adesão e seus efeitos no desempenho, bem como as alternativas para pastas térmicas não curáveis. Mas vamos começar com um problema que, receio, a maioria de vocês já encontrou ou ainda encontrará em algum momento do seu trabalho de desenvolvimento de produtos – (pump out) bombeamento.

O bombeamento pode ocorrer quando um dispositivo - um IGBT, por exemplo - está sujeito a mudanças de temperatura de operação (ciclos térmicos), resultando em movimento relativo entre o condutor e seu dissipador de calor, entre os quais uma pasta térmica não curável foi aplicada. Esse movimento pode fazer com que essas pastas sejam espremidas ou bombeadas para fora do vão entre as duas superfícies, reduzindo o desempenho da transferência térmica.

Para resolver os problemas com o bombeamento, é importante entender as condições e os materiais que estão envolvidos. Temperaturas máximas/mínimas e taxa de mudança de temperatura são fatores importantes que determinarão

USE EM CASO DE  
AQUECIMENTO

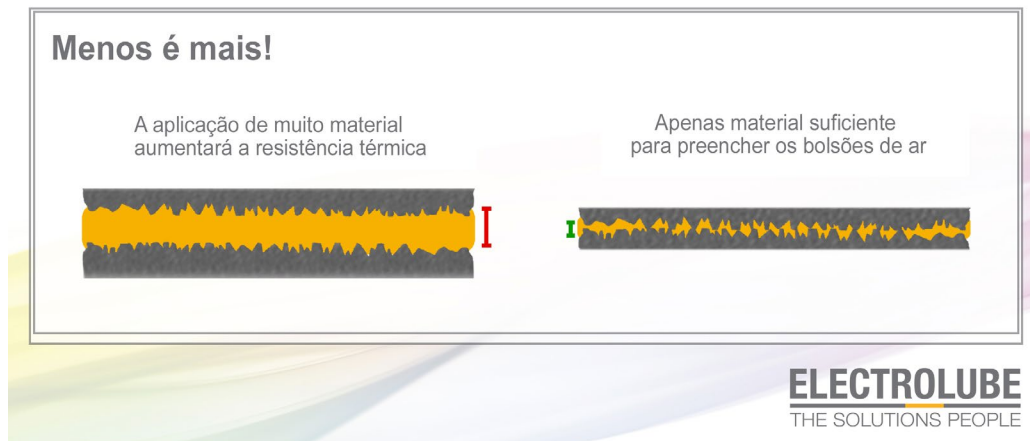


a escolha do material de interface térmica; por exemplo, se as temperaturas de operação variarem entre  $-50^{\circ}\text{C}$  e  $200^{\circ}\text{C}$ , uma pasta térmica à base de silicone seria a opção preferida.

Além dessas considerações de temperatura, os materiais que estão sendo utilizados podem ter efeitos sobre o material de interface, especialmente em relação ao espaçamento entre o dispositivo e seu dissipador de calor - também conhecido como espessura da interface de junção.

Pastas térmicas são frequentemente projetadas para serem aplicadas em camadas tão finas quanto possível. Elas melhoram o contato entre o dispositivo e seu dissipador de calor, eliminando as lacunas de ar (air gaps) e garantindo que toda a área de contato da superfície esteja disponível para que ocorra a transferência de calor. Existe, no entanto, uma espessura crítica que correlaciona a máxima transferência térmica com a mínima resistência térmica, embora isso dependa da "rugosidade" dos substratos e do espaçamento necessário, ela geralmente está entre 30 e 100 microns.

## Gerenciamento Térmico - Básico



Um material de transferência de calor termicamente condutivo naturalmente terá uma condutividade térmica mais baixa do que o material do dissipador de calor metálico, portanto, manter a espessura do filme na interface o mais fino possível diminuirá a resistência térmica e, por sua vez, diminuirá a temperatura do dispositivo. Embora os materiais de interface devam ser aplicados com a mínima espessura para alcançar baixa resistência térmica, o resultado da interface de junção também pode ser afetado pela 'maciez' e espaçamento do substrato, isto é, superfícies dos componentes e do dissipador de calor na interface. Se um material de interface térmica fluido não curável for aplicado com maior espessura devido a considerações de espaçamento / materiais, maior será o efeito do bombeamento.

Portanto, embora a regra geral seja minimizar a espessura dos materiais de interface térmica, isso não deve ser determinado em detrimento de sua estabilidade em uso. Por exemplo, é particularmente importante assegurar que uma espessura menor do filme não resulte em lacunas de ar se formando entre as superfícies do dispositivo e seu dissipador de calor, pois isso aumentará a resistência térmica e o dispositivo não será resfriado com a eficiência desejada.

Considere a possibilidade de utilizar alternativas para pastas térmicas não curáveis como interface, exemplos são os materiais de mudança de fase que estão chegando ao mercado, PADS térmicos que possuem elevada confortabilidade, para aplicações com ampla faixa de temperatura operacional - pastas térmicas de silicone que curam superficialmente após a aplicação, dupla faces com baixas espessuras, etc.; todas estas alternativas eliminarão o problema com o bombeamento, mantendo baixa a resistência térmica.

A baixa temperatura dos materiais de mudança de fase permite uma baixa resistência térmica ao longo de uma ampla faixa de temperatura, garantindo uma espessura mínima da interface de junção com estabilidade aprimorada e resistência ao bombeamento. E, embora uma pasta térmica de cura superficial não se adere inteiramente (permitindo assim um fácil retrabalho), ela é especificamente formulada para resistir ao bombeamento, principalmente para aquelas aplicações que estão expostas a mudanças rápidas e frequentes de temperatura.

As almofadas de preenchimento térmico (PADs térmicos), as quais estão disponíveis em materiais não siliconados e a base de silicone, podem ser cortados e aplicados manualmente sendo estes altamente termo condutivos.

Outra abordagem é a utilização de um produto vulcanizado à temperatura ambiente, que se torna um material flexível de borracha após a cura, combinando as vantagens das almofadas de silicone com as de uma pasta

térmica convencional. Esses produtos podem ser utilizados para garantir a fixação dos dispositivos ao dissipador de calor e ao mesmo tempo, oferecer um ótimo meio de transferência de calor mantendo a flexibilidade. Um meio de ligação muito menos flexível pode ser estabelecido entre o dispositivo e seu dissipador de calor usando uma resina epóxi bi componente que cura formando uma ligação sólida super-resistente.

Para certos tipos de projetos de circuitos geradores de calor, pode ser mais benéfico encapsular o dispositivo todo em um invólucro dissipador de calor usando um composto encapsulante termicamente condutor. Silicones, poliuretano e epóxi fornecem dissipação de calor e ao mesmo tempo proteção contra as condições ambientais tudo em um único material.

A Celera Fibras é parte de uma rede global, dona de uma experiência somada de décadas, na pesquisa, desenvolvimento, fabricação e comercialização de soluções de alta tecnologia para os mais diversos segmentos da indústria.

Diversas empresas dos ramos eletroeletrônico, automotivo, médico, aeroespacial e de luminárias, tem contado com nosso suporte técnico e vasto know-how para suas aplicações.

Para ajudar nossos clientes com estas questões, contamos com o mais moderno laboratório na América do Sul para ensaios de caracterizações térmicas. Através de nossos ensaios é possível avaliar com absoluta precisão os parâmetros de operação térmica reais de LEDs, PCBs, Interfaces Térmicas e Dissipadores de Calor. O que possibilita inclusive comparar quais as melhores interfaces específicas para cada projeto.

Oferecemos uma ampla variedade de Materiais de Interface Térmica, tanto do ponto de vista do desempenho térmico, mecânico e dielétrico, quanto da perspectiva dos preços.

Desde Pastas térmicas até adesivos térmicos de alta performance, encontraremos a solução das suas necessidades.

Fonte: <https://www.electrolube.com/blog/2018/02/19/thermal-management-problems-and-solutions/>

Clique e conheça os produtos para gerenciamento térmico de alto desempenho:

**COOLPaste®**

**COOLPad®**

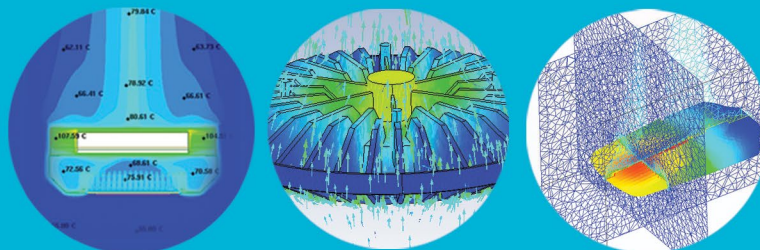
**THERMAL Tape®**

**FlexGRAF®**

**FORMAPad®**

**LEDGlue®**

# ENTRE EM CONTATO E SAIBA COMO A CELERA PODE CONTRIBUIR PARA O SUCESSO DE SEU PROJETO



## SIMULAÇÃO TÉRMICA COMPUTACIONAL.

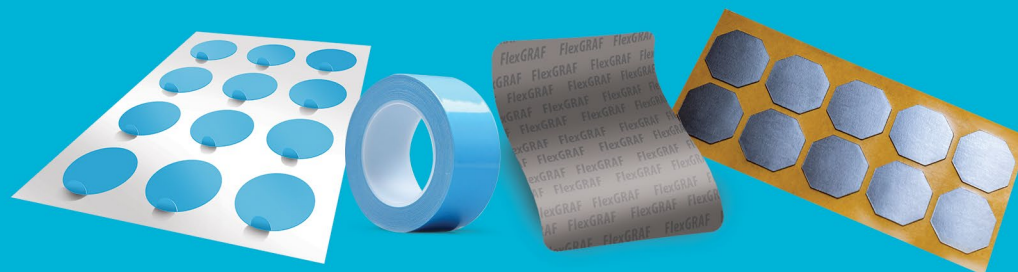


## ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA LABORATORIAL.

Medição da temperatura na junção do LED ( $T_j$ ).



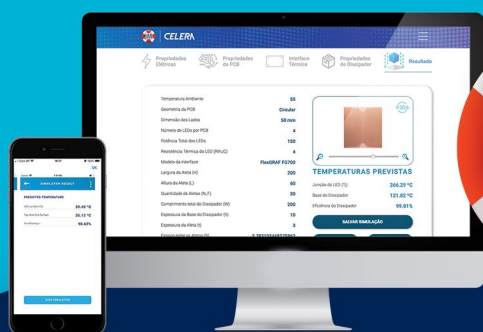
## ANÁLISE DE RESULTADOS E LAUDOS.



## INTERFACES TÉRMICAS DE ALTO DESEMPENHO

# CELERA

Passion for Technique



## SIMULADOR DE DESEMPENHO TÉRMICO PARA PROJETOS LED

CLICK E ACESSE **FREE**



DESKTOP **NEW**

