



**3M** Ciência.  
Aplicada à vida.™

**Novec**™

Revestimento para Eletrônicos

# Guia de Perguntas Frequentes 3M Novec™ EGC-1700

Saiba como proteger suas placas de circuito  
de maneira prática e segura.



## Preserve seus sistemas e também seus negócios.

Conectores e interruptores são componentes muito sensíveis – quando não cuidados apropriadamente, podem provocar danos permanentes a suas placas de circuito. 3M Novec™ EGC-1700 é uma solução aplicada diretamente no seu equipamento que auxilia na proteção do sistema como um todo, aumentando de modo significativo a sua vida útil. Confira aqui as principais perguntas relacionadas ao produto e saiba como manter a produtividade sempre em funcionamento.

### Perguntas Frequentes sobre o EGC-1700

#### 1 Que tipo de material é o EGC-1700?

O 3M Novec™ EGC-1700 é uma solução a 2% de sólidos de um polímero fluoracrílico transportado em um solvente de hidrofluoréter. Ele aplica uma superfície fina e de baixa energia a um substrato repelente à água, óleos e muitos solventes orgânicos. É normalmente usado para fornecer às superfícies proteção ambiental e propriedades antimigração.

#### 2 Qual a espessura de um revestimento de 3M Novec™ EGC-1700?

A espessura de revestimento típica de Novec™ EGC-1700, quando

aplicado usando um método de revestimento por imersão, é de 1 micrón.

#### 3 Como esse revestimento fino pode proteger minhas placas de circuito, quando normalmente usamos revestimentos com 25 a 75 microns?

Os revestimentos isolantes normais são barreiras físicas à umidade e a outros contaminantes. Quanto mais espessos forem, mais tempo a umidade levará para penetrar e causar falha. Em contrapartida, o Novec™ EGC-1700 é um revestimento fluorquímico, o qual modifica quimicamente a superfície

de modo a repelir ativamente a água e outros líquidos e impedi-la de danificar os circuitos.

#### 4 Você sugere que não preciso proteger os conectores e interruptores, como pode ser isso?

Considerando que o revestimento de Novec™ EGC-1700 é extremamente fino, 1 micrón, e relativamente quebradiço, a ação de limpeza mecânica romperá o revestimento localmente, permitindo o contato. Isso foi comprovado em muitas ocasiões, mas precisa ser avaliado caso a caso.



**5** Quais especificações o Novec™ EGC-1700 atende?

É impossível para o Novec™ EGC-1700 cumprir as especificações de revestimentos isolantes tradicionais, Mil-I-46058C e IPC-CC-830, pois estas exigem uma espessura mínima de 25 microns, enquanto o revestimento com Novec™ EGC-1700 tem apenas 1 micron. Contudo, o Novec™ EGC-1700 atende a alguns dos requisitos de desempenho. Embora o EGC-1700 ainda não tenha a certificação UL- 94V0, ele foi aprovado quanto a esse requisito em testes de laboratório. De modo similar, o EGC-1700 não atende aos requisitos de materiais para Mil-B-81744A, “Solução de revestimento de barreira”, mas atende à maioria dos requisitos de desempenho.

**6** Se o revestimento é tão frágil, como posso lidar com isso?

Embora frágil, esse revestimento sobreviverá ao manuseio normal. É claro que deve ser tratado com cuidado, mas a placa também deve ser tratada com cuidado. No entanto, o revestimento pode não sobreviver a coisas derrubadas ou arrastadas nele; a própria placa pode não sobreviver a esse abuso.

**7** Quantas placas posso revestir com um galão de revestimento?

Naturalmente, isso depende do tamanho da placa. Para um revestimento com 1 micron de espessura, 1 lb (0,454 kg) de EGC-1700 revestirá cerca de 57 pés quadrados (5,295 m<sup>2</sup>), 1 galão (12 lbs ou 5,4 kg) revestirá 700 pés quadrados (65,032 m<sup>2</sup>). O revestimento por imersão de uma placa de 12 x 12 polegadas (30,48 x 30,48 cm) é o revestimento equivalente a 2 pés quadrados (0,186 m<sup>2</sup>). A cobertura real será afetada pela geometria da placa e pela drenagem do revestimento da placa.

**8** O Novec™ EGC-1700 parece muito caro?

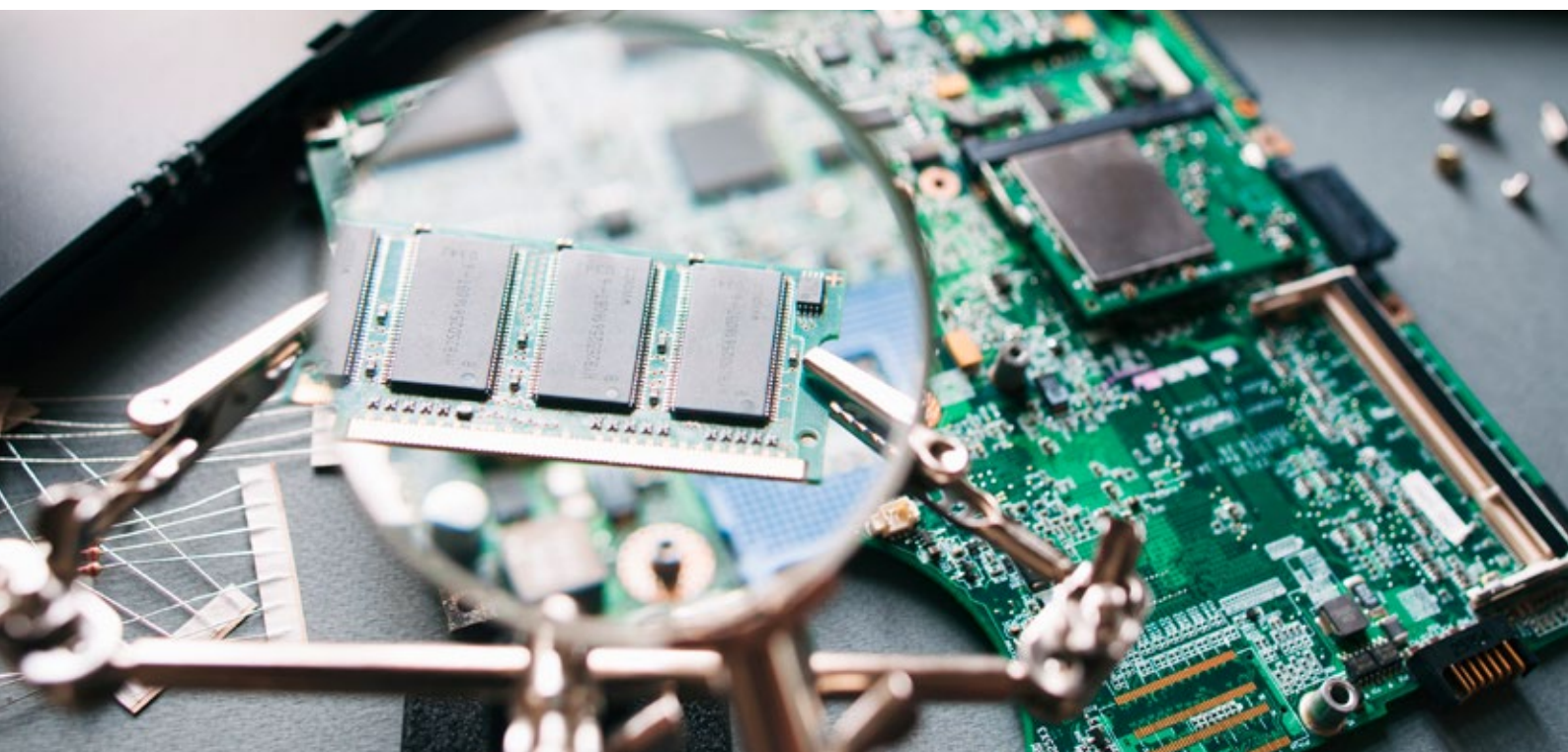
Quando você calcula o custo global do processo de revestimento, o Novec™ EGC-1700 se compara de modo favorável aos sistemas de revestimento convencionais. Os custos de mão de obra para proteger e retirar a proteção de cada placa e os custos de armazenamento de líquido inflamável são eliminados com o uso do Novec™ EGC- 1700. Vários outros custos são reduzidos pelo uso do Novec™ EGC- 1700, tais como custos de secagem e polimerização e custos de manuseio, o que leva a uma maior produtividade (isto é, segundos versus horas).

**9** Quais as questões de saúde e segurança e atributos ambientais do Novec™ EGC-1700?

O solvente carreador no Novec™ EGC-1700, o 3M Novec™ HFE-7100, não é inflamável, tem baixo odor e baixa toxicidade. O solvente diluente no Novec™ EGC-1700 é o 3M HFE-7100, um hidrofluoréter. O 3M HFE-7100 não contribui para a destruição da camada de ozônio e tem baixa contribuição para o aquecimento global. Normalmente, não é necessária ventilação especial ou adicional para um processo de revestimento com o EGC-1700.

**10** O EGC-1700 tem um marcador ou corante de UV?

Não, não há nenhum marcador de UV no revestimento. De maneira ideal, gostaríamos que o revestimento tivesse um marcador, mas ficamos limitados pela natureza altamente fluorada do revestimento e do solvente e pela espessura micrométrica do revestimento.





### 11 Como podemos verificar se as placas estão adequadamente revestidas com o 3M Novec™ EGC-1700 sem vestígio de UV?

Considerando sua baixa tensão superficial, os revestimentos fluorquímicos molharão eficazmente e penetrarão todas as áreas da placa de circuito. Além disso, eles são autoniveladores e formarão um revestimento uniforme. Embora não haja método tão simples ou elegante quanto a inspeção sob luzes UV, existem várias técnicas que podem ser usadas para inspecionar o revestimento.

- Marque as placas com uma caneta marca-texto à base de água. Placas não revestidas serão marcadas, placas revestidas não serão marcadas – a tinta vai se aglomerar.
- Uma pequena gota de água pode ser aplicada a um canto da placa, formando contas, se a placa estiver revestida, e molhando uma superfície não revestida.
- Coloque um adesivo em uma ou em todas as placas de um lote antes do revestimento. Quando o adesivo é retirado, pode ser detectada visualmente uma

diferença no acabamento da superfície.

- Coloque uma placa de sucata em cada lote, de modo que apenas metade da placa de sucata seja revestida. Pode ser detectada visualmente uma diferença no acabamento da superfície.

### 12 Qual a melhor maneira de aplicar o EGC-1700?

O revestimento por imersão é a melhor maneira de garantir cobertura uniforme e completa da placa. A baixa viscosidade e a tensão superficial da solução permitem que o revestimento penetre facilmente sob componentes SMT e outros pequenos espaços em segundos, apenas. A desvantagem da imersão é que o revestimento é aplicado em ambos os lados da placa, mesmo em áreas onde não é necessário. Um vaso de revestimento para revestimento por imersão é projetado para minimizar a área superficial exposta da solução para revestimento, isto é, ampla e estreita para uma montagem de circuito impresso. É importante uma tampa de encaixe apertado para limitar a evaporação. O nível de líquido no

tanque deve ser de 50% a 100% do comprimento do componente imerso abaixo da abertura superior do recipiente para limitar a perda de solvente.

O EGC-1700 pode ser pulverizado, de preferência com um sistema de pulverização sem ar. A pulverização pode ser automatizada mais facilmente do que a imersão, e é possível pulverizar seletivamente porções de uma placa. A pulverização geralmente aplica um revestimento mais espesso do que o aplicado por revestimento por imersão, contudo, o revestimento pode secar antes de ter tempo de fluir sob os componentes e pode-se perder revestimento pelo excesso de pulverização ou o revestimento pode não conseguir chegar à placa antes de o HFE-7100 evaporar.

O EGC-1700 tem sido aplicado por pincel a pequenas áreas ou para retrabalho.

### 13 Pode ser usado um equipamento de revestimento comercial com o EGC-1700?

As seguintes empresas de equipamentos têm experiência no trabalho com esse tipo de material: Layton Engineering (revestidores por



imersão), Intevac (revestidores por imersão para unidade de disco rígido), Speedline Technologies (pulverização seletiva) e Nordson (pulverização seletiva). Também existem vários serviços de fabricação eletrônica que funcionaram com o EGC-1700.

#### **14 O EGC-1700 tem um tempo de vida útil?**

Não, não há tempo de vida útil. O polímero do EGC-1700 reage integralmente como recebido. No entanto, se o revestimento for deixado em um “recipiente” sem tampa por um prolongado período de tempo, o HFE-7100 irá evaporar e os sólidos totais da solução se elevarão acima de 2%.

#### **15 Existe um tempo de polimerização para o EGC-1700?**

O EGC-1700 polimeriza totalmente na solução, portanto, não há um tempo de polimerização. O solvente no revestimento evapora dentro de 5 a 15 segundos. Em geral, não é necessário tratamento adicional. Tem havido casos, como na adesão a vidro, em que um tratamento térmico curto, isto é, de 15 minutos a 100 °C, melhora o desempenho.

#### **16 A aplicação do EGC-1700 pode ser mais espessa com imersões repetidas?**

Sim, imersões adicionais aumentarão a espessura do revestimento. O tempo de residência na solução para revestimento precisa ser limitado para impedir que o revestimento já na placa se redissolva quando a segunda demão for aplicada.

#### **17 Como remover o EGC-1700?**

O EGC-1700 é facilmente dissolvido no solvente carreador, HFE-7100. Solventes não fluorados não removem o revestimento. O revestimento também pode ser raspado de uma superfície.

#### **18 O revestimento precisa ser removido antes do retrabalho?**

Os componentes podem ser removidos por soldagem do revestimento. Após a dessoldagem, é melhor limpar a área com HFE-7100 e, opcionalmente, IPA, antes de instalar o componente de reposição.

#### **19 A placa de circuito precisa ser limpa antes do revestimento com EGC-1700?**

Para melhores resultados, qualquer superfície precisa ser limpa antes de aplicar o revestimento com EGC-

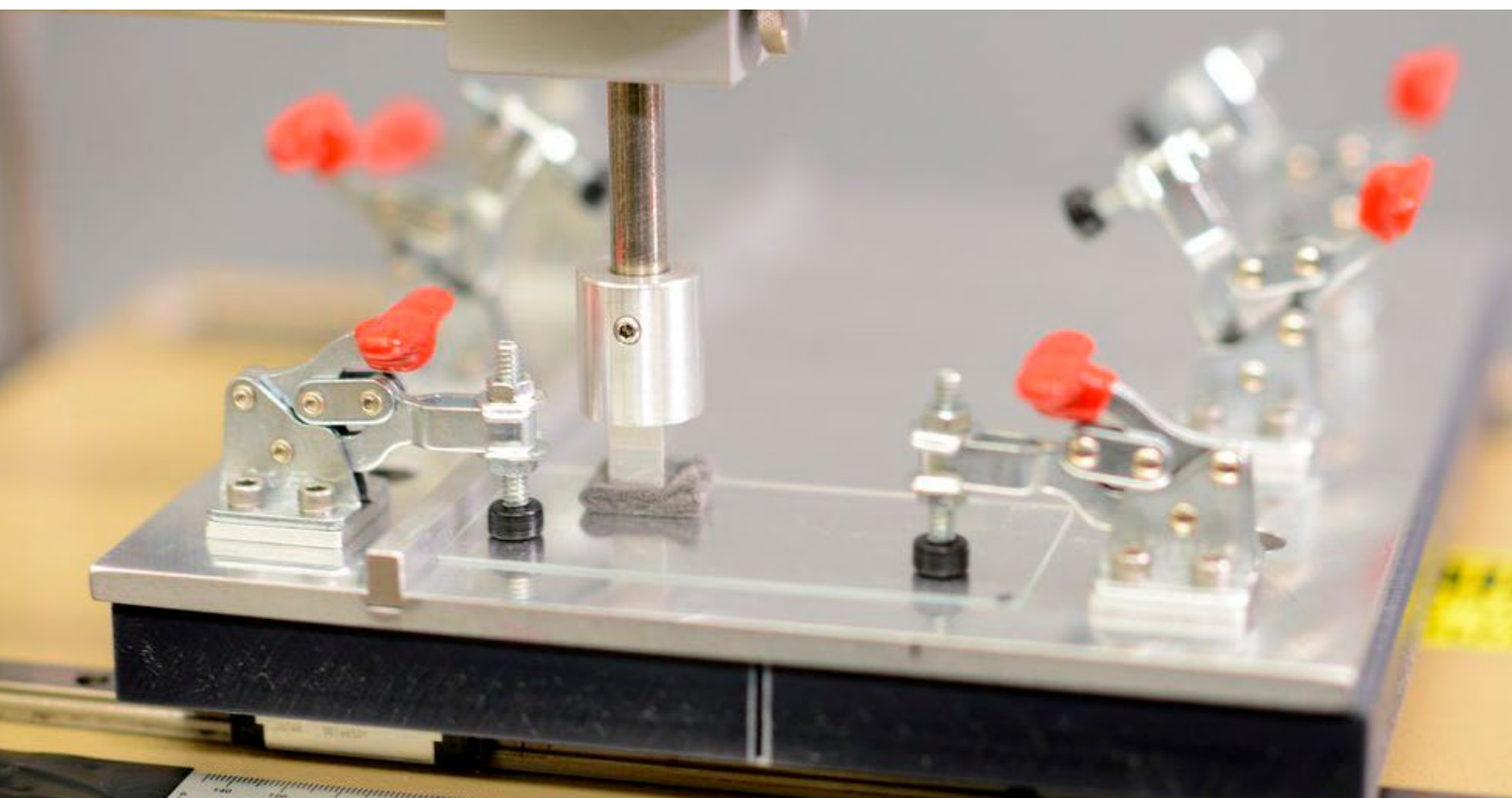
1700. O EGC-1700 irá retardar a corrosão em uma superfície não limpa, mas não terá o desempenho ideal. A limpeza também impede o acúmulo de detritos no banho de revestimento.

#### **20 Como ajustar a espessura do revestimento?**

A espessura do revestimento pode ser reduzida adicionando 3M HFE-7100 ao 3M Novec™ EGC-1700 e diminuindo o teor de sólidos. O revestimento mais fino será mais barato e pode ser adequado para uma especificação modesta ou um componente simples. Para placas mais complexas ou para atender a especificações superiores, um revestimento fino pode não ser adequado.

#### **21 Posso diluir o EGC-1700? O que usar?**

O EGC-1700 pode ser diluído com HFE-7100DL ou HFE-7100. O EGC-1702 é vendido como uma solução para revestimento a 0,2% de sólidos com o mesmo polímero do Novec™ HFE-7100.





## 22 Como monitorar o processo de revestimento do Novec™ EGC-1700?

Existe uma relação entre a espessura do revestimento e o teor de sólidos do Novec™ EGC-1700. Portanto, a espessura do revestimento pode ser controlada monitorando o teor de sólidos. O teor de sólidos pode ser monitorado retirando-se periodicamente uma pequena amostra do banho, pesando-a e depois secando-a (talvez em um forno), e pesando-a novamente. O teor de sólidos pode aumentar se o diluente evaporar. O teor de sólidos pode ser ajustado adicionando 3M HFE-7100.

## 23 Como testar a porcentagem de sólidos no Novec™ EGC-1700?

A porcentagem de sólidos do Novec™ EGC-1700 pode ser determinada conforme segue:

1. Pese um prato de vidro vazio limpo.
2. Adicione aproximadamente 20 mililitros de Novec™ EGC-1700 ao prato e pese o prato.

3. Coloque o prato no forno a 150 °C por 1 hora.

4. Pese o prato novamente.

5. % de sólidos = Peso do prato após a secagem/peso do prato antes da secagem X 100.

Com uma balança mais precisa, esse teste pode ser feito com apenas 1-2 ml de solução para revestimento.

## 24 Como a % de sólidos pode ser ajustada se for maior que 2%?

A porcentagem de sólidos do Novec™ EGC-1700 pode ser reduzida adicionando 3M HFE-7100 adicional. Em seguida, determine a quantidade de produto 3M HFE-7100 a adicionar, usando a seguinte fórmula:  
Peso do 3M HFE-7100 a adicionar = (Peso do banho de Novec™ EGC-1700) X (concentração existente/100)/(concentração desejada/100) – (peso do banho de Novec™ EGC-1700)

## 25 Em quais aplicações o EGC-1700 está sendo atualmente usado?

O revestimento vem sendo usado em uma ampla gama de aplicações. Ele é aplicado a conjuntos de circuito impresso de placas de equipamentos de venda automática, cabines telefônicas, equipamentos de detecção de falhas, conjuntos médicos e aparelhos auditivos. Outras aplicações incluem rolamentos de esferas, eixos de acionamento de micromotores, cabeças de disco rígido para computador, máscara de fluxo e liberação de molde.

## 26 O EGC-1700 protege contra corrosão?

O EGC-1700 retarda a corrosão, embora não até o grau esperado de um revestimento isolante tradicional. Por exemplo, o revestimento EGC-1700 protege contra corrosão, painéis de cobre mantidos em névoa de sal a 5% por 24 horas, mas não oferece proteção indefinida.



**27 Qual a estabilidade térmica do EGC-1700?**

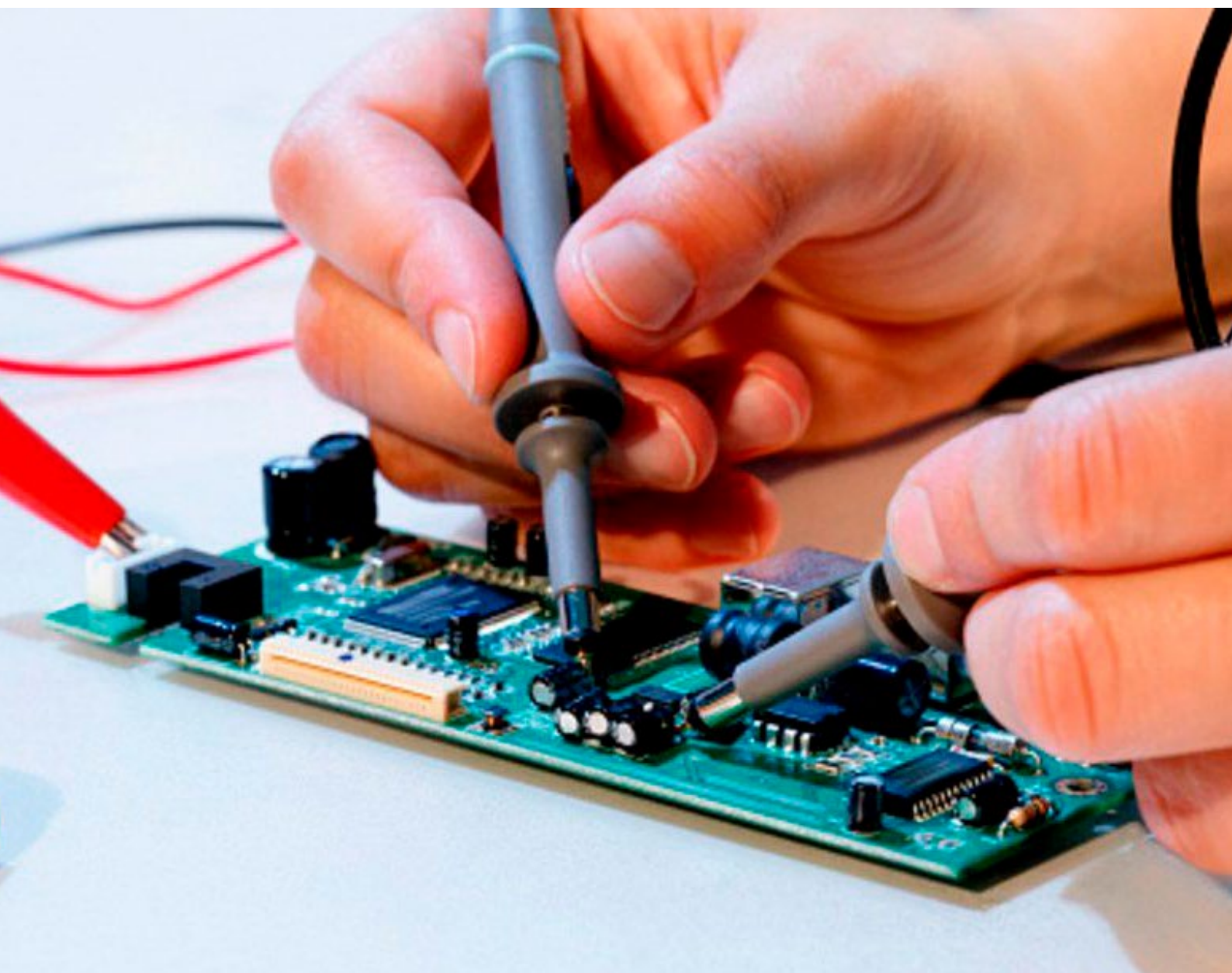
O EGC-1700 retém suas propriedades de baixa energia de superfície após 24 horas de aquecimento a 170 °C. O revestimento tem boa estabilidade para uso prolongado a 150 °C. Exposições mais curtas a temperaturas mais altas também são possíveis, embora haja alguma perda de peso do revestimento e o assunto deva ser avaliado para a aplicação específica. Por exemplo, o EGC-1700 perde cerca de 10% a 15% do seu peso a 200 °C por 10 minutos. Ele suportará temperaturas de refluxo e reterá propriedades de baixa energia; contudo, isso depende do tempo e da temperatura e as aplicações específicas precisam ser avaliadas.

**28 Quais materiais o EGC-1700 reveste?**

O EGC-1700 tem baixa energia de superfície e o solvente carreador HFE-7100 tem baixa tensão superficial, permitindo molhar quase todas as superfícies, metal, plástico, cerâmica, encontradas em uma placa de circuito. Ele também molha e cobre a maioria dos resíduos de fluxo de solda e até mesmo outros revestimentos.

**29 Qual o teste ambiental a que o EGC-1700 foi submetido?**

O EGC-1700 foi exposto a condições de 85 °C, com 85% de umidade relativa e 65 °C, com 95% de umidade relativa e desvio de 50 V por 1 semana. A resistência do isolamento superficial medida após a exposição foi maior que 500 megaohms, sem alteração da aparência do revestimento.



**Informações importantes:**

As informações técnicas, recomendações e outras declarações contidas neste documento baseiam-se em testes ou experiência que a 3M considera confiáveis – entretanto, a precisão e suficiência de tais informações não são garantidas. Entre em contato com o seu representante 3M ou visite [3M.com/Novec](http://3M.com/Novec) para obter mais informações. Garantia e Limitação de Responsabilidade: a garantia do produto 3M está declarada na literatura deste produto, por solicitação. A 3M NÃO EFETUA QUALQUER OUTRA GARANTIA, EXPRESSA OU IMPLÍCITA, INCLUINDO, MAS NÃO LIMITADA A, QUAISQUER GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO OU ADEQUAÇÃO PARA DETERMINADA FINALIDADE OU QUALQUER OUTRA GARANTIA IMPLÍCITA RESULTANTE DE NEGOCIAÇÃO, COSTUME OU DE USO ESPECÍFICO. Se houver um defeito no produto, seu exclusivo remédio e a única obrigação da 3M e do vendedor será, por opção da 3M, substituir o produto ou reembolsar o valor da compra. A 3M não será responsável por qualquer perda ou dano resultante do produto 3M, se direta, indireta, especial, incidental ou consequencialmente relacionada à utilização deste produto.

**Divisão de Soluções para  
Materiais Eletrônicos 3M**

Via Anhanguera, s/n – Nova Veneza,  
Sumaré – SP, 13181-900, Brasil  
0800 0132333  
[falecoma3m@mmm.com](mailto:falecoma3m@mmm.com)  
[www.3m.com.br/Novec](http://www.3m.com.br/Novec)

Recycle. Impresso no Brasil.  
©3M 2019. Todos os direitos reservados.

3M e Novec™ são marcas comerciais da 3M  
Company. Usadas sob licença pelas  
subsidiárias e afiliadas da 3M.