

# GRAFMETAL

grafmetal.com  
grafmetal@grafmetal.com

## Manual do utilizador do GRAFMETAL pasta universal e aerossol para marcação de metais com laser de CO2 (versão 1.8)

**Este manual foi traduzido automaticamente. Pedimos desculpas pelo inconveniente.**

### Alcance

A pasta universal e o aerossol são adequados para uso principalmente com lasers de CO2. Os produtos podem ser usados para marcar, gravar e cortar metais. Segue abaixo uma lista de materiais processáveis.

Marcação:

Aço, aço galvanizado, aço inoxidável, aço resistente a ácidos, outros tipos de aço, superfícies cromadas, alumínio, latão, cobre, zinco.

Gravação:

Aço, aço galvanizado, aço inoxidável, aço resistente a ácidos, outros tipos de aço.

Corte:

Elementos de aço fino com espessura de aproximadamente 0,1 mm - 0,5 mm (0,004« - 0,02») (0,1 mm (0,004«) - uma única passagem, 0,5 mm (0,02») - várias passagens).

### Descrição geral do processo

1. A pasta ou o spray são aplicados sobre um objeto metálico na forma de uma camada. No caso da pasta, não é necessário secá-la. Quando se utiliza spray, recomenda-se esperar que a camada seque antes de prosseguir com o processamento a laser.
2. A camada é irradiada com um laser nas áreas desejadas. A camada absorve a luz laser e endurece sob a sua influência. Se for utilizada uma potência mais elevada ou uma velocidade mais baixa da cabeça do laser, é possível obter efeitos de gravação ou mesmo de corte.
3. Após o processo, a pasta que não foi irradiada é limpa, o que pode ser feito, por exemplo, com uma toalha de papel.

**GRAFMETAL**  
SOLUÇÃO UNIVERSAL PARA A MARCAÇÃO DE METAIS COM LASER DE CO2

4. As áreas irradiadas ficam cobertas por uma camada duradoura de cor cinza-preta; no caso da gravação, nas áreas irradiadas será observada uma incisão ou fenda ou uma alteração na textura do objeto; no caso do corte, o metal é removido das trajetórias do laser.

### **Observações gerais**

**1. Antes de utilizar PASTE, recomenda-se misturá-lo num recipiente antes de aplicá-lo sobre o metal.**

**2. Antes de utilizar AEROSOL, é necessário agitar durante 1-2 minutos. Agite ocasionalmente enquanto estiver a utilizar.**

3. Recomenda-se realizar testes antes de trabalhar com o objeto metálico final. Os testes devem ser realizados com o mesmo tipo de material.

4. Se a aderência da camada for muito fraca após o processamento a laser e a limpeza (por exemplo, às vezes observado no caso de superfícies de alumínio, cobre, cromadas ou materiais semelhantes), recomenda-se desengordurar a superfície antes de aplicar o produto, esfregando vigorosamente o metal com um pano embebido em álcool, acetona ou um solvente semelhante, mas sem aplicar uma força que possa causar riscos. Se isso não funcionar, recomenda-se reduzir a velocidade do laser. Se isso também não ajudar, recomenda-se limpar a superfície metálica com lixa antes de aplicar a pasta.

5. A tampa do laser deve permanecer fechada durante todo o tempo em que o dispositivo estiver em funcionamento. Os metais refletem a luz laser, portanto, se a tampa estiver aberta, pode prejudicar a saúde, causar queimaduras ou cegueira. Se o laser não estiver equipado com uma tampa, é necessário preparar uma proteção adequada.

6. O uso prolongado do produto com ventilação insuficiente da mesa CNC a laser pode causar o acúmulo de finas partículas de fuligem nos elementos mecânicos e ópticos do laser. Recomenda-se limpar os elementos mecânicos com uma toalha de papel, lenços de papel ou cotonetes, secos ou após embebê-los em álcool isopropílico, enquanto os elementos óticos devem ser limpos com um pano de algodão após embebê-lo em álcool isopropílico. Após aplicar álcool isopropílico, antes de voltar a utilizar o laser, deve-se esperar que o solvente evapore. Qualquer trabalho deve ser realizado com a fonte de alimentação do laser desligada. É necessário ter cuidado ao limpar os elementos óticos, para que não sejam danificados ou desajustados.

7. Recomenda-se verificar periodicamente se a lente de foco está limpa.

### **Instruções**

1. Preparação da superfície.

Prepare o objeto metálico. Se estiver revestido com uma película protetora, remova-a. Em alguns casos, pode ser conveniente limpar a superfície com um pano embebido em solvente, esfregando o metal

**GRAFMETAL**  
SOLUÇÃO UNIVERSAL PARA A MARCAÇÃO DE METAIS COM LASER DE CO2

com a força adequada. Às vezes, para obter uma boa aderência da camada de marcação após o processamento a laser, pode ser necessário limpar a superfície do objeto metálico com lixa (algo que ocorre às vezes ao processar, por exemplo, cobre ou alumínio).

## 2. Aplicação do produto

### **Pasta:**

Como resultado de um armazenamento prolongado, especialmente em condições de temperatura elevada ou quando exposto à luz solar, o produto pode estratificar-se.

**Portanto, recomenda-se misturar o produto num recipiente antes de cada utilização.**

Aplique uma camada de pasta sobre a superfície metálica. Isto pode ser feito com:

a) um pincel: a camada é fina, o que torna esta solução económica; infelizmente, ficarão riscos na camada caracterizados por uma espessura localmente baixa da pasta, o que pode resultar numa marcação menos precisa dos detalhes finos

b) uma espátula: a camada é mais espessa, o que requer mais pasta; como a espessura da camada é homogênea e adequada, obtém-se uma marcação muito precisa dos detalhes finos.

Não é necessário esperar que a camada seque, pois a pasta não seca nem evapora.

### **Aerossol:**

Agite o recipiente durante 1-2 minutos para misturar bem o conteúdo. Agite ocasionalmente durante a utilização. Dentro do recipiente existe uma bola que ajuda a misturar o conteúdo. Se o bico ficar obstruído após uma utilização anterior, limpe-o mergulhando-o em éter de petróleo ou num solvente semelhante e agite-o.

Pulverize o produto sobre o elemento a ser tratado, mantendo o recipiente de aerossol na posição quase vertical, a uma distância de 30 cm (1 pé) entre o bico e o objeto.

Aplique várias camadas finas até que o objeto fique coberto com uma camada uniforme. Aplique o aerossol de forma a não causar gotejamentos.

Aguarde aproximadamente 3 minutos para secar. No caso do aço, esse tempo pode ser menor.

## 3. Irradiação a laser

A camada é irradiada com uma luz laser de CO<sub>2</sub> (de preferência um laser de CO<sub>2</sub> com uma potência de pelo menos 20 W). Forma-se uma camada sólida de cor cinza-preta nas áreas irradiadas, o que proporciona o efeito de marcação, embora também seja possível gravar e cortar. Os parâmetros de corte podem ser determinados com base nos dados fornecidos na parte de trás do manual do utilizador.

Marcação

**GRAFMETAL**  
SOLUÇÃO UNIVERSAL PARA A MARCAÇÃO DE METAIS COM LASER DE CO<sub>2</sub>

O efeito de marcação pode ser obtido se for realizada uma passagem do laser com parâmetros definidos. O ficheiro é preparado da mesma forma que para a gravação de laminados ou outros materiais a laser.

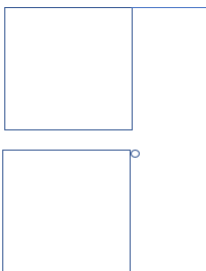

#### Gravação

O efeito de gravação é possível se for aplicada mais potência ou velocidades de funcionamento mais baixas do que no caso da marcação. Muitas vezes, recomenda-se realizar várias passagens semelhantes, para que a camada inicialmente endurecida seja queimada. O ficheiro para a gravação é preparado da mesma forma que para a gravação de laminados ou outros materiais a laser.

Alternativamente, se o efeito de gravação não for desejado em uma área definida, mas apenas como uma trajetória gravada, é possível preparar o mesmo ficheiro que para o corte a laser de diversos materiais.

#### Corte

Para obter o efeito de corte, é necessário usar ainda mais potência e velocidades de operação mais baixas do que no caso da gravação. Existem dois métodos de preparação de ficheiros:

<p>Utilize uma linha, um círculo ou um ponto para o aquecimento inicial da folha metálica e realize uma passagem de processamento a laser. Se esta instrução não for seguida, os primeiros milímetros não serão cortados completamente.</p>  <p>O diagrama mostra duas formas retangulares. A primeira tem uma linha horizontal à esquerda e uma linha vertical à direita, com uma seta apontando para a linha vertical. A segunda tem uma linha horizontal à esquerda e uma linha vertical à direita, com uma seta apontando para a linha vertical.</p>	<p>Utilizando duas passagens nas linhas de corte desejadas. A primeira passagem deve ser rápida e tem como objetivo endurecer a camada de pasta (como durante o processo de marcação), enquanto a segunda passagem deve ser lenta e tem como objetivo cortar a folha de metal.</p>  <p>As folhas espessas também podem ser cortadas repetindo as operações de aplicação da pasta e irradiação a laser.</p>
---	---

O arquivo de corte a laser deve ser preparado da mesma forma que é feito, por exemplo, para cortar acrílico.

É possível obter bordas mais lisas após cortar chapas metálicas finas colando um cartão de 1 mm (0,04") na parte inferior da chapa metálica com fita adesiva dupla-face. Isto evitará vibrações e deformações da folha metálica durante o processamento.

#### 4. Remoção de resíduos de pasta ou aerossol

Após o processamento a laser na superfície do objeto metálico, haverá áreas irradiadas e áreas não irradiadas. É possível ver o efeito do processamento removendo a pasta que não foi irradiada e limpando a superfície do metal. Isto pode ser feito limpando o objeto metálico, por exemplo, com uma

## **GRAFMETAL** SOLUÇÃO UNIVERSAL PARA A MARCAÇÃO DE METAIS COM LASER DE CO2

toalha de papel seca ou um pano. Se houver grandes áreas com pasta que não foi irradiada, essa pasta pode ser recolhida e reutilizada. Deve-se ter cuidado durante a limpeza, pois as bordas metálicas afiadas podem causar cortes e sangramento.

### **Observações sobre a criação de imagens para marcação direta de fotografias sem software específico.**

A criação de imagens em metais durante o processo de marcação a partir de fotografias pode exigir a realização de uma série de testes. Se o software a laser não permitir preparar um ficheiro adequado, recomenda-se processar a fotografia com ferramentas como <https://www.imag-r.com/> ou convertê-la para preto e branco (mas não para tons de cinza) com programas de processamento gráfico.

### **Parâmetros de exemplo**

Valor de referência: corte de acrílico de 2 mm (0,08") de espessura - laser de CO<sub>2</sub>, 80 W x 100 % x 30 mm/s (1,2 polegadas/s)

Marcação: quadrado de 1 x 1 mm (0,04 x 0,04") ou maior, abaixo de 10 mm (0,4")

Aço, aço inoxidável, aço resistente a ácidos, aço galvanizado: 80 W x 50 % x 80-120 mm/s (3-5 pol./s)

Alumínio, cobre, latão, zinco: 80 W x 50 % x 20-80 mm/s (0,8-3 pol./s)

Marcação: os detalhes finos com dimensões inferiores a 1 mm (0,04") serão endurecidos a uma velocidade na faixa inferior e, no caso de elementos muito finos (por exemplo, pontos de 0,2 mm (0,008")), mesmo a velocidades de metade do limite inferior, ou seja, por exemplo, 40 mm/s (1,6 polegadas/s) no caso do aço.

Marcação: quadrado de 10 x 10 mm (0,4 x 0,4") ou maior

Aço, aço inoxidável, aço resistente a ácidos, aço galvanizado: 80 W x 25 % x 100-200 mm/s (4-8 polegadas/s) ou 80 W x 50 % x 200-300 mm/s (8-12 polegadas/s)

Alumínio, cobre, latão, zinco: 80 W x 95 % x 20-80 mm/s (0,8-3 polegadas/s)

#### **Gravado**

Aço, aço inoxidável, aço resistente a ácidos, aço galvanizado: 80 W x 50 % x 20-40 mm/s (0,8-1,6 polegadas/s) ou pelo menos 2 passagens 80 W x 50 % x 40-80 mm/s (1,5-3 polegadas/s) ou 1) 80 W x 100 % x 100 mm/s (4 polegadas/s), 2) 80 W x 100 % x 10 mm/s (0,4 polegadas/s)

#### **Corte**

Aços com espessura de 0,1 mm (0,004"): 80 W x 100 % x 4 mm/s (0,16 polegadas/s) ou 1) 80 W x 100

**GRAFMETAL**  
SOLUÇÃO UNIVERSAL PARA A MARCAÇÃO DE METAIS COM LASER DE CO<sub>2</sub>

% x 100 mm/s (4 polegadas/s), 2) 80 W x 100 % x 10 mm/s (0,4 polegadas/s), 3) 80 W x 100 % x 4 mm/s (0,16 polegadas/s)

Aço inoxidável com espessura de 0,5 mm (0,02"): método 1) 80 W x 100 % x 1 mm/s (0,04 polegadas/s): 3 passagens, depois 1 passagem de 80 W x 100 % x 0,1 mm/s (0,004 polegadas/s) e empurrar o elemento depois; método 2) realizar entre 5 e 10 vezes um procedimento de aplicação da pasta e irradiação com um laser com os parâmetros 80 W x 100 % x 1 mm/s (0,04 polegadas/s) (alternativamente, aplicar a pasta e irradiar, aplicar e irradiar...).

## **Rendimento**

Pasta:

Camada fina: até 11 m<sup>2</sup>/l (118 sq ft/l) (10,7 m<sup>2</sup>/kg (115 sq ft/kg)) de pasta

Camada espessa: até 6,5 m<sup>2</sup>/l (72 sq ft/l) (6,3 m<sup>2</sup>/kg (70 sq ft/kg)) de pasta

Aerossol:

Camada fina: até 1 m<sup>2</sup>/recipiente de 400 ml (10,8 pés quadrados/13,5 fl oz)

## **Outros comentários**

Devido à baixa condutividade térmica do aço, o tamanho do ponto ou detalhe é importante para o aço, mas o tamanho da folha de aço é menos importante. Para muitos outros metais processáveis (por exemplo, o alumínio), os parâmetros de irradiação não mudam tanto com a alteração do tamanho de um ponto ou detalhe como com a alteração do tamanho de uma folha, mas isto só é verdade para folhas de dimensões reduzidas, como 10 x 10 x 0,5 mm (0,4 x 0,4 x 0,02").

## **Diluição da pasta**

Se a pasta for muito viscosa ou densa para uma aplicação específica, é possível diluí-la com éter de petróleo ou outros hidrocarbonetos simples voláteis, como o hexano. Para isso, adicione o solvente em porções de 5% do volume da pasta até atingir a viscosidade adequada. Em seguida, antes do processamento a laser, é necessário esperar que o diluente evapore. Os aços são menos propensos a sofrer os efeitos negativos deste processo e podem ser processados uma hora após a aplicação da pasta diluída. No caso do alumínio, cobre, latão, bronze e zinco, é necessário esperar muitas horas até que o diluente evapore completamente.

## **Resolução de problemas**

Problema	Resolução
----------	-----------

## **GRAFMETAL**

SOLUÇÃO UNIVERSAL PARA A MARCAÇÃO DE METAIS COM LASER DE CO<sub>2</sub>

A velocidade de marcação é inferior à esperada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desengordure a superfície com um solvente orgânico antes de aplicar o produto.</li> <li>• Aplique uma camada mais fina do produto. No caso da pasta, isso pode ser feito diluindo-a de acordo com as instruções indicadas acima. No caso do aerossol, pode-se aplicar uma camada mais fina pulverizando a partir de uma distância maior.</li> </ul>
A remoção do produto após o processamento a laser requer muito tempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplique uma camada mais fina do produto. No caso da pasta, isso pode ser feito diluindo-a de acordo com as instruções indicadas acima. No caso do aerossol, pode-se aplicar uma camada mais fina pulverizando a partir de uma distância maior.</li> <li>• Remova o produto com um pano embebido em éter de petróleo ou um solvente semelhante.</li> <li>• Após o processamento a laser, coloque o artigo num recipiente com éter de petróleo e, após um tempo adequado, retire-o e limpe-o com um pano. Esta solução é adequada para a limpeza de muitos artigos.</li> </ul>
A aderência da camada após a marcação é muito fraca, mas a potência do laser é alta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de aplicar o produto, limpe o metal com um pano embebido em álcool, acetona ou outro solvente, esfregando com a força adequada.</li> <li>• Se isso não ajudar, reduza a velocidade do laser. Se isso também não ajudar, trate a superfície do metal com lixa antes de aplicar a pasta.</li> </ul>
A camada pode riscar quando endurece sobre o alumínio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de aplicar a pasta, o alumínio pode ser pintado ou imerso numa solução aquosa a 5 % de fosfato trissódico hidratado (tempo: 5-60 min) para aumentar a aderência. Após a imersão ou pintura, o alumínio deve ser enxaguado com água e seco antes de aplicar a pasta.</li> </ul>
A camada não endurece durante o processo de marcação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É necessário aumentar a potência do laser ou diminuir a velocidade.</li> </ul>
A camada formada durante o processo de marcação tem uma adesão bastante boa ao substrato, mas é removida após ser tratada com querosene.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É necessário aumentar a potência do laser ou diminuir a velocidade.</li> </ul>
A camada formada durante o processo de marcação não é uniforme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É necessário aumentar a potência do laser ou reduzir a velocidade.</li> <li>• Se isso não ajudar, recomenda-se modificar o ficheiro informático para o processo de marcação.</li> </ul>
A remoção do produto após o processamento a laser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tente usar outro material para remover a pasta, por</li> </ul>

## **GRAFMETAL** SOLUÇÃO UNIVERSAL PARA A MARCAÇÃO DE METAIS COM LASER DE CO2

produz riscos na superfície metálica.	<p>exemplo, um pano macio. Use menos pressão ao limpar. Se necessário, use um pano embebido em éter de petróleo.</p>
O aerossol, em vez de proporcionar uma camada uniforme, salpica e produz uma camada não uniforme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agite bem o recipiente antes de cada utilização.</li> <li>• Experimente diferentes posições do bico pulverizador.</li> <li>• Pode ser necessário desentupir o bico. Retire o bico e mergulhe-o em éter de petróleo. Se necessário, desmonte o pulverizador do bico e limpe-o separadamente. Quando estiver seco, volte a montar tudo e certifique-se de que o bico está na posição que permite um alto fluxo.</li> <li>• Se isso não ajudar, pode ser necessário desentupir a válvula. Retire o bico e pressione a válvula na parte superior do aerossol, certificando-se de que pulveriza numa direção segura.</li> </ul>
São obtidos resultados diferentes ao marcar elementos pequenos e finos e elementos grandes fabricados com o mesmo material.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os elementos pequenos aquecem facilmente, o que altera as condições de marcação.</li> <li>• Recomenda-se reduzir a potência do laser ou aumentar a velocidade.</li> </ul>
A camada formada durante o processo de marcação desintegra-se ao cortar o elemento, o que pode ser observado numa zona próxima de aproximadamente 1 mm da linha de corte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O processo de marcação deve ser realizado após o corte final do elemento.</li> </ul>
Em vez de gravação, obtém-se uma camada cinzenta semelhante à do processo de marcação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É necessário aumentar a potência do laser ou reduzir a velocidade. Também é possível repetir o programa de processamento a laser.</li> </ul>
A chapa metálica dobra-se durante o processamento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É necessário reduzir a potência do laser ou aumentar a velocidade. Se a qualidade da marcação ou gravação for muito deficiente, recomenda-se realizar várias passagens suaves.</li> <li>• Como alternativa, pode-se modificar o ficheiro para o processamento a laser, de modo que esta situação não volte a ocorrer.</li> </ul>
A chapa metálica não é cortada completamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certifique-se de que o laser está a funcionar corretamente e que a sua potência está bem ajustada dentro da área de trabalho.</li> <li>• Aumente a potência do laser ou reduza a sua velocidade.</li> <li>• Se o procedimento anterior não ajudar, em vez de uma passagem lenta, faça uma passagem rápida e outra lenta mais tarde.</li> </ul>

## **GRAFMETAL** SOLUÇÃO UNIVERSAL PARA A MARCAÇÃO DE METAIS COM LASER DE CO2



Nos primeiros milímetros da linha de corte, a chapa metálica não é cortada completamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomenda-se utilizar uma linha adicional ou um ponto imediatamente antes de começar a cortar a linha desejada. Isto fará com que a lâmina atinja a temperatura adequada.</li> </ul>
A borda após o corte fica irregular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devem ser feitas duas passagens: a primeira deve ser rápida e a segunda lenta. Durante a primeira passagem rápida, a camada endurecerá inicialmente, enquanto que durante a segunda o metal será cortado.</li> </ul>
A marcação de uma imagem produz uma imagem uniformemente preta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O ficheiro de marcação deve ser alterado: reduza o brilho antes da transformação em papel jornal.</li> <li>• Pode ser benéfico reduzir a resolução.</li> </ul>
A marcação de uma imagem produz espaços vazios e grandes pontos pretos durante o próprio trabalho de marcação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomenda-se alterar o ficheiro de marcação: reduzir o contraste antes da transformação em papel jornal.</li> </ul>
A marcação de uma folha metálica fina com um gráfico com uma grande superfície a irradiar (por exemplo, um grande quadrado preto) faz com que a folha se dobre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A folha acaba por aquecer e dobrar-se. É necessário introduzir pausas após cada linha, reduzir a potência do laser, aumentar a velocidade ou diminuir a densidade das linhas.</li> </ul>
A marcação com parâmetros de laser de alta potência faz com que a folha se dobre, enquanto os parâmetros de baixa potência produzem uma camada de baixa aderência.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É necessário introduzir pausas após cada linha, ajustar a potência e a velocidade do laser ou reduzir a densidade das linhas.</li> </ul>
Após a marcação, podem ser observadas faixas e pontos superexpostos. Isso é especialmente evidente quando se marcam superfícies relativamente grandes.	<p>Os problemas podem ser causados por uma distribuição desigual da pasta sobre o objeto, o que, na verdade, pode ser consequência de uma aplicação desigual da pasta ou do fluxo da pasta sob a influência do ar comprimido.</p> <p>Possíveis soluções para o problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aplicação de camadas mais espessas e uniformes de pasta</li> <li>• diminuição da densidade da linha</li> <li>• desativação do sopro de ar ou diminuição do fluxo de ar comprimido.</li> </ul>
O padrão de marcação obtido é cinzento ou não uniforme.	<p>A camada de preparação é muito fina durante o processamento a laser ou está a queimar. Recomenda-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trabalhar com uma única passagem a uma velocidade de laser mais baixa, em vez de realizar várias passagens a uma velocidade mais alta</li> <li>• depositar uma camada mais espessa de pasta</li> </ul>

## **GRAFMETAL** SOLUÇÃO UNIVERSAL PARA A MARCAÇÃO DE METAIS COM LASER DE CO2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diminuir a densidade da linha</li> <li>• desativar o sopro de ar ou diminuir o fluxo de ar comprimido</li> </ul>
Durante a marcação, obtém-se um padrão cinza-preto, enquanto é necessária uma cor preta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalmente, quando utilizado para marcação, o Grafmetal produz padrões de cor cinza-preto. Se desejar obter uma cor preta intensa, é necessário depositar o Grafmetal e realizar a marcação a laser sobre um padrão de marcação já obtido com a preparação prévia.</li> </ul>
A marcação de uma folha metálica fina com um gráfico com uma grande superfície a irradiar (por exemplo, um grande quadrado preto) dá bons resultados inicialmente, mas estes pioram com o tempo e, finalmente, não se obtém qualquer efeito de marcação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A folha aquece e a pasta também, atingindo temperaturas tão altas que perde as suas propriedades úteis.</li> <li>• É necessário introduzir pausas durante o processo, reduzir a potência do laser, aumentar a velocidade ou reduzir a densidade da linha.</li> </ul>
O uso prolongado do produto, por exemplo, ao marcar muitos objetos ou ao marcar um elemento muito grande com uma superfície ampla a ser irradiada, faz com que a potência do laser diminua por si só. Funciona pior durante a marcação de metais, bem como durante qualquer outro trabalho com laser, como o corte de acrílico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provavelmente devido a ventilação insuficiente, a fuligem formada durante o processo depositou-se nos elementos óticos do laser. É necessário limpá-los com um pano de algodão embebido em álcool isopropílico. Após aplicar o álcool isopropílico, antes de voltar a utilizar o laser, é necessário esperar que o solvente evapore. Qualquer trabalho deve ser realizado com a fonte de alimentação do laser desligada. É necessário ter cuidado ao limpar os elementos óticos, para que não sejam danificados. Pode-se considerar a possibilidade de marcar com a tampa do laser aberta para resolver o problema de ventilação, desde que sejam tomadas as medidas de segurança adequadas.</li> </ul>
A massa está muito líquida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provavelmente devido ao armazenamento a uma temperatura demasiado elevada ou à exposição à luz solar, a pasta estratificou-se. É necessário misturar a parte superior mais líquida da pasta com a parte mais espessa do fundo do recipiente.</li> </ul>
A massa está muito grossa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provavelmente devido ao armazenamento a uma temperatura demasiado elevada ou à exposição à luz solar, a pasta estratificou-se. Utilizou-se a parte superior do produto, mais fina, e a parte inferior permaneceu no recipiente. Outra causa possível poderia ser uma fuga de pasta ou outra forma inadequada de armazenamento. Nesta fase, só é possível adicionar um solvente volátil na forma de éter de petróleo ou hexano; no entanto, após a deposição e antes da irradiação a laser, é necessário esperar que o solvente evapore</li> </ul>

## **GRAFMETAL** SOLUÇÃO UNIVERSAL PARA A MARCAÇÃO DE METAIS COM LASER DE CO2

	completamente, o que é especialmente importante no caso do alumínio, cobre, latão, bronze e zinco. Isso pode exigir um novo ajuste dos parâmetros de processamento a laser.
Durante o processamento a laser, é possível observar uma chama. Há partículas a voar na câmara de processamento a laser. A qualidade da camada marcada é inadequada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provavelmente, o sopro de ar laser não está a funcionar, pelo que é necessário corrigi-lo. Em alternativa, podem ser utilizados disparos laser mais lentos e fracos ou pausas entre disparos.</li> </ul>
A pasta não funciona corretamente quando se trabalha com elementos finos ou pequenos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>O elemento pode estar a sobreaquecer. Pode ser aplicado um tempo de espera adicional do laser após cada linha.</li> <li>Uma solução alternativa é aumentar a dissipação de calor, por exemplo, colocando um substrato espesso sob o elemento e aplicando pasta termocondutora entre o elemento e o substrato.</li> </ul>
O bico do aerossol está entupido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retire o bico e pressione a válvula durante alguns segundos, prestando atenção ao escape de gás. Limpe o bico com um solvente como éter de petróleo e volte a colocá-lo no aerossol.</li> </ul>
A roupa ficou manchada com o preparado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>É necessário lavar a roupa à mão várias vezes com bastante detergente líquido. Depois, pode-se lavar várias vezes até conseguir o efeito desejado.</li> </ul>

O PRODUTO DESTINA-SE APENAS A USO PROFISSIONAL. O FABRICANTE NÃO SE RESPONSABILIZA PELO USO INCORRETO DO MESMO.

<p>Produtor:</p> <p>KARWYS</p> <p>Piołunowa 43</p> <p>81-589 Gdynia</p> <p>Polónia, União Europeia</p> <p>Número de identificação fiscal: PL9581590886</p>	<p>Informações de contacto:</p> <p>grafmetal@grafmetal.com</p> <p>+48 575 737 991</p>
--	---

**GRAFMETAL**  
SOLUÇÃO UNIVERSAL PARA A MARCAÇÃO DE METAIS COM LASER DE CO2