



Manual de Utilização do Processo

ROTOTEC[®] 1A



- Sistema de deposição de ligas Microflo metálicas a frio e a quente.
- Permite recuperação de eixos sem deformação ou mudança na estrutura metalúrgica da peça.
- Deposita ligas com alta resistência ao desgaste, prolongando a vida útil e reduzindo custos de manutenção.

ROTOTEC® 1A

Descrição do Processo a Frio

O processo RotoTec foi desenvolvido para permitir o revestimento de peças cilíndricas e planas, a frio, podendo ser aplicado na maioria dos metais como: aço carbono, aço inoxidável, ferro fundido, alumínio, bronze, ligas de níquel, etc.

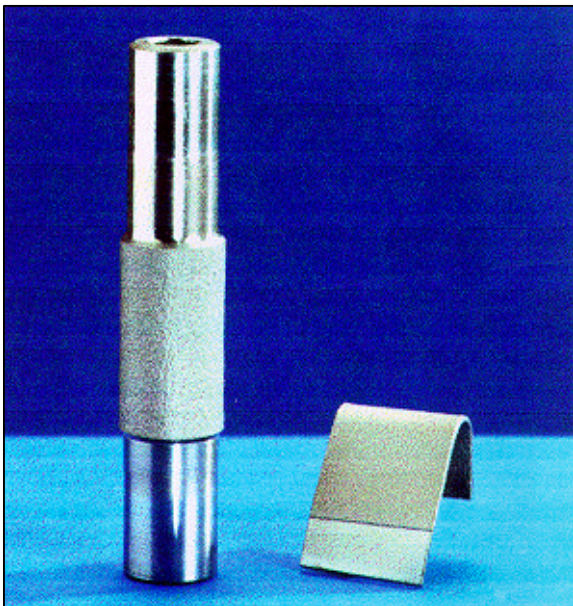
Em peças cilíndricas o revestimento é efetuado com a peça em rotação, o que permite uma rápida aplicação e grande uniformidade da camada de revestimento, diminuindo a quantidade de material de revestimento e também o tempo de usinagem da peça.

O processo a frio RotoTec desenvolve uma técnica de revestimento que não necessita de fusão (caldeamento) posterior ao depósito, sendo a temperatura da peça controlada com lápis térmico, não ultrapassando 250°C, o que evita qualquer mudança na estrutura do metal base e o risco de deformação da peça.

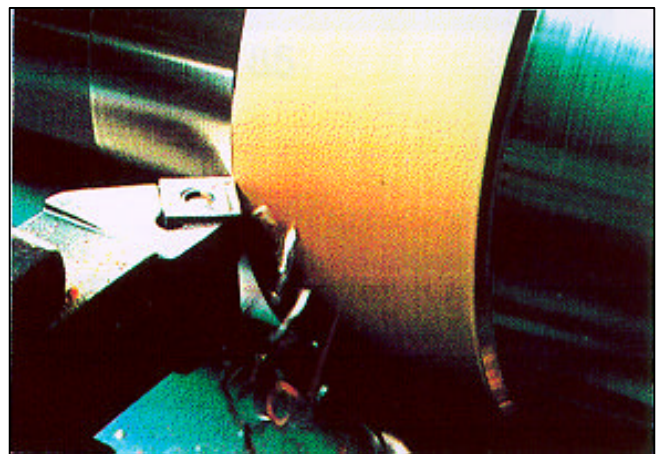
A ligação entre o metal base e a liga aplicada é obtida pela acomodação da liga micropulverizada sobre a superfície da peça previamente preparada. A liga micropulverizada recebe energia térmica e cinética ao passar pela chama sendo deformada quando se choca sobre a superfície, formando um depósito denso de alta aderência, podendo ser usinado ou retificado, produzindo excelente acabamento superficial.

As ligas micropulverizadas RotoTec são fabricadas nos Centros de Produção da Eutectic+Castolin, possuindo várias formulações que permitem recuperar uma grande variedade de peças e, o mais importante, proporcionando aumento da vida útil da peça revestida, sendo utilizadas inclusive em peças novas como revestimentos preventivos.

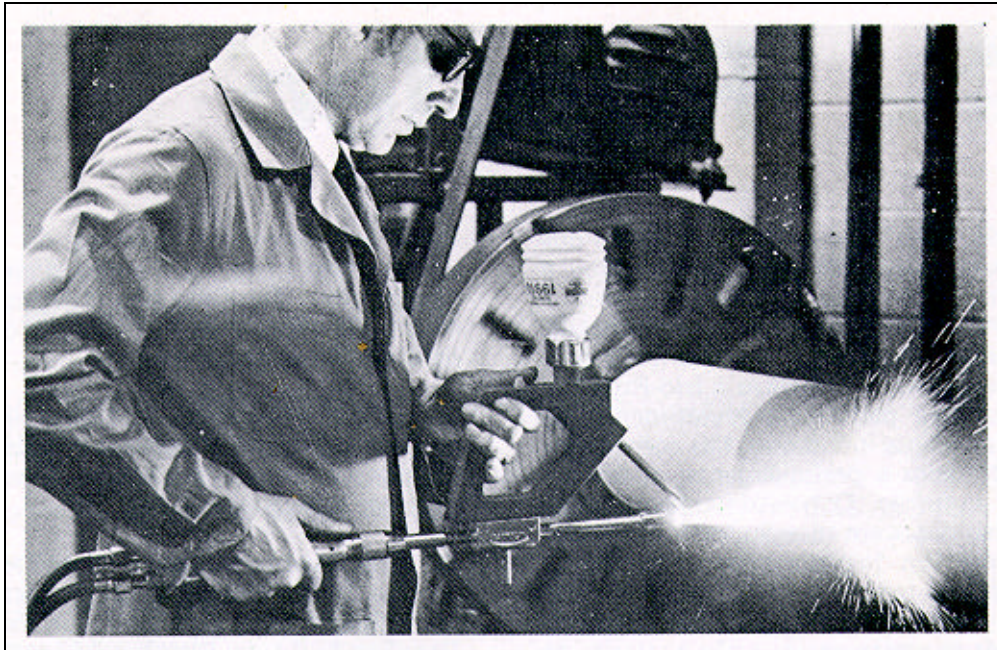
O processo RotoTec 1A também permite a aplicação de ligas fusíveis, ou seja, ligas que são projetadas e depois fundidas. Estas ligas recebem a denominação de RotoFuse.



A excelente ligação das ligas RotoTec a frio ao metal base pode ser verificada nesta foto onde o depósito sofre dobramento.



A compatibilidade e usabilidade do depósito das ligas micropulverizadas RotoTec a frio são perfeitamente ilustradas nesta foto.



1.0 - O sistema de deposição de ligas micropulverizadas

1.1 - Capacidade e usos típicos

O RotoTec 1A é um sistema para aplicação de TeroCote de ligas metálicas em vários tipos de superfície. Os revestimentos podem ser usinados com ferramenta de corte ou retífica até as dimensões desejadas, como qualquer metal. Isto significa:

?? Peças gastas podem ser reconstruídas nas dimensões originais.

?? Erros de usinagem podem ser corrigidos.

?? Materiais altamente resistentes ao desgaste podem ser aplicados sobre metais de baixo custo e de fácil fabricação, a fim de aumentar a vida útil da peça e ao mesmo tempo reduzir o seu custo.

O equipamento de deposição RotoTec 1A, mais a grande variedade de ligas micropulverizadas, apresentam uma série de características e benefícios exclusivos:

1. É um processo "a frio", isto é, os revestimentos são aplicados com a peça a menos de 260°C. Isto significa menor possibilidade de empeno ou alteração metalúrgica na peça que está sendo reparada.

2. As ligas micropulverizadas podem ser selecionadas para atender uma solicitação específica de desgaste, de maneira que a vida útil da peça é ampliada muitas vezes mais do que a da peça original do equipamento.

3. O RotoTec 1A pode ser utilizado para aplicar as excepcionais ligas micropulverizadas ProXon auto-aderentes, isto é, que não requerem camada de aderência.

4. O RotoTec 1A produz automaticamente a chama e o nível de energia correta para se obter sempre revestimentos perfeitos.

5. O RotoTec 1A não requer qualquer tipo de manutenção.

Algumas peças recuperadas com sucesso utilizando o Sistema RotoTec são mostradas na tabela a seguir; o "LPF" significa "Fator de Prolongamento de Vida Útil", ou seja, uma medida do quanto a mais de vida em serviço pode ser proporcionado à peça em relação à duração da peça original. Naturalmente o LPF varia de acordo com as condições específicas de desgaste.

A Eutectic + Castolin mantém um banco de dados computadorizados das aplicações RotoTec em centenas de peças na maioria das indústrias. Seu Especialista em Aplicações Eutectic + Castolin terá a maior satisfação em fornecer os dados de como prolongar a vida de componentes críticos de máquinas.

Sua aplicação está aqui?

Eis aqui algumas das aplicações típicas do RotoTec 1A. Consulte o seu Especialista em Aplicações Eutectic + Castolin antes de selecionar o material de revestimento.

Peça	Indústria	LPF
Rotor (motor elétrico)	Todas	300-500%
Eixo	Transportadora	200%
Cilindros	Papel e Celulose	300%
Pistões hidráulicos	Mineração	350%
Luvas de bombas	Papel e Celulose	300%
Eixos de bombas	Química	600%
Pistões de bombas	Petróleo	400%
Rolos de tinta	Gráfica	500%
Árvores	Agricultura	300%
Tampa (motor elétrico)	Todas	200%
Válvula	Todas	300-800%
Carcaça de bombas	Serviços Públicos	450%
Luvas	Serviços Públicos	300%
Fiadeira (eixo)	Têxtil	400%
Carcaça de bombas	Petroquímica	400%

1.2 - Seleção das ligas de acordo com o tipo de desgaste

Cada liga micropulverizada RotoTec apresenta características distintas que a torna mais resistente ao desgaste em algumas aplicações do que em outras. Essas ligas, em função dos diversos fatores de desgaste, estão classificadas na tabela abaixo.

A seleção da liga é determinada pela análise exata das condições operacionais.

Por exemplo, no desgaste por atrito, os tipos de materiais em contato são um fator importante.

No desgaste por abrasão, o tipo de abrasivo e se a abrasão é por deslizamento ou erosão por partículas, são considerações importantes.

A tabela abaixo tem a função de guia das características da liga. Avalie o meio de desgaste por completo antes de fazer a seleção da liga.

Ligas a Frio										
Material	Usinabilidade	Resistência					Macro dureza típica	Máxima Temperatura Operação ao ar (°C)	Densidade (kg/dm ³)	Limite de espessura (aprox.)
		Atrito	Abrasão	Choque	Gripagem	Corrosão				
19400	7	9	8	Não	9	9	30 HRC	540	7,69	1,5mm
19850	10	10	6		9	9	105 HB	540	7,50	3,8mm
19910	Ret	9	8	reco-	8	8	30 HRC	540	7,69	1,5mm
19985	8	8	7		9	9	130 HB	540	7,63	2,5mm
21021	6	10	6	men-	10	9	135 HB	540	7,69	6,3mm
21022	9	9	8		9	7	145 HB	650	7,50	6,3mm
21032-S	9	9	9	dado	9	10	30 HRC	650	8,07	6,3mm
21071	10	10	5		10	7	100 HB	370	7,5	6,3mm
25000	N/D	N/D	N/D		N/D	N/D	N/D	540	7,69	N/D

Escala para avaliação: 10 = Ótimo -----> 1 = Ruim

N/D = Não Determinado

LIGAS ROTOTEC 1A		
Material	Descrição	Aplicações Típicas
HardTec 19400	Liga martensítica com alto teor de cromo. Resiste ao desgaste por abrasão e apresenta excelente tenacidade. Pode ser usada em grandes enchimentos. Usinável.	Êmbolos, peças de bombas, anéis de desgaste, camisas de cilindro.
FrixTec 19850	Liga de bronze para uso geral. Baixa porosidade, endurece em serviço, alta resistência à tração, baixo coeficiente de atrito. Excelente usinabilidade.	Eixos de propulsão, tampas de motores, êmbolos, eixos de transportadores.
DuroTec 19910	Retificado, apresenta excelente acabamento. Baixo coeficiente de atrito. Alta microdureza, superior resistência à abrasão, alta resistência à compressão.	Eixos propulsores de ventiladores, eixos de retificadores, fusos, pistões hidráulicos.
LubroTec 19985	Liga para enchimento resistente à corrosão e de uso geral. Usinada, apresenta superfície lisa. Excelente resistência ao desgaste por atrito. Alta resistência à compressão.	Eixos de motores, casquilhos de mancais, luvas de bombas, guias de máquinas, apoios de rolamentos.
ProXon 21021	Liga à base de níquel de uso geral. Sua alta resistência de ligação permite reconstruções em peças espessas.	Reconstrução de peças de aço e ligas de níquel, tais como eixos de bombas, eixos de motores, apoios de rolamentos, mancais e peças juntadas sob pressão.
ProXon 21022	Liga a base de níquel, facilmente usinável. Sua alta resistência de ligação permite reconstruções espessas.	Alojamentos, reconstruções onde o acabamento é crítico e requer usinagem. Peças típicas: eixo de bombas, eixo de motores, apoios de retífica.
ProXon 21032-S	Liga especialmente projetada para alta resistência à corrosão e à abrasão em meios corrosivos.	Proteção contra corrosão, fricção e abrasão em peças de bombas e peças de máquinas usadas na fabricação de papel.
Proxon 21071	Liga de bronze alumínio com baixo coeficiente de atrito, onde os depósitos podem ser usinados até acabamento polido.	Recomendada para aplicações em mancais de baixa dureza, selos de bombas, peças de válvulas. Ideal para reconstrução em peças de ligas de cobre e de baixo carbono.
UltraBond 25000	Características superiores de aderência. Proporciona superfícies com textura apropriada para subseqüente revestimento com liga final RotoTec.	Camada de aderência necessária para todas as ligas do Processo a Frio RotoTec.

1.3 - Cálculo de consumo de liga micropulverizada

Para calcular a quantidade de liga necessária para revestir um eixo, use o seguinte procedimento

$3,14 \times \text{diâmetro} \times \text{comprimento} \times \text{espessura do revestimento} / 1.000.000 = \text{volume da liga necessária.}$

Para superfícies planas: $\text{área da superfície} \times \text{espessura do revestimento} / 1.000.000 = \text{volume da liga necessário.}$

Agora multiplique o valor do volume pela densidade (kg/dm^3) do produto selecionado (ver na tabela anterior) e divida por 0,85 (rendimento médio). O valor encontrado é o consumo de liga necessária.

2.0 - Operação do Sistema RotoTec 1A

2.1 - Equipamento necessário

- ?? Cilindro de acetileno, regulador e manômetros
- ?? Cilindro de oxigênio, regulador e manômetros
- ?? Lápis térmico indicador de 95°C (RotoStik 500°F)
- ?? Ferramenta de corte de 90° (RotoTool)
- ?? Um torno, se a peça for cilíndrica
- ?? Equipamento de jateamento com granalha de aço (recomendado)
- ?? Uma retífica para usinagem de acabamento dos revestimentos mais duros
- ?? Solvente (tricloretileno) para desengraxar a peça
- ?? Solução 103 para proteção das áreas adjacentes à revestida.

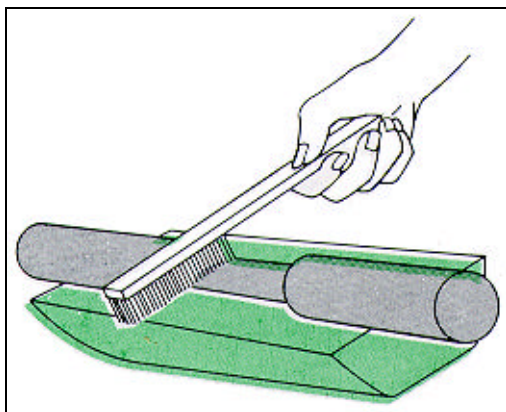
2.2 - Instalação

- ?? Conecte as mangueiras entre os cilindros de oxigênio e acetileno e o RotoTec 1A.
- ?? Acerte o regulador do oxigênio em 1,4 bar (20 psi) e o acetileno em 0,55 bar (8 psi).

2.3 - Preparação da peça

Desengraxamento

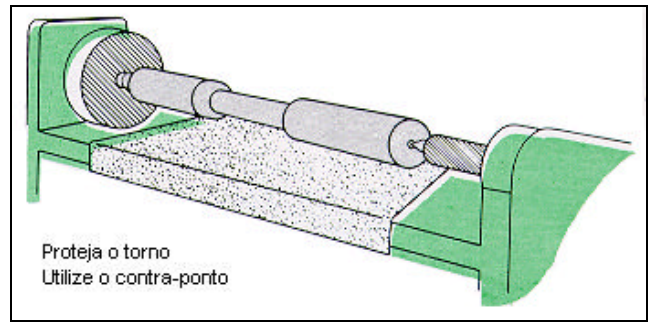
- ?? Utilize o solvente para remover todo o óleo e graxa.
- ?? Esfregue com uma escova limpa e dura ou um pano limpo.
- ?? Em materiais porosos e impregnados de óleo:
 - queime todo o óleo com uma chama até que a fumaça cesse.
 - remova o carvão residual com uma escova.



Esfregue o solvente na peça com uma escova

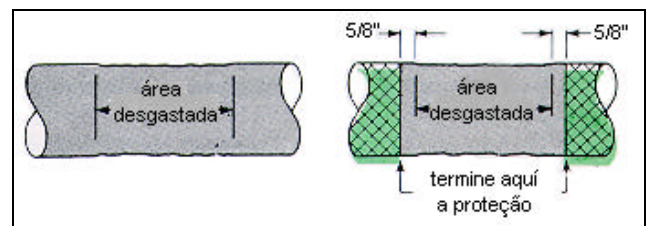
Fixação da peça

- ?? Centralize as peças cilíndricas em um torno.
- ?? Se possível, utilize o contra-ponto.
- ?? Proteja o barramento do torno com uma placa de amianto.



Proteção das áreas adjacentes

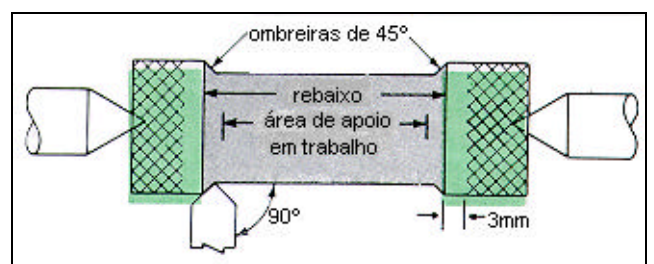
- ?? Aplique a Solução 103 da Eutectic + Castolin nas áreas adjacentes à área gasta para protegê-las da projeção de liga micropulverizada.



Proteja as áreas que não precisam ser revestidas

Rebaixamento da área desgastada

- ?? Rebaixe a área desgastada numa faixa de 12mm mais larga do que a área de apoio, de ambos os lados.
- ?? Essa usinagem deve ser a seco. Não utilize óleo de corte.
- ?? Utilize uma ferramenta limpa e afiada, de 90°, como o RotoTool.
- ?? Rebaixe até remover a área desgastada:
 - Peças em aço : pelo menos 1,0mm no diâmetro.
 - Peças em bronze: pelo menos 1,5mm no diâmetro.



Usine um rebaixo com uma ferramenta de 90°

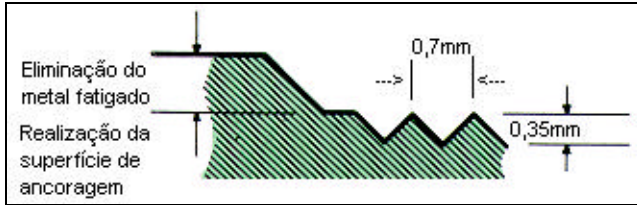
Jateamento ou rosqueamento

Jateamento

- ?? O jateamento com granalha de aço SAE G18 a G25 ou óxido de alumínio de 12 a 35 mesh, pode ser usado em todas as aplicações.
- ?? Para máxima aderência é recomendado um rosqueamento seguido de jateamento.

Rosqueamento

?? Promova uma superfície rugosa no rebaixo com uma ferramenta de corte de 90°.



?? Inicie o rosqueamento com a ferramenta encostada (zerada) no extremo do rebaixo; penetre com a ferramenta à medida que ela avança até chegar à profundidade de 0,35mm (0,2mm em bronze ou latão).

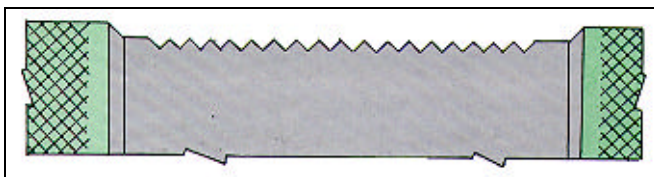
?? Faça o inverso ao chegar no final do rosqueamento.

?? Como foi dito anteriormente, um jateamento após o rosqueamento é a preparação ideal.

?? Passe uma lima nas cristas da rosca e na lateral do chanfro para eliminar arestas que se oxidam durante o preaquecimento.

?? Escove com uma escova limpa.

?? Não toque na superfície a ser revestida.



Peça preparada por rosqueamento

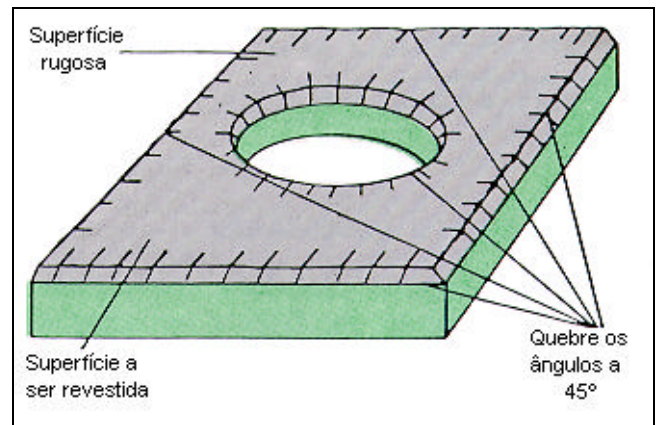
Preparação de peças planas

?? Chanfre todas as arestas a 45°.

?? Jateie a superfície ou faça uma rugosidade com uma lima ou uma retífica manual.

?? Abra sulcos na superfície se for possível.

?? Entalhe as arestas com uma lima ou uma serra.



Preparação de superfícies planas

2.4 - Aplicando o revestimento protetor

a) - Encaixe o módulo com a liga TeroCote escolhida no receptáculo apropriado. Certifique-se de que a válvula "OFF-ON" esteja na posição "OFF".

Para as ligas da série 19XXX do processo a frio Rototec é necessária uma camada inicial de aderência com o UltraBond 25000. As ligas de uma só etapa ProXon dispensam a camada de aderência

b) - Abra 1/4 de volta a válvula de acetileno e acenda o sistema de deposição. Abra totalmente a válvula de acetileno e, em seguida, a de oxigênio. O RotoTec 1A automaticamente produz a chama correta, que é levemente oxidante, como mostrado abaixo. Se não conseguir essa configuração da chama, verifique ou substitua os reguladores.



Configuração correta da chama

c) - Ajuste a velocidade de rotação das peças cilíndricas, a fim de obter uma velocidade periférica de 45 a 60m/min.

<i>Diâmetro da peça (mm)</i>	<i>RPM</i>
Menor que 50	280-380
50 a 100	190-280
100 a 150	95-190
150 a 200	70-130
200 a 250	55- 95

d) - Preequeça a 95°C. Encoste o lápis térmico Roto-Stick de 95°C (200°F) sobre a área adjacente a ser revestida para verificar a temperatura.

e) - Marque a distância correta de deposição, que deve ser de 180 a 200mm entre a superfície da peça e o bico do RotoTec 1A, para todas as ligas.

2.4.1 - Aplicação das ligas de uma só etapa ProXon

- Não há necessidade de camada de aderência. Deposite imediatamente após o preaquecimento.
- Desloque o RotoTec 1A transversalmente numa velocidade tal que não apareçam espirais na superfície depositada: cerca de 6 a 12mm por rotação. Peças estacionárias: 15cm/s, separadas 12mm entre passes.
- A peça não deve exceder a temperatura de 260°C durante a operação. Use o lápis térmico RotoStik de 260°C (500°F) para controlar a temperatura da peça. Se necessário, afaste a chama da peça e deixe-a arrefecer, começando novamente a deposição quando a temperatura for inferior a 260°C.

2.4.2 - Aplicação das Ligas RotoTec

- Aplique uma camada de aderência de UltraBond 25000 numa espessura de 0,1 a 0,2mm imediatamente após o preaquecimento.
- Aplique a camada final com a liga micropulverizada RotoTec logo em seguida.
- Desloque o RotoTec 1A transversalmente numa velocidade tal que não apareçam espirais na superfície depositada: 15cm/s, separadas 12mm entre passes.

Nota: Ao aplicar ligas de bronze como o FrixTec 19850, pode ocorrer enfumaçamento. Aumente a pressão do oxigênio de 1,4 bar (20 psi) para 2,1 bar (30psi), no máximo 2,2 bar (32 psi) ou reduza a pressão do acetileno de 0,55 bar (8 psi) para 0,4 bar (6 psi) ou no mínimo 0,35 bar (5 psi).

Não altere as pressões para nenhuma outra liga

- A peça não deve exceder a temperatura de 260°C durante a operação. Use o lápis térmico RotoStik de 260°C (500°F) para controlar a temperatura da peça. Se necessário, afaste a chama da peça e deixe-a arrefecer.

2.4.3 - Término da deposição

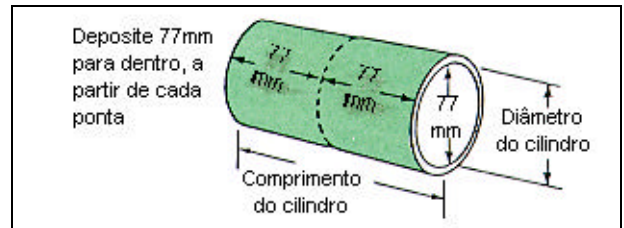
- Para parar o fluxo de liga micropulverizada, coloque a válvula "ON-OFF" na posição "OFF".
- Apague a chama fechando primeiro a válvula de acetileno completamente e, em seguida, a de oxigênio completamente.
- Feche também as válvulas dos cilindros se a parada for prolongada.

2.4.4 - TeroCote de superfícies planas

As superfícies planas podem receber tratamento pelo Processo RotoTec se forem tomados alguns critérios. Camadas espessas devem ser evitadas devido à elevada concentração de tensões em superfícies planas, o que pode provocar a separação do metal de base. Veja no item 2.3 a preparação de superfícies planas.

2.4.5 - Superfícies internas

Uma aplicação muitas vezes desprezada é a de revestimentos de superfícies internas, como a de um cilindro ou de um tubo. A única regra que deve ser lembrada é a de que o ângulo de deposição em relação à superfície não deve ser menor que 45°. Assim, a máxima profundidade que pode ser depositada de cada lado de um cilindro aberto, por exemplo, é igual ao seu diâmetro interno (metade se for de bronze ou latão).



Deposição em superfícies cilíndricas internas

Nota: No revestimento de superfícies internas, a tendência a um superaquecimento é maior e mais cuidado se deve tomar se a camada de deposição for espessa. Use o lápis térmico RotoStik de 260°C para verificar a temperatura da peça.

2.4.6 - Cantos Internos

Quando é necessário um reparo em uma ombreira ou um degrau, é bom deixar uma faixa de aproximadamente 1,6mm entre o reparo e a parede. Todavia, muitos revestimentos têm sido satisfatórios mesmo sem essa faixa, devido à impossibilidade de mantê-la. Utiliza-se o procedimento normal, ligeiramente modificado, ao se depositar em cantos internos. Ao invés de deslocar o RotoTec 1A perpendicularmente à superfície, o ângulo de deposição deve ser ajustado em direção ao canto a aproximadamente 30°. Isto reproduzirá uma camada que se ligará à base da ombreira.

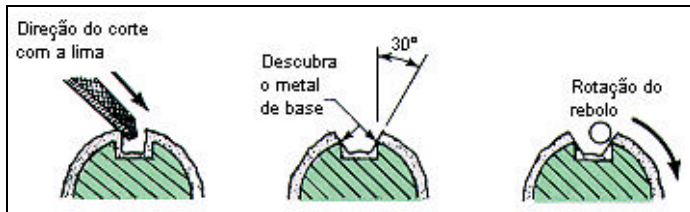
2.4.7 - Rasgos de chavetas e furos de lubrificação

Os revestimentos RotoTec podem ser satisfatoriamente aplicados em rasgos de chavetas e furos de lubrificação.

Antes de usinar, chanfre todas as bordas e cantos externos dos revestimentos dos rasgos de chavetas e furos de lubrificação com uma lima ou esmerilhadeira manual. Se for mais conveniente, retire a peça do torno.

A direção do corte com a lima deve ser sempre de tal forma que não exerça qualquer esforço tendente a arrancar o revestimento para fora do metal de base. No esmerilhamento, o sentido de rotação do rebolo deve também obedecer às instruções acima.

Lime ou esmerilhe o suficiente para expor o metal de base, conforme mostrado na ilustração a seguir:



Chanfro das arestas de um rasgo de chaveira

Depois que todos os cantos do revestimento estiverem chanfrados, recoloca a peça no torno e usine o revestimento conforme descrito anteriormente.

Há processos alternativos que produzem resultados aceitáveis. O mais comum é o emprego de uma chaveira “falsa” que seja afunilada no topo e permaneça aproximadamente 1,6mm mais alta do que a medida final do eixo. Esta chaveira especial é inserida antes da pulverização e o eixo é tratado então como uma peça sólida.

Após a remoção da chaveira, as bordas do revestimento adjacente ao rasgo são chanfradas para evitar o destacamento durante o serviço.

2.5 - Usinagem

A camada aplicada deve ser ligeiramente maior do que as dimensões finais para permitir um acabamento. Em geral, deixe um adicional de 0,5mm no raio em peças de 25mm ou menos de diâmetro. Para cada 25mm a mais de diâmetro, adicione 0,08mm até um máximo de 0,9mm no raio.

Parâmetros de Usinagem

Com ferramenta de Carboneto de Tungstênio:

Produto	Norma ISO	Ângulo de ataque	Ângulo de Incidência	Velocidade de Corte (m/min)	Avanço (mm/Rotação)		Profundidade (mm)		Refrigeração
					D	A	D	A	
HardTed 19400	K10	-5°	5°	32	0,2	0,08	1,0	0,05	Sem
FrixTec 19850	K10	8 a 10°	6 - 8°	70	0,2	0,08	1,0	0,05	Sem
DuroTec 19910	K10	-5°	5°	32	0,2	0,08	1,0	0,05	Sem
LubroTec 19985	K10	+5°	5°	50	0,2	0,08	1,0	0,05	Sem
ProXon 21021	K10	+5°	5°	20 -24	0,2	0,08	1,0	0,05	Sem
ProXon 21022	K 10	+5	-	32	0,2	0,08	1,0	0,05	Sem
ProXon 21032-S	K10	-5° a +5°	5°	32	0,2	0,2	1,0	0,05	Sem
ProXon 21071	K10	8 a 10°	6 - 8°	70	0,2	0,2	1,0	0,05	Sem

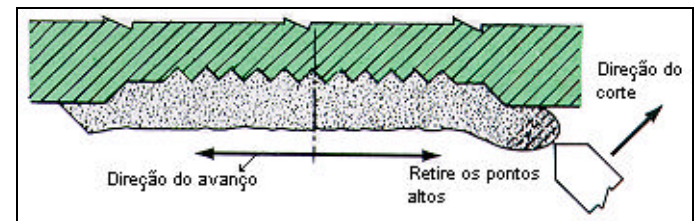
D = Desbaste

A = Acabamento

Alguns depósitos RotoTec são muito duros para serem usinados com ferramenta de corte e precisam ser retificados. Todos os revestimentos, porém, podem ser retificados, o que sempre proporciona uma superfície lisa, de baixo coeficiente de atrito. Se os parâmetros para usinagem por ferramenta de corte não forem dados, o revestimento deve ser retificado.

2.5.1 - Como usinar um revestimento RotoTec

- ?? Utiliza o RotoTool ou ferramentas de carboneto de tungstênio bem afiadas, com um ângulo de 90°.
- ?? Remova inicialmente o avanço a 45°, para remover as bordas e pontos altos.
- ?? Avance a ferramenta do centro para fora e o seu aprofundamento não deve ser maior do que 0,25mm por passe.
- ?? Sempre que indicado, utiliza óleo solúvel ou óleo de corte.
- ?? Nunca exerça pressão no sentido que tende a levantar o revestimento.



Procedimento correto de usinagem

Por retífica:

?? Chanfre por esmerilhamento todas as extremidades e bordas.

?? Use refrigeração abundante - óleo solúvel.

Produto	Especificação do rebolo	Rotação da peça (m/min)	Refrigeração
HardTec 19400	11C80F13VPmf	25 - 30	Com
FrixTec 19850	11C80F13VPmf	25 - 30	Com
DuroTec 19910	11C80F13VPmf	25 - 30	Com
LubroTec 19985	11C80F13VPmf	25 - 30	Com
ProXon 21021	11C60H5V	20 - 25	Com
ProXon 21022	11C80H5V	25 - 30	Com
ProXon 21032-S	11C80F13VPmf	25 - 30	Com
ProXon 21071	11C8013VPmf	25 - 30	Com

2.6 - Considerações sobre segurança

Cada RotoTec 1A é calibrado na fábrica, segundo rígidos parâmetros operacionais. A única manutenção de rotina exigida consiste em manter o bico e as passagens da liga micropulverizada desobstruídos e limpos. Se for necessário um serviço adicional, entre em contato com o Especialista em Aplicações da Eutectic+Castolin.

Mangueiras

Certifique-se de que as mangueiras estejam desobstruídas. Não utilize mangueiras que possam conter poeira ou óleo. Não aperte demasiadamente as conexões.

Precauções quanto à operação

O trabalho deve ser realizado de preferência numa área com um sistema de ventilação projetado especificamente para este fim.

Cilindros de oxigênio

- ?? Armazene sempre os cilindros de oxigênio separadamente dos outros gases.
- ?? Prenda sempre os cilindros de oxigênio com correntes ou outros meios, de maneira que eles não possam tombar ou chocar-se entre si ou com outros obstáculos, tanto em uso como armazenados.
- ?? Nunca utilize uma mangueira de ar para o oxigênio. Ela pode estar contaminada com óleo.
- ?? Nunca aplique graxa ou óleo em equipamento de oxigênio, onde possam entrar em contato com o oxigênio.
- ?? Afrouxe sempre o regulador de pressão antes de abrir a válvula do cilindro. Abra a válvula suavemente. Utilize sempre um regulador de boa procedência.
- ?? Nunca tente consertar a válvula do cilindro de oxigênio ou o regulador de pressão.

Cilindros de acetileno

- ?? Nunca utilize o acetileno a uma pressão superior a 1 bar (15 psi).
- ?? Armazene sempre os cilindros de acetileno separados dos de oxigênio.
- ?? Prenda sempre os cilindros de acetileno com correntes ou outros meios, de maneira que eles não possam tombar ou chocar-se entre si ou com outros obstáculos, tanto em uso como armazenados.
- ?? Inspeccione toda a tubulação e mangueiras com frequência para detectar vazamento.
- ?? Nunca utilize tubulação ou conexões de cobre puro com o acetileno.
- ?? Nunca tente consertar vazamentos de cilindros de acetileno. Numa eventualidade, leve o cilindro para um local aberto, longe de fontes de fogo e chame o fornecedor de gases.
- ?? Se os cilindros de acetileno estão conectados entre si formando uma bateria, deve-se utilizar válvulas anti-retorno de chama em cada cilindro.

Segurança

- Proteja a si próprio e aos outros. Leia e compreenda:
- ?? A pulverização térmica pode produzir **fumos e gases** que podem ser prejudiciais à sua saúde.
 - ?? Os **raios de calor (radiação infra-vermelha)** da chama ou do metal aquecido podem prejudicar seus olhos.
 - ?? Leia e entenda as instruções do fabricante e as normas de segurança de seu empregador.
 - ?? Mantenha a cabeça afastada das fumaças.
 - ?? Use bastante ventilação, exaustão na chama ou ambos, para manter as fumaças e gases longe de sua área de respiração e da área em geral.
 - ?? Use proteção correta para os olhos, ouvidos e corpo.

3.0 - Como manter a qualidade do produto

3.1 - Manutenção do equipamento

O RotoTec 1A é o sistema mais simples que se conhece para aplicação de revestimento de ligas metálicas micropulverizadas. Ele exige o mínimo de manutenção. Em operação, não há peças sujeitas ao desgaste, falha ou quebra.

- ?? Mantenha o equipamento limpo - Não deixe que diferentes ligas se misturem na válvula de alimentação e no tubo. Limpe bem as passagens da liga micropulverizada após cada uso.
- ?? Proteja as ligas da umidade e outras formas de contaminação.
- ?? As ligas úmidas podem ser secadas em uma bandeja de alumínio ou aço inoxidável a uma temperatura de 100 a 150°C.
- ?? Eventualmente, após muito uso, os dois anéis de borracha dentro da porca de união da lança com o punho, podem necessitar de substituição. Para isso, remova o anel metálico de retenção e desloque a porca para a frente. Isto deixa os anéis expostos. Substitua-os e monte novamente o conjunto.

3.2.1 - Trincas

- ?? Camada muito espessa.
- ?? Superaquecimento durante a aplicação.
- ?? Peça muito volumosa; mantenha um controle mais preciso da temperatura.

3.2.2 - Depósito muito duro

- ?? Superaquecimento durante a aplicação.
- ?? Distância de aplicação muito grande.

3.2.3 - Depósito muito macio

- ?? Distância de aplicação muito curta.

3.2.4 - O depósito se destaca

- ?? Verifique se há corrosão na interface; isto é geralmente causado pelo meio corrosivo que penetra através da minúscula porosidade do revestimento RotoTec. Vede a superfície do depósito com RotoGuard.
- ?? Ciclagem térmica numa larga faixa de temperatura pode causar tensões suficientes ocasionando a quebra da camada de aderência. Se a ciclagem térmica é inevitável, mantenha a espessura da camada fina e a temperatura máxima abaixo de 260°C.
- ?? Metal base da peça contaminado; limpe melhor.

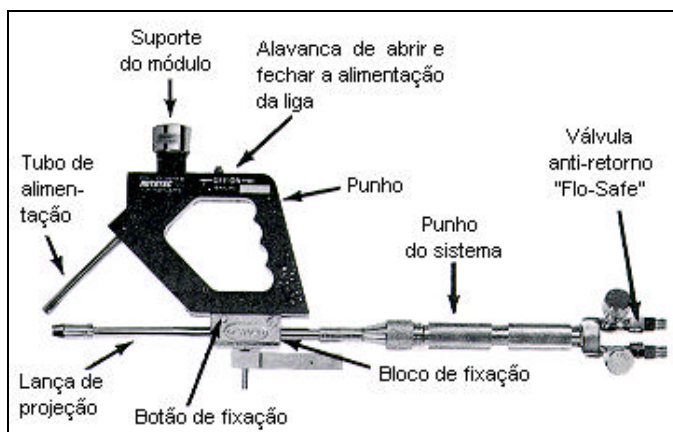
4.0 - Manutenção do Sistema RotoTec 1A

4.1 - Procedimentos para consertos e troca de peças

Se algum reparo se fizer necessário, chame o representante Eutectic+Castolin. A Eutectic do Brasil Ltda. não aceitará equipamentos ou peças sem uma notificação prévia do seu representante local.

Verifique se o equipamento ainda está em garantia. Se você decidiu fazer o conserto você mesmo, os parágrafos seguintes descrevem os procedimentos. Uma lista de peças de reposição é dada no item 4.2.

Existem três seções básicas no RotoTec 1A. **Lança, Suporte e Punho.**



Tubo de alimentação da liga micropulverizada

Componentes do RotoTec 1A

Para realizar qualquer serviço nas partes internas do suporte, primeiro remova-o do maçarico apertando a trava. Note o pequeno entalhe no canal de deslizamento do lado de dentro do suporte. Ao montar de novo os dois componentes, verificar se o pino da trava se encaixou nesse entalhe.

Com o suporte fora, utilize a chave sextavada maior (fornecida com o conjunto) para desparafusar os 4 parafusos de cabeça Allen que mantêm as duas metades do suporte fechadas.

Se, por qualquer razão, for necessário ajustar a válvula de alimentação ou outras partes do sistema de escoamento da liga, desmonte como foi descrito.

Verifique se não há pó, graxa ou acúmulo de liga micropulverizada. Caso positivo, remova a válvula de alimentação e limpe com jato de ar comprimido ou um pano úmido, secando em seguida.

A tensão da válvula de alimentação é ajustada de fábrica e normalmente não requer ajustes posteriores. Para aumentar ou diminuir a tensão da válvula, gire o parafuso correspondente. A tensão deve ser tal que a alavanca da válvula desligue sem esforço.

Empurrando a alavanca da válvula para frente, fecha-se a passagem da liga e para trás abre-se.

Após longo uso, o tubo de borracha da válvula pode perder a elasticidade ou se danificar, tornando-se necessária a sua substituição.

Para isso, remova o porta-módulos, desapertando o parafuso de cabeça Allen com a chave sextavada menor (fornecida com o conjunto) e desencaixe o tubo de borracha.

Ao fixar o porta-módulos no seu lugar, verifique se o pino da válvula de alimentação se encaixa livremente no furo do pescoço do porta-módulos fechando o tubo de borracha.

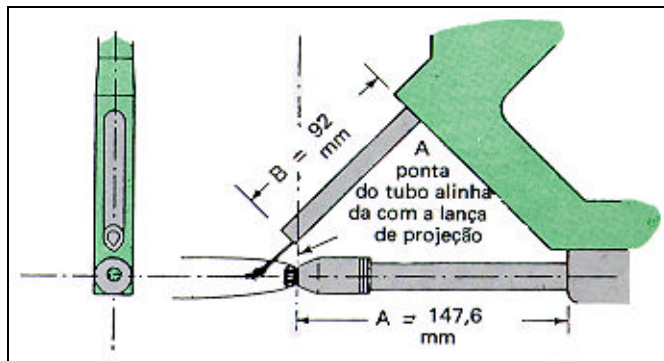
Recomenda-se deixar a válvula de alimentação aberta quando o equipamento não estiver sendo usado, a fim de prolongar a elasticidade do tubo de borracha e não deformá-lo.

A posição do tubo de alimentação é ajustada de fábrica e está de acordo com as dimensões mostradas ao lado.

Caso seja necessário reposicionar as dimensões A e B, proceda da seguinte maneira:

Dimensão A: Desaperte o pino suporte para acertar a posição correta. Aperte firmemente o pino

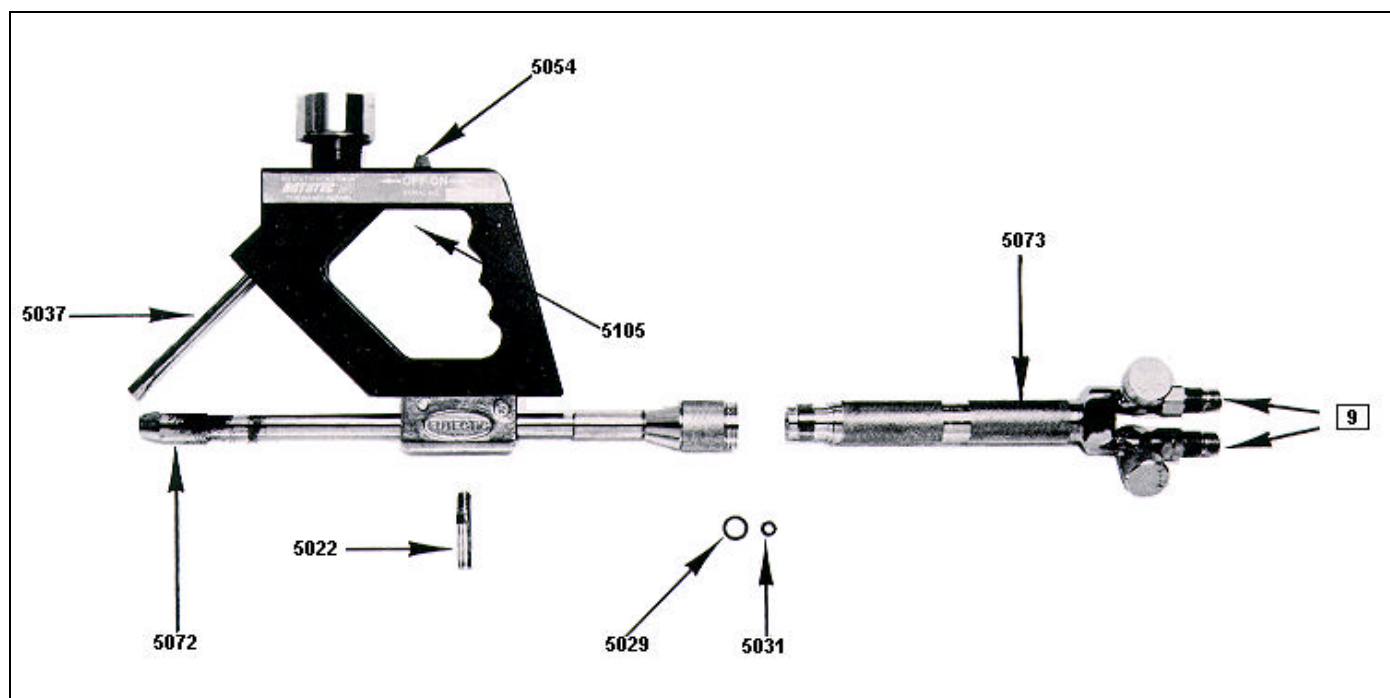
Dimensão B: Desaperte o parafuso de cabeça Allen do suporte com a chave sextavada menor (fornecida com o conjunto). Ajuste o de alimentação e aperte de volta o parafuso.



Posicionamento correto da lança do RotoTec 1A

TeroCote: é um termo usado pela Eutectic + Castolin para descrever um revestimento protetor contra o desgaste

4.2 - Lista de peças de reposição



Referência	Descrição	Código de Venda
-	RotoTec 1A - Sistema de Deposição Completo	2.113059.9103-04
5072	Extensão completa	2.133061.46.03-01
5029	Anel grande	2.139000.27.02-05
5031	Anel pequeno	2.133009.97.03-11
5054	Chave de controle de pó	2.133049.92.03-14
5037	Tubo de alimentação	2.133029.90.03-12
5114	Anel do porta-módulo	2.139000.43.02-24
5105	Conjunto do parafuso de ajuste de tensão	2.139002.30.02-00
5040	Tubo interno de saída	2.133039.96.03-17
5038	Tubo de borracha da válvula	2.139000.35.02-30
5022	Pino do suporte	-
5039	Suporte para carro do torno	-
5073	Conjunto do punho + válvulas de retenção/restrição	2.134154.09.03.10
5058	Chave Allen 1/16"	-
5061	Chave Allen 9/64"	-
-	Válvulas de retenção/restrição	-
-	Flo-Safe	-

5.0 - Conjunto RotoTec 1A e Acessórios

RotoTec 1A - Kit de reparo de eixos



- Consiste de:
- ? Conjunto RotoTec 1A
 - ?? Suporte para fixação no carro do torno
 - ?? Mangueira dupla (oxigênio-acetileno) de 3,8m
 - ?? Chave Allen de 1/16"
 - ?? Chave Allen de 9/64"
 - ?? Lápis térmico RotoStik de 95°C (200°F)
 - ?? Lápis térmico RotoStik de 260°C (500°F)
 - ?? Lata de Solução 103
 - ?? Compasso externo
 - ?? Três ferramentas de corte RotoTool de 1/4 x 1/4 x 2"
 - ?? Três ferramentas de corte RotoTool de 3/8 x 3/8 x 2"
 - ?? Manual do Processo
 - ?? Caixa em chapa de aço, tipo baú

6.0 Abaco para Cálculo da Rotação (RPM) de Pulverização

$$\text{RPM} = \frac{V \times 320}{?}$$

Onde: RPM = Rotações por minuto
? = Diâmetro da peça em mm

V = Velocidade periférica (m/min.)

V mínima = 45 m/min.
V máxima = 60 m/min.

