

Equipamento de Aspersão Térmica  
pelo processo Chama-Pó

# RotoTec 800



## Instruções de Operação

Lista de Partes e Peças



## RotoTec 800

### Instruções de operação / Lista de peças sobressalentes

<b>Índice</b>	<b>pg.</b>
1. Introdução . . . . .	3
2. Conteúdo do estojo RotoTec 800 . . . . .	4
3. Descrição de função . . . . .	4
4. Instruções gerais de segurança. . . . .	5
5. Normas . . . . .	5
6. Informações sobre segurança. . . . .	6
7. Características técnicas . . . . .	6
8. Operação da tocha pela primeira vez . . . . .	7
9. Preparação da superfície . . . . .	10
10. O processo de revestimento . . . . .	12
11. Tabela de aspersão. . . . .	14
12. Tabela de revestimento . . . . .	15
13. Tratamento posterior dos revestimentos. . . . .	16
14. Manutenção da tocha e solução de problemas . . . . .	16
15. Verificações . . . . .	16
16. Higiene e segurança. . . . .	17
17. Lista de peças sobressalentes e acessórios . . . . .	18
18. Garantia e reserva de direitos . . . . .	20

### **Favor ler antes de operar o equipamento pela primeira vez**

Parabéns pela sua aquisição da unidade para revestimento por aspersão térmica RotoTec 800, um produto Eutectic Castolin.

Favor ler atentamente estas instruções de operação antes de usar o equipamento pela primeira vez. As instruções de operação vão ajudá-lo a usar a unidade para revestimento por aspersão térmica com segurança e de acordo com as normas para obter os melhores resultados.

## 1. Introdução

O moderno projeto técnico da unidade para revestimento por aspersão térmica RotoTec 800 representa alta tecnologia no desenvolvimento de equipamentos deste tipo, seguros e de custo efetivo. Foi desenvolvido para a aplicação de revestimentos protetivos resistentes ao desgaste e à corrosão por aspersão térmica com pós. É fácil de usar e projetado para uma longa vida útil. Com RotoTec e ligas ProXon você pode revestir eixos e superfícies de rolamentos usando processo "a frio". A aplicação de ligas em pó fundidas Eutalloy em luvas protetoras de eixos, vidros moldados, pás de ventiladores, etc., resulta em revestimentos protetivos particularmente resistentes ao desgaste.

### 1.1. Descrição do Processo a Frio

O processo RotoTec 800 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 800 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 800 também permite a aplicação de ligas fusíveis, ou seja, ligas que são projetadas e depois fundidas. Estas ligas recebem a denominação de RotoFuse.

### 1.2. Aplicações

Eis aqui algumas das aplicações típicas do RotoTec 800. 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%

### 1.3. 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 a seguir.

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

	Usinabilidade	Resistência				Corrosão	Macro dureza típica	Máxima Temperatura Operação ao ar (°C)	Densidade (kg/dm <sup>3</sup> )	Limite de espessura (aprox.)
		Atrito	Abrasão	Choque	Gripagem					
19300	9	8	6	Não Recomendado	9	10	240 HB	540	7,69	3,0mm
19400	7	9	8		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		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		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		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		2N/D	N/D	N/D	540	7,69	N/D

## 2. Conteúdo do estojo RotoTec 800

RotoTec 800 completo, no estojo - Código: 307100 inclui as seguintes peças:

### 1 tocha para aspersão térmica equipada com: Código

1 bocal para aspersão térmica (padrão)	307118
1 bocal reversível P/K	307115
1 cabeça de conexão de pós para revestimento de superfície Ø 1.5mm (prateado)	307108
1 escudo térmico	307112
1 cabeça de conexão de pós para revestimento de base Ø 1.0mm (prateado)	307107
1 chave inglesa de ponta aberta, SW 24 mm com escala L = 200mm	307149
1 chave inglesa de ponta única para montagem, SW 24	307148
1 acendedor a gás	84021
1 par de óculos de segurança A1 com lentes protetoras nível 5	84005
1 limpador de bocal em estojo metálico nº 0 - 8	307150
1 manual de operações RotoTec 800	



## 3. Descrição de função

A tocha para aspersão térmica RotoTec 800 opera com Acetileno e Oxigênio para revestir peças com pós por aspersão térmica, tanto para trabalhos de reconstrução como para proteção contra corrosão ou desgaste.

Os pós para aspersão térmica são embalados em módulos especiais de plástico que podem ser diretamente colocados no módulo adaptador da tocha RotoTec 800. O gás transporta as partículas de pó para dentro da tocha onde são projetadas através da chama sobre o material base. A alta temperatura da chama transforma as partículas de pó em estado fundido, dúctil. Ao entrar em contato com o material base, relativamente frio, elas aderem às saliências da superfície áspera, formando uma estrutura pontuda que trava com a superfície, produzindo uma ligação sólida e estável.

Praticamente todas as peças de equipamentos podem ser tratadas e recuperadas com a ampla variedade de pós para aspersão térmica.

O processo de revestimento em geral se compõem de três procedimentos: preparação, aplicação da camada de base e aspersão da liga antidesgaste selecionada. Devido à microporosidade dos revestimentos por aspersão, as aplicações apresentam notáveis propriedades de funcionamento emergencial (dependendo do tipo de lubrificação) e são frequentemente usados em peças expostas ao desgaste causado por fricção metal-metal.

A tocha de aspersão RotoTec 800 tem múltiplas finalidades e é usada para processar pós para aspersão térmica das séries 19000 (RotoTec), 21000 (ProXon), 29000 e 1200 (Eutalloy). Uma chama oxiacetilênica fornece o calor. Parte do Oxigênio flui nas ramificações de saída da unidade e funciona como transporte do gás para o pó.

O gás combustível para a chama é misturado por injeção numa aspersão de mistura de gás e aquecimento do bocal.

Este tipo de mistura de gás garante máxima segurança operacional e funcional, evitando retorno da chama e suas consequências.

## O sistema RotoTec 800 inclui os seguintes itens e funções:

- . Bocal de aspersão de mistura de gás, que pode ser facilmente trocado
- . Sistema integrado de fornecimento de pó no adaptador do bocal de aspersão
- . Cabeça de conexão de pós removível, sistema de interrupção e regulagem e mecanismo travador na cabeça de conexão quando a injeção de pó é aberta.
- . A cabeça de conexão de pó pode girar 180° e montada na base da tocha de aspersão na direção oposta. Isto possibilita processar materiais na posição sobre-cabeça.
- . A tocha de aspersão tem um defletor integrado de gás. Gire o parafuso defletor de gás (ver pág. 14) para que os gases de transporte comecem a fornecer o pó.

## 4. Instruções gerais de segurança

**Atenção:** De acordo com as normas de segurança ocupacional e saúde da Associação para Prevenção de Acidentes & Segurança (Berufsgenossenschaftliche Regeln [BGR] 500, seção 2.33), os operadores de unidades de gás combustível devem manter o manual de instruções de operação sempre disponível de maneira que todos os funcionários tenham acesso a ele.

**Atenção:** De acordo com as normas de segurança ocupacional e saúde da Associação para Prevenção de Acidentes & Segurança (Berufsgenossenschaftliche Regeln [BGR] 500, seção 2.33), a operação e manutenção

de unidades de gás combustível só devem ser realizadas por pessoal experiente e treinado quanto a:

- perigos específicos que podem ocorrer durante a operação com gases
- instruções de operação
- normas de segurança
- medidas a serem tomadas em caso de acidente ou mau funcionamento
- uso de equipamentos de segurança

A empresa de operação deve garantir que o conteúdo e tempo das instruções ministradas sejam registrados por escrito. Os funcionários devem assinar um documento indicando que receberam as instruções.

## 5. Normas

**Devem ser obedecidas as seguintes regras, normas, leis e diretivas:**

- . 98/37/EG Diretivas para maquinários
- . 73/23/EWG Diretivas para baixa voltagem
- . 97/23/EG Diretivas para aparelhos de pressão
- . 89/336/EWG Compatibilidade eletromagnética

### Normas e regras da Associação para Prevenção de Acidentes & Segurança (Berufsgenossenschaftliche Regeln [BGVR])

- Associação para Prevenção de Acidentes & Segurança (Berufsgenossenschaftliche Regeln [BGR]) 500, seção 2.26 - Soldagem, corte e processos afins.
- Associação para Prevenção de Acidentes & Segurança 500, seção 2.31 - Execução de trabalhos em tubulações de gás.
- Associação para Prevenção de Acidentes & Segurança 500, seção 2.32 - Operação de unidades de Oxigênio.
- Associação para Prevenção de Acidentes & Segurança 500, seção 2.33 - Gases.

### Normas

- |                 |  |
|-----------------|--|
| EN 559          | Mangueiras de borracha                     |
| EN 560          | Conexões de mangueiras                     |
| EN 561          | Acoplamentos de mangueiras                 |
| EN 562          | Calibradores                               |
| EN 730-1        | Equipamentos de segurança                  |
| EN 954 Parte 1  | Controle de funções de segurança           |
| EN ISO 2503     | Reguladores de pressão                     |
| EN ISO 12100    | Segurança de máquinas                      |
| AN ISO 14114    | Sistemas múltiplos de acetileno            |
| DIN EN ISO 5172 | Equipamentos para soldagem a gás           |
| DIN EN 657      | Aspersão térmica: conceitos, classificação |

DIN EN 1274	Aspersão térmica: pós-composição
DIN EN 13214	Aspersão térmica: supervisão da aspersão térmica
DIN EN 14616	Aspersão térmica: recomendações
DIN EN 1395	Testes para aprovação de unidades de aspersão térmica
DIN ISO 9090	Tensão do gás
DIN ISO 9539	Materiais
VDE 0113/EN 60204	Regras para a construção de sistemas elétricos

## Leis

GPSG	Comunicado sobre Equipamentos e Segurança do Produto (Geräte-und Produktsicherheitsgesetz [GPSG])
BetrSichV	Normas de Saúde Ocupacional e Segurança (Betriebsicherheitsverordnung [BetrSichV])
GefStoffV	Lei sobre Substâncias Perigosas (Gefahrstoffverordnung [GefStoffV])
BImSchG	Lei federal da Alemanha sobre proteção de emissões (Immissionsschutzgesetz [BImSchG])

## Regulamentos técnicos

TRAC 204, 206, 207, 401,402	Regulamentos técnicos para projetos com Acetileno e Carboneto de Calcio.
TRG	Regulamentos técnicos para gases pressurizados.
TRF	Regulamentos técnicos para gases liquefeitos (Alemanha: Flüssiggase).
Boletim da Associação Alemã para soldagem e processos ains (Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren [DVS])	DVS 0221, DVS 2307, DVS 2314, DVS M2304, etc..

## 6. Informações sobre segurança

A unidade para revestimento por aspersão térmica RotoTec 800 está dentro dos requisitos dos regulamentos técnicos geralmente aceitos e das normas e diretivas existentes.

Não opere o equipamento se a segurança estiver comprometida. A empresa operadora deve garantir que a operação seja restrita a unidades em condições adequadas.

A unidade de revestimento por aspersão térmica não pode ser modificada ou reconstruída sem o consentimento do fabricante.

Esta unidade consiste de componentes não elétricos para fornecimento de gás e não tem fonte própria de ignição; a unidade não está sujeita à Diretiva 94/9/EG (Diretiva ATEX) quanto ao uso apropriado em áreas e situações de explosão.

### Uso adequado

A unidade para aspersão térmica RotoTec 800 opera com Acetileno e Oxigênio e foi projetada para aplicações de revestimento por aspersão com uma ampla variedade de pós, incluindo RotoTec, RotoTec LT, Eutalloy e ProXon. A unidade só pode ser usada para esta finalidade.

O uso adequado também inclui a observância de todas as informações contidas nestas instruções de operação, realização testes periódicos e observância das especificações técnicas.

### Uso inadequado

Qualquer uso diferente da finalidade especificada: Por exemplo, operação com outros gases ou fontes de gás, pressões, volumes ou temperaturas de gás e desconsideração de folgas mínimas.

### Uso inadequado é proibido!

### Experiência e treinamento do operador

Unidades de aspersão térmica só podem ser operadas por pessoas com idade mínima de 18 anos, em boas condições físicas e que tenham a experiência e conhecimento necessários para operar a unidade ou que tenham sido treinadas por outra pessoa qualificada. É recomendável um treinamento regular pelo menos uma vez por ano. Este treinamento também deve ser documentado.

## 7. Características técnicas

### Conexões

Gás combustível e interno:	Gás combustível (Acetileno) G 3/8 LH
Gás transportador de pó:	Oxigênio G 1/4 RH
Gases adicionais:	Ar comprimido* ou gases não-inflamáveis M10 x 1
Sistema de suprimento de pó:	Entrada do injetor - gás transportador de pó Bocal de pressão »N« Ø 0,45mm
Desempenho de aspersão:	~3,0 - 6,0 kg/h, depen-

dendo do tipo de pó, ajustes da unidade, bocal de aspersão e bocal de pressão integrado ao sistema de suprimento de pó

\* Atenção! O ar comprimido deve ser limpo, seco e isento de óleo.

## Valores de pressão de trabalho e consumo de gás

Oxigênio:	3,0 bar - 1400 NL/h $\pm$ 50 NL/h
Acetileno:	0,7 bar - 1130 NL/h $\pm$ 50 NL/h
Gás transportador do Pó:	Oxigênio 3,0 bar - 335 NL/h $\pm$ 30 NL/h

**Distância de aspersão** 150 - 200 mm, dependendo dos materiais de adição para aspersão (ver Tabela de Aspersão, pg. 26)

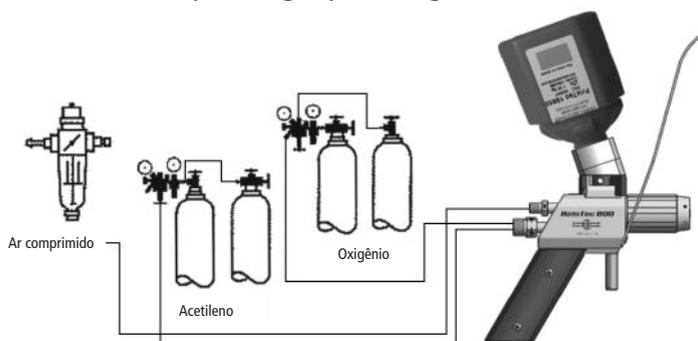
**Velocidade circunferencial** (cilindricamente ou rotacionalmente, com peças simétricas): 15 - 50 m/min., dependendo dos materiais de adição para aspersão e espessura do revestimento por passe.

## 8. Operação da tocha pela primeira vez

### Conexões de gás e ar comprimido

A unidade para revestimento por aspersão térmica RotoTec 800 pode ser conectada a qualquer unidade de suprimento de gás (Acetileno, Oxigênio).

As conexões corretas estão mostradas na Fig.1. Para aplicações curtas, geralmente é suficiente a conexão a um cilindro de gás de cada tipo. Para uso diário ou para aplicações prolongadas ou contínuas, é preciso usar cilindros múltiplos de gás para Oxigênio e Acetileno.



(Fig. 1)

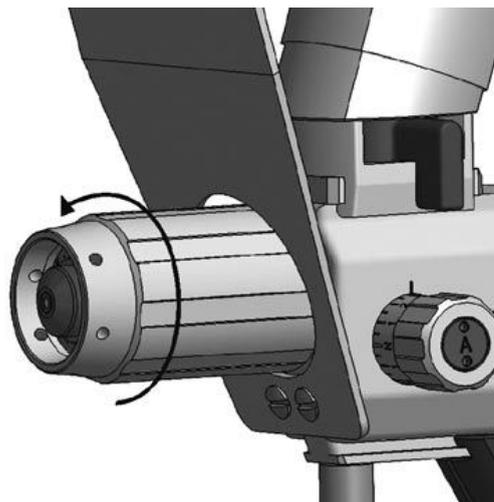
### Pré-condições de operação

. A unidade para revestimento por aspersão térmica deve estar em perfeitas condições de funcionamento.

. A unidade de suprimento de gás deve estar em perfeitas condições de funcionamento e estar conforme as normas de segurança.

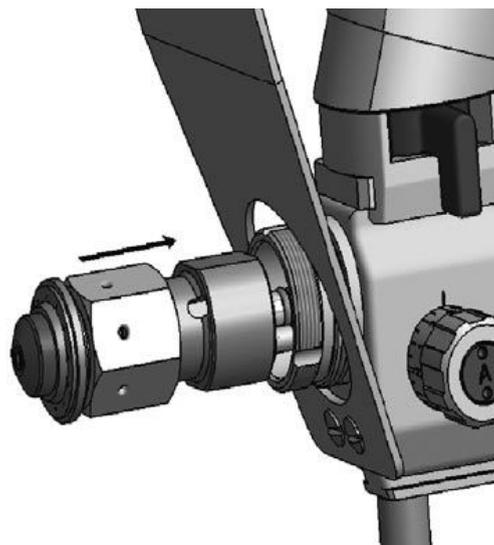
## Montagem do bocal de aspersão e aquecimento

1. Desenrosque a luva de acoplamento



2. Encaixe o bocal de aspersão e aquecimento

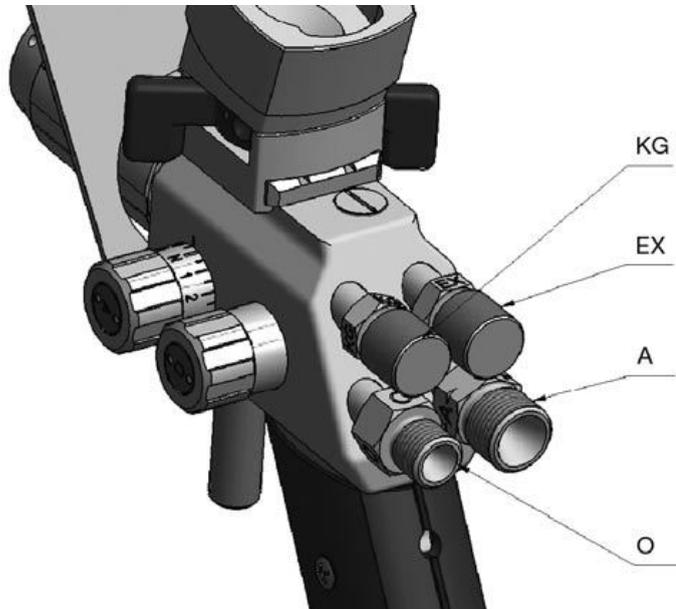
3. Aperte manualmente a luva de acoplamento



**Cuidado!** Os cabos conectores flexíveis devem ser instalados por um profissional treinado.

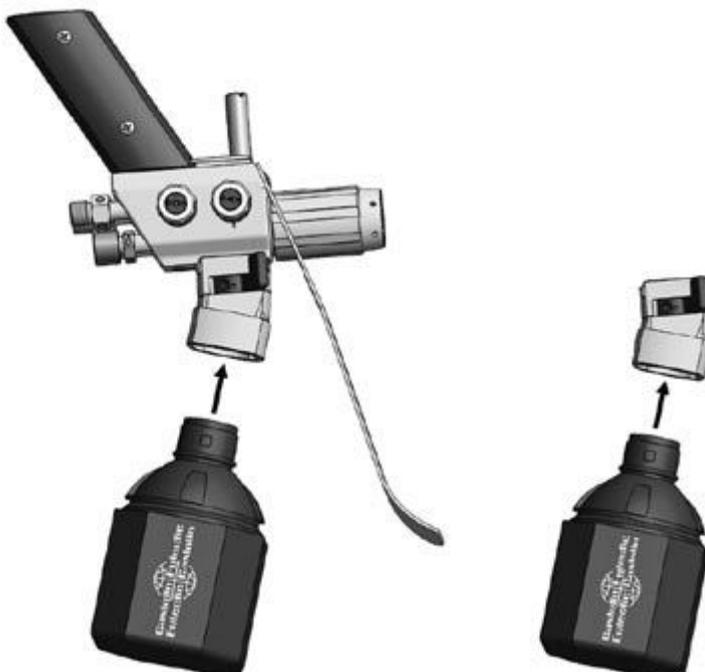
Evite torções, flexões ou compressões no eixo longitudinal ou dobramentos com raio muito pequeno.

**Conexão:** Use as seguintes entradas para conectar as mangueiras de Acetileno, Oxigênio e ar comprimido:



- KG** = Ar comprimido (M10 x 1)
- EX** = Gases externos (opcional)
- A** = Acetileno G 3/8 LH
- O** = Oxigênio G 1/4 RH

## Encaixe da embalagem MegaPak

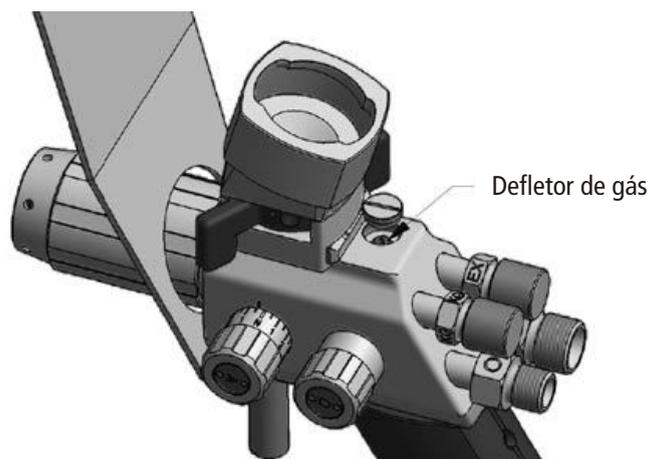


Gire a unidade para revestimento por aspersão térmica 180° ou retire o retedor do módulo da unidade (neste caso, feche a alavanca de vedação deixando visível o ponto amarelo). Use o encaixe baioneta para montar a embalagem MegaPak no retedor do módulo e aperte girando para a direita (no sentido horário).

**Atenção!** Depois de efetuar a conexão adequadamente, verifique a tensão do gás antes de operar a unidade para revestimento por aspersão térmica.

Pressão de operação quando a válvula reguladora/interruptora está fechada:  
. Acetileno: 0,6 - 0,7 bar [105 Pa]  
. Oxigênio: 3,0 bar [105 Pa]

## Gases externos transportadores de pó



**Atenção!** Antes de converter a unidade para revestimento por aspersão térmica para uso de gases externos transportadores de pó, feche todos os outros gases e libere a pressão.

Para operar a unidade para revestimento por aspersão térmica com gases externos transportadores de pó (entrada EX), a unidade deve ser convertida.

Para converter a unidade, ajuste o defletor de gás:

- . Remova a trava do parafuso
- . Gire completamente o parafuso defletor de gás para a direita (no sentido horário)
- . Recoloque a trava do parafuso

Para converter novamente para operação normal:

- . Gire o parafuso defletor de gás para a esquerda (sentido anti-horário) até nivelar com a borda superior do orifício da rosca.

**Atenção!** Os seguintes acoplamentos de cilindros são particularmente adequados para operar unidades de aspersão térmica e tochas com capacidade média de potência de calor, caso um único cilindro não seja adequado para suprimento de acetileno e não houver disponibilidade de cilindros múltiplos.

. Acoplamento de cilindro Ac para conectar dois cilindros individuais: Código 840036.

. Acoplamento de cilindro Ac para conectar três cilindros individuais: Código 840038.



Use os seguintes valores recomendados e aprovados para suprimento de gás dos cilindros de acetileno:

Tipo de carga	Suprimento de gás a + 15°C	Nº de cilindros de acetileno (capacidade, 40 l)		
		1	2	3
Modo intermitente (suprimento máximo 20 min.)	Suprimento l/h	750	1.500	2.250
	Identificação do bocal RotoTec 800		FN-RFN	
Operação contínua	Suprimento l/h	500	1.000	1.500
	Identificação do bocal RotoTec 800		FN-RFN	

## Preparação da operação

1. Abra a válvula "O" reguladora/interruptora de Oxigênio (gire o botão da válvula aproximadamente 1/2 volta para a esquerda (sentido anti-horário).
2. Coloque a válvula "A" reguladora/interruptora de gás combustível na posição "N" (gire o botão da válvula aproximadamente 1/2 volta para a esquerda (sentido anti-horário).
3. Abra o suprimento de gás Oxigênio e ajuste a pressão de operação no regulador de pressão de Oxigênio para 3,0 bar (consulte a Tabela de Aspersão, pg. 26).  
O Oxigênio agora está fluindo do orifício queimador de gás do bocal de mistura de gás e aquecimento da unidade para revestimento por aspersão térmica.
4. Abra o fornecimento de gás Acetileno e ajuste a pressão de operação no regulador de pressão de Acetileno para 0,6 ou 0,7 bar (consulte a Tabela de Aspersão, pg. 26).

## Atenção!

Agora uma mistura de gás combustível está fluindo do orifício queimador de gás do bocal de mistura de gás e aquecimento da unidade para revestimento por aspersão térmica.

## Acendimento da chama

1. Acendimento da mistura fluente de Acetileno-Oxigênio
2. Quando a válvula "A" reguladora/interruptora está na posição "N", pode-se obter uma chama neutra ajustando-se o regulador de pressão de Acetileno.

## Operação

Antes de ativar o suprimento de gás, ambas as válvulas reguladoras/interruptoras da unidade para revestimento por aspersão térmica devem ser fechadas. Elas estão marcadas: "O" para Oxigênio e "A" para Acetileno.

**Agora a preparação básica da chama está completa!**

## 9. Preparação da superfície

A ligação entre a liga de aspersão e o metal base é crucial para o processo de aspersão térmica. No processo de aspersão "a frio" a ligação é formada mecanicamente ou por micro-soldagem.

Se a aspersão é seguida por fusão, as impurezas da

superfície podem influir negativamente na ligação metalúrgica. Por isso a limpeza e aspereza das superfícies metálicas são muito importantes. Para se obter ligações sólidas e estáveis é preciso seguir rigorosamente as seguintes recomendações:

### 9.1 Limpeza e desengraxamento

Remova impurezas causadas por elementos corrosivos, ferrugem ou resíduos de tinta mecanicamente, por esmerilhamento ou jateamento. Pré-aquecimento um pouco acima da temperatura ambiente previne condensação. Aqueça peças de Ferro fundido cinzento saturadas de óleo a aproximadamente 200°C para remover qualquer resíduo oleoso. Superfícies a receberem aspersão devem estar isentas de óleo, graxa ou resíduos lubrificantes. Use solventes industriais normais para limpar essas superfícies. Somente pessoas treinadas podem usar tais produtos e apenas em locais bem ventilados. Observe as precauções normais. Depois, aplique ar comprimido seco sobre a superfície das peças preparadas. Cuide para que a peça não entre em contato novamente com quaisquer impurezas.

### 9.2 Preparação do processo

Remova todo o metal fatigado e irregularidades por abrasão da superfície a ser revestida. Eixos: proceda conforme figura 2a.

Prepare bordas agudas e zonas de extremidade conforme figura 2b.

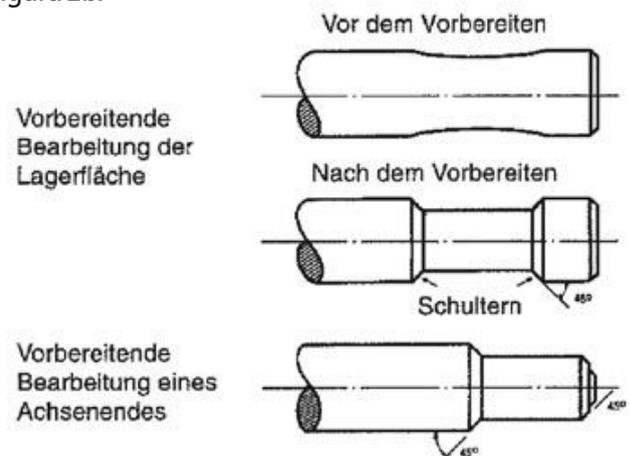


Figura 2a

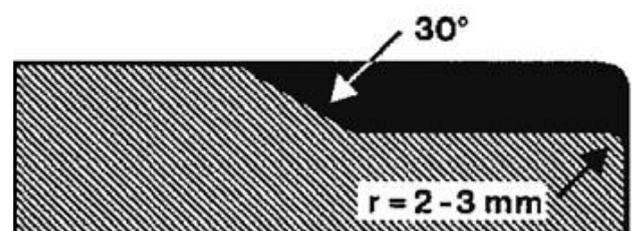


Figura 2b

**Não use lubrificantes líquidos em nenhuma circunstância.**

## 9.3 Aspereza da superfície

Há vários métodos para se conseguir uma aspereza de superfície com a melhor qualidade para proporcionar uma ligação sólida e estável com o metal base.

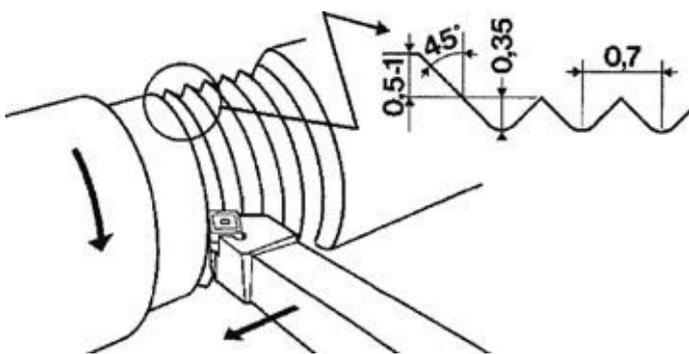
### A) Abertura de rosca

Esta preparação é geralmente usada com peças cilíndricas a serem revestidas por processo "a frio". Abre-se uma rosca em passe rápido: alimentação 0,7mm/rev., profundidade do corte 0,35mm (ver figura 3). Esta preparação atinge uma superfície isenta de óxidos para aplicação do processo a frio. Não use lubrificante. Esta técnica não é recomendada para revestimentos finos.

**Atenção!** Use somente ferramenta de aço Carbono para "torneamento áspero".

### B) Esmerilhamento

Este tipo de preparação de superfície pode ser usado somente para processos por fusão. Podem ser usados discos de esmerilhamento com cerâmica ou ferramentas de esmerilhamento. Assegure-se de que poeira de esmerilhamento ou discos de esmerilhamento usados e sujos não entrem em contato com a superfície. As ferramentas de esmerilhamento devem ser auto-afiantes.



(figura 3)

### C) Jateamento

Este método de preparação oferece o melhor desempenho desde que os grânulos usados sejam limpos (não contaminados com tinta ou outro resíduo). O ar comprimido também deve ser limpo, seco e isento de óleo.

A qualidade da preparação de superfície por jateamento depende do tipo e granulometria dos grânulos e dos parâmetros de jateamento, por exemplo, tempo de jateamento, distância, ângulo, velocidade do grânulo e tipo de equipamento de jateamento. Além disso, as condições de desgaste dos grânulos influem significativamente nas características de uma superfície jateada.

Os materiais adequados para jateamento são: corindo fundido (óxido de Alumínio), grânulos de aço com bordas afiadas ou - dependendo da aplicação - outros tipos de grânulos como carboneto de Silício (SiC), grânulos de ferro fundido em coquilha ou escória de Cobre proveniente de moinhos e câmaras de fundição. A aspereza da superfície jateada depende do tamanho do grânulo e da pressão do ar. Grânulos grossos proporcionam maior aspereza à superfície e conseqüentemente boa aderência ao material base, mas também produz uma superfície áspera após o revestimento final. A pressão de jateamento não deve ser muito alta para evitar que os grânulos, particularmente de óxido de Alumínio, fiquem embutidos na superfície.

Para uma aderência resistente da camada de revestimento, é muito importante uma limpeza completa da superfície jateada que deve ser isenta de resíduos de grânulos e poeiras. A melhor maneira de limpar a superfície é por sucção ou por jato de ar comprimido seco e isento de óleo.

Informações mais detalhadas sobre preparação de superfícies de peças metálicas para aplicação de aspersão térmica estão disponíveis em EN 13507.

## 9.4 Proteção das áreas adjacentes

As áreas adjacentes ao revestimento devem ser protegidas aplicando-se com pincel a emulsão protetora Solução R 103 (Código 90103).

### Importante

Recomenda-se aplicar o revestimento imediatamente após a preparação da superfície a fim de evitar novos problemas com oxidação ou contaminação. Entretanto, se a superfície estiver danificada, deve-se repetir a preparação conforme anteriormente descrito.

## 10. O processo de revestimento

O processo de revestimento com RotoTec 800 tem três etapas básicas: a primeira é a preparação da superfície; a segunda, aplicação de camada de base com ProXon 21021; e a terceira, aplicação do revestimento RotoTec. Não é necessário aplicar camada de base no caso de se usar ProXon como liga de passe único ou utilizar ligas fusíveis.

Observe os seguintes procedimentos:

Prepare a superfície conforme recomendações no capítulo 9.

Prenda peças cilíndricas num torno e ajuste as velocidades circunferencial e de alimentação conforme Tabela de Aspersão e gráfico nos capítulos 11 e 12.

Pré-aqueça a peça a aproximadamente 40°C acima da temperatura ambiente.

### 10.1.1 Aspersão de camada de base com ProXon 2101 (cabeça de conexão de pó dourada)

. Ajuste os parâmetros de aspersão de acordo com a Tabela de Aspersão. Aplique a camada de base com aproximadamente 0,1 mm de espessura (capítulo 11).

### 10.1.2 Aspersão com liga RotoTec (cabeça de conexão para pó de Alumínio prateada).

. Ajuste os parâmetros de aspersão com base na liga selecionada (capítulo 11). Aplique uma camada de revestimento com a espessura desejada\*. (Se for necessário processamento posterior, esta camada deve deixar a peça aproximadamente 0,5mm maior do que a dimensão final requerida).

### 10.1.3 Aspersão com liga ProXon (cabeça de conexão de pó dourada)

. Ajuste os parâmetros de aspersão com base na liga selecionada (capítulo 11). Aplique o revestimento com a espessura desejada\*. (Se for necessário processamento posterior da superfície, o revestimento deve deixar a peça aproximadamente 0,5mm maior do que a dimensão final requerida).

\* Observe a espessura recomendada mencionada na informação sobre produto referente ao pó que está sendo usado!

## Informação importante

### Temperatura da peça:

Durante a operação de aspersão a frio a temperatura da peça não deve exceder 200-250°C. Se isto acontecer, deixe a peça esfriar girando, mas evite longas interrupções.

### Vedação da superfície:

Se a peça vai ser usada em meio corrosivo, aplique uma vedação no revestimento após resfriamento ao ar usando SealTec. Estes selante pode ser aplicado com pincel estando a peça ainda morna ao toque. Aplique até a peça ficar saturada.

## 10.2 Revestimentos com ligas Eutalloy fusíveis (cabeça de conexão para pó de Alumínio prateada)

O processo de revestimento com Eutalloy tem três etapas básicas:

Preparação da superfície, aspersão e subsequente derretimento e fusão.

### 10.2.1 Aspersão da liga sobre a superfície

Observe os seguintes procedimentos:

Prepare a superfície conforme recomendações no capítulo 9.

Prenda peças cilíndricas num torno e ajuste as velocidades circunferencial e de alimentação conforme Tabela de Aspersão e gráfico nos capítulos 11 e 12.

Aqueça uniformemente a superfície inteira a 200°C.

Ajuste os parâmetros de aspersão com base na liga selecionada (capítulo 11) e aplique na espessura desejada\*. A camada de revestimento tende a se contrair aproximadamente 20%. Considere isto em termos de espessura do revestimento.

\* Observe a espessura recomendada mencionada na informação sobre produto referente ao pó que está sendo usado!

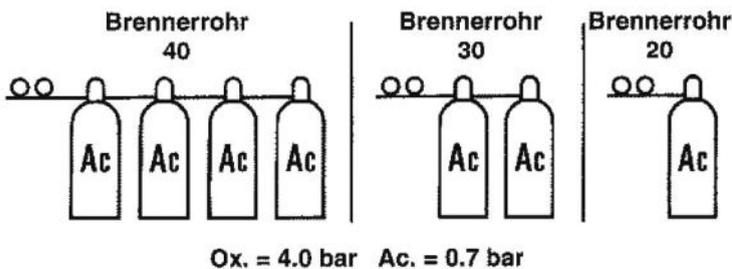
### 10.2.2 Derretimento e fusão da liga

A liga derrete com a Tocha Autógena CastoFuse (maçarico tipo chuveiro) especificamente projetada para ligas

Eutalloy (conjunto completo CastoFuse: código 800922).

Lança de fusão CastoFuse	Diâmetro da peça	Consumo de acetileno
20	< 30 mm	> 700 NI/h
30	30 - 50 mm	> 1100 NI/h
40	50 - 100 mm	> 2100 NI/h

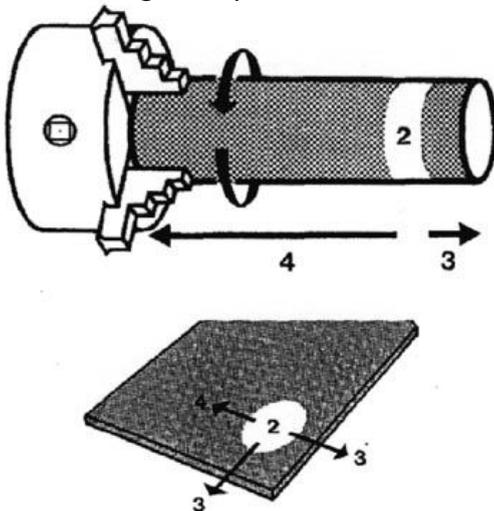
Selecione a lança de acordo com as dimensões da peça. A tabela acima oferece indicações. Ao usar instalação múltipla de cilindros de acetileno, observe as seguintes regras de segurança. Em geral, para suprimento contínuo de Acetileno, 1 cilindro de gás é suficiente para a lança 20; as lanças 30 e 40 necessitam de 2 e 3 - 4 cilindros de gás conectados respectivamente.



Para processo de fusão em peças grandes (100 mm ou mais) é preciso usar maior número de tochas ou queimadores especiais.

- . Conecte as lanças de fusão à tocha CastoFuse e ajuste a pressão(ões) com a chama levemente carburante.

A fusão inclui os seguintes procedimentos:



(figura 4)

- . Pré-aqueça a peça inteira uniformemente a 400 - 500°C (1)
- . Continue aquecendo numa área localizada afastada 3 a

4 cm das bordas. Quando a superfície se tornar brilhante e lustrosa, o procedimento de fusão está completo (2).

- . Proceda ao derretimento e fusão da área das bordas, gradualmente e sistematicamente. Isto previne superaquecimento, oxidação e escamação ou formação de bolhas (3).
- . Finalmente, proceda ao derretimento e fusão do resto da superfície (4).

### Nota

- . Ao trabalhar com peças compridas que estejam presas, o alongamento e expansão devem ser levados em consideração. Providencie suportes para peças mais longas a fim de evitar distorções durante o procedimento de fusão.
- . Para produção em série, a fusão pode ser completada num forno ou por um processo de alta frequência.
- . Resfrie a peça lentamente, preferivelmente em vermiculita, numa posição que evite qualquer esforço.

## 10.4 Revestimento com ligas RotoTec LT com baixo ponto de fusão

### 10.4.1 Instruções sobre aspersão e parâmetros para RotoTec LT

Observe os seguintes procedimentos:

Prepare a superfície conforme recomendações no capítulo 9.

Prenda peças cilíndricas num torno e ajuste as velocidades circunferencial e de alimentação conforme Tabela de Aspersão e gráfico nos capítulos 11 e 12.

Pré-aqueça a peça a aproximadamente 40°C acima da temperatura ambiente.

Ajuste os parâmetros de aspersão com base na liga selecionada (capítulo 11). Deposite o revestimento na espessura desejada. Se a superfície necessitar de tratamento posterior, a espessura do revestimento deve ser aproximadamente 0,5mm maior do que as dimensões finais requeridas.

## 11. Tabela de aspersão

Material de aspersão	Bocal de aspersão	Bocal concêntrico	Acetileno (bar)	Oxigênio (bar)	Ar comprimido (bar)	Distância de aspersão (mm)	Regulador de chama / válvula acetileno	Adaptador do módulo
<b>RotoTec</b>								
19300	FN-RF/N	K/P	0,6	3,0	0,5 - 1,0	180 - 200	N	prateado
19400	FN-RF/N	K/P	0,6	3,0	0,5 - 1,0	180 - 200	N	prateado
19800	FN-RF/N	K/P	0,7	3,0	1,0 - 2,0	180 - 200	N	prateado
19850	FN-RF/N	K/P	0,7	3,0	1,0 - 2,0	180 - 200	N	prateado
19910	FN-RF/N	K/P	0,6	3,0	0,5 - 1,0	180 - 200	N	prateado
19985	FN-RF/N	K/P	0,6	3,0	0,5 - 1,0	180 - 200	N	prateado
19999	FN-RF/N	K/P	0,6	3,0	0,5 - 1,0	180 - 200	N	prateado
<b>RotoTec LT</b>								
29220 LT	FN-RF/N	P/K	0,7	3,0	2,0	150 - 180	N	prateado
29230 LT	FN-RF/N	P/K	0,7	3,0	3,0 - 5,0	200 - 300	N	prateado
29240 LT	FN-RF/N	P/K	0,6	3,0	2,0 - 3,0	180 - 200	N	prateado
<b>ProXon</b>								
21021	FN-RF/N	P/K	0,6	3,0	-	150	N	ProXon(dourado)
21031	FN-RF/N	P/K	0,6	3,0	-	150	N	ProXon(dourado)
21071	FN-RF/N	P/K	0,6	3,0	0,5 - 1,0	150	N	ProXon(dourado)
<b>Eutalloy RW</b>								
12112	FN-RF/N	P/K	0,7	3,0	-	200	N	prateado
12494	FN-RF/N	P/K	0,7	3,0	-	200	N	prateado
12495	FN-RF/N	P/K	0,7	3,0	-	200	N	prateado
12496	FN-RF/N	P/K	0,7	3,0	-	200	N	prateado
12497	FN-RF/N	P/K	0,7	3,0	-	200	N	prateado
12499	FN-RF/N	P/K	0,7	3,0	-	200	N	prateado

P = comprimido K = Frio

**Nota:** Dependendo da aplicação, os parâmetros de aspersão podem ser diferentes dos padrões indicados. Nossos Especialistas em Aplicação estão sempre prontos para dar uma informação técnica completa.

**Atenção!** As pressões para Acetileno e Oxigênio, respectivamente, devem ser ajustadas depois de selecionados os valores indicados na tabela acima, usando a válvula A (a válvula de Oxigênio deve estar completamente aberta) para se obter uma chama neutra.

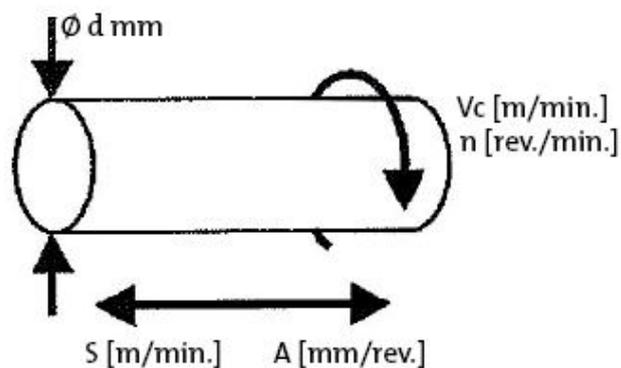
Distância de aspersão: 150 - 300mm (dependendo do material de adição); Velocidade circunferencial: 20 - 50 m/min; Alimentação: 4 - 8 mm/rev.

Espessura do revestimento por passe: RotoTec: 0,2mm; ProXon: 0.15-0.2mm; Eutalloy: 0.2-0.3mm.

## 12. Tabela de Revestimento

### Seleção dos ajustes para revestimento em torno

A tabela a seguir demonstra a relação entre o diâmetro da peça, velocidade circunferencial e alimentação.



	$V_c = 20 \text{ m/min, } A = 53 \text{ mm/U}$		$V_c = 40 \text{ m/min, } A = 53 \text{ mm/U}$	
$d \text{ (mm)}$	$n \text{ (U/min)}$	$S \text{ (m/min)}$	$n \text{ (U/min)}$	$S \text{ (m/min)}$
30	212	0,64	424	2,12
40	159	0,48	318	1,59
50	127	0,38	255	1,27
60	106	0,32	212	1,06
70	90	0,27	181	0,90
80	79	0,23	159	0,79
90	70	0,21	141	0,70
100	63	0,19	127	0,63
110	57	0,17	115	0,57
120	53	0,15	106	0,53
130	48	0,14	97	0,48
140	45	0,13	90	0,45
150	42	0,12	84	0,42
160	39	0,11	79	0,39
170	37	0,11	74	0,37
180	35	0,10	70	0,35
190	33	0,10	67	0,33
200	31	0,09	63	0,31
210	30	0,09	60	0,30
220	28	0,08	57	0,28
230	27	0,08	55	0,27
240	26	0,07	53	0,26
250	25	0,07	50	0,25
260	24	0,07	48	0,24
270	23	0,07	47	0,23
280	22	0,06	45	0,22
290	21	0,06	43	0,21
300	21	0,06	42	0,21

## 13. Tratamento posterior dos revestimentos

O tratamento posterior dos revestimentos feitos com RotoTec 800 depende da sua dureza e estrutura. Para a maioria das aplicações, ferramentas de carboneto (ISO K 01 / ISO K 10) são mais indicadas. Um acabamento de alta qualidade pode ser obtido com ferramentas rotativas de nitreto de Boro, preferidas para acabamento de trabalhos feitos com ligas contendo uma porcentagem de partículas duras Diamax. Atenção! Ao processar revestimentos RotoTec num torno, nunca use lubrificante. Ao processar revestimentos Eutalloy num torno, sempre use um lubrificante.

## 14. Manutenção da tocha e solução de problemas

### 14.1 Manutenção

A unidade para revestimento por aspersão térmica RotoTec 800 foi desenvolvida de forma a necessitar de manutenção muito simples porém segura. Cada tocha de aspersão passa por rigorosos testes em nossa fábrica para garantir funcionamento preciso e adequado.

É essencial proteger a tocha de aspersão contra impactos e contaminações. Para garantir bom funcionamento, os bocais e elementos de regulagem devem estar em boas condições.

A lista de inspeção a seguir não está diretamente relacionada com a manutenção da tocha de aspersão mas é importante em termos de segurança operacional e para proporcionar resultados confiáveis.

1. Verifique as conexões das mangueiras de Oxigênio / acetileno para garantir que estejam em condições apropriadas de operação.
2. Use apenas módulos originais Castolin para os pós a fim de garantir a pureza do material de aspersão.
3. Inspeccione os cilindros de gás e as válvulas reguladoras de pressão para garantir que estejam em condições adequadas de operação.

Recomendamos contatar um representante de vendas Castolin para outros problemas de manutenção.

**Atenção! Não trabalhe com equipamento defeituoso!**

### 14.2 Solução de problemas / limpeza da unidade

Para garantir uma operação sem problemas e para acompanhar adequadamente as condições de aplicação, favor ler atentamente as instruções de operação. Assim você pode evitar o uso de ajustes inadequados e prevenir falhas.

### Causas dos problemas e prevenção

Limpe a tocha com ar comprimido limpo e seco. Durante a limpeza, mantenha fechadas as entradas de Oxigênio e Acetileno. Por questões de segurança, recomendamos soltar a conexão da mangueira de Acetileno.

Após a limpeza, manter a tocha de aspersão e todos os acessórios em local seco.

Além disso, assegure-se de que:

- . todos os anéis O do bocal da chama, injetor de pó e tocha de aspersão estão em boas condições de operação e que a luva de acoplamento está fixada na posição correta;
- . as roscas da luva de acoplamento e do injetor estão limpas;
- . não há resíduos na cabeça de conexão do pó nem na placa de conexão.

## 15. Verificações

1. Inspeccione todas as conexões de gás / ar.
2. Selecione o bocal de aspersão e o bocal reversível corretos
3. Encaixe a cabeça de conexão correta correspondente ao módulo de pó (ver tabela de aspersão, parágrafo 11)
4. Use o material de aspersão desejado
5. Ajuste as pressões corretas para gases / ar comprimido
6. Encaixe o módulo de pó na cabeça de conexão
7. Assegure-se de que a peça de trabalho está limpa e preparada conforme as recomendações
8. Ao revestir peças cilíndricas, verifique a velocidade circunferencial e a alimentação
9. Ajuste corretamente a mistura de gás para produzir uma ignição sem problemas
10. Ajuste a distância correta de aspersão
11. Execute o procedimento de aspersão para o material de aspersão respectivo

12. Use a alavanca de interrupção de pó para interromper a vazão de pó, e espere até o resto de pó acabar de fluir antes de desligar a chama (ver lista de peças sobressalentes, parágrafo 17).

## 16. Higiene e Segurança

### Riscos para a saúde

Abra primeiro o Oxigênio e depois o Acetileno (nunca deixe o Acetileno entrar na tocha de aspersão sem o Oxigênio).

Observe as precauções usuais ao lidar com cilindros de gás. Coloque os cilindros em local onde fiquem protegidos de impactos, tombamentos e calor direto. Nunca lubrifique ou engraxe as roscas dos cilindros de gás ou manômetros.

Contato com a pele ou inalação de fumos e partículas de poeira emitidos durante a operação de aspersão podem ser prejudiciais à saúde. Não permita concentração de gases nitrosos. Adote as regras para a área de trabalho pelos valores máximos! Siga as instruções e informações contidas nas folhas de segurança referentes ao material de adição em uso.

### Áreas de influência

As áreas de trabalho devem ser bem ventiladas. Dispositivos elétricos na área de trabalho, incluindo iluminação, devem ser protegidos contra a poeira (DIN 40050 / IP 54). Equipamentos necessários para extinção de incêndio incluem pelo menos uma manta anti-chama, mantida isenta de poeira e um extintor manual (de pó, P6, conforme DIN 14406) colocados em cada entrada.

### Ventilação

Fumos e partículas de poeira devem ser sugados no seu ponto de origem. A velocidade de entrada deve ser de 0,5 a 1,5m/s; na tubulação, deve ser de pelo menos 1,5m/s (conforme Associação de Engenheiros Alemães - VDI, norma 2262). Os fumos devem ser extraídos sempre para áreas externas por um exaustor adequado. Devem ser observados os requisitos alemães quanto a padrões de qualidade do ar (TA-Luft).

### Equipamentos de proteção individual

É preciso usar roupas protetoras durante a soldagem a gás. Se os gases, fumaças e poeiras não puderem ser mantidos na área de trabalho dentro dos limites permitidos, é preciso usar protetores respiratórios. A classe de proteção depende do material de adição em uso. Siga as informações contidas no boletim ZH 1/134 sobre proteção respiratória.

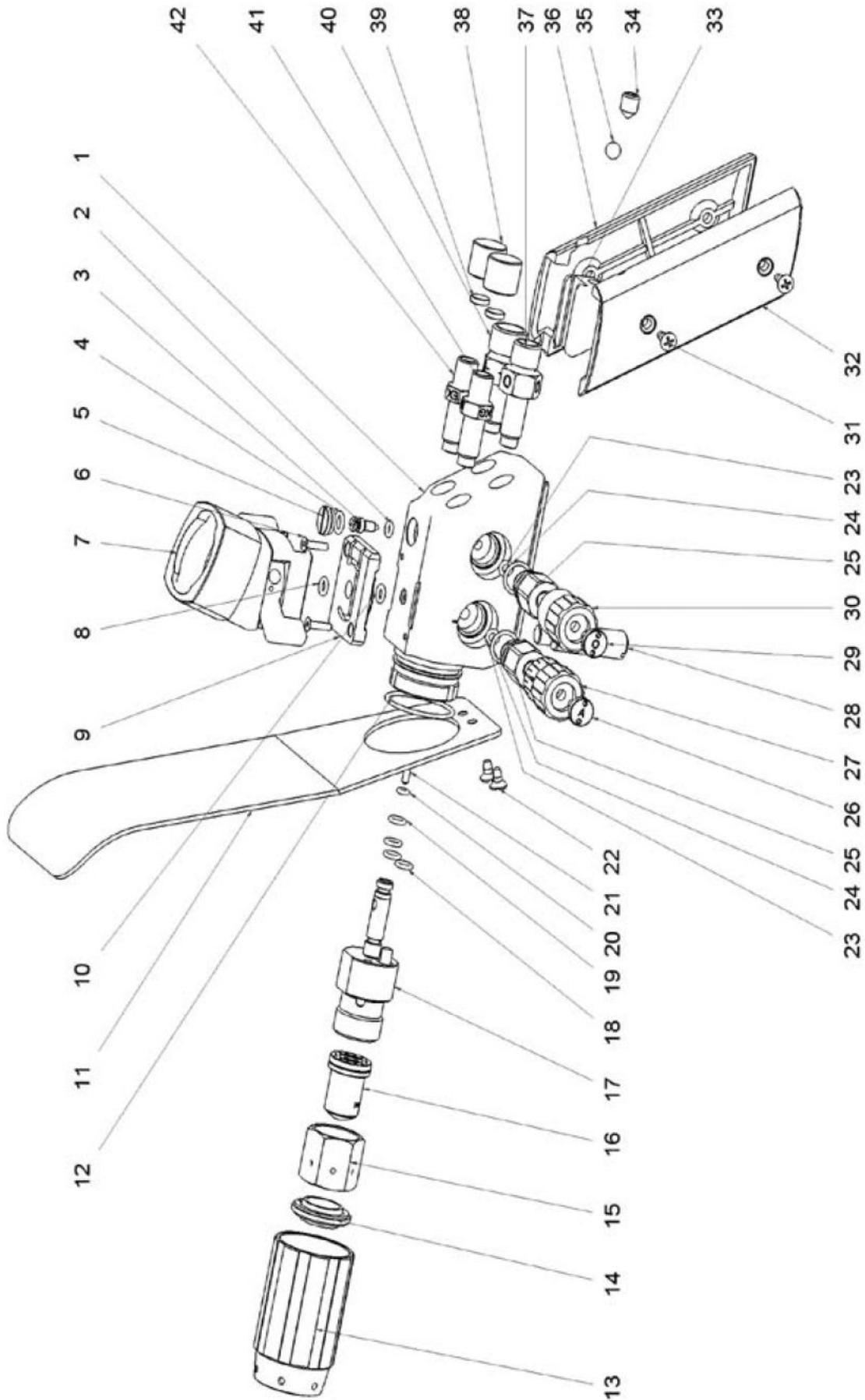
### Comportamento individual

Use óculos com lentes protetoras adequadas, classe A1, nível 5. ( Incluídos no estojo padrão RotoTec 800). Não inale fumos de soldagem. Evite a formação de poeira. Não coma, nem beba, nem fume, nem mantenha alimentos na área de trabalho. Mantenha limpa a área de trabalho (por aspiração, nunca por varrição ou jato); remova resíduos de pó. Guarde roupas de trabalho separadas das de uso normal. Lave-se bem a cada intervalo para descanso e no final da jornada de trabalho.

### Manutenção

Recomenda-se inspecionar o equipamento uma vez por ano, pelo nosso serviço habilitado.

## 17. Lista de peças sobressalentes e acessórios



## Lista de peças sobressalentes RotoTec 800

Posição	Código	Descrição	Quant.
1	307101	Base	1
2	850537	Anel-O retentor 3.5x0.9NBR	1
3	307103	Parafuso defletor de gás	1
4	850898	Anel-O retentor 7x1.5NBR	1
5	307105	Parafuso de aperto M12x0.5	1
6	307106	Parafuso escareado M3x12 DIN7991-A4	2
7	307107	Conector de pó completo para camada base(dourado)	1
-	307108	Conector de pó completo para revestimento(prateado)	1
8	307109	Anel O 4x2.5 NBR 70	1
9	307110	Placa de conexão completa	1
10	850897	Anel-O 3x1.5 NBR 70	1
11	307112	Protetor de calor (escudo?)	1
12	882015	Anel-O retentor 29.87x1.78 NBR 70	1
13	307114	Vedação de ar M32x1	1
14	307115	Bocal reversível P/K	1
-	307116	Adaptador de espaçamento (B/R) para pó LT	1
15	307117	Porca de acoplamento M22x1	1
16	307118	Bocal de aspersão térmica FN-RF/N	1
-	307119	Bocal de aspersão térmica (FN-LT) para pó LT	1
17	307120	Retentor de bocal pré-montado	1
18 & 19	850553	Anel-O 5x1.5 FPM 75	2
20	307123	Anel-O 2.5x1.5 Material 36624	1
21	307124	Bocal transportador de gás -N- 0.45	1
22	307125	Parafuso escareado M4x10 ISO 7047-4.8	2
23	850542	Ane-O retentor 6x1 NBR 70	1
24	850541	Anel-O retentor 11x1.5 NBR 90	1
25	307128	Válvula reguladora de gás sem pos.80, 90	1
26	307129	Parafuso de chave inglesa M4x8 -A-	1
27	307130	Volante manual anodizado e entalhado	1
28	307131	Pino retentor	1
29	307132	Parafuso de chave inglesa M4x8 -O-	1
30	307133	Volante manual anodizado	1
31	307125	Parafuso escareado M4x10 ISO 7047 - 4.8	4
32	307134	Placa de aperto, esquerda	1
33	307135	Retentor de aperto	1
34	307136	Parafuso fixador M8x10 DIN 914	1
35	307137	Esfera Ø 7, classe 3	1
36	850557	Placa de aperto, direita	1
37	307139	Entrada G 1/4 RH - M10x1 M/M	1
38	307140	Capa de porca M10x1	2
39	307141	Placa de vedação	2
40	307142	Entrada G 3/8 RH - M10x1 M/M	1
41	307143	Entrada KG M10x1 - M10x1 M/M	1
42	307144	Entrada EX M10x1 - M10x1 M/M	1

## 18 - Garantia

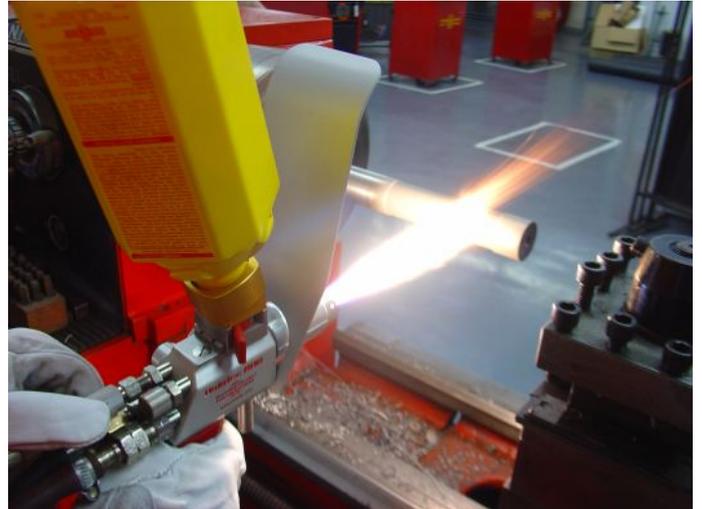
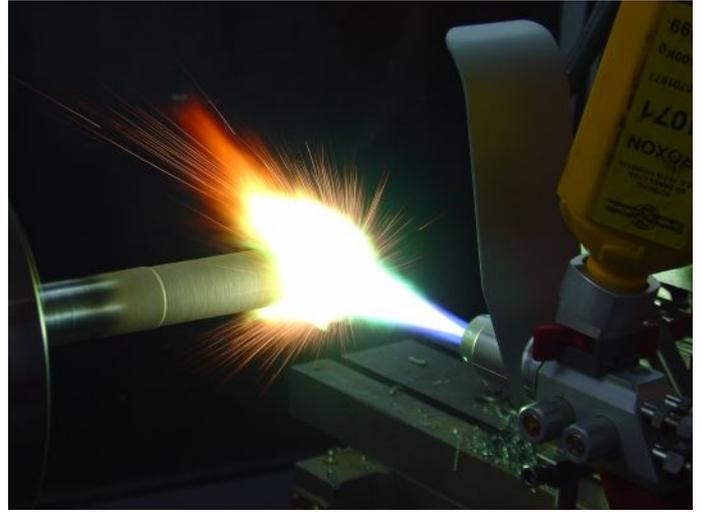
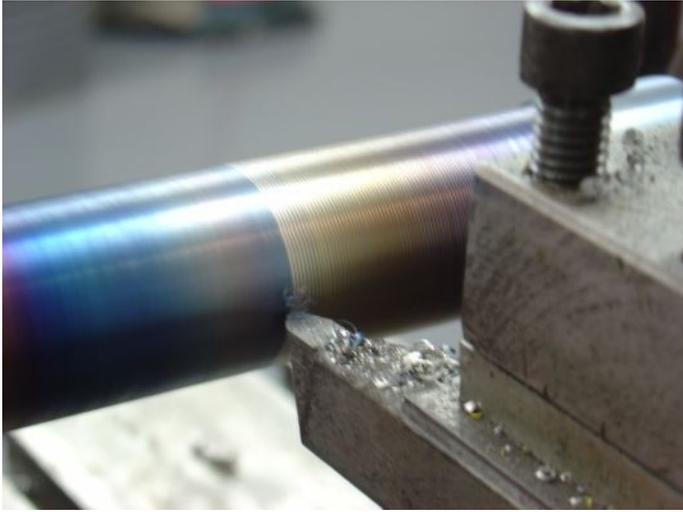
A unidade tem garantia de 12 meses. A garantia inclui o custo de substituição de peças defeituosas e grupos de componentes, incluindo o tempo necessário para montagem. Estão excluídas da garantia reclamações referentes ao desgaste das peças, uso inadequado em condições de umidade ou calor, ou danos causados por forças externas.

## Reserva de direitos

Todos os direitos reservados

São proibidas reimpressões mesmo parciais. Nenhuma parte deste manual de operações pode ser reproduzida por qualquer meio (fotocópia, microfilme ou outro processo) ou revisada, copiada ou distribuída eletronicamente sem o consentimento por escrito da Castolin GmbH.









R. Ferreira Viana, 146 - CEP 04761-010 - Toll Free: 0800 7034370 - Tel.: 0(XX)11-2131-2300 - Fax: 0(XX)11-2131-2390 - São Paulo - SP  
• **BELO HORIZONTE:** Tel.: 0(XX)31-2191-4988 - FAX: 0(XX)31-2191-4991 • **CURITIBA:** Tel.: 0(XX)41-3339-6207 - FAX: 0(XX)41-3339-6234  
• **RIBEIRÃO PRETO:** 0(XX)16-2138-2350 - FAX: 0(XX)16-2138-2350 • **RECIFE:** Tel.: 0(XX)81-3327-2197 - FAX: 0(XX)81-3327-6661  
• **CARAJÁS:** Tel.: 0(XX)94-3346-2226 - FAX: 0(XX)94-3346-2226

Internet: <http://www.eutectic.com.br>

Todos os direitos reservados conforme Convenção de Berna e Convenção Universal de Direitos do Autor. É proibida a reprodução deste documento no todo ou em partes, por qualquer meio.