



SELECTION

Usinagem de micro furos

**O programa completo
de furação para aplicação
em micro dimensões**

CERATIZIT é um grupo de engenharia de alta tecnologia especializado em ferramentas e metal duro.

Tooling a Sustainable Future

ceratizit.com



CERATIZIT
GROUP

Bem-vindo!



Não poderia ser mais fácil

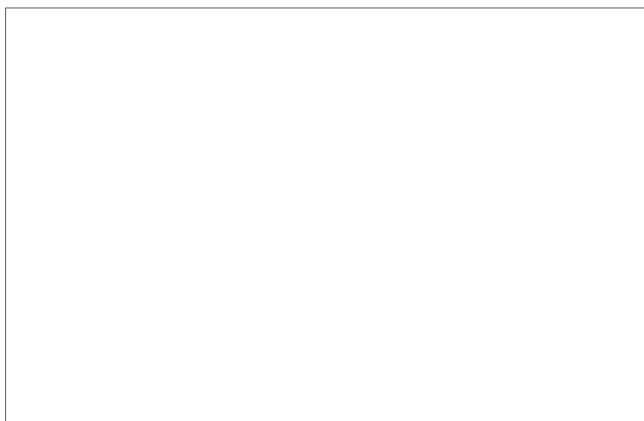
**Fazer pedidos pela
Loja Online**

<https://cuttingtools.ceratizit.com>



Suporte técnico

**Seu engenheiro de
vendas no local**



Seu número de cliente

Tooling a Sustainable Future

CERATIZIT: Seus especialistas em ferramentas de corte sustentáveis e soluções em metal duro.

Você está procurando um parceiro confiável para ferramentas e processos de usinagem? Nós da CERATIZIT, não somos apenas um fornecedor de ferramentas, mas também fornecemos consultoria com conhecimento abrangente do setor e décadas de experiência.

Se você também quer estar atento à sua pegada de carbono, encontrará em nós um parceiro consciente com a sustentabilidade, com estratégia e objetivo concretos, que se resumem na nossa visão de nos tornarmos o número 1 em termos de sustentabilidade em nosso setor.

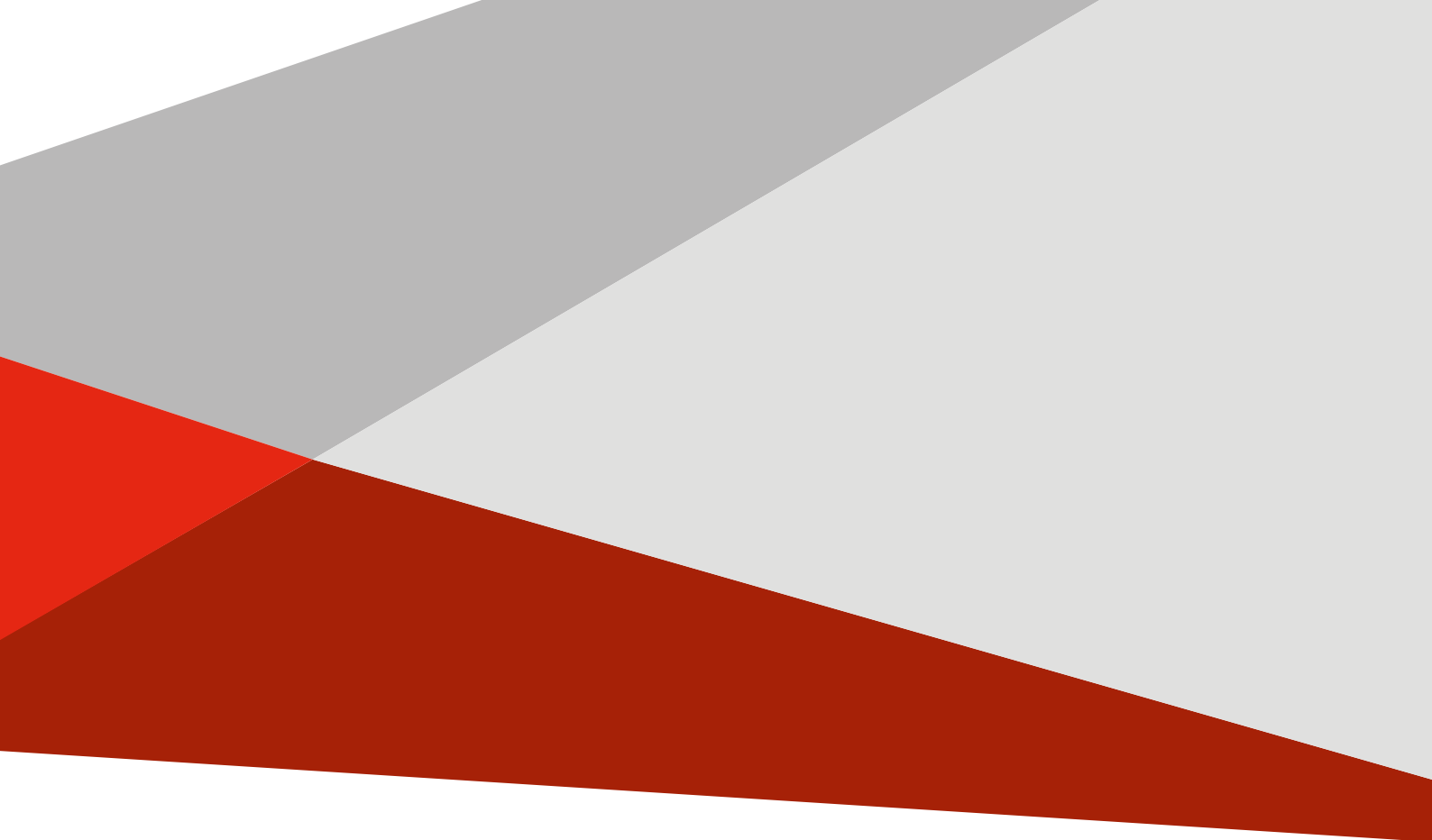
A CERATIZIT é pioneira no campo de soluções sofisticadas em metal duro para usinagem e proteção contra desgaste há mais de 100 anos. Desta forma, garantimos aos nossos clientes a mais alta qualidade e acesso aos mais recentes desenvolvimentos no setor de metal duro - competência completa para ferramentas de corte de uma única fonte.



Introdução

A tendência para componentes cada vez mais delicados está colocando a micro usinagem cada vez mais em foco na indústria. Um aspecto fundamental deste desenvolvimento é a usinagem de furos, o que leva a um mercado cada vez maior para micro brocas. À medida que a complexidade e a miniaturização dos componentes aumentam, as exigências no processo de usinagem também aumentam. Precisão, qualidade superficial, repetibilidade, economia, vida útil e confiabilidade do processo são, portanto, essenciais neste contexto.





O programa completo de furação para aplicação em micro dimensões

Para responder a essa tendência e oferecer soluções adequadas aos nossos clientes, a CERATIZIT está expandindo continuamente seu portfólio de micro ferramentas

A WTX – Micro, da série Performance, é a especialista em micro furos e furos profundos em micro dimensões e também pode ser usada universalmente, pois não é nada exigente quando se trata de materiais. Isso a torna versátil e adequada para uso em uma ampla gama de setores. Seja na engenharia mecânica geral, na indústria automotiva, na tecnologia médica, na indústria de papel ou na de relógios e jóias, os campos de aplicação das nossas micro brocas são variados. Mesmo em micro dimensões, a WTX – Micro produz a costureira qualidade de furação da broca WTX de alto desempenho até 30xD, mantendo a máxima precisão de posicionamento.

O programa é complementado pela recém-desenvolvida WTX – Micropilot, que pode ser usada como uma ferramenta de pré-usinagem perfeitamente coordenada, mesmo nas condições mais difíceis. Seja furando superfícies inclinadas ou curvas até 50°, ou criando um chanfro na entrada do furo, tudo isso pode ser feito em uma única operação com o WTX – Micropilot.



Furo piloto

WTX – Micropilot

Nosso novo desenvolvimento WTX – Micropilot torna o impossível possível: No passado, a furação em superfícies inclinadas ou curvas só era possível com uma fresa, mas agora é necessária apenas uma ferramenta: o WTX – Micropilot. Você deseja um rebaixamento de 90° na entrada do furo? Pode ser feito em uma única operação com o WTX – Micropilot. Isso economiza trocas de ferramentas, tempo e custos.

Perfeitamente combinada com a nossa micro broca WTX – Micro de 8xD - 30xD, a broca piloto é usada em profundidades de furação de até 2,5xD. Graças à sua sofisticada geometria frontal com um ângulo de ponta de 160°, a ferramenta garante que a broca subsequente possa entrar de forma limpa e sem deslizamento. A cobertura especial Dragonskin garante uma remoção ideal de cavacos e uma vida útil mais longa.

As vantagens do WTX – Micropilot:

- ▲ A mais recente e avançada tecnologia: Substrato, geometria, cobertura
- ▲ A WTX – Micropilot (broca piloto) e a WTX – Micro (broca para furos profundos) são perfeitamente compatíveis entre si
- ▲ Furação profunda com precisão de posicionamento graças às tolerâncias extremamente rígidas
- ▲ Ótima remoção de cavacos graças à sofisticada geometria e a cobertura DPX74M Dragonskin
- ▲ Possibilidade de rebaixamento de 90° na entrada do furo (em caso de furação reta)

▶ Máxima produtividade e confiabilidade do processo graças à geometria otimizada e a cobertura de alto desempenho

- ▲ Furação direta de superfícies retas, inclinadas e curvas com uma inclinação de até 50°

▶ Economia significativa de tempo e custos ao eliminar a necessidade de uma ferramenta adicional – 2 em vez de 3 etapas do processo



Possibilidade de furação direta de superfícies convexas e côncavas

Furação direta de superfícies inclinadas de até 50° ou rebaixamento de 90° possível em uma situação de furação plana





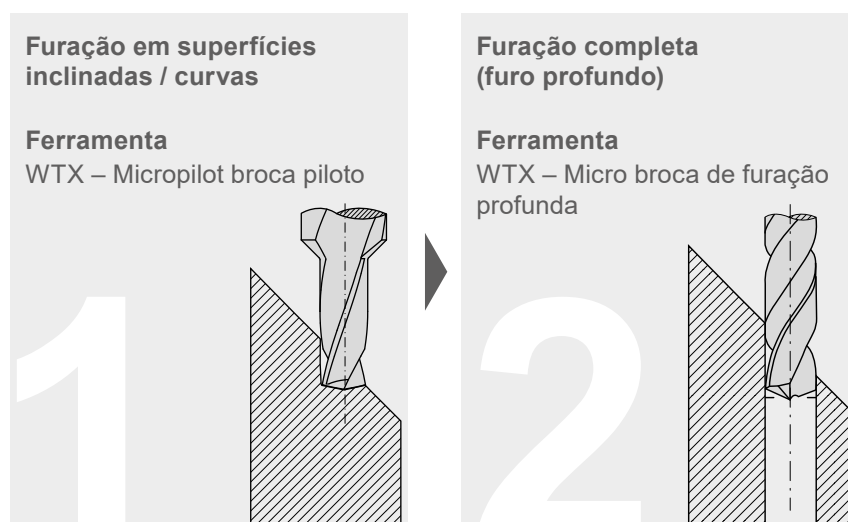
Comparação de processos

1. Furação de superfícies inclinadas ou curvas

Processo de furação convencional



Processo de furação com WTX – Micropilot

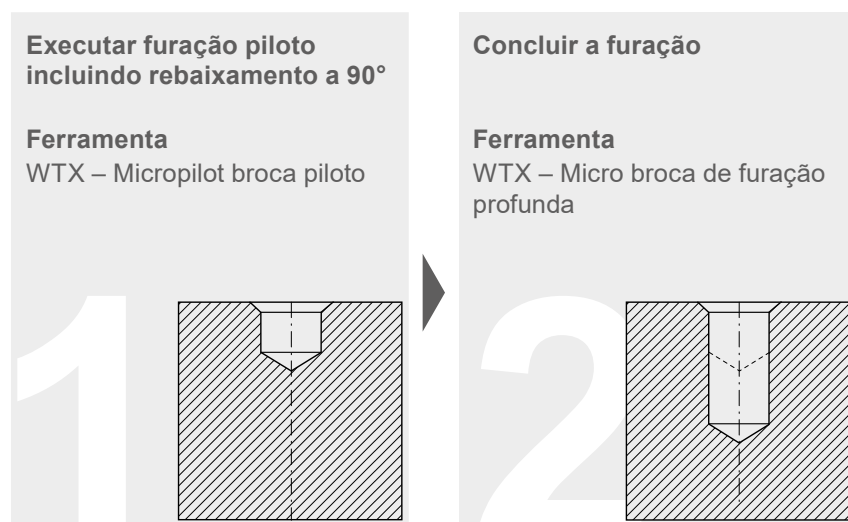


2. Furo com chanfro

Processo de furação convencional



Processo de furação com WTX – Micropilot





Brocas de alta performance e para furação profunda

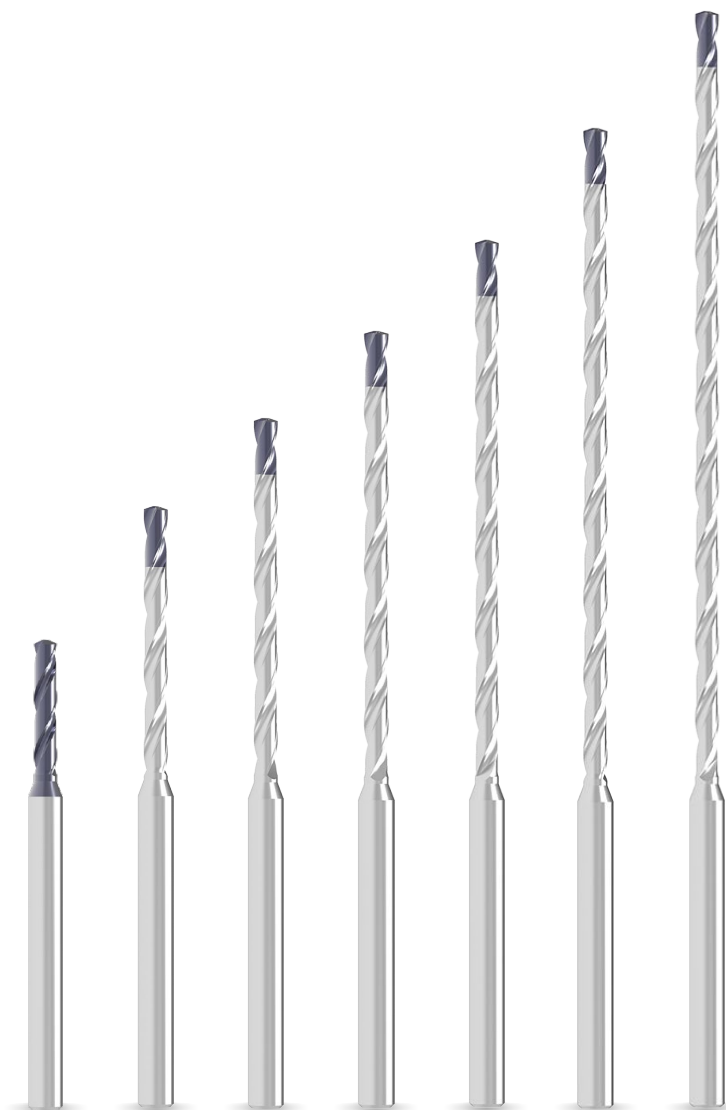
WTX – Micro

Mesmo em micro dimensões, a WTX – Micro produz a costumeira qualidade de furação da borca WTX de alto desempenho até 30xD, mantendo a máxima precisão de posicionamento.

A versão 5xD foi projetada como uma broca piloto para a broca WTX – Micro de furação profunda, criando as condições perfeitas para o processo de micro furação profunda. As excelentes características de auto-centralização das micro-brocas significam que a furação/centragem piloto não é necessária até 8xD.

As vantagens do WTX – Micro:

- ▲ **Afiação especial**
Garante a máxima precisão de posicionamento e excelentes propriedades de centralização
- ▲ **Superfícies lapidadas e aberturas patenteadas para espaço de cavacos**
Garantem a remoção segura e rápida dos cavacos
- ▲ **Cobertura inovadora Dragonskin DPX74M**
Torna o WTX – Micro resistente ao calor e ao desgaste
- ▲ **Canais de resfriamento em espiral e uma câmara ao longo de todo o comprimento**
Garantem o resfriamento ideal das arestas de corte, favorecendo uma vida útil significativamente maior da ferramenta
- ▲ **Segurança do processo e tolerâncias extremamente precisas.**
São a prioridade na especificação de desempenho - e o WTX – Micro foi projetado com sucesso para este propósito
- ▲ **Metal duro de grão ultra fino da CERATIZIT**
Garante a mais alta qualidade da ferramenta



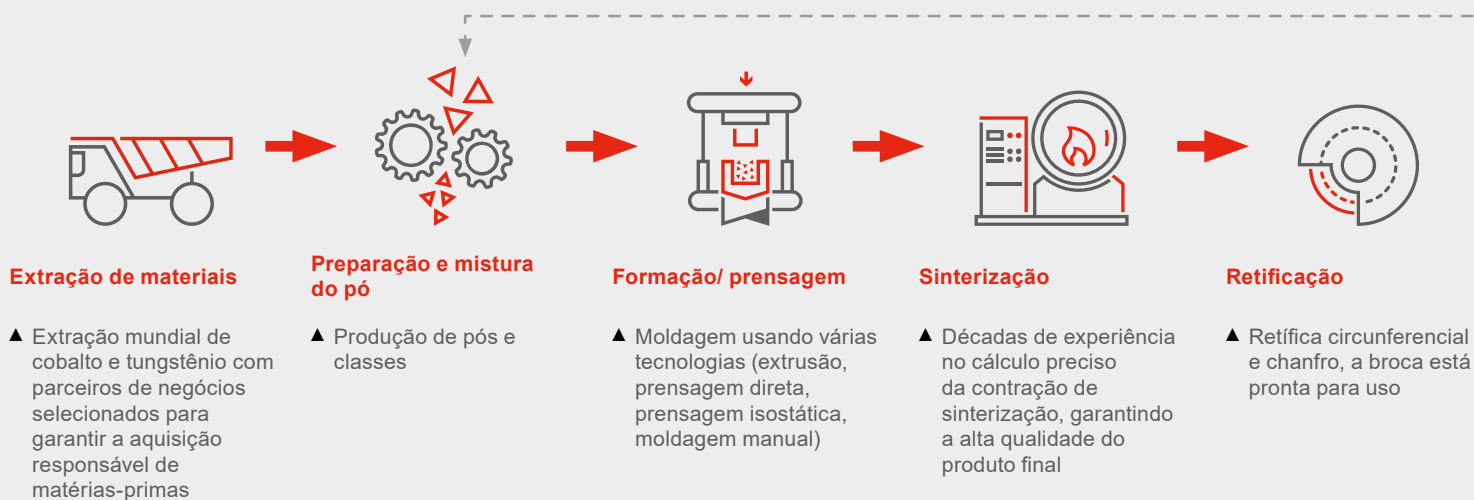


Do pó ao material de corte

CERATIZIT – O conceito de sucesso do metal duro

O metal duro tornou-se indispensável em muitas indústrias e processos de fabricação. Produtos complexos e materiais modernos exigem cada vez mais das ferramentas, dos materiais e da usinagem precisa. Os metais duros são materiais compostos que consistem em um material duro e um metal aglutinante muito resistente. São particularmente duros, possuem alta resistência ao desgaste e alta dureza a quente.

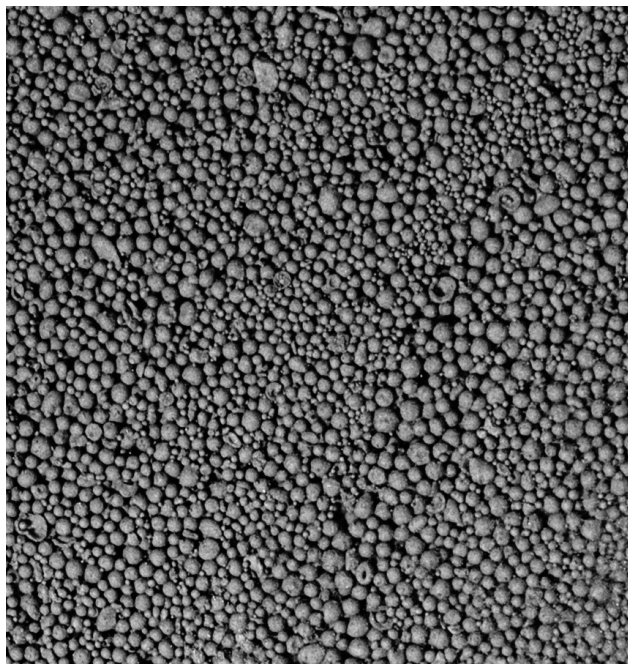
O metal duro é usado sempre que ferramentas ou componentes estão expostos a altos níveis de desgaste, como na usinagem de materiais duros. Os compostos de metal duro da CERATIZIT melhoram a qualidade das ferramentas e dos componentes, aumentam sua vida útil, reduzem os custos e garantem processos confiáveis. Os metais duros CERATIZIT consistem em carboneto de tungstênio particularmente duro e um metal ligante relativamente macio, como o cobalto. Ambos os materiais são combinados na forma de pó. A CERATIZIT oferece mais de cem tipos diferentes de metal duro em diversas composições. Temos a solução ideal para cada aplicação e indústria. A CERATIZIT controla toda a cadeia do processo de fabricação: Desde a produção de pó e modelagem até a sinterização, finalização e acabamento de superfície. Nós retificamos, polimos ou erodimos a peça bruta e, em seguida, aplicamos revestimentos inovadores para proteção contra desgaste. Isso confere ao produto o perfil de propriedade necessário em aplicações técnicas. Para que a mistura em pó se torne uma peça bruta de metal duro acabada, ela deve primeiro ser prensada em um molde. A peça resultante já pode ser processada por usinagem. Mas somente após a sinterização, em temperaturas entre 1.300 e 1.500 graus Celsius e sob uma pressão de até 100 bar, é que se forma um material de corte homogêneo e denso.



Metal duro – material composto com propriedades valiosas

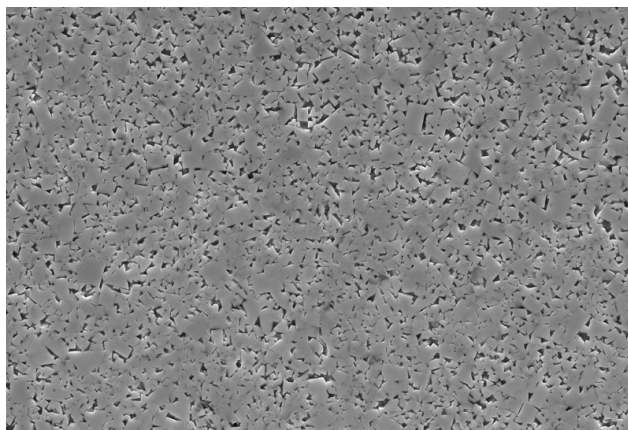
A proporção do metal ligante e o tamanho do grão do carboneto de tungstênio afetam as propriedades de desempenho do metal duro. A respectiva composição influencia a dureza, a resistência à flexão e a resistência à fratura do material de corte. Os grãos de carboneto de tungstênio possuem, em média, de meio a 20 micrômetros (μm) de tamanho. O metal de ligação mais macio, o cobalto, preenche os espaços entre os grãos.

Para atender a requisitos extremos de tenacidade, o teor de cobalto pode chegar a até 30%. Por outro lado, o teor de cobalto é reduzido para uma pequena percentagem e o tamanho do grão é reduzido para a faixa ultra fina (por exemplo: $0,3\ \mu\text{m}$) para garantir a máxima resistência ao desgaste. Especialmente para as áreas de usinagem e desgaste, a CERATIZIT oferece uma solução sob medida para cada uma de suas aplicações.



As micro brocas da série WTX - Micro são fabricadas com um moderno metal duro de alto desempenho.

Isso permite que as ferramentas de furação sejam usadas universalmente. Trata-se de um substrato de grão ultra fino com tamanho de grão de $0,5\text{-}0,8\ \mu\text{m}$, um teor de ligante de cerca de 10% e uma dureza de 1600 HV30.

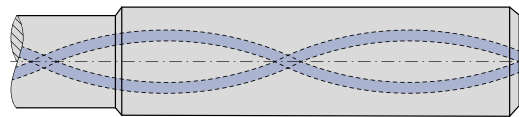


Design inovador de canal de resfriamento

Com câmara de potência



Sem câmara de potência



Todas as micro brocas inteiriças de metal duro com refrigeração interna da série WTX-Micro possuem um design inovador de canal de refrigeração em todo o comprimento da haste. A parte cortante da ferramenta continua sendo projetada com canais de refrigeração em espiral. Isto permite alcançar um fluxo máximo do líquido refrigerante, o que possibilita uma refrigeração ideal da aresta de corte e velocidades de corte mais altas. Isso também tem um efeito positivo na remoção de cavacos e na vida útil da ferramenta. Recomendamos uma pressão de refrigeração de pelo menos 30 bar ao usar nossas micro brocas WTX com refrigeração interna. Devido ao pequeno diâmetro dos canais de refrigeração, também é importante garantir que o meio de resfriamento seja filtrado adequadamente:

Broca < Ø 2,0 mm → Filtro ≤ 0,010 mm

Broca < Ø 3,0 mm → Filtro ≤ 0,020 mm

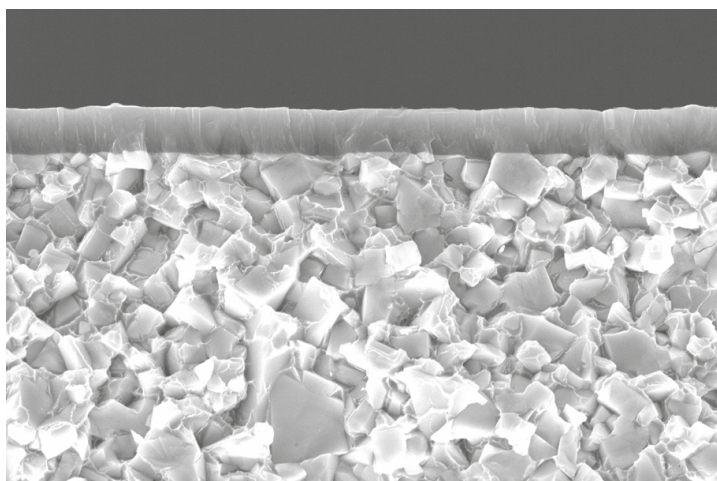
Além disso, partículas suspensas e micro partículas no meio de resfriamento, à medida que a emulsão envelhece, podem impedir um fluxo de resfriamento eficaz. Portanto, recomenda-se a substituição regular do líquido de refrigeração.

Para ferramentas sem refrigeração interna, não há requisitos específicos relativos à pressão do líquido refrigerante e aos filtros. Entretanto, é importante garantir que o resfriamento externo esteja corretamente direcionado para a ponta da ferramenta, a fim de alcançar uma eficácia ideal.



Revestimento de alto desempenho

Todas as ferramentas da série WTX-Micro são revestidas com a inovadora camada Dragonskin DPX74M, desenvolvida especialmente para aplicação na área de micro brocas. Trata-se de um revestimento PVD à base de AlCrN. A superfície extraordinariamente lisa do revestimento permite o melhor escoamento de cavacos possível e ao mesmo tempo reduz a formação de arestas postiças ou aderências. Outro benefício é a extremamente alta resistência à temperatura, oxidação e desgaste do revestimento. A temperatura máxima de aplicação é de 1.100° C.



Todas as versões com uma profundidade de furação maior que 5xD são fornecidas exclusivamente com um revestimento na parte dianteira da ferramenta. Em combinação com os espaços para cavacos lapidados das micro brocas, isso melhora ainda mais a evacuação de cavacos.



DRAGONSKIN

Conteúdo

Explicação dos símbolos	16
Visão geral	17
Programa de produtos	18–23
Dados de corte	24–29
Informações Técnicas	
Recomendação de aplicação	30–32
Dispositivos de fixação adequados	33

Performance

Ferramentas de qualidade premium para alta performance.

As ferramentas de qualidade premium da linha de produtos **Performance** foram projetadas para aplicações específicas e se destacam por seu excelente desempenho. Se você exige mais desempenho em sua produção e deseja obter os melhores resultados, recomendamos as ferramentas premium desta linha de produtos.

Explicação dos símbolos

Haste



Haste cilíndrica

Versão



Refrigeração interna



Autocentrante



Furo piloto é necessário

Tipos de ferramentas

MICRO

- = Aplicação principal
- = Aplicação secundária

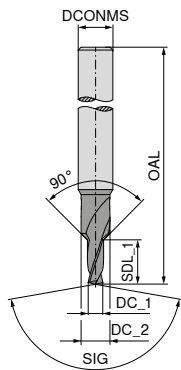
Visão geral

	Nome do produto	Tipos de ferramentas	Profundidade do furo	Diâmetro em mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										</
--	-----------------	----------------------	----------------------	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

WTX – Furo piloto 90°

- ▲ Broca piloto especializada para WTX – Micro de furção profunda (8xD–30xD)
- ▲ Possibilidade de furção direta de superfícies inclinadas e curvas com ângulo de inclinação de até 50°
- ▲ O rebaixamento de 90° na entrada do furo pode ser realizado em uma superfície de furção reta

≤ 2,5xD



NEW

MICRO
PILOT

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 160°

Metal duro

10 692 ...

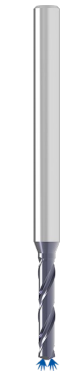
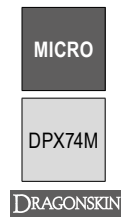
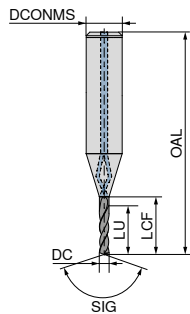
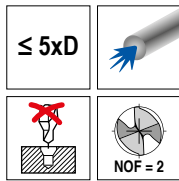
DC_1 _{m6} mm	DC_2 mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	SDL_1 mm	
0,8	1,7	4	55	2,00	00800
0,9	1,7	4	55	2,25	00900
1,0	2,0	4	55	2,50	01000
1,1	2,0	4	55	2,75	01100
1,2	2,0	4	55	3,00	01200
1,3	2,5	4	55	3,25	01300
1,4	2,5	4	55	3,50	01400
1,5	3,0	4	55	3,75	01500
1,6	3,0	4	55	4,00	01600
1,7	3,0	4	55	4,25	01700
1,8	3,5	4	55	4,50	01800
1,9	3,5	4	55	4,75	01900
2,0	3,5	6	65	5,00	02000
2,1	3,5	6	65	5,25	02100
2,2	4,5	6	65	5,50	02200
2,3	4,5	6	65	5,75	02300
2,4	4,5	6	65	6,00	02400
2,5	4,5	6	65	6,25	02500
2,6	4,5	6	65	6,50	02600
2,7	5,0	6	65	6,75	02700
2,8	5,0	6	65	7,00	02800
2,9	5,0	6	65	7,25	02900

P	●
M	○
K	●
N	
S	●
H	
O	

→ v_c Página 25

WTX – Broca de alto desempenho

- ▲ Micro broca especializada
- ▲ Aplicação universal
- ▲ Altíssima confiabilidade de processo
- ▲ Adequada como broca piloto para WTX – Micro – Broca de furação profunda de alto desempenho



SIG 135°
Metal duro

10 693 ...

DC _{m6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	
0,8	3	39	5,6	4,0	00800
0,9	3	39	6,3	4,5	00900
1,0	3	40	7,0	5,0	01000
1,1	3	41	7,7	5,5	01100
1,2	3	41	8,4	6,0	01200
1,3	3	42	9,1	6,5	01300
1,4	3	42	9,8	7,0	01400
1,5	3	43	10,5	7,5	01500
1,6	3	44	11,2	8,0	01600
1,7	3	44	11,9	8,5	01700
1,8	3	45	12,6	9,0	01800
1,9	3	45	13,3	9,5	01900
2,0	3	46	14,0	10,0	02000
2,1	3	47	14,7	10,5	02100
2,2	3	47	15,4	11,0	02200
2,3	3	48	16,1	11,5	02300
2,4	3	48	16,8	12,0	02400
2,5	3	49	17,5	12,5	02500
2,6	3	50	18,2	13,0	02600
2,7	3	50	18,9	13,5	02700
2,8	3	51	19,6	14,0	02800
2,9	3	51	20,3	14,5	02900

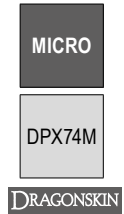
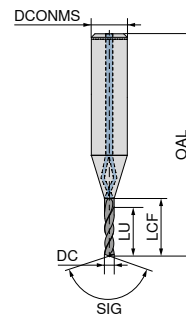
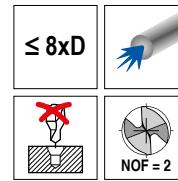
P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v_c Página 26

Pressão mínima do líquido de refrigeração: 30 bar

WTX – Broca de alto desempenho

- ▲ Micro broca especializada
- ▲ Aplicação universal
- ▲ Altíssima confiabilidade de processo



SIG 128°
Metal duro

10 694 ...

DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	
0,8	3	41	8	6,4	00800
0,9	3	42	9	7,2	00900
1,0	3	43	10	8,0	01000
1,1	3	44	11	8,8	01100
1,2	3	45	12	9,6	01200
1,3	3	46	13	10,4	01300
1,4	3	47	14	11,2	01400
1,5	3	47	15	12,0	01500
1,6	3	48	16	12,8	01600
1,7	3	49	17	13,6	01700
1,8	3	50	18	14,4	01800
1,9	3	51	19	15,2	01900
2,0	3	52	20	16,0	02000
2,1	3	53	21	16,8	02100
2,2	3	54	22	17,6	02200
2,3	3	55	23	18,4	02300
2,4	3	56	24	19,2	02400
2,5	3	56	25	20,0	02500
2,6	3	57	26	20,8	02600
2,7	3	58	27	21,6	02700
2,8	3	59	28	22,4	02800
2,9	3	60	29	23,2	02900

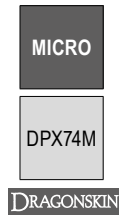
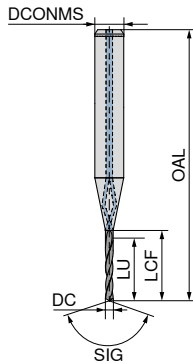
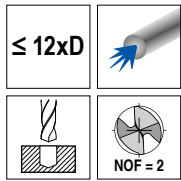
P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v_c Página 27

Pressão mínima do líquido de refrigeração: 30 bar

WTX – Broca de alto desempenho

- ▲ Micro broca especializada
- ▲ Aplicação universal
- ▲ Altíssima confiabilidade de processo
- ▲ Broca piloto: WTX – Micropilot ou 5xD WTX – Micro



SIG 128°
Metal duro

10 695 ...

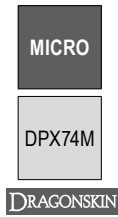
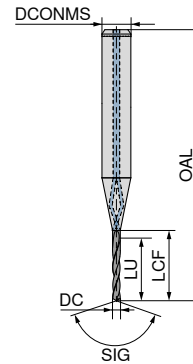
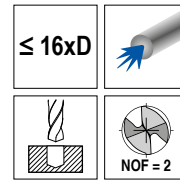
DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	
0,8	3	44	11,2	9,6	00800
0,9	3	46	12,6	10,8	00900
1,0	3	47	14,0	12,0	01000
1,1	3	48	15,4	13,2	01100
1,2	3	50	16,8	14,4	01200
1,3	3	51	18,2	15,6	01300
1,4	3	52	19,6	16,8	01400
1,5	3	53	21,0	18,0	01500
1,6	3	55	22,4	19,2	01600
1,7	3	56	23,8	20,4	01700
1,8	3	57	25,2	21,6	01800
1,9	3	59	26,6	22,8	01900
2,0	3	60	28,0	24,0	02000
2,1	3	61	29,4	25,2	02100
2,2	3	63	30,8	26,4	02200
2,3	3	64	32,2	27,6	02300
2,4	3	65	33,6	28,8	02400
2,5	3	67	35,0	30,0	02500
2,6	3	68	36,4	31,2	02600
2,7	3	69	37,8	32,4	02700
2,8	3	70	39,2	33,6	02800
2,9	3	72	40,6	34,8	02900

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v_c Página 27

WTX – Broca de alto desempenho para furos profundos

- ▲ Micro broca especializada em furação profunda
- ▲ Aplicação universal
- ▲ Altíssima confiabilidade de processo
- ▲ Broca piloto: WTX – Micropilot ou 5xD WTX – Micro



SIG 128°
Metal duro

10 696 ...

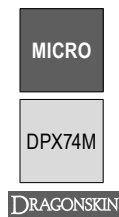
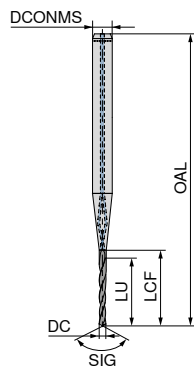
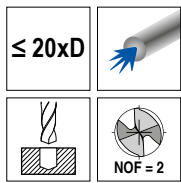
DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	
0,8	3	48	14,4	12,8	00800
0,9	3	49	16,2	14,4	00900
1,0	3	51	18,0	16,0	01000
1,1	3	53	19,8	17,6	01100
1,2	3	54	21,6	19,2	01200
1,3	3	56	23,4	20,8	01300
1,4	3	58	25,2	22,4	01400
1,5	3	60	27,0	24,0	01500
1,6	3	61	28,8	25,6	01600
1,7	3	63	30,6	27,2	01700
1,8	3	65	32,4	28,8	01800
1,9	3	66	34,2	30,4	01900
2,0	3	68	36,0	32,0	02000
2,1	3	70	37,8	33,6	02100
2,2	3	71	39,6	35,2	02200
2,3	3	73	41,4	36,8	02300
2,4	3	75	43,2	38,4	02400
2,5	3	77	45,0	40,0	02500
2,6	3	78	46,8	41,6	02600
2,7	3	80	48,6	43,2	02700
2,8	3	82	50,4	44,8	02800
2,9	3	83	52,2	46,4	02900

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v_c Página 28

WTX – Broca de alto desempenho para furos profundos

- ▲ Micro broca especializada em furação profunda
- ▲ Aplicação universal
- ▲ Altíssima confiabilidade de processo
- ▲ Broca piloto: WTX – Micropilot ou 5xD WTX – Micro



SIG 128°
Metal duro

10 697 ...

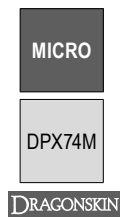
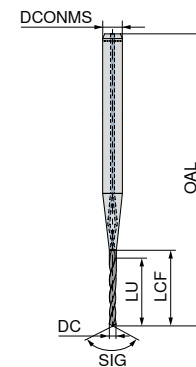
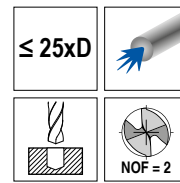
DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	
0,8	3	51	17,6	16	00800
0,9	3	53	19,8	18	00900
1,0	3	55	22,0	20	01000
1,1	3	57	24,2	22	01100
1,2	3	59	26,4	24	01200
1,3	3	61	28,6	26	01300
1,4	3	63	30,8	28	01400
1,5	3	66	33,0	30	01500
1,6	3	68	35,2	32	01600
1,7	3	70	37,4	34	01700
1,8	3	72	39,6	36	01800
1,9	3	74	41,8	38	01900
2,0	3	76	44,0	40	02000
2,1	3	78	46,2	42	02100
2,2	3	80	48,4	44	02200
2,3	3	82	50,6	46	02300
2,4	3	85	52,8	48	02400
2,5	3	87	55,0	50	02500
2,6	3	89	57,2	52	02600
2,7	3	91	59,4	54	02700
2,8	3	93	61,6	56	02800
2,9	3	95	63,8	58	02900

P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v_c Página 28

WTX – Broca de alto desempenho para furos profundos

- ▲ Micro broca especializada em furação profunda
- ▲ Aplicação universal
- ▲ Altíssima confiabilidade de processo
- ▲ Broca piloto: WTX – Micropilot ou 5xD WTX – Micro



SIG 128°
Metal duro

10 698 ...

DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	
0,8	3	54	21,6	16,0	00800
0,9	3	57	24,3	20,5	00900
1,0	3	60	27,0	25,0	01000
1,1	3	63	29,7	27,5	01100
1,2	3	65	32,4	30,0	01200
1,3	3	68	35,1	32,5	01300
1,4	3	71	37,8	35,0	01400
1,5	3	73	40,5	37,5	01500
1,6	3	76	43,2	40,0	01600
1,7	3	78	45,9	42,5	01700
1,8	3	81	48,6	45,0	01800
1,9	3	84	51,3	47,5	01900
2,0	3	86	54,0	50,0	02000
2,1	3	89	56,7	52,5	02100
2,2	3	91	59,4	55,0	02200
2,3	3	94	62,1	57,5	02300
2,4	3	97	64,8	60,0	02400
2,5	3	99	67,5	62,5	02500
2,6	3	102	70,2	65,0	02600
2,7	3	104	72,9	67,5	02700
2,8	3	107	75,6	70,0	02800
2,9	3	110	78,3	72,5	02900

P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

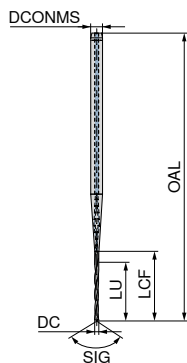
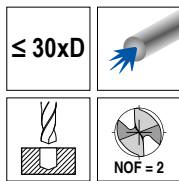
→ v_c Página 28

Pressão mínima do líquido de refrigeração: 30 bar

Pressão mínima do líquido de refrigeração: 30 bar

WTX – Broca de alto desempenho para furos profundos

- ▲ Micro broca especializada em furação profunda
- ▲ Aplicação universal
- ▲ Altíssima confiabilidade de processo
- ▲ Broca piloto: WTX – Micropilot ou 5xD WTX – Micro



10 699 ...

DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	
0,8	3	59	25,6	19,2	00800
0,9	3	62	28,8	24,5	00900
1,0	3	65	32,0	30,0	01000
1,1	3	68	35,2	33,0	01100
1,2	3	71	38,4	36,0	01200
1,3	3	74	41,6	39,0	01300
1,4	3	78	44,8	42,0	01400
1,5	3	81	48,0	45,0	01500
1,6	3	84	51,2	48,0	01600
1,7	3	87	54,4	51,0	01700
1,8	3	90	57,6	54,0	01800
1,9	3	93	60,8	57,0	01900
2,0	3	96	64,0	60,0	02000
2,1	3	99	67,2	63,0	02100
2,2	3	102	70,4	66,0	02200
2,3	3	106	73,6	69,0	02300
2,4	3	109	76,8	72,0	02400
2,5	3	112	80,0	75,0	02500
2,6	3	115	83,2	78,0	02600
2,7	3	118	86,4	81,0	02700
2,8	3	121	89,6	84,0	02800
2,9	3	124	92,8	87,0	02900

P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v_c Página 28

Tubo de transferência do líquido de refrigeração com filtro HSK-A 63 / HSK-A 100



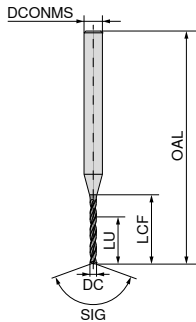
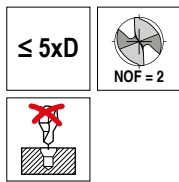
Com a ajuda do novo tubo de transferência do líquido de refrigeração, os menores cavacos e impurezas podem ser filtrados. Mais informações podem ser encontradas no → **Catálogo de Tecnologia de fixação, Capítulo 16, Página 156.**



Pressão mínima do líquido de refrigeração: 30 bar

WTX – Broca de alto desempenho

▲ Haste standard Ø 3 mm h6 para uso nos
adaptadores termo retráteis



SIG 140°
Metal duro

11 770 ...

DC ^{+0,004} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	
0,10	3	38	1,2	1,0	00100
0,15	3	38	2,0	1,7	00150
0,20	3	38	3,5	3,0	00200
0,25	3	38	3,5	3,0	00250
0,30	3	38	5,5	5,0	00300
0,35	3	38	5,5	5,0	00350
0,40	3	38	7,0	6,0	00400
0,45	3	38	7,0	6,0	00450
0,50	3	38	7,0	6,0	00500
0,55	3	38	7,0	6,0	00550
0,60	3	38	7,0	6,0	00600
0,65	3	38	7,0	6,0	00650
0,70	3	38	10,5	8,0	00700
0,75	3	38	10,5	8,0	00750
0,80	3	38	10,5	8,0	00800
0,85	3	38	10,5	8,0	00850
0,90	3	38	10,5	8,0	00900
0,95	3	38	10,5	8,0	00950
0,97	3	38	10,5	8,0	00970
0,98	3	38	10,5	8,0	00980
0,99	3	38	10,5	8,0	00990
1,00	3	38	10,5	8,0	01000
1,01	3	38	10,5	8,0	01010
1,02	3	38	10,5	8,0	01020
1,03	3	38	10,5	8,0	01030
1,05	3	38	10,5	8,0	01050
1,10	3	38	10,5	8,0	01100
1,15	3	38	10,5	8,0	01150
1,20	3	38	10,5	8,0	01200
1,25	3	38	10,5	8,0	01250
1,30	3	38	10,5	8,0	01300
1,35	3	38	10,5	8,0	01350
1,40	3	38	10,5	8,0	01400
1,45	3	38	10,5	8,0	01450
1,47	3	38	10,5	8,0	01470
1,48	3	38	10,5	8,0	01480
1,49	3	38	10,5	8,0	01490
1,50	3	38	10,5	8,0	01500
1,51	3	38	10,5	8,0	01510
1,52	3	38	10,5	8,0	01520
1,53	3	38	10,5	8,0	01530
1,55	3	38	10,5	8,0	01550
1,60	3	38	10,5	8,0	01600
1,65	3	38	10,5	8,0	01650
1,70	3	38	10,5	8,0	01700
1,75	3	38	10,5	8,0	01750

11 770 ...

DC ^{+0,004} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	
1,80	3	38	10,5	8,0	01800
1,85	3	38	12,0	8,0	01850
1,90	3	38	12,0	8,0	01900
1,95	3	38	12,0	8,0	01950
1,97	3	38	12,0	8,0	01970
1,98	3	38	12,0	8,0	01980
1,99	3	38	12,0	8,0	01990
2,00	3	42	13,0	9,0	02000
2,01	3	42	13,0	9,0	02010
2,02	3	42	13,0	9,0	02020
2,03	3	42	13,0	9,0	02030
2,05	3	42	13,0	9,0	02050
2,10	3	42	13,0	9,0	02100
2,15	3	42	13,0	9,0	02150
2,20	3	46	15,0	10,0	02200
2,25	3	46	15,0	10,0	02250
2,30	3	46	15,0	10,0	02300
2,35	3	46	15,0	10,0	02350
2,40	3	46	15,0	10,0	02400
2,45	3	46	15,0	10,0	02450
2,47	3	46	15,0	10,0	02470
2,48	3	46	15,0	10,0	02480
2,49	3	46	15,0	10,0	02490
2,50	3	46	15,0	10,0	02500
2,51	3	46	15,0	10,0	02510
2,52	3	46	15,0	10,0	02520
2,53	3	46	15,0	10,0	02530
2,60	3	46	15,0	10,0	02600
2,70	3	46	15,0	10,0	02700
2,80	3	46	15,0	10,0	02800
2,90	3	46	15,0	10,0	02900

P	○
M	
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v_c Página 29

Exemplos de materiais para as tabelas de dados de corte

	Subgrupo de materiais	Índice	Composição / estrutura / tratamento térmico		Resistência á tração N/mm² / HB / HRC	Número do material	Material-Designação	Número do material	Material-Designação
P	Aço carbono	P.1.1	< 0,15 % C	Recozido	420 N/mm² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	Recozido	640 N/mm² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		Temperado	840 N/mm² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	Recozido	910 N/mm² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5	Temperado	1010 N/mm² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20	
	Aço de baixa liga	P.2.1		Recozido	610 N/mm² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		Temperado	930 N/mm² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		Temperado	1010 N/mm² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		Temperado	1200 N/mm² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Aço alta liga Aço ferramenta	P.3.1		Recozido	680 N/mm² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		Temperado e Endurecido	1100 N/mm² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		Temperado e Endurecido	1300 N/mm² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Aço inoxidável	P.4.1	Ferrítico / Martensítico	Recozido	680 N/mm² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	Martensítico	Temperado	1010 N/mm² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Aço inoxidável	M.1.1	Austenítico / Austenítico-Ferrítico	Endurecido	610 N/mm² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	Austenítico	Temperado	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	Austenítico / Ferrítico (Duplex)		780 N/mm² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Ferro fundido	K.1.1	Perlítico / Ferrítico		350 N/mm² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	Perlítico (Martensítico)		500 N/mm² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Ferro fundido com grafita nodular	K.2.1	Ferrítico		540 N/mm² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	Perlítico		845 N/mm² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Ferro fundido maleável	K.3.1	Ferrítico		440 N/mm² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	Perlítico		780 N/mm² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Liga de alumínio forjado	N.1.1	Não endurecido		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	Endurecido	Endurecido	340 N/mm² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Liga de alumínio fundido	N.2.1	≤ 12 % Si, não endurecido		250 N/mm² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, endurecido	Endurecido	300 N/mm² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, não endurecido		440 N/mm² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
		N.3.1	Liga de usinagem, PB > 1 %		375 N/mm² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
	Cobre e Ligas de cobre (Bronze / Latão)	N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, cobre sem chumbo e cobre eletrolítico		340 N/mm² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Ligas de magnésio	N.4.1	Magnésio e suas ligas		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Ligas resistentes ao calor	S.1.1	Base de Fe	Recozido	680 N/mm² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		Base de Ni ou Co	950 N/mm² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1	Base de Ni ou Co	Recozido	840 N/mm² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2		Endurecido	1180 N/mm² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		Fundido	1080 N/mm² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Ligas de titânio	S.3.1	Titânio puro		400 N/mm²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	Ligas alfa + beta	Endurecido	1050 N/mm² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	Ligas beta		1400 N/mm² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al
H	Aço endurecido	H.1.1		Endurecido e Temperado	46–55 HRC				
		H.1.2		Endurecido e Temperado	56–60 HRC				
		H.1.3		Endurecido e Temperado	61–65 HRC				
		H.1.4		Endurecido e Temperado	66–70 HRC				
	Ferro fundido endurecido	H.2.1		Fundido	400 HB				
	Ferro fundido temperado	H.3.1		Endurecido e Temperado	55 HRC				
O	Materiais não metálicos	O.1.1	Plásticos termo endurecíveis		≤ 150 N/mm²				
		O.1.2	Termoplásticos		≤ 100 N/mm²				
		O.2.1	Fibra de aramida reforçada		≤ 1000 N/mm²				
		O.2.2	Fibras reforçadas de vidro / carbono		≤ 1000 N/mm²				
		O.3.1	Grafite						

* Resistência à tração

Dados de corte – Valores de referência – WTX – Micropilot

Índice	10 692 ...						
	2,5xD						
	Sem refrigeração interna v_c (m/min)	$\leq \varnothing 1$	$> \varnothing 1-1,25$	$> \varnothing 1,25-1,5$	$> \varnothing 1,5-2$	$> \varnothing 2-2,5$	$> \varnothing 2,5-3$
		f (mm/rev)					
P.1.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.2	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.3	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.4	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.5	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.2	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.3	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.4							
P.3.1	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.3.2	50	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.3.3							
P.4.1	50	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
P.4.2	35	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.1.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.2.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.3.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
K.1.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.1.2	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.2.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.2.2	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.3.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.3.2	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
N.1.1							
N.1.2							
N.2.1							
N.2.2							
N.2.3							
N.3.1							
N.3.2							
N.3.3							
N.4.1							
S.1.1	15	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.1.2	15	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.1	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.2	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.3	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.1	30	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.2	20	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1							
O.1.2							
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1							



Os dados de corte dependem das condições externas, por ex., estabilidade e fixação da ferramenta, material e tipo de máquina!
Os valores indicados são possíveis dados de corte que devem ser aumentados ou reduzidos de acordo com as condições de aplicação.

Valores standard – WTX – Micro

Índice	10 693 ...							
	5xD							
	Com refrigeração interna	MMS	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,5	> Ø 2,5–3,0
P.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4								
P.3.1	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	50	34	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3								
P.4.1	50		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	35		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1								
N.1.2								
N.2.1								
N.2.2								
N.2.3								
N.3.1								
N.3.2								
N.3.3								
N.4.1								
S.1.1	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.1.2	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.1	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.2	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.3								
S.3.1	30		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.2	20		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.3								
H.1.1								
H.1.2								
H.1.3								
H.1.4								
H.2.1								
H.3.1								
O.1.1								
O.1.2								
O.2.1								
O.2.2								
O.3.1								



Os dados de corte dependem das condições externas, por ex., estabilidade e fixação da ferramenta, material e tipo de máquina!
Os valores indicados são possíveis dados de corte que devem ser aumentados ou reduzidos de acordo com as condições de aplicação.

Valores standard – WTX – Micro

Índice	10 694 ..., 10 695 ...							
	8xD / 12xD							
	Com refrigeração interna	MMS	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,5	> Ø 2,5–3,0
	v _c (m/min)		f (mm/rev)					
P.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4								
P.3.1	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	50	34	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3								
P.4.1	50		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	35		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1								
N.1.2								
N.2.1								
N.2.2								
N.2.3								
N.3.1								
N.3.2								
N.3.3								
N.4.1								
S.1.1	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.1.2	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.1	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.2	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.3								
S.3.1	30		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.2	20		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.3								
H.1.1								
H.1.2								
H.1.3								
H.1.4								
H.2.1								
H.3.1								
O.1.1								
O.1.2								
O.2.1								
O.2.2								
O.3.1								



Os dados de corte dependem das condições externas, por ex., estabilidade e fixação da ferramenta, material e tipo de máquina!
Os valores indicados são possíveis dados de corte que devem ser aumentados ou reduzidos de acordo com as condições de aplicação.

Valores standard – WTX – Micro

Índice	10 696 ..., 10 697 ..., 10 698 ..., 10 699 ...						
	16xD / 20xD / 25xD / 30xD						
	Com refrigeração interna v_c (m/min)	$\leq \varnothing 1,0$	$> \varnothing 1,0-1,25$	$> \varnothing 1,25-1,5$	$> \varnothing 1,5-2,0$	$> \varnothing 2,0-2,5$	$> \varnothing 2,5-3,0$
		f (mm/rev)					
P.1.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4							
P.3.1	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	42	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3							
P.4.1	42	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	30	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1							
N.1.2							
N.2.1							
N.2.2							
N.2.3							
N.3.1							
N.3.2							
N.3.3							
N.4.1							
S.1.1							
S.1.2							
S.2.1							
S.2.2							
S.2.3							
S.3.1							
S.3.2							
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1							
O.1.2							
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1							



Os dados de corte dependem das condições externas, por ex., estabilidade e fixação da ferramenta, material e tipo de máquina!
Os valores indicados são possíveis dados de corte que devem ser aumentados ou reduzidos de acordo com as condições de aplicação.

Valores standard – WTX – Mini

Índice	11 770 ...				
	5xD				
	Sem refrigeração interna v_c (m/min)	$\leq \varnothing 1,0$	$> \varnothing 1,0-1,5$	$> \varnothing 1,5-2,0$	$> \varnothing 2,0-2,9$
		f (mm/rev)			
P.1.1	75	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.2	65	0,02	0,02	0,025	0,03
P.1.3	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.4	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.5	70	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.2	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.3	65	0,02	0,02	0,025	0,03
P.2.4	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.3.1					
P.3.2					
P.3.3					
P.4.1					
P.4.2					
M.1.1					
M.2.1					
M.3.1					
K.1.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.1.2	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.2.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.2.2	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.3.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.3.2	70	0,01	0,01	0,013	0,015
N.1.1	200	0,01	0,01	0,013	0,015
N.1.2	200	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.1	160	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.2	180	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.3	130	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.1	160	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.2	160	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.3	100	0,01	0,01	0,013	0,015
N.4.1	200	0,01	0,01	0,013	0,015
S.1.1					
S.1.2					
S.2.1					
S.2.2					
S.2.3					
S.3.1	30	0,01	0,01	0,013	0,015
S.3.2	20	0,01	0,01	0,013	0,015
S.3.3					
H.1.1					
H.1.2					
H.1.3					
H.1.4					
H.2.1					
H.3.1					
O.1.1					
O.1.2					
O.2.1					
O.2.2					
O.3.1					



Os dados de corte dependem das condições externas, por ex., estabilidade e fixação da ferramenta, material e tipo de máquina!
Os valores indicados são possíveis dados de corte que devem ser aumentados ou reduzidos de acordo com as condições de aplicação.

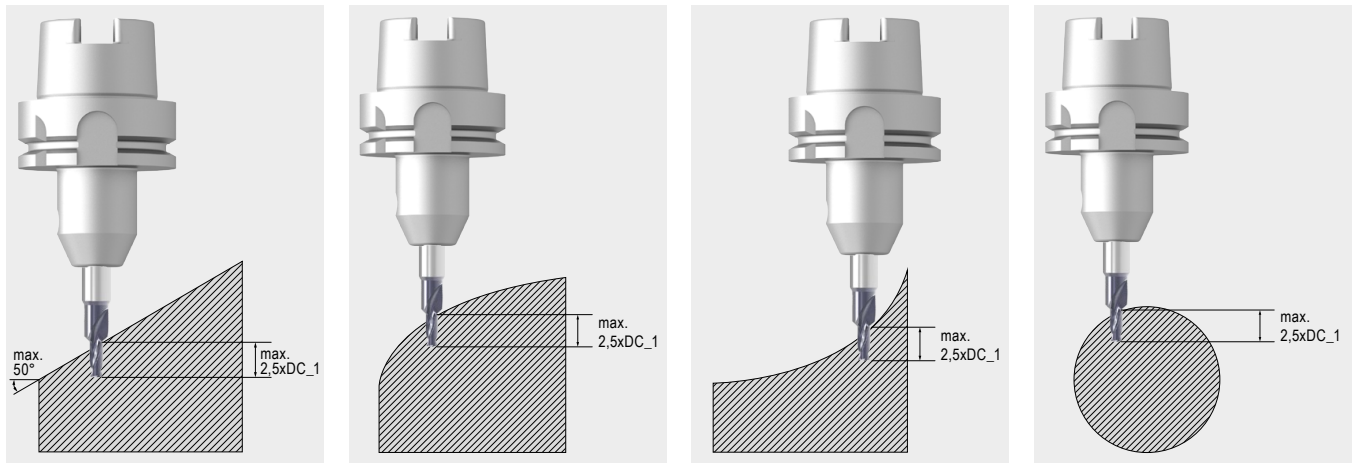
WTX – Micropilot – Recomendações de aplicação

Informações gerais

Recomenda-se utilizar a ferramenta com refrigeração externa. Certifique-se de que o líquido de refrigeração esteja direcionado para a ponta da ferramenta. Isso garante resfriamento suficiente e remoção de cavacos. Use nossas recomendações de dados de corte ao aplicar a ferramenta.

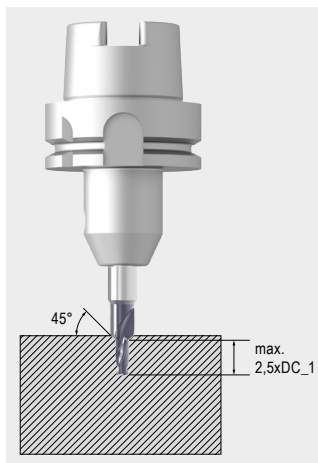
1. Furo piloto em superfícies inclinadas ou curvas

Faça o furo piloto de uma só vez até a profundidade máxima de $2,5 \times D$. Superfícies inclinadas ou curvas até uma inclinação máxima de 50° podem ser usinadas sem nivelamento prévio. A aplicação de escareador na entrada do furo não é possível em superfícies inclinadas ou curvas.



2. Furo com chanfro

Usagem do furo piloto de uma só vez. Se necessário, um rebaixo de 90° pode ser adicionado à entrada do furo (em uma situação de furação nivelada) após a profundidade de furação de $2,5 \times D$ ter sido atingida.



Cálculo da profundidade do furo piloto em uma situação de furação inclinada

Numa situação de furação inclinada, a profundidade restante do furo piloto muda dependendo do ângulo de inclinação. Isso pode ser determinado usando a seguinte fórmula:

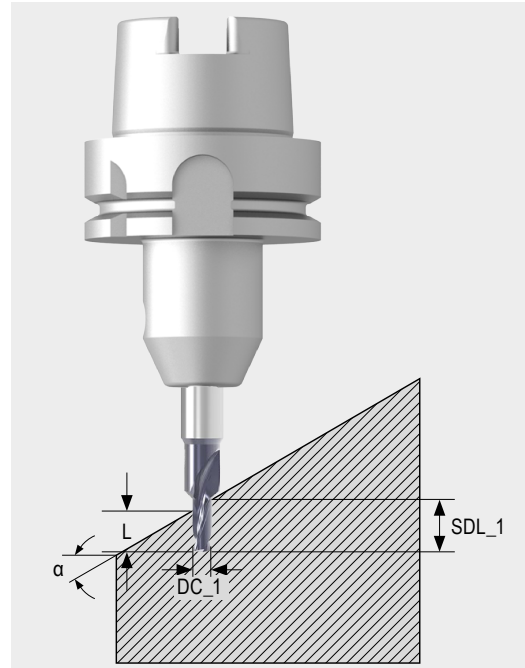
$$L = \text{SDL}_1 - (\text{DC}_1 \times \tan(\alpha))$$

DC_1 = Diâmetro de corte

SDL_1 = Comprimento do escalonado (máx. 2,5xDC_1)

α = Ângulo de inclinação da superfície do componente (máx. 50°)

L = Profundidade restante do furo piloto



Cálculo da profundidade máxima de furação com rebaixamento de 90°

A fórmula a seguir pode ser usada para determinar a profundidade máxima de furação, incluindo o rebaixamento de 90°.

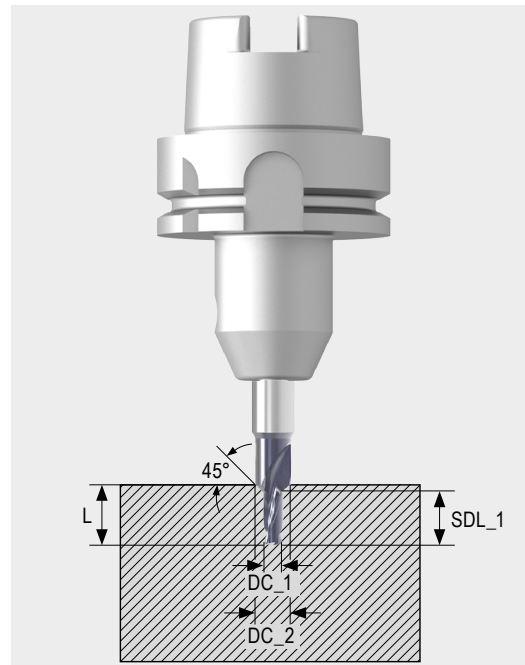
$$L = \left(\frac{\text{DC}_2 - \text{DC}_1}{2} \right) + \text{SDL}_1$$

DC_1 = Diâmetro de corte

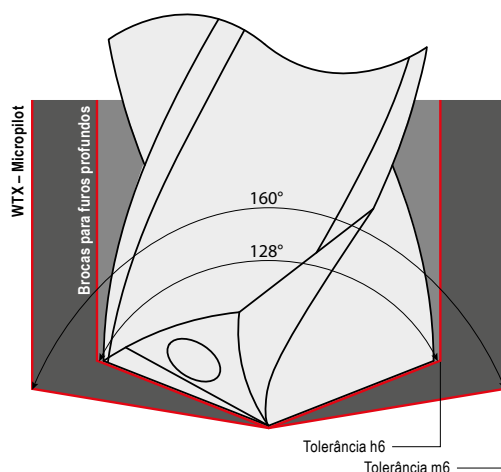
DC_2 = Diâmetro máximo do rebaixador

SDL_1 = Comprimento do escalonado (máx. 2,5xDC_1)

L = Profundidade máxima de furação incluindo rebaixador

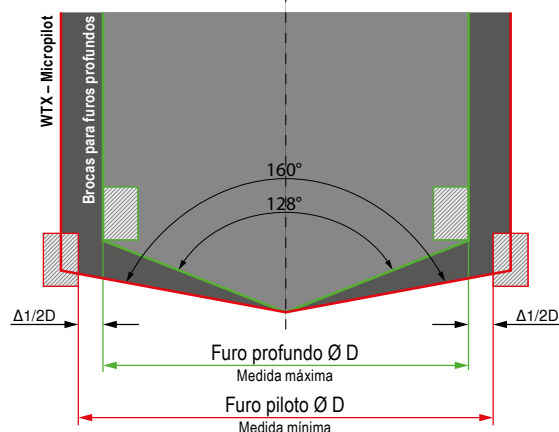


Tolerância e ângulo



Para usar brocas piloto e de furo profundo seqüencialmente, sem colisões, deve-se aplicar o seguinte:

$$\Delta D = \varnothing D (\text{Furo piloto}) - \varnothing D (\text{Furo profundo}) > 0$$



WTX – Micro – Recomendações de utilização

Informações gerais

- ▲ Para usinagem vertical, em superfícies regulares e retas, com $\varnothing$ 1,0 mm até um comprimento de 12xD, não há necessidade de furo piloto devido à excelente auto centralização. Para usinagem horizontal, superfícies irregulares e inclinadas, é necessário utilizar uma broca piloto. Como broca piloto, são adequados o WTX – Micropilot (10 692 ...) e o WTX – Micro 5xD (10 693 ...).
- ▲ Para garantir a introdução sem problemas da broca de perfuração profunda no furo piloto, recomenda-se um rebaixamento de 90° para usinagem horizontal. Isso pode ser criado com a WTX - Micropilot ou, alternativamente, com um escareador NC adequado.
- ▲ Na usinagem vertical, brocas de $\varnothing$ 1,0 mm até um comprimento de 12xD também podem ser usadas sem furo piloto sem redução de velocidade.
- ▲ Para furos passantes, o avanço por rotação deve ser reduzido em 50% antes da saída do furo.
- ▲ Em materiais de cavacos longos, usar "pica-pau" a cada 3xD pode ser necessário a partir de uma profundidade de furação de 10xD. O movimento de retração da broca deve ocorrer na profundidade do furo piloto.
- ▲ Devido ao pequeno $\varnothing$ dos canais de refrigeração interna das micro brocas, é essencial garantir uma filtragem eficaz do líquido refrigerante.
Broca < $\varnothing$ 2,0 mm Filtro $\leq$ 0,010 mm
Broca < $\varnothing$ 3,0 mm Filtro $\leq$ 0,020 mm
- ▲ Partículas flutuantes e minúsculas no líquido de refrigeração impedem um fluxo eficaz à medida que a emulsão envelhece. Portanto, recomenda-se a substituição regular do líquido de refrigeração.
- ▲ Para uma produção confiável do processo, é necessário um dispositivo de fixação adequado com as mais altas qualidades de concentricidade e balanceamento.
Precisão de concentricidade $\leq$ 0,003 mm.
Adequado para faixas de alta velocidade.
- ▲ Para garantir um processo de furação confiável, uma pressão mínima de 30 bar deve estar disponível.

1 Furo piloto



- ▲ Profundidade do furo piloto: pelo menos 2xD
- ▲ Deve-se garantir que o furo piloto usinado esteja livre de cavacos.

2 Entrada no furo piloto com broca de furação profunda



- ▲ Rotação 300 1/min (no sentido anti-horário se possível)
- ▲ Avanço na entrada aprox. 1.000 mm/min
- ▲ Ligar a refrigeração
- ▲ Aumente os parâmetros 0,5–1,0 mm antes de chegar ao fundo do furo piloto

3 Furação profunda



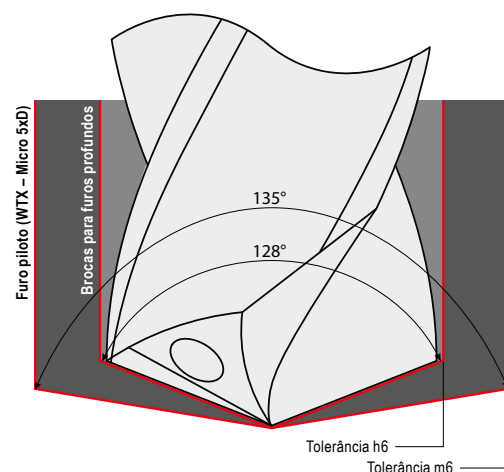
- ▲ Na profundidade do furo sem "pica-pau"

4 Retraindo a broca

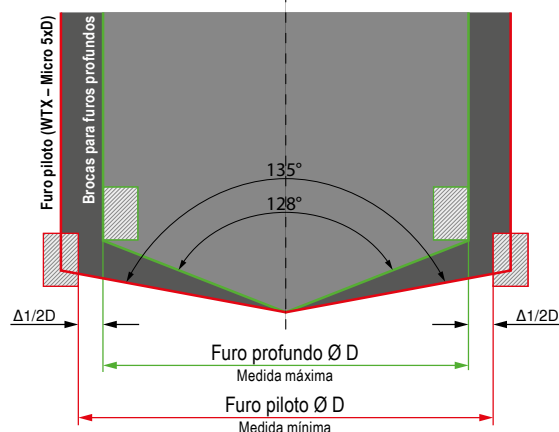


- ▲ Retrair a broca até aprox. 1xD
- ▲ Reduza a rotação para 300 1/min
- ▲ Avanço na retração de saída aprox. 1.000 mm/min
- ▲ Desligue a refrigeração antes de sair do furo

Tolerância e ângulo



Para usar brocas piloto e de furo profundo sequencialmente, sem colisões, deve-se aplicar o seguinte:
 $\Delta D = \varnothing D (\text{Furo piloto}) - \varnothing D (\text{Furo profundo}) > 0$



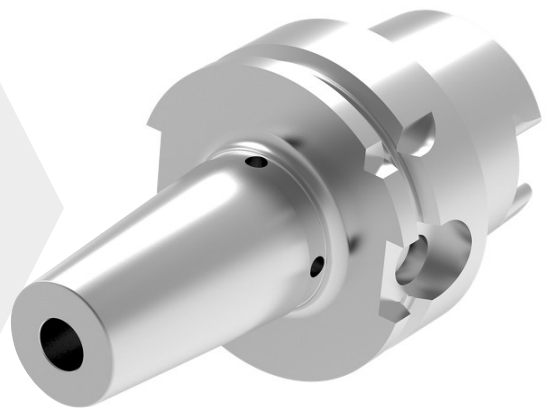
Dispositivos de fixação adequados:

Para obter resultados satisfatórios, é essencial a utilização de um dispositivo de fixação adequado. Para tanto, a concentricidade e a qualidade do balanceamento devem ser levadas em consideração. Isso é particularmente importante nas altas rotações necessárias ao trabalhar com ferramentas com diâmetros pequenos. Isto permite que as vibrações na ferramenta sejam reduzidas, o que tem um efeito positivo na vida útil e na qualidade da superfície que pode ser alcançada. Os porta-ferramentas recomendados são mandris retráteis, mandris de expansão hidráulica ou mandris de pinça de precisão ER.

Mandris retráteis:

Características:

- ▲ A mais alta precisão de concentricidade $\leq 0,003$ mm
- ▲ Fixação da ferramenta por força de travamento
- ▲ Torque transmissível muito alto
- ▲ Alta precisão de fixação
- ▲ Dimensões relativamente estreitas da fixação
- ▲ A desvantagem é a necessidade de um equipamento adicional para troca de ferramentas



Mandris hidráulicos:

Características:

- ▲ Precisão de concentricidade muito alta de $0,003$ mm
- ▲ Possibilidade de transmissão de alto torque
- ▲ Alta precisão de fixação
- ▲ Propriedades amortecedoras de vibração da fixação
- ▲ Tempos curtos de troca de ferramenta em comparação com mandris retráteis



Mandril porta-pinça de precisão ER:

Características:

- ▲ Alta precisão de concentricidade, podendo chegar até $0,003$ mm
- ▲ Alta precisão de fixação
- ▲ Tempos de troca de ferramentas curtos, mas é necessário uma ferramenta especializada para a troca (chave de rolete).



Aplicam-se os nossos atuais termos e condições válidos, que podem ser encontrados no nosso website.
Imagens e preços são válidos, sujeitos a correções por motivos técnicos melhorias ou desenvolvimentos posteriores, bem como erros gerais e erros tipográficos.

