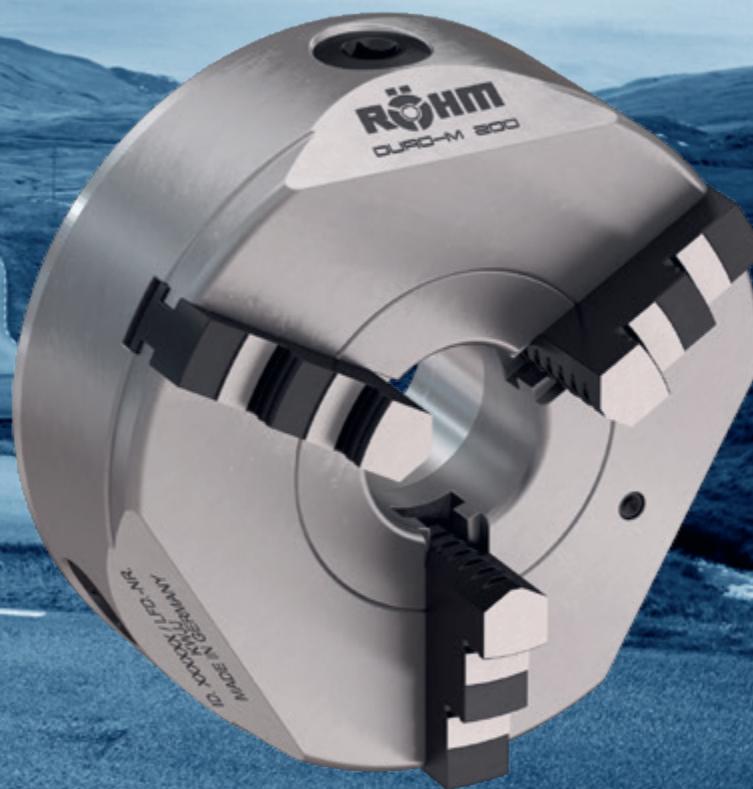


O DURO-M.
DA RÖHM.



**SE PROCURA UM MANDRIL
PARA TORNO QUE ACOMPANHA
VOCÊ EM TODA A DISTÂNCIA.**



RÖHM



AMIZADE
VERDADEIRA
DEMORA
VEM COM O
TEMPO.

AMIZADE
VERDADEIRA
SIGNIFICA
PODER
CONFIAR.

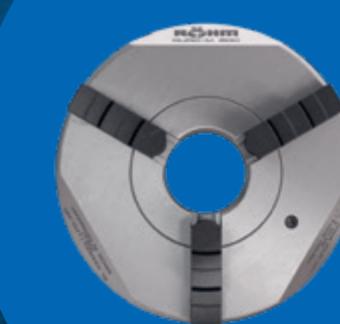




AMIZADE
VERDADEIRA
DURA UMA
VIDA INTEIRA.



DAMOS
SEGUIMENTO
À NARRATIVA.



O NOVO MANDRIL
ESPIRAL PLANO
DURO-M. DA RÖHM.

* Já agora, como seus antecessores, o novo mandril espiral plano também é desenvolvido e produzido na Alemanha para você!

ESTÁ DISPONÍVEL UM DURO-M PARA CADA UTILIZAÇÃO

O Duro-M é um mandril manual para torno com uma espiral plana e passagem. É utilizado principalmente em tornos convencionais para a usinagem de aparas de peças torneadas. O corpo do mandril do Duro-M é sempre em aço e concebido para a acessibilidade ideal sendo, ao mesmo tempo, reduzido em termos de peso e inércia de massa. Na circunferência está incorporado um rebordo de gotejamento para o fluido de refrigeração. O lado frontal está achatado no sentido dos bordos.

O Duro-M está disponível em versão com duas, três, quatro e seis maxilas. Do lado da ligação está disponível uma fixação cilíndrica (fixação traseira [DIN 6350, forma A], fixação frontal [DIN 6350, adaptada]) e uma fixação de cone curto (fixação frontal [ISO 702-1/DIN 55026], Camlock [ISO 702-2/DIN 55029], baioneta [ISO 702-3/DIN 55027]).

Opcionalmente, o Duro-M também está disponível com guiamento duplo das maxilas.

O volume de fornecimento do Duro-M inclui um conjunto de maxilas de perfuração e de rotação um conjunto de maxilas de base e de apoio de inversão. As maxilas são retificadas de fábrica para os mandris correspondentes.

PARA QUEM

Tornos horizontais e verticais de aperto convencional, bem como fresadoras, mesas giratórias e divisores. Principalmente na fabricação de peças individuais e de pequenos lotes, bem como na oficina de reparos.

PARA QUÊ

Aperto de peças de rotação simétrica para tornear e fresar

PORQUÊ

- Vasta gama de diâmetros (já desde Ø74 Ø1250 – maiores sob consulta)
- Corpo do mandril (e todos os outros componentes) em aço
- Todas as interfaces de fuso comuns
- Opcionalmente com mandril de 2, 3, 4 e 6 maxilas
- Opcionalmente com guiamento duplo
- Força de aperto alta
- Alta precisão de concentricidade 0,02
- Maxilas sempre brunidas
- Otimização do peso e da inércia de massa
- Contorno de interferência mínimo

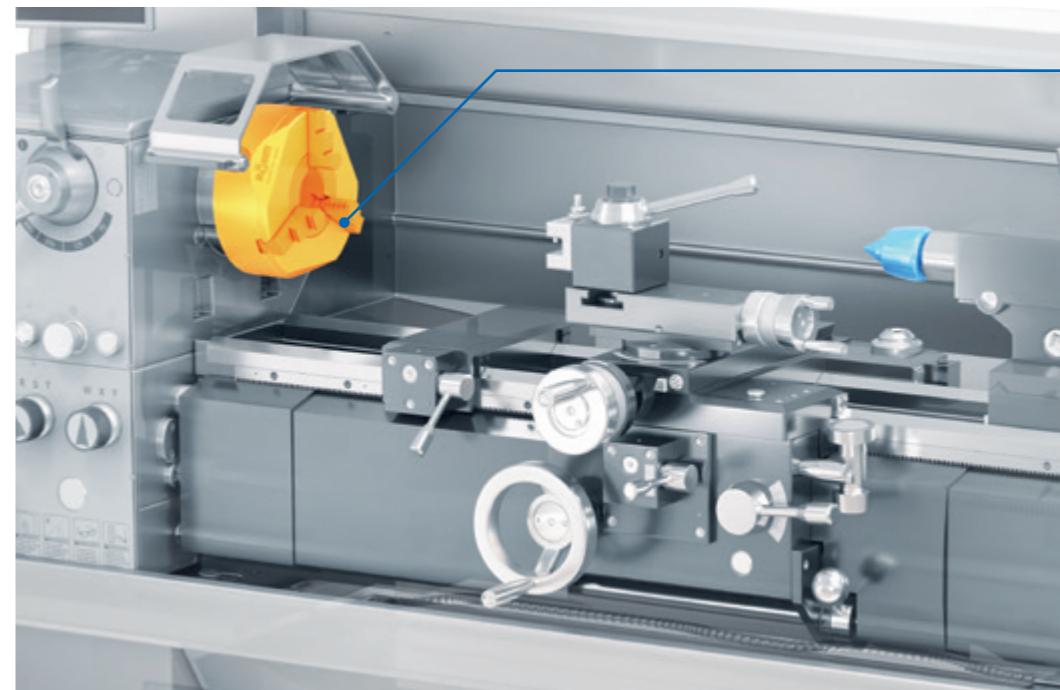
QUANTO

- Excelente relação preço-qualidade

O Duro-M mais pequeno mede somente 74 mm de diâmetro.

A OPÇÃO POR UM DURO-M É O INÍCIO DE UMA LONGA AMIZADE

Para apertar peças torneadas em tornos de aperto convencional.



Mandril para torno Duro-M

Acessórios e peças de reposição adequados

Para a Röhm, construir e fabricar mandris para torno significa mais do que somente disponibilizar bons mandris. Também damos importância a tudo o que está relacionado. Assim, também nos perguntamos o que mais você poderá necessitar para uma utilização ideal de soluções da Röhm. Ao longo de muitos anos, isto resultou não somente em uma abrangente gama de maxilas como também em inúmeros acessórios úteis.



Isto também inclui a oferta de peças de reposição certas. Porque, mesmo trabalhando com muito cuidado, sempre se danifica algo. É bom quando um fabricante de marca como a Röhm tem a peça de reposição adequada. Amizade verdadeira dura uma vida inteira.

COM CONSEGUI-MOS QUE VOCÊ ACOMPANHE TODA A DISTÂNCIA COM NOSSO MANDRIL ESPIRAL PLANO?



1.

A CONSTRUÇÃO

Lentes características para a redução de peso e boa acessibilidade

Vamos começar com o mais visível – mais exatamente com a peça em falta: no corpo de base do Duro-M omitimos as lentes características. Isto traz vantagens concretas. Por um lado, em termos de peso. O Duro-M é assim mais leve. Isto não somente preserva os rolamentos de seu fuso do torno, como também permite maiores acelerações devido à inércia de massa mais inferior e reduz ainda o consumo de energia. Além disso, facilita a acessibilidade para ferramentas de usinagem. Porque se aplica o princípio: material que não existe também não atrapalha. Temos a certeza que um certo dia você vai agradecer a nossos engenheiros pelo espaço de trabalho adicional.

Corpo de base interno para uma alta rigidez

Já reparou que o Duro-M não tem muitos parafusos? Isso se deve ao nosso corpo de base interno. Assim, ele não é apenas bonito e evita acumulações de aparas, como é sobretudo inherentemente rígido. Isto é a condição básica para a precisão.

Rebordo de gotejamento para a drenagem controlada da água de resfriamento

Afinal, qual é a função de esse pequeno entalhe no lado exterior do corpo do mandril? Ele garante a drenagem da água de resfriamento exatamente nesse rebordo. Nossos desenvolvedores lhe chamam “rebordo de gotejamento”.

A melhor transmissão de força

Entre os mandris espirais planos, o Duro-M tem uma das maiores transmissões de força. E isto não é somente um valor teórico, mas um benefício real: antes de mais significa que você – em comparação – necessita de aplicar forças menores para obter a máxima força de aperto. E, aqui, esta máxima força de aperto também já é uma das maiores existentes. Em segundo lugar, isto significa que você pode ajustar a força de aperto com significativamente mais precisão. Em comparação, o Duro-M reage com maior sensibilidade ao ajuste. E esta construção ainda tem outra vantagem concreta: a maior transmissão de força permite economizar na altura. Isto significa que, em comparação, o Duro-M é mais baixo.

Para você isto se traduz em um maior espaço no compartimento dos motores. E: uma menor altura também significa menos material – isto torna o Duro-M potencialmente mais leve, economizando não somente energia como também permitindo rotações mais altas. Como nós implementamos esta alta força de transmissão de forma tecnológica, você pode saber na seguinte seção “O anel espiral”. Ou para o antecipar já: Made in Germany.

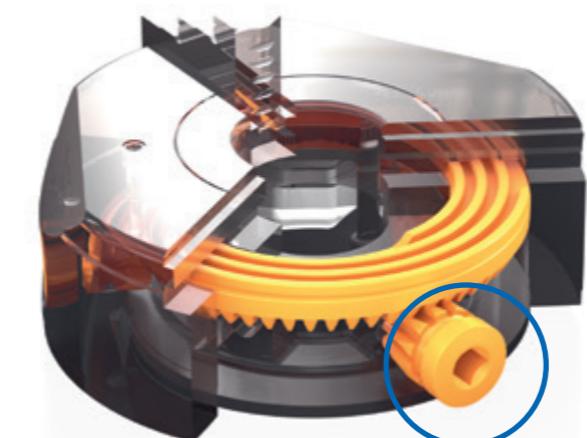


REBORDO DE GOTEJAMENTO

2.

O ANEL ESPIRAL

O elemento central de cada mandril espiral plano é o anel espiral. Ele assume a transmissão do torque de aperto na chave para mandril para a força de aperto nas maxilas. A forma do dentado, sua construção, a escolha e o acabamento do material inclui décadas de experiência da Röhm. Os flancos da rosca são temperados dos dois lados. Um anel espiral da Röhm é um anel espiral da Röhm.



3.

A FABRICAÇÃO

O Duro-M é um produto típico da Röhm "Made in Germany". Em Dillingen, na Baviera, junto ao Danúbio, fabricamos há décadas os mandris para torno que estão entre os melhores do mundo. Combinamos a moderna tecnologia de usinagem CNC e uma linha de montagem inteligente com uma longa experiência na fabricação. Assim, quando falamos de "fabricação na Röhm", isso é em sentido literal, sendo até o acabamento metalúrgico, como o endurecimento dos componentes, realizado em nosso centro de competência interno "Endurecimento".

Para uma amizade vitalícia.



**VOCÊ AINDA SE
LEMBRA DO
MANDRIL PARA
TORNO ONDE
APRENDEU A
TORNEAR HÁ
MUITOS ANOS?
É MUITO
PROVÁVEL TER
SIDO EM UM
MANDRIL PARA
TORNO COM
ESPIRAL PLANA
DA RÖHM.**

RÖHM

O PONTO DE CONTROLE QUE ORIENTA VOCÊ NO CAMINHO



Impulso de referência determinado de fábrica como impulso de precisão

Cada sistema mecânico tem tolerâncias de construção. E você pode ter a certeza que ninguém o lamenta mais do que os engenheiros da Röhm. Mas também seríamos a Röhm se não encontrássemos sempre uma solução para a melhor precisão. Uma é a determinação do chamado "impulso de referência". Depois da montagem do mandril, medimos qual é o impulso mais preciso. Identificamos este com uma seta. O que acontece com isso? Utilizamos o impulso de referência durante a retificação de suas maxilas (ver embaixo). Utilize este impulso para apertar, em caso de você ter requisitos especialmente altos em termos de precisão de concentricidade ou se desejar medir a precisão de concentricidade de seu sistema máquina-meio de aperto (mais informações sobre isto encontram-se no manual de utilização de seu Duro-M).

ETERNAMENTE JOVEM

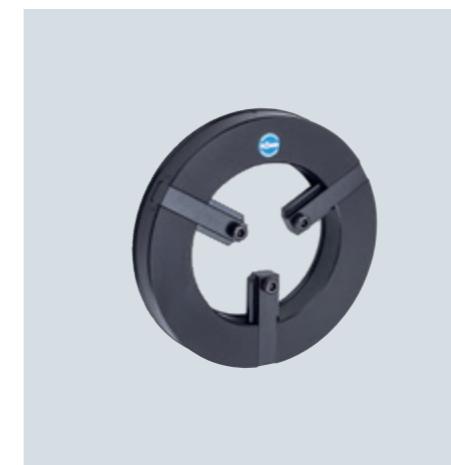
Maxilas brunidas para uma proteção duradoura da superfície

Você reconhece as maxilas de perfuração e de rotação e as maxilas de apoio logo à distância. Porque nós brunimos as maxilas de nosso Duro-M. O preto característico não é apenas bonito, como também protege de forma duradoura a superfície da maxila. Para você ir também com as maxilas toda a distância até o fim.

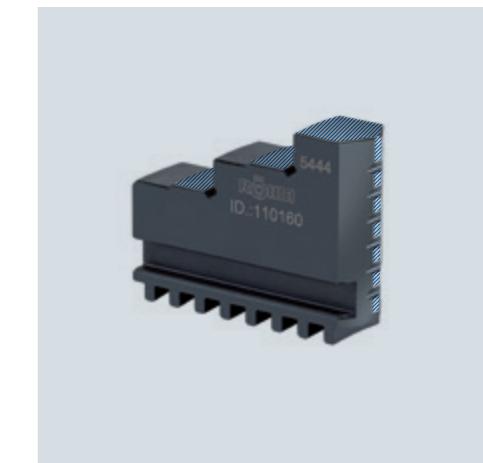
A ADAPTAÇÃO INDIVIDUAL SE COMPROVOU EM DISTÂNCIAS LONGAS E NA PRECISÃO

Maxilas 4 vezes retificadas de fábrica para uma alta precisão

Seu Duro-M vem equipado de fábrica com um conjunto de maxilas de perfuração e de rotação ou com um conjunto de maxilas de apoio de inversão (incluindo maxilas de base). Para uma alta precisão, adaptamos suas maxilas logo na fábrica da Röhm a seu mandril Duro-M. Para isso, as maxilas são retificadas (no estado montado) em seu mandril. Para a máxima precisão, a retificação se efetua no chamado 'impulso de referência' (ver em cima). As maxilas de apoio são atribuídas às maxilas de base.



Nossa dispositivo de retificação de maxilas permite ser você mesmo a retificar.



Tanto nas maxilas de perfuração e de rotação como nas maxilas de apoio, as quatro superfícies para o aperto interior e exterior são retificadas no mandril (da esq. para a dir.).

CAMINHANDO EM TRILHOS MUITO APERTADOS

Versão de precisão para uma precisão de concentricidade ainda maior

Nossos engenheiros já equiparam o Duro-M com uma alta precisão de concentricidade. Mesmo assim, também aqui se aplica: nada que não possa ser melhorado. Se você desejar, adaptamos os módulos de aperto, compostos por corpo do mandril, anel espiral e maxilas, adicionalmente de forma individual entre si. O benefício para você? Uma precisão de concentricidade ainda maior. E isso em todos os níveis de aperto. Esta opção está disponível em respectivamente dois níveis de precisão.

Assim você encomenda a precisão mais elevada para seu Duro-M: em sua encomenda indique o número de identificação do Duro-M e, adicionalmente, o número de identificação do nível de precisão desejado.



Ainda mais exatidão fornece nosso mandril espiral plano na versão Hi-Tru. Com uma precisão de ajuste de até 0,005 mm, cada maxila pode ser ajustada em separado através de um fuso próprio.

Tamanho do mandril	74	80	100	125	140	160	200	250
Precisão de concentricidade	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
Ident#		902032	902038	902048	902051	902038	902059	902068
Precisão de concentricidade	-	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
Ident#		902078	902088		902072	902088	902115	902114

Tamanho do mandril	315	400	500	630	700	800
Precisão de concentricidade	0,05	0,06	0,08	0,08	0,1	0,1
Ident#	902087	902131	902163	902198	902257	902312
Precisão de concentricidade	0,04	0,04	0,05	0,05	-	-
Ident#	902141	902162	902197	902268	-	-

ÀS VEZES, UM DESVIO ENCURTA O CAMINHO ATÉ O DESTINO

Alternativa para diâmetros de usinagem especialmente pequenos

Às vezes faz sentido procurar a solução certa um pouco fora do habitual. É bom optar pela Röhm, porque assim você não tem de procurar durante muito tempo.

Devido à construção, os mandris espirais planos apresentam uma limitação em termos de miniaturização. Quando os componentes se tornam cada vez mais pequenos, o sistema chega a um limite da rigidez total. E deixa de ser possível satisfazer os requisitos em termos de precisão e vida útil que tanto você como nossos desenvolvedores colocam a um bom mandril para torno. Assim, como é possível apertar peças com um diâmetro especialmente pequeno? A Röhm oferece para aplicações profissionais na indústria e na oficina um abrangente portfólio de mandris de perfuração precisos e robustos. Assim é possível apertar até mesmo os mais pequenos diâmetros com precisão de repetibilidade e uma excelente concentricidade.



Alternativa para o mandril para torno, para apertar diâmetros pequenos e muito pequenos: Mandris de perfuração da Röhm com aberturas de 0-16 mm (esquerda: Supra, direita: Spiro).



Para a adaptação de um mandril de perfuração em sua máquina-ferramenta, a Röhm tem mandris cônicos correspondentes (para fixações cilíndricas ou para apertar um mandril, a Röhm fornece um casquinho adequado [direita]).

ACOMPANHAM VOCÊ EM TODA A DISTÂNCIA

Maxilas da Röhm. Para todas as situações.

O dentado das maxilas no lado inferior - a "maxila de base" – engrena diretamente nos trilhos de guia do anel espiral. As maxilas para o Duro-M estão disponíveis em duas versões diferentes, seja com uma maxila de base integrada, estando assim a maxila de base e a superfície de aperto combinadas em um componente. Ou com

maxila de base separada, neste caso, o dentado faz parte da maxila de base e as superfícies de aperto fazem parte da maxila de apoio. A maxila de base e de apoio estão (na maioria dos casos) ligadas entre si de forma efetiva através de um desvio cruzado e parafusos.

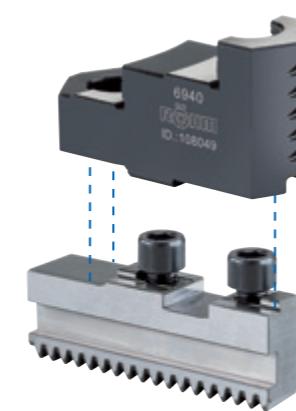
MAXILA DE PERFURAÇÃO/ ROTAÇÃO



No volume de fornecimento de seu Duro-M, você pode escolher entre um conjunto de maxilas de perfuração interiores e um conjunto de maxilas de rotação ou ...

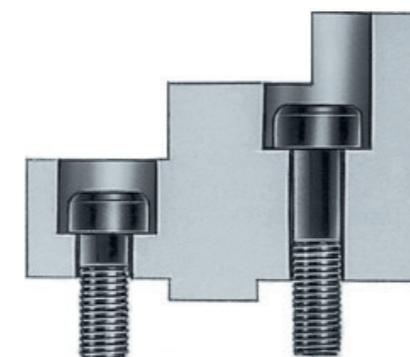
VS.

MAXILA DE BASE/APOIO



... um conjunto de maxilas composta
cada por uma maxila de base
com maxila de apoio de inversão
escalonada

PARAFUSOS DE FIXAÇÃO PARA MAXILAS DE APOIO



esquerda: curto, direita: comprido



curto

Tamanho do mandril	74	80	100	125	140	160	200	250
comprido			249299	236949	334571	334571	233025	
curto			216528	233058	233058	233058	233058	227692

Tamanho do mandril	315	350	400	500	630	800	1000	1250
comprido	233026	220565	220565	249003				
curto	233030	220564	220564	233047	233047			



O LOCALIZADOR DE MAXILAS DA RÖHM

www.roehm.biz/spannbacken-finder

Você encontra as maxilas adequadas para seu Duro-M com toda a facilidade através do localizador de maxilas da Röhm em nosso site de Internet:
www.roehm.biz/spannbacken-finder



		74	80	100	125	140
--	--	----	----	-----	-----	-----

Maxila de base



Conjunto de 2 maxilas	N/A	N/A	108950	10951	10952
Conjunto de 3 maxilas	N/A	N/A	107500	107501	107502
Conjunto de 4 maxilas	N/A	N/A	107542	107543	107544

Maxila de perfuração
escalonada para o exterior

ENDURECIDO



Conjunto de 3 maxilas	110154	110155	110156	110157	110158
Conjunto de 4 maxilas	N/A	110063	110064	110065	110066

Maxila de rotação
escalonada para o interior

ENDURECIDO



Conjunto de 3 maxilas	N/A	110165	110166	110167	110168
Conjunto de 4 maxilas	N/A	110073	110074	110075	110076

Maxila escalonada (maxila de inversão)
como maxila de apoio
para aperto interior e exterior

ENDURECIDO



Conjunto de 3 maxilas	N/A	N/A	108045	108046	N/A
Conjunto de 4 maxilas	N/A	N/A	108053	108054	N/A

Maxila de bloco

não escalonada

NÃO ENDURECIDO



Conjunto de 3 maxilas	109114	107588	107589	107590	107591
Conjunto de 4 maxilas	149304	107598	107599	107600	107601

Maxila de bloco como maxila
de apoio (maxila de apoio
não escalonada)

não escalonada

NÃO ENDURECIDO



Conjunto de 3 maxilas	N/A	N/A	107633	107634	N/A
Conjunto de 4 maxilas	N/A	N/A	107641	107642	N/A

160	200	250	315	350	400	500	630	800	1000	1250
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

108953	108954	108955	108956	108957	108957	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
107503	107504	107505	107506	107507	107507	107508	107509	105272	105274	105275
107545	107546	107547	107548	107549	107549	107550	107551	141646	141611	141614

110159	110160	110161	110162	110163	110163	110164	110164			
110067	110068	110069	110070	110071	110071	110072	110072			

110169	110170	110171	110016	110017	110017	110018	110018			
110077	110078	110079	110080	110081	110081	110082	110082			

107936	107937	108049	108050	108051	108051	108052	108052	105081	105098	105098
107938	107939	108057	108058	108059	108059	108060	108060	105085	105101	105101

107592	107593	107594	107595	107596	107596	107597	107597			
107602	107603	107604	107605	107644	107644	107645	107654			

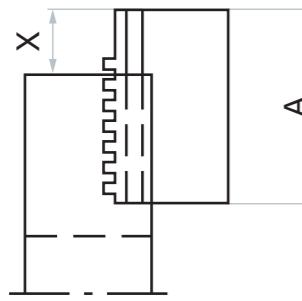
108581	108582	107637	107638	107639	107639	107640	107640	105103	105107	105107
108583	108584	107579	107580	107581	107581	107582	107582	105105	105109	105109

	74	80	100	125	140
--	----	----	-----	-----	-----

Maxila de bloco com comprimento especial

não escalonada

NÃO ENDURECIDO



Medida A					
----------	--	--	--	--	--

Medida X					
----------	--	--	--	--	--

Conjunto de 3 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

Conjunto de 4 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

Medida A					
----------	--	--	--	--	--

Medida X					
----------	--	--	--	--	--

Conjunto de 3 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

Conjunto de 4 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

Medida A					
----------	--	--	--	--	--

Medida X					
----------	--	--	--	--	--

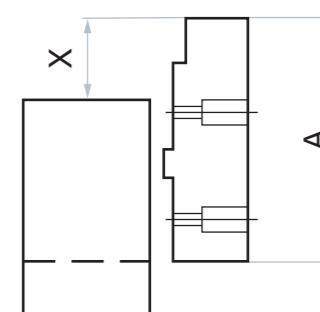
Conjunto de 3 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

Conjunto de 4 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

Maxila de bloco como maxila de apoio com comprimento especial

não escalonada

NÃO ENDURECIDO



Medida A					
----------	--	--	--	--	--

Medida X					
----------	--	--	--	--	--

Conjunto de 3 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

Conjunto de 4 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

Medida A					
----------	--	--	--	--	--

Medida X					
----------	--	--	--	--	--

Conjunto de 3 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

Conjunto de 4 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

Medida A					
----------	--	--	--	--	--

Medida X					
----------	--	--	--	--	--

Conjunto de 3 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

Conjunto de 4 maxilas					
-----------------------	--	--	--	--	--

160	200	250	315	350	400	500	630	800	1000	1250
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

100	160	160	160	220	220	220				
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	--	--	--

50	56	70	70	70	80	80				
----	----	----	----	----	----	----	--	--	--	--

130031	132658	132184	137075	137075	131540	131540				
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--

137073	137074	129894	130442	130442	137079	137079				
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--

120	140	200	200	200	280	280				
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	--	--	--

70	76	110	110	110	140	140				
----	----	-----	-----	-----	-----	-----	--	--	--	--

130033	128880	118908	137079	137079	137081	137081				
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--

137077	130610	137078	137080	137080	137082	137082				
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--

		250	250	250						
--	--	-----	-----	-----	--	--	--	--	--	--

		160	160	160						
--	--	-----	-----	-----	--	--	--	--	--	--

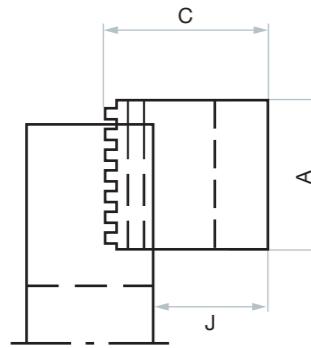
		121367	137087	137087						
--	--	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

	74	80	100	125	140
--	----	----	-----	-----	-----

Maxila de bloco com altura especial

não escalonada

NÃO ENDURECIDO



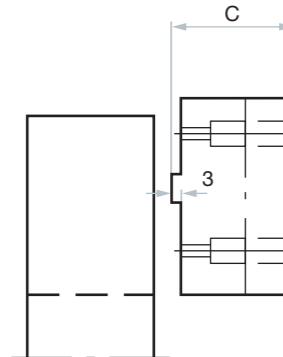
Medida C					
Medida J					
Conjunto de 3 maxilas					
Conjunto de 4 maxilas					
Medida C					
Medida J					
Conjunto de 3 maxilas					
Conjunto de 4 maxilas					
Medida C					
Medida J					
Conjunto de 3 maxilas					
Conjunto de 4 maxilas					

Maxila de bloco como maxila de apoio

com altura especial

não escalonada

NÃO ENDURECIDO



Medida C					
Conjunto de 3 maxilas					
Conjunto de 4 maxilas					
Conjunto de 4 maxilas					
Medida C					
Conjunto de 3 maxilas					
Conjunto de 4 maxilas					
Conjunto de 4 maxilas					
Medida C					
Conjunto de 3 maxilas					
Conjunto de 4 maxilas					

160	200	250	315	350	400	500	630	800	1000	1250
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

80	100	110	110	110	150	150				
58,5	73	76	72	72	110	110				
125710	122188	132186	137092	137092	137093	137093				
132972	134796	137091	131655	131655	137094	137094				
120	130	140	140	140	200	200				
98,5	103	106	102	102	160	160				
125712	122189	137096	137098	137098	125117	125117				
137095	130630	137097	137099	137099	137100	137100				
150	150	160	160	160						
128,5	123	126	122	122						
125714	137102	137104	132879	132879						
137101	137103	130340	110109	110109						

60	70	80	90	90	100	100				
132155	119645	110435	126385	126385	128590	128590				

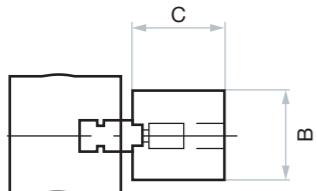
132181	135867	149975	118373	118373	149985	149985				
148139	129289	143764	141277	141277	103393	103393				

80	100	110	120	120	130	130				
128564	128571	110437	110628	110628	110630	110630				

149976	134999	129691	135426	135426	149977	149977				
148657	128700	147754	141263	141263	148234	148234				

150	150	160	160	160	160	160				
128573	128569	128567	128567	128588	128588	128588				

149978	141671	139591	139591	140427	140427					
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

	74	80	100	125	140
Maxila de bloco como maxila de apoio com largura e altura especial					
não escalonada					
NÃO ENDURECIDO					
					
Medida B					
Medida C					
Conjunto de 3 maxilas					
Conjunto de 4 maxilas					
					
Medida B					
Medida C					
Conjunto de 3 maxilas					
Conjunto de 4 maxilas					

160	200	250	315	350	400	500	630	800	1000	1250
40	50	60	60		80					
70	80	90	90		110					
105057	137090	143063	131567		137064					
105061	141338	149979	149980		149981					
50	60	80	80							
80	90	110	110							
133259	133653	143057	137086							
149982	137526	149983	149984							

PARAFUSOS DE FIXAÇÃO

Ø 74-250

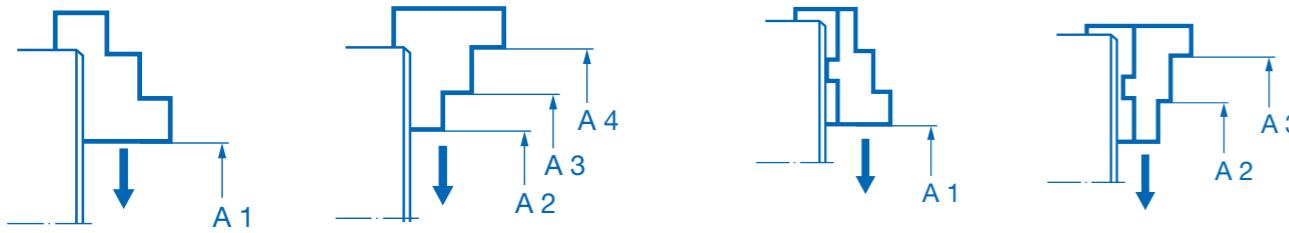
	74	80	100	125	140	160	200	250
comprido		249299	236949		334571	334571	233025	
curto		216528	233058	233058	233058	233058	227692	

Ø 315-1250

	315	350	400	500	630	800	1000	1250
comprido	233026	220565	220565	249003				
curto	233030	220564	220564	233047	233047			

ÁREAS DE APERTO DOS NÍVEIS DA MAXILA (VALORES DE REFERÊNCIA)

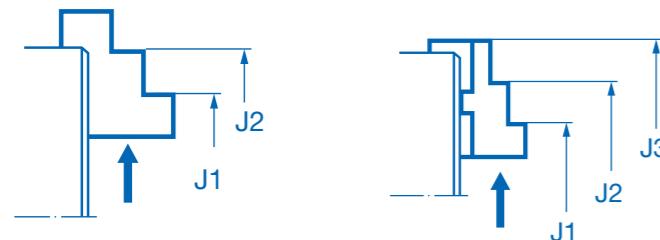
APERTO EXTERIOR



Tamanho	74	80	100	125	140	160	200	250
A1 (BB)	2-24	2-30	3-38	3-53	3-53	3-72	4-100	5-122
A2 (DB)	2-24	2-30	3-38	3-53	3-53	3-72	4-100	5-122
A3 (DB)	23-46	27-55	38-71	39-89	47-97	47-116	56-152	73-190
A4 (DB)	45-68	52-80	70-100	75-125	91-140	91-160	104-200	131-250
Maior Ø da circunferência	88	104	128	157	174	194	238	302
Curso de maxila	11	14	15	25	25	34	48	58

315	350	400	500	630	700	800	1000	1250
6-135	20-180	20-200	35-260	50-350	110-350	150-450	250-600	320-600
6-135	20-180	20-200	35-260	50-350	280-672	325-853	425-1070	490-1150
96-225	110-270	110-300	140-360	190-490	356-748	400-928	500-1150	564-1224
186-315	200-350	200-400	280-500	330-630	-	-	-	-
395	440	480	600	730	1000	1170	1390	1476
64	80	100	110	150	120	150	175	140

APERTO INTERIOR



Tamanho	74	80	100	125	140	160	200	250
J1	23-46	25-53	33-66	37-87	39-89	39-107	44-140	59-165
J2	45-68	50-78	65-94	73-123	83-132	83-152	92-186	119-236
J3	-	-	-	-	-	-	-	-

315	400	500	630	700	800	1000	1250
96-224	100-300	135-355	150-450	212-648	251-855	356-1080	426-1162
186-305	190-390	275-460	290-590	290-758	326-930	430-1150	500-1236

Estes valores são válidos para mandris de 3 e 4 maxilas e para mandris para tornocom maxilas de inversão.
Não é permitido ultrapassar as áreas de aperto máximas.

MONTAGEM

COMO O DURO-M É MONTADO EM SUA MÁQUINA-FERRAMENTA?

Fixações padrão DIN/ISO e união roscada tripla

Dependendo do fuso de sua máquina-ferramenta, o Duro-M está disponível com a fixação adequada:

FIXAÇÃO CILÍNDRICA

- DIN 6350, forma A para a união roscada posterior
- DIN 6350, fixação frontal



FIXAÇÃO DE CONE CURTO

- ISO 702-1/DIN 55026, fixação frontal
- ISO 702-2/DIN 55029 (Camlock) com pino
- ISO 702-3/DIN 55027 (baioneta) com pino e porca de colar

Flanges para a usinagem de acabamento para a adaptação em fixações de cone curto para a máxima precisão

Para a máxima precisão do sistema de máquina-ferramenta – fuso – máquina, pode ser necessário fabricar a ligação com o fuso da máquina-ferramenta no estado montado. Para isso, estão disponíveis flanges completamente usinados do lado da máquina e com uma fixação de cone curto (fixação frontal [ISO 702-1/DIN 55026], Camlock [ISO 702-2/DIN 55029] ou baioneta [ISO 702-3/DIN 55027]).

Do lado do mandril, estes flanges somente possuem a face torneada e oferecem material suficiente para usinar aí uma ligação individual, p. ex., uma fixação cilíndrica.

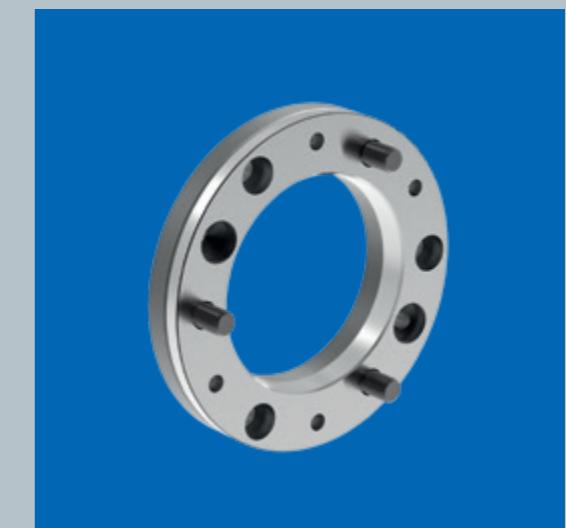


Mandris completamente usinados do lado da máquina

Flanges para a adaptação de fixações cilíndricas para cone curto

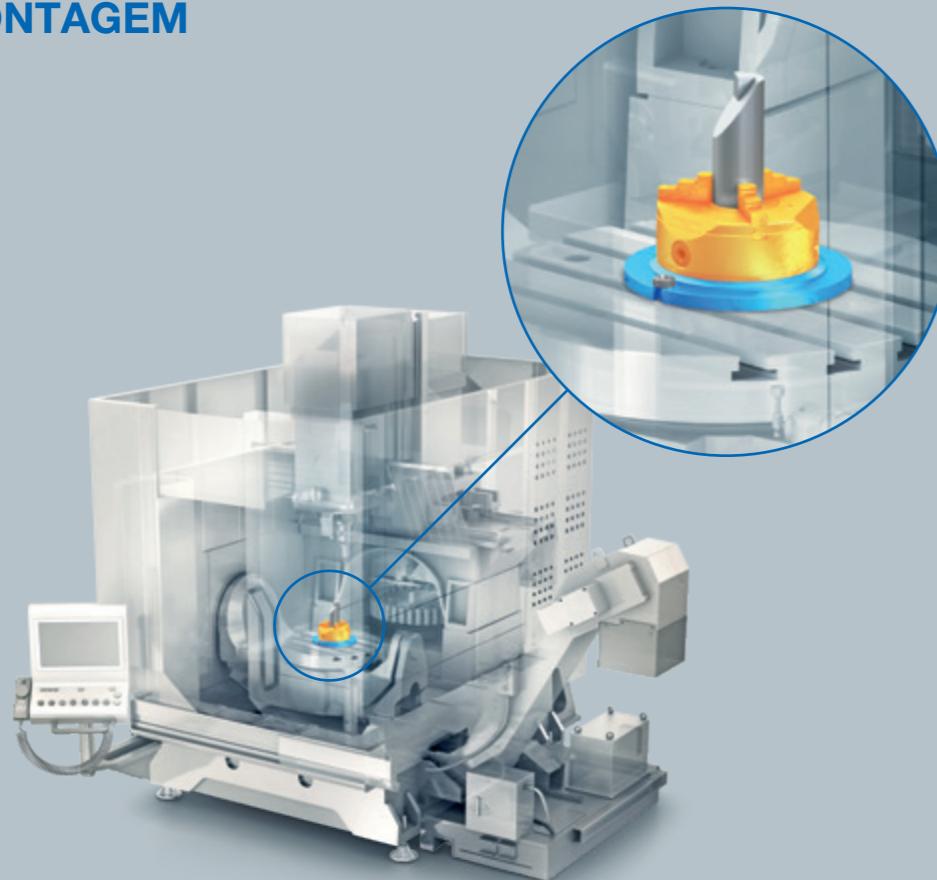
Você tem um Duro-M com uma fixação cilíndrica (DIN 6350, adaptada, com fixação frontal) e deseja o adaptar para uma máquina-ferramenta com uma fixação de cone curto (ISO 702-1, DIN 55026)? A isso, a Röhm tem flanges completamente usinados.

Para a fixação no mandril estão disponíveis seis uniões roscadas e deslocadas em respectivamente 60°.



Flanges completamente usinados

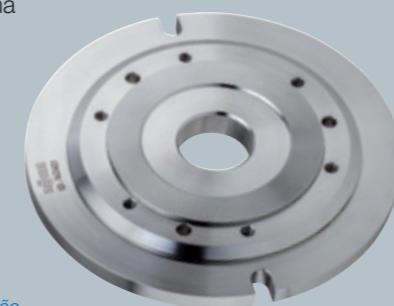
MONTAGEM



COMO O DURO-M É MONTADO EM SUA MESA DA MÁQUINA?

Placas de base para montagem na mesa da máquina

O Duro-M também é utilizado para apertar peças de rotação simétrica, sem o mandril girar. Por exemplo, na fresagem ou em medidoras. Para isso, estão disponíveis flanges permitindo fixar um Duro-M com fixação cilíndrica (DIN 6350, forma A ou com fixação frontal conforme DIN 6350, adaptada). Para a fixação do lado da mesa estão disponíveis duas ranhuras em T opostas para parafusos de fixação, bem como uma borda largo para a fixação com grampos (garras tensoras).



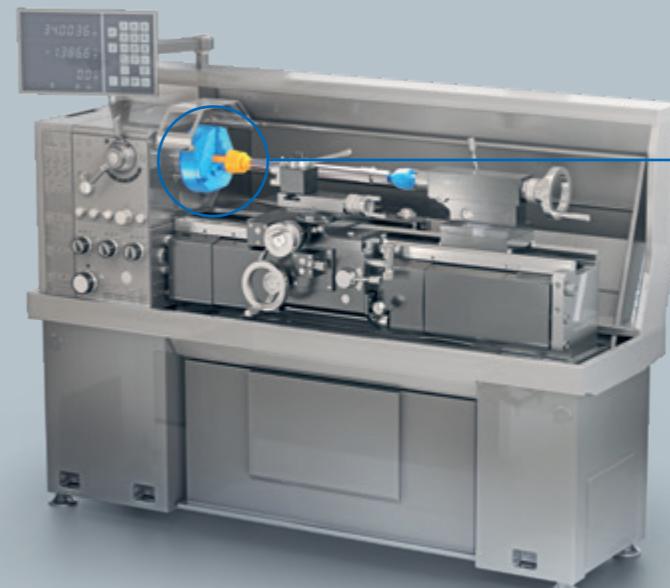
Flange para fixação
em mesas

PARA TORNEAR EM TODO O COMPRIMENTO

Para a usinagem em todo o comprimento de peças de rotação simétrica é adequado o aperto com arrastadores frontais. De preferência com o CoAE da Röhm. Neste caso, o Duro-M ajuda você a apertar o arrastador frontal com precisão e de forma fixa.



Você encontra mais
informações sobre o
arrastador frontal que
é capaz de (quase) tudo
em nosso folheto CoAE



Usinagem em todo o comprimento
com o arrastador frontal CoAE,
apertado em um Duro-M.
Do lado do cabeçote móvel com
uma ponta da Röhm.

ACESSÓRIO ADEQUADO: PROTEÇÃO DE APARAS



Para proteger os guiamentos das maxilas
contra a entrada de aparas, está disponível
uma proteção de aparas adequada

Tamanho do mandril	100/110	125	140/160	200
Ident#	108501	108502	108503	108504

MONTAGEM

BORDO DE CONTROLE PARA MEDIÇÃO DE CONCENTRICIDADE

Na parte traseira do mandril está incorporado um bordo de controle. Aqui é possível utilizar um medidor para controlar a concentricidade do mandril em sua máquina-ferramenta.



PARA A CONCENTRICIDADE

As maxilas e os mandris para torno são igualmente responsáveis para o aperto preciso. Por isso, especialmente em trabalhos de usinagem exigentes e de precisão é importante ajustar as maxilas de forma ideal com o mandril para torno. Para isso, a Röhm disponibiliza dispositivos rotativos de maxilas (BAV). Eles permitem mandrilar e retificar maxilas endurecidas e não endurecidas no estado montado no mandril para torno. O engate ocorre nos furos existentes das maxilas de base/apoio. As maxilas sem furo devem ser respectivamente modificadas ou o aperto ocorre nas maxilas BAV.

Tamanho	0	1	2	3	4	5
Tamanho do mandril	125	200	250	250	315	400
Área de engate (engate interno)	50-115	35-125	70-140	100-175	145-215	160-270
Área de engate (engate externo)	150-215	170-260	215-285	145-215	290-360	330-440
Ident#	220206	220207	220208	220209	220210	220211

PARA A TROCA

Para trocar as maxilas, estão disponíveis chaves para mandril adequadas. Elas são encaixadas em um dos três impulsos e o mandril é aberto até as maxilas deixarem de engrenar no anel espiral e ser possível as puxar para fora com a mão.



Claro que a chave para mandril adequada está incluída no volume de fornecimento de seu Duro-M.



De modo a proteger a mola do ejetor, a chave para mandril também está disponível em forma chave de segurança com casquilhos adicionais e deslocáveis sobre a mola.



Se o cabeçote de um torno for muito volumoso e/ou muito alto, pode ser necessária uma chave para mandril mais comprida, de modo a abrir e bloquear o Duro-M sem colidir com a máquina. Para isso, a chave de segurança está disponível com uma haste mais comprida.



Adaptador para a utilização de uma chave dinamométrica



A Röhm também fornece a chave dinamométrica adequada nos tamanhos 20-120 Nm e 60-320 Nm (n.º de encomenda: 10004116 ou 10004117)

Estão disponíveis adaptadores para a utilização de uma chave dinamométrica com quadrado em polegadas para o ajuste do impulso do Duro-M. Estão equipados com uma mola de segurança, de modo a, depois de apertar, não permanecerem acidentalmente no impulso e serem mais tarde projetados para fora.

Ø 74-160

Tamanho do mandril	74	80	100	125	140	160
--------------------	----	----	-----	-----	-----	-----

 DE ZA PARA KK, USINADO DOS DOIS LADOS

KK	-	-	-	3	4	5	6	-	3	4	5
ISO 701-1 (fixação frontal) (*)	-	-	-	182900	182902	182904	182906	-	-	182908	182910
ISO 702-2 (Camlock)				182956	182958	182960	182962		182964	182966	182968
ISO 702-3 (pino e porca de colar)				183012	183014	183016	183018		183020	183022	183024

 EM KK, NÃO USINADO DO LADO DO MANDRIL

KK	-	-	-	3	4	5	6	-	3	4	5
ISO 702-2 (Camlock)	-	-	-	319673	319674	-	-	-	319675	319676	319677
ISO 702-3 (pino e porca de colar)	-	-	-	319650	319651	-	-	-	319652	319653	319654

 DE ZA PARA PLACA DE MONTAGEM

Tamanho do mandril				125					160		
Ident#				1352890					162793		

Ø 350-630

Tamanho do mandril	350	400	500	630
--------------------	-----	-----	-----	-----

 DE ZA PARA KK, USINADO DOS DOIS LADOS

KK	-	6	8	11	15	8	11	15	11	15	20
ISO 701-1 (fixação frontal) (*)	-	182936	182938	182940	182942	182944	182946	182948	182950	182952	182954
ISO 702-2 (Camlock)		182998	183000	183002	183004	183006	183008	183010			
ISO 702-3 (pino e porca de colar)		183054	183056	183058	183060	183062	183064	183066			

 EM KK, NÃO USINADO DO LADO DO MANDRIL

KK	-	6	8	11	15	8	11	15	11	15	20
ISO 702-2 (Camlock)	-	319689	319690	319691	319692	319693	319694	319695	*		
ISO 702-3 (pino e porca de colar)	-	319666	319667	319668	319669	319670	319671	319672	*		

 DE ZA PARA PLACA DE MONTAGEM

Tamanho do mandril	-	-				-			-		
Ident#	-	-				-			-		

Ø 160-315

160	200	250	315
-----	-----	-----	-----

6	8	4	5	6	8	4	5	6	8	5	6	8	11
182912	182914	182916	182918	182920	182922	-	182924	182926	182928	-	182930	182932	182934
182970	182972	182974	182976	182978	182980	182982	182984	182986	182988	182990	182992	182994	182996
183026	183028	183030	183032	183034	183036	183038	183040	183042	183044	183046	183048	183050	183052

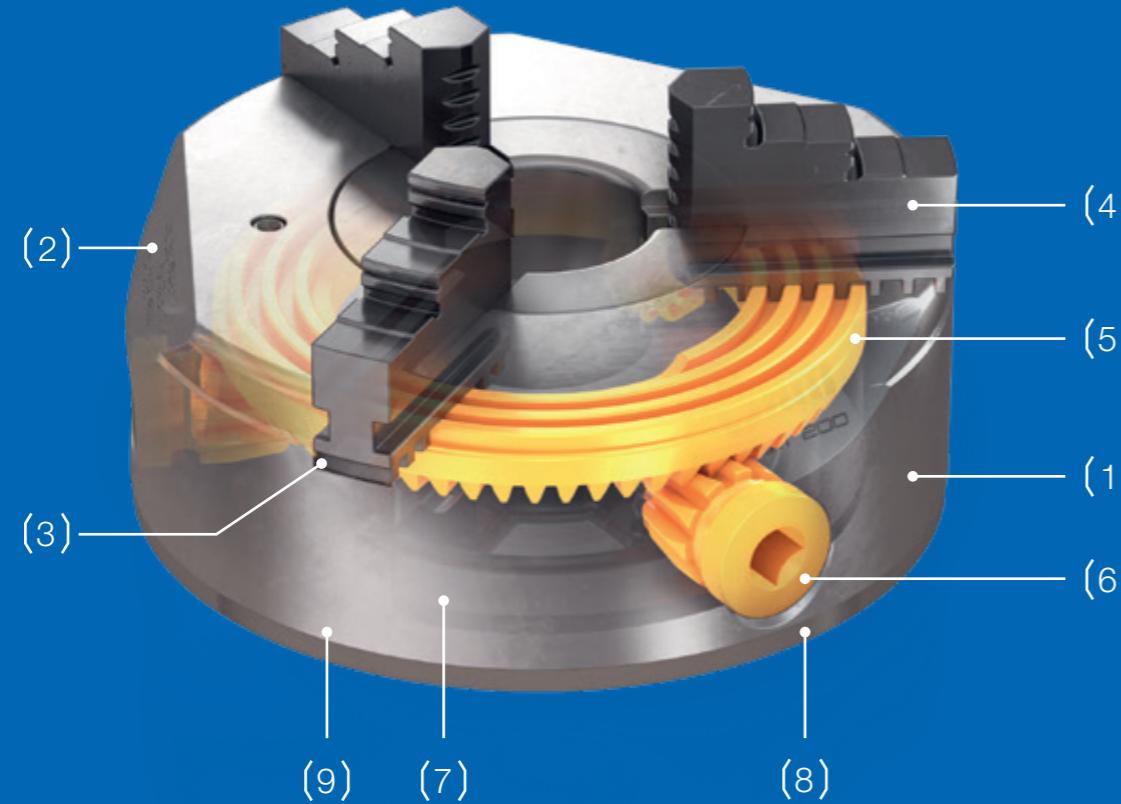
6	8	4	5	6	8	4	5	6	8	5	6	8	11
-	-	319678	319679	319680	-	319681	319682	319683	319684	319685	319686	319687	319688
-	-	319655	319656	319657		319658	319659	319660	319661	319662	319663	319664	319665

CHAVE PARA MANDRIL

Tamanho do mandril	Versão	74	80	100	125	140	160	200	250	315	350	400	500	630
Quadrado		-	6	8	9	9	10	11	12	14	14	17	19	19
Sextavado		6												
Ident#	Padrão	6325	107426	107427	107428	107428	107429	107430	107431	107432	107433	107434	107435	
Ident#	Chave de segurança	-	154370	154371	154372	-	154373	154374	154375	154376	154377	154378	154379	
Ident#	Chave de segurança com haste comprida	-	-	-	154683	-	154685	154687	154689	-	-	-	-	-

* Sob consulta

TECNOLOGIA

ASSIM FUNCIONA
O DURO-M DA RÖHM

- (1) Corpo do mandril
- (2) Lentes
- (3) Guiamento das maxilas
- (4) Maxilas
- (5) Anel espiral
- (6) Impulso
- (7) Tampa
- (8) Bordo de controle
- (9) Parafusos de fixação

O Duro-M permite apertar componentes de giro simétrica de forma centrada. O aperto ocorre através de maxilas (4), apertando através de um dispositivo de ajuste adequado de forma axial no eixo de rotação. Nos chamados mandris espirais planos, como o Duro-M, isto ocorre através de um anel espiral (5). Na superfície estão incorporados trilhos de guia em forma de espiral. Os lados inferiores das axilas engatam em estes trilhos de guia. Assim, girando o anel espiral, as maxilas se deslocam de forma radial e apertam (ou soltam) a peça.

O anel espiral é girado através de um de vários impulsos (6), com dentado correspondente ao dentado no lado inferior do anel espiral. Para ajustar o mandril, a chave de aperto é encaixada na cabeça de um dos impulsos e depois girada. O travamento dos impulsos ocorre através dos parafusos de fixação dos impulsos.

O mecanismo completo, composto por impulso e anel espiral, está inserido e é guiado no corpo do mandril (1). A estrutura inteirinha torna esta construção é muito rígida. Do lado traseiro é fechada com parafusos através da tampa (7).



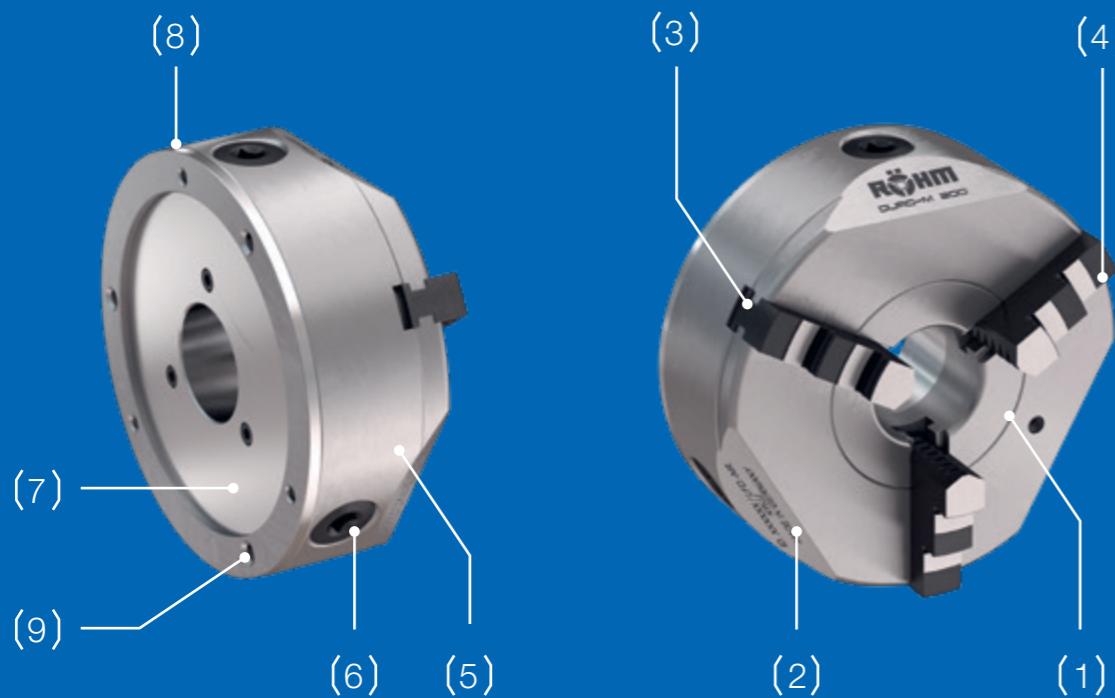
Figura 1:
os lados inferiores
das maxilas
engatam nas
espirais
do anel espiral.

O impulso e o anel
espiral estão denta-
dos entre si

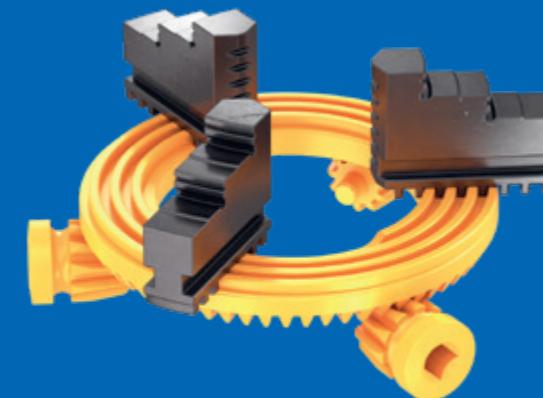
O travamento do
impulso ocorre
através do parafuso
de fixação dos
impulsos

TECNOLOGIA

É BOM SABER



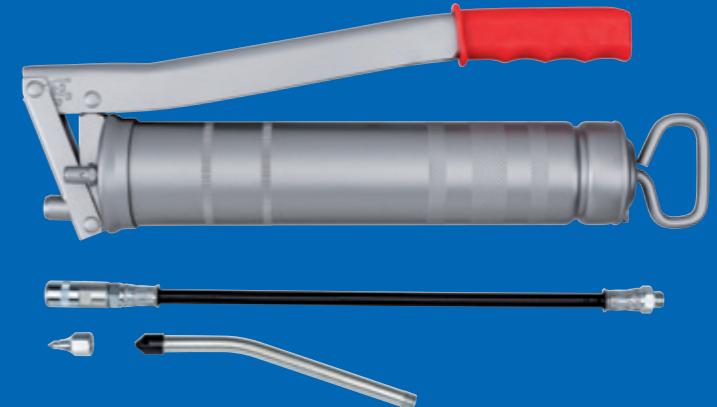
Devido à construção (entre outros, devido a tolerâncias de fabricação), existe um impulso com maior precisão do que os outros. Este chamado “impulso de referência” é determinado durante a fabricação do mandril na Röhm e é identificado de forma bem visível com uma seta. Na primeira retificação das maxilas (também durante a fabricação na Röhm), o aperto se efetua neste impulso.



Graxa lubrificante especial Röhm F80 em cartucho de 500 g para a aplicação de lubrificante com pistola de lubrificação



Graxa lubrificante especial Röhm F80 em lata de 1.000 g para a aplicação de lubrificante com pincel



Pistola de lubrificação Röhm para aplicação de lubrificante F80 do cartucho

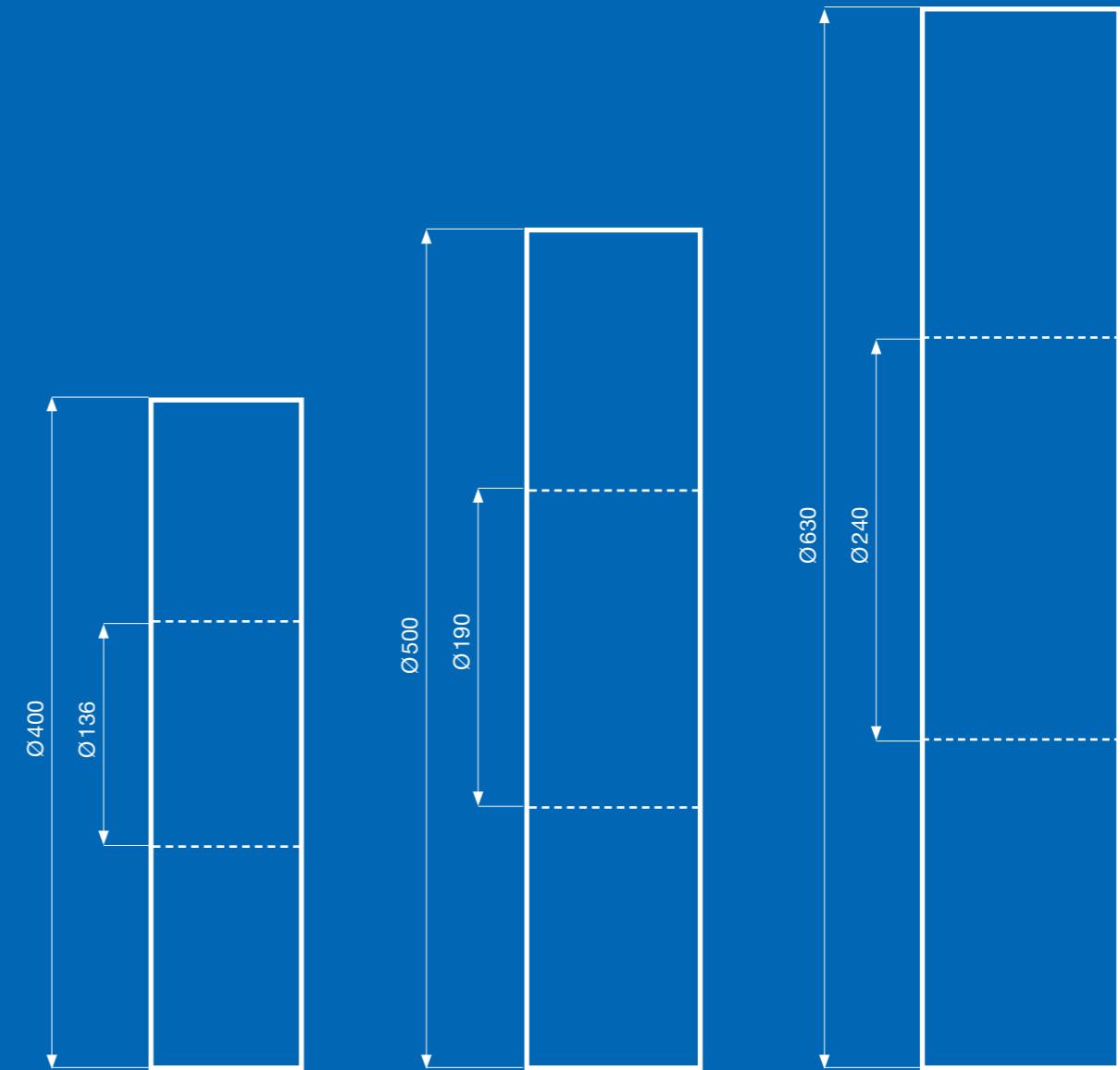
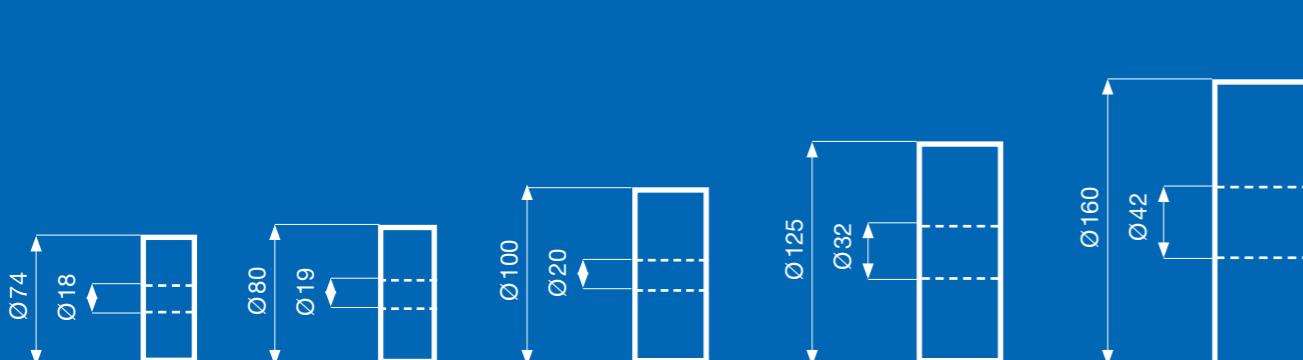
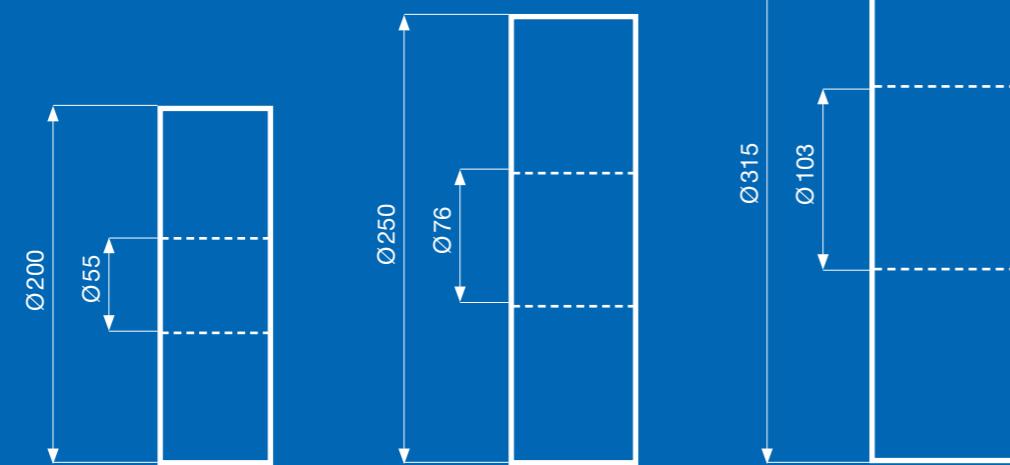
... que a eficácia de seu mandril para torno depende fortemente da lubrificação. Pensando bem, até é óbvio: quanto mais fácil funcionar o dentado entre o impulso, a mola espiral, o dentado das maxilas e o guiamento das maxilas mais força de aperto chega até o ponto de aperto, sem aplicar essa força para ultrapassar a fricção. A Röhm tem os acessórios adequados para lubrificar seu Duro-M.

Mais informações sobre o Duro-M encontram-se na nossa página Web:

ROEHM.BIZ/DURO-M

VOCÊ DIZ: MANDRIL ESPIRAL PLANO? NÓS DIZEMOS: DURO-M!

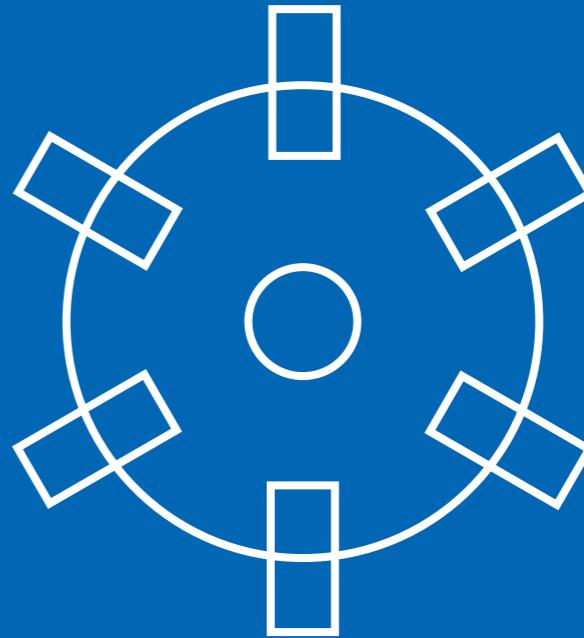
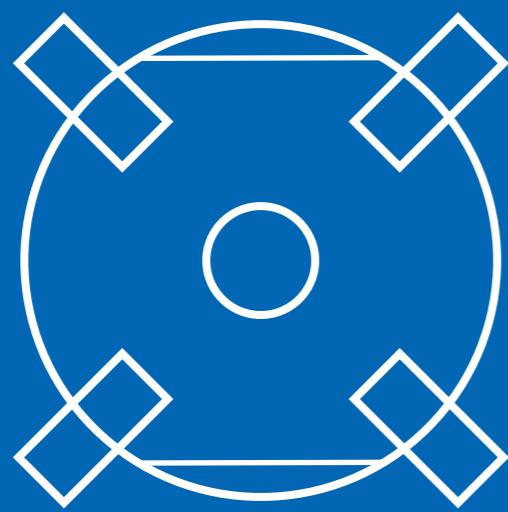
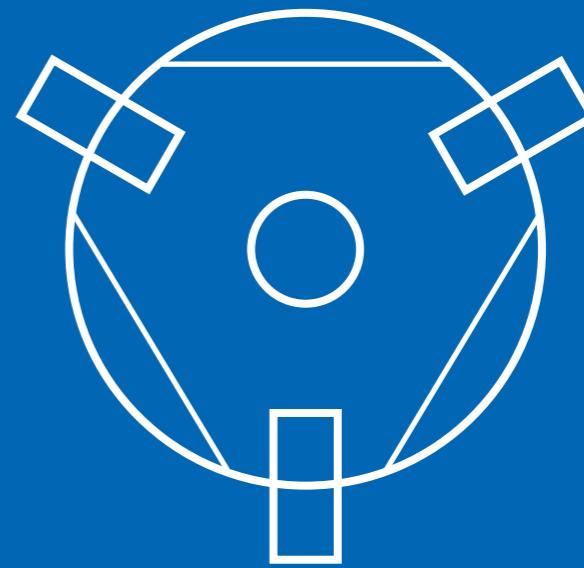
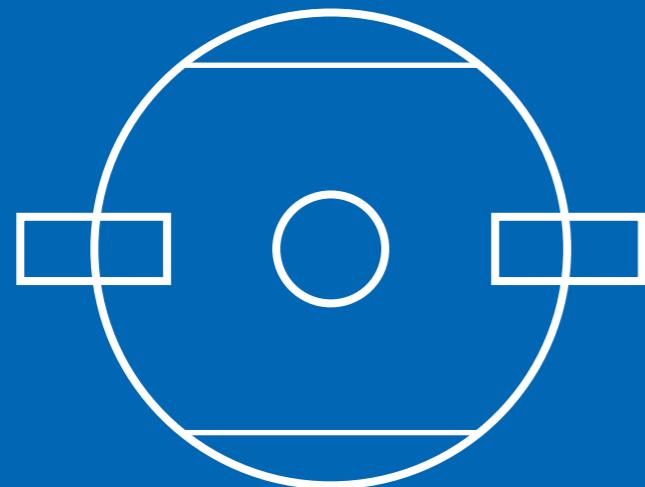
Que tamanho, qual fixação do fuso,
quantas maxilas, quais guiamentos
das maxilas você deseja?



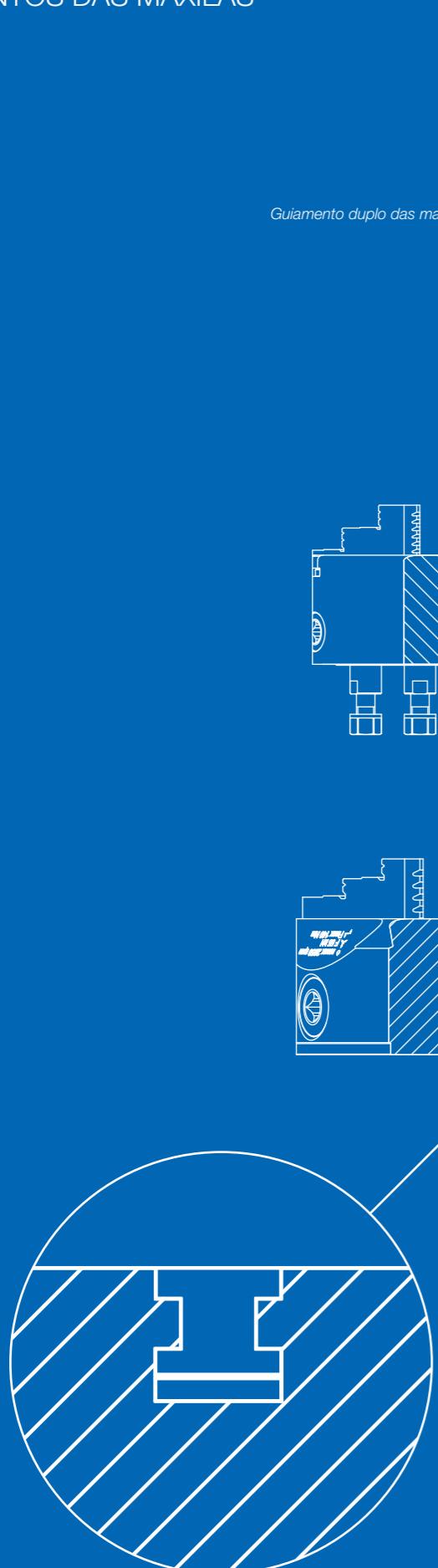
TAMANHOS

Tamanho do mandril	74	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Passagem	15	19	20	32	42	55	76	103	136	190	240
Altura	38	39,5	50	56	65	73,5	82	95	105	120	135

NÚMERO DE MAXILAS

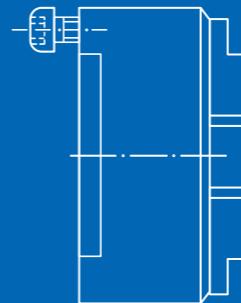


GUIAMENTOS DAS MAXILAS

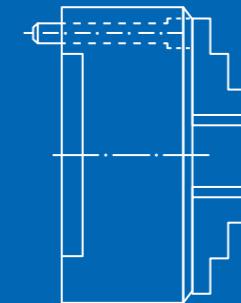


FIXAÇÕES

FIXAÇÃO CILÍNDRICA

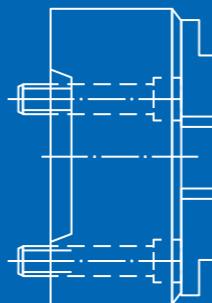


DIN 6350, forma A para a união roscada posterior

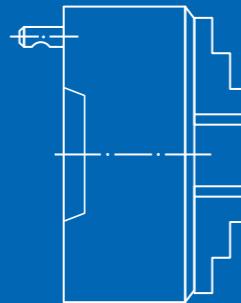


DIN 6350, fixação frontal

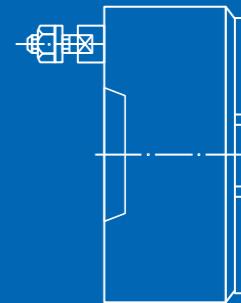
FIXAÇÃO DE CONE CURTO



ISO 702-1/DIN 55026, fixação frontal



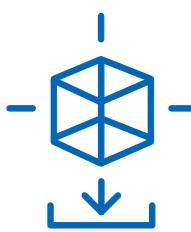
ISO 702-2/DIN 55029 (Camlock) com pino



ISO 702-3/DIN 55027 (baioneta) com pino e porca de colar

Dados CAD para o Duro-M
encontram-se em

www.roehm.biz/Duro-M



DIN 6350, FIXAÇÃO DE CENTRAGEM CILÍNDRICA, FORMA A

Ø 74 - 200

		74	80	100	125	125	140	160	160	200	200	200
	Fixação ZA [mm]	56	56	70	95	105	125		160			
2 maxilas												
Maxilas de base e de apoio	Ident#			185587	185588			185589		185590		
3 maxilas												
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185299	185300	185301	185302		185585	185303		185304		
Maxilas de base e de apoio	Ident#			185310	185311		185312		185313			
4 maxilas												
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185323	185324	185325			185326		185327			
Maxilas de base e de apoio	Ident#			185333	185334		185335		185336			
6 maxilas							185347		185348			
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#											

Ø 250 - 400

		250	250	250	250	315	315	315	400	400
	Fixação ZA [mm]		200			260			330	
2 maxilas										
Maxilas de base e de apoio	Ident#	185591				185592			185593	
3 maxilas										
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185305				185306			185307	
Maxilas de base e de apoio	Ident#	185314				185315			185316	
4 maxilas										
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185328				185329			185330	
Maxilas de base e de apoio	Ident#	185337				185338			185339	
6 maxilas										
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185349				185350			185351	

Ø 500 - 1250

		500	500	500	630	630	700	800	1000	1250
	Fixação ZA [mm]		420		545		545	545	545	545
2 maxilas										
Maxilas de base e de apoio	Ident#									
3 maxilas										
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185308			185309					
Maxilas de base e de apoio	Ident#	185317			185318		185319	185320	185321	185322
4 maxilas										
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185331			185332					
Maxilas de base e de apoio	Ident#	185340			185341		185342	185343	185344	185345
6 maxilas										
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#									

DIN 6350, FIXAÇÃO DE CENTRAGEM CILÍNDRICA, FORMA A, FIXAÇÃO FRONTAL

Ø 74 - 200

		74	80	100	125	125	140	160	160	200	200	200
	Fixação ZA [mm]				95		105		125			
2 maxilas												
Maxilas de base e de apoio	Ident#			185587	185588			185589		185590		
3 maxilas												
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185359	185360	185361			185367		185368		185369	
4 maxilas												
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185600	185601									
6 maxilas												
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#											

Ø 250 - 400

		250	250	250	250	315	315	315	400	400	
	Fixação ZA [mm]				200				260		330
2 maxilas											
Maxilas de base e de apoio	Ident#	185597					185598			185599	
3 maxilas											
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185362					185363			185364	
4 maxilas											
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185370					185371			185372	
6 maxilas											
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185602					185603			185604	

Ø 500 - 1250

		500	500	500	630	630	700	800	1000	1250

ISO 702-1 (DIN 55026), FIXAÇÃO FRONTAL

Ø 74-200

		74	80	100	125	125	140	160	160	200	200	200	200
	Fixação KK									5		5	6
3 maxilas													
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#									185375		185376	185377
Maxilas de base e de apoio	Ident#									185389		185390	185391
	4 maxilas												
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#									185402		185403	185404
Maxilas de base e de apoio	Ident#									185417		185418	185419

Ø 250-400

		250	250	250	250	315	315	315	400	400			
	Fixação KK			5	6	8	6	8	11	8		11	
3 maxilas													
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#			185378	185379	185380	185381	185382		185383		185384	
Maxilas de base e de apoio	Ident#			185392	185393	185394	185395	185396		185397		185398	
	4 maxilas												
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#			185405	185406	185407	185408	185409		185412		185413	
Maxilas de base e de apoio	Ident#			185420	185421	185422	185423	185424		185427		185428	

Ø 500-1250

		500	500	500	630	630	700	800	1000	1250			
	Fixação KK	8	11		11	15	11	11	15	15			
2 maxilas													
Maxilas de base e de apoio	Ident#	185385	185386		185387	185388							
	3 maxilas		185399		185400	185401							
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#												
Maxilas de base e de apoio	Ident#		185414		185415	185416							
	4 maxilas		185429		185430	185431							

ISO 702-2 (DIN 55029), CAMLOCK

Ø 74-200

		74	80	100	125	125	140	160	160	200	200	200	200
	Fixação KK							3	4		4	5	6
3 maxilas													
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#							185432	185433		185434	185435	
Maxilas de base e de apoio	Ident#							185450	185451		185452	185453	
	4 maxilas												
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#							185468		185469	185470		185471
Maxilas de base e de apoio	Ident#							185484		185485	185486		185487

Ø 250-400

		250	250	250	250	315	315	315	400	400			
	Fixação KK	4	5	6	8	6	8	11	8	11			
3 maxilas													
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#					185438	185439	185440	185441	185442	185443	185444	
Maxilas de base e de apoio	Ident#					185456	185457	185458	185459	185460	185461	185462	
	4 maxilas					185473	185474	185475	185476	185477	185478	185479	
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#					185489	185490	185491	185492	185493	185494	185495	
Maxilas de base e de apoio	Ident#												

Ø 500-1250

		500	500	500	630	630	700	800	1000	1250			
	Fixação KK	8	11	15	11	15	11	11	15	15			
3 maxilas													
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185445	185446	185447	185448	185449							
Maxilas de base e de apoio	Ident#	185463	185464	185465	185466	185467							
	4 maxilas					185480	185481	185482	185483				
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#					185496	185497	185498	185499				
Maxilas de base e de apoio	Ident#												

Ø 74-200

		74	80	100	125	125	140	160	160	200	200	200
	Fixação KK			3	3	4	3	4	5	4	5	6
3 maxilas												
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#			185500	185501	185502		185503	185504		185505	185506
Maxilas de base e de apoio	Ident#			185519	185520	185521		185522	185523		185524	185525
4 maxilas												
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#			185538		185539	185540		185541	185542		
Maxilas de base e de apoio	Ident#				185554		185555	185556		185557	185558	

Ø 250-400

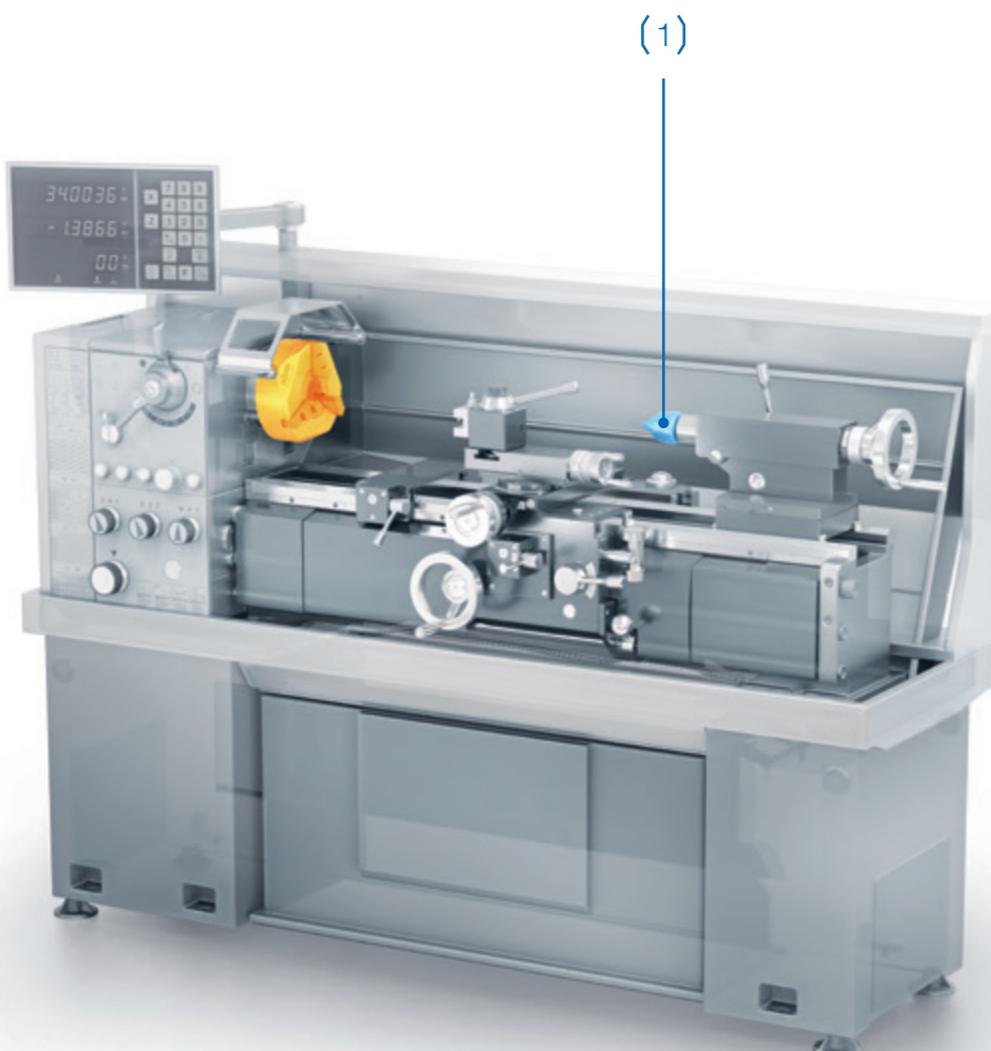
		250	250	250	250	315	315	315	400	400	
	Fixação KK	4	5	6	8	6	8	11	8	11	
3 maxilas											
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#			185507	185508	185509	185510	185511	185512	185513	
Maxilas de base e de apoio	Ident#			185526	185527	185528	185529	185530	185531	185532	
4 maxilas											
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#			185543	185544	185545	185546	185547	185548	185549	
Maxilas de base e de apoio	Ident#			185559	185560	185561	185562	185563	185564	185565	

Ø 500-1250

		500	500	500	630	630	700	800	1000	1250	
	Fixação KK	8	11	15	11	15	11	11	15	15	
3 maxilas											
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185514	185515	185516	185517	185518					
Maxilas de base e de apoio	Ident#	185533	185534	185535	185536	185537					
4 maxilas											
Maxilas de perfuração e de rotação	Ident#	185550	185551	185552	185553						
Maxilas de base e de apoio	Ident#	185566	185567	185568	185569						

VOCÊ NECESSITA DO SISTEMA COMPLETO ...

Os mandris manuais para torno da série Duro-M são um elemento fundamental para o aperto em sua máquina-ferramenta. Mas o aperto de precisão requer ainda outros componentes. Para isso, temos o sistema completo.



(1)



... para centrar peças torneadas compridas do lado oposto. Para isso, a Röhm tem pontas de centragem.

(1)

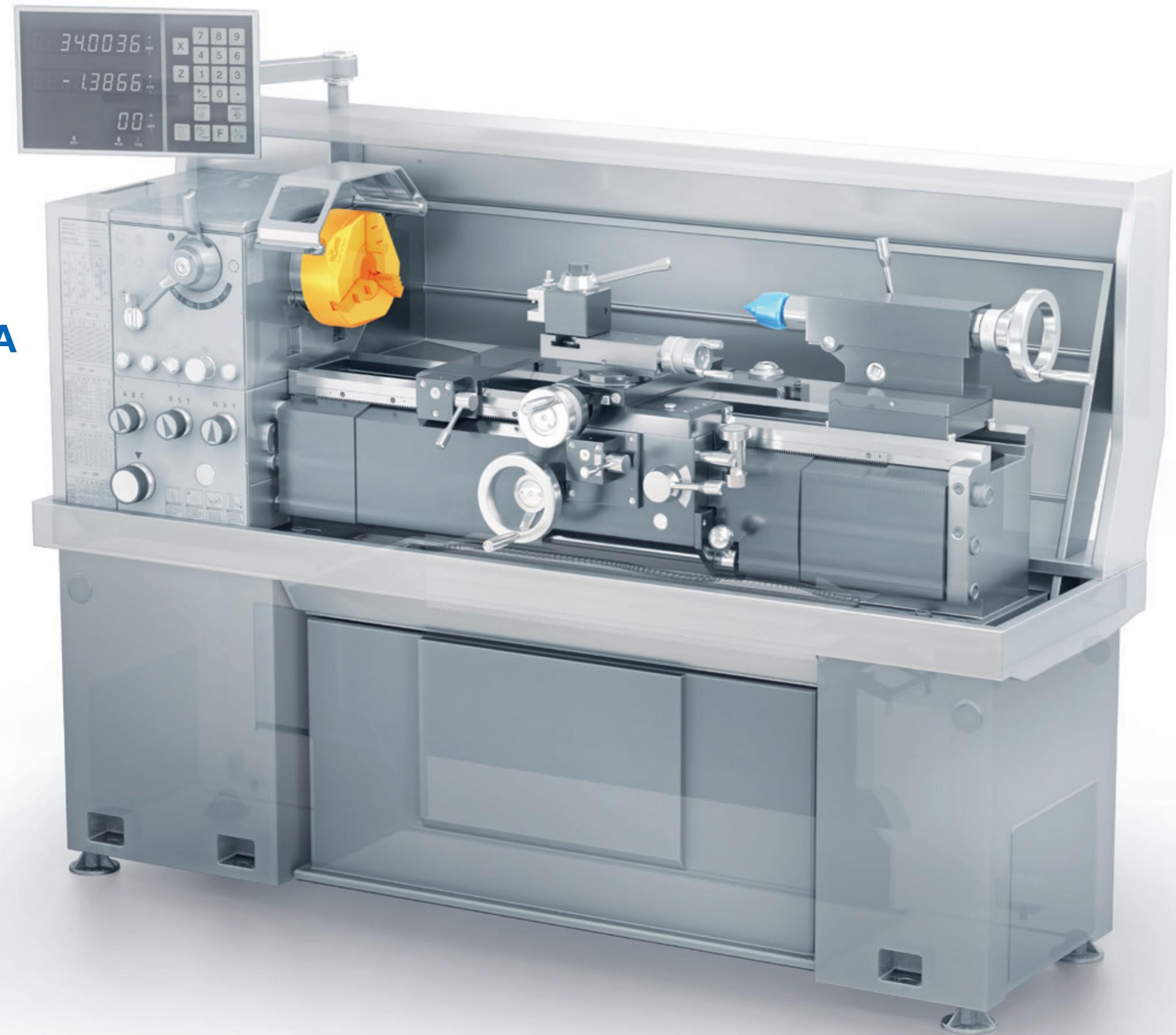


... para fazer furos do lado frontal oposto ao mandril. Para isso, a Röhm tem mandris de perfuração.



A tecnologia de fixação e aperto da Röhm pode ser comprada comodamente e em qualquer altura em nossa loja online:
eshop247.roehm.biz

**SE PROCURA
UM MANDRIL
PARA TORNO
QUE ACOMPANHA
VOCÊ EM TODA
A DISTÂNCIA.**



MAS TALVEZ VOCÊ NECESSITA DE ALGO DIFERENTE ...

O Duro-M é o mandril para torno de utilização universal para a área convencional. Mas talvez você tenha requisitos podendo ser melhor supridos com uma solução especial. Talvez porque você tem

outros requisitos para as geometrias a usinar. Ou do número de peças a fabricar resultem outras restrições. A verdade é que a Röhm tem sempre a solução de aperto adequada. É uma promessa.

... porque você necessita de forças de aperto concentricidade ainda maiores. Nesse caso, opte por nosso mandril manual para torno que aperta conforme o princípio de barra de cunha, o Duro-T.



... porque você deseja apertar com muita força. Para isso, estão disponíveis nossos mandris de aperto de força com sistema de troca rápida das maxilas, o Duro-A RC.



... porque você necessita de um meio de aperto permitindo a usinagem das extremidades. Para isso, está disponível nosso arrastador frontal CoAE que aperta peças torneadas do lado frontal.



... porque você deseja apertar (pequenos diâmetros) com a máxima precisão. Para isso, estão disponíveis mandris de pinças de aperto Captis-M de açãoamento manual.



... porque você deseja apertar (diâmetros maiores), talvez até excêntricos, com muita força para a primeira usinagem. Para isso, estão disponíveis nossos discos planos USE/USU.

