

BROCAS EM METAL DURO

Instrução geral: Por motivos de segurança, é de suma importância que nenhuma broca possa girar livremente com uma rotação n superior a 6000 rotações/min sem guia. Pois então as forças centrífugas podem romper as brocas longas antes de alcançarem a superfície da peça.



Instrução de uso para brocas 7xD, 10xD e 12xD: Para profundidades de corte acima de 7 x D deverá ser feito um furo piloto:
1.) O furo piloto pode ser feito com uma broca curta, rígida cujo diâmetro deve ser 0,01 - 0,02 mm maior do que o diâmetro da broca. A profundidade do furo piloto deve ser ≥ 1 x D.




2.) Alternativamente a própria broca pode efetuar o furo piloto. Para isto a velocidade de corte e o avanço deverão ser reduzidos em 30-40%.























A pressão de refrigeração recomendada é de 40 bar.























Deve-se dar preferência a ferramentas com o Nr. de código das séries de avanço impresso em **negrito**

Ø da broca mm	Código das séries de avanço								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/rotação)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	2,000
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	2,000	





















Refrigeração da ferramenta:
 sem canais de refrigeração
 com canais de refrigeração

Refrigerante conforme o material:
 Ar
 Óleo
 Emulsão

Nr. do art. HA	5652	5510	5514	5526	5511	5515	5580	5518	5512	5513	5525
Nr. do art. HE		5610	5614	5528	5611	5615	5581		5612		
Nr. do art. HB					5650	5651					
Norma/DIN	N. e.	6537K	6537K	6537K	6537L	6537L	6537L	6537L	N. e.	N. e.	N. e.
Mat. de corte	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI
Grupo de apl. MD	K/P	K/P	K/P	K/P	K/P	K/P	K/P	K	K/P	K	K/P
Tipo	N	RT100U	RT100U	RT100VA	RT100U	RT100U	RT100VA	FT200G	RT100U	RT100GG	RT100
Superfície											
Refrigeração											
Progr. na página	68	16	37	19	22	40	26	43	29	35	32

≤3xD	≤5xD				≤7xD				≤10xD	≤12xD	
5652	5510	5514	5526	5511	5515	5580	5518	5512	5513	5525	
	5610	5614	5528	5611	5615	5581		5612			
				5650	5651						
N. e.	6537K	6537K	6537K	6537L	6537L	6537L	6537L	N. e.	N. e.	N. e.	
MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	
K/P	K/P	K/P	K/P	K/P	K/P	K/P	K	K/P	K	K/P	
N	RT100U	RT100U	RT100VA	RT100U	RT100U	RT100VA	FT200G	RT100U	RT100GG	RT100	
											
											
68	16	37	19	22	40	26	43	29	35	32	



Grupo de materiais	Exemplos de materiais, nova denominação (denominação antiga entre parênteses) Números em negrito = Nr. do material conforme DIN EN	Res. à tração N/mm²	Dureza	Refrig.	Vc m/min	Cód. VR	Vc m/min	Cód. VR	Vc m/min	Cód. VR	Vc m/min	Cód. VR	Vc m/min	Cód. VR	Vc m/min	Cód. VR	Vc m/min	Cód. VR	Vc m/min	Cód. VR	Vc m/min	Cód. VR
Aços de construção	1.0035 S185(S133), 1.0486 P275N(S1E285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2)	≤500			100	62	145	7	130	7							145	6			110	6
Aços para máquinas automáticas	1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WSIE500)	≤1000			100	62	120	6	110	6							120	5			110	5
Aços para beneficiam. sem liga	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36)	≤850			100	62	170	8	145	8							170	7			110	7
Aços para beneficiam. com liga	1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤1000			90	61	145	8	110	7							145	7			100	7
Aços para cementação sem liga	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30)	≤700			90	62	130	8	120	7							130	7			110	7
Aços para cementação com liga	1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45)	≤850			90	62	125	7	110	7							125	6			110	6
Aços para nitretação	1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤1000			90	61	120	7	105	7							120	6			100	6
Aços para ferramentas	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4	≤1000			90	61	120	7	105	7							120	6			110	6
Aços para cementação com liga	1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1400			70	60	105	7	100	6							105	6			105	6
Aços para nitretação	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850			100	61	145	8	130	8							145	7			110	7
Aços para ferramentas	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6	≤1000			85	61	120	7	120	7							120	6			110	6
Aços para ferramentas	1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1400			70	60	85	5	85	5							85	4			85	4
Aços para ferramentas	1.8504 34CrAl6	≤1000			70	60	110	7	100	6							110	6			100	6
Aços para ferramentas	1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1400			60	60	105	5	90	5							105	4			80	4
Aços para ferramentas	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤850			50	60	80	6	65	6							80	5			80	5
Aços rápidos	1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤1400			60	60	65	5	55	5							65	4			65	4
Aços para molas	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400			60	4	60	4									60	4			50	4
Aços temperados	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB		60	3	45	3									60	2			50	2
Aços temperados			≤48 HRC		55	3	40	1									55	2				
Aços temperados			≤66 HRC		35	2	20	1									35	1				
Aços inoxidáveis, sulfurosos austeníticos	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9	≤900			60	5	40	2	80	5							60	4			60	4
Aços inoxidáveis, sulfurosos martensíticos	1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤1100			55	2	15	1	60	2-3							55	2			55	2
Ferro fundido	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500			45	5	35	2	80	5							45	4			45	4
Ferros fundidos	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20)	≤240 HB																				

BROCAS EM METAL DURO

Instrução geral: Por motivos de segurança, é de suma importância que nenhuma broca possa girar livremente com uma rotação n superior a 600rotações/min sem guia. Pois então as forças centrífugas podem romper as brocas longas antes de alcançarem a superfície da peça.

Instrução de uso para brocas 7xD, 10xD e 12xD: Para profundidades de corte acima de 7 x D deverá ser feito um furo piloto:
1.) O furo piloto pode ser feito com uma broca curta, rígida cujo diâmetro deve ser 0,01 - 0,02 mm maior do que o diâmetro da broca. A profundidade do furo piloto deve ser ≥ 1 x D.

2.) Alternativamente a própria broca pode efetuar o furo piloto. Para isto a velocidade de corte e o avanço deverão ser reduzidos em 30-40%.

A pressão de refrigeração recomendada é de 40 bar.

Nr. do art.
Norma/DIN
Mat. de corte
Grupo de MD
Tipo
Superfície
Progr. na página

≤3xD		
5524 5520	5521	5516
1897 1897	1897	6539
HSCO	HSS-E-PM	MDI
- -	-	K10/K20
GU 500	GU 500	N
○ S	○ S	○
47	50	45

≤5xD			
5523 5519	9651	5522	5517
338 338	338	338	N. de e.
HSCO	HSS	HSS-E-PM	MDI
- -	-	-	K10/K20
GU 500	N	GT 500	N
○ S	○ S	○ S	○
55	61	58	53

≤10xD	
5536 5537	5536 5537
340 340	340 340
HSCO	HSCO
- -	- -
GU 500	GU 500
○ S	○ S
65	65

Deve-se dar preferência a ferramentas com o Nr. de código das séries de avanço impresso em **negrito**

Ø da broca mm	Código das séries de avanço								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/rotação)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,310	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000

Refrigerante conforme o material:

- Ar
- Óleo
- Emulsão

* cabeça revestida TiN

Grupo de materiais	Exemplos de materiais, nova denominação (denominação antiga entre parênteses) Números em negrito = Nr. do material conforme DIN EN	Res. à tração N/mm²	Dureza	Refrig.	Vc		Código VR	Vc		Código VR	Vc		Código VR	Vc		Código VR	Vc		Código VR	Vc		Código VR	Vc		Código VR
					m/min	m/min		m/min	m/min		m/min	m/min		m/min	m/min		m/min	m/min		m/min	m/min				
Aços de construção	1.0035 S185(Si33), 1.0486 P275N(SiE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2)	≤500		○	35	45	6 6	40	6	80	4	35	45	6 6	32	6	40	6	80	4	29	32	5	5	
	1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤1000		○	30	35	5 5	32	5	70	4	30	35	5 5	26	5	32	5	70	4	22	25	4	4	
Aços para máquinas automáticas	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36)	≤850		○	40	50	6 6	45	6	80	5	40	50	6 6	36	6	45	6	80	5	32	35	5	5	
	1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤1000		○	30	40	6 6	40	5	70	4	30	40	6 6	36	5	40	5	70	4	25	28	5	5	
Aços para beneficiam. sem liga	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30)	≤700		○	32	44	6 6	42	6	80	4	32	44	6 6	31	5	42	6	80	4	25	28	5	5	
	1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45)	≤850		○	28	44	6 6	40	5	70	4	28	44	6 6	31	5	40	5	70	4	22	25	5	5	
	1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤1000		○	20	40	5 5	28	4	60	4	20	40	5 5	28	4	28	4	60	4	13	15	4	4	
Aços para beneficiam. com liga	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4	≤1000		○	15	27	4 4	25	4	60	4	15	27	4 4	24	4	25	4	60	4	12	13	3	3	
	1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1400		○	13	22	3 3	20	3	13	22	3 3	20	3	20	3	11	12	2	2	11	12	2	2	
Aços para cementação sem liga	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		○	30	44	6 6	40	4	80	5	30	44	6 6	36	6	40	4	80	5	25	28	5	5	
Aços para cementação com liga	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6	≤1000		○	16	22	4 4	22	4	60	4	16	22	4 4	22	4	22	4	60	4	12	14	3	3	
	1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1400		○	12	18	3 3	18	3	12	18	3 3	18	3	18	3	11	12	2	2	11	12	2	2	
Aços para nitretação	1.8504 34CrAl6	≤1000		○	15	22	4 4	20	4	50	4	15	22	4 4	16	4	20	4	50	4	12	13	3	3	
	1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1400		○	10	16	3 3	15	3	10	16	3 3	15	3	15	3	7	8	2	2	7	8	2	2	
Aços para ferramentas	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤850		○	15	20	4 4	21	4	50	3	15	20	4 4	20	4	21	4	50	3	12	13	3	9	
	1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤1400		○	10	15	3 3	16	3	10	15	3 3	16	3	16	3	9	10	2	2	9	10	2	2	
Aços rápidos	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		○	10	13	3 3	15	3	10	13	3 3	15	3	15	3	9	10	2	2	9	10	2	2	
Aços para molas	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	○	9	2	12	2	25	2	9	2	12	2	25	2	25	2	25	2	25	2	25	2	
Aços temperados	-		≤48 HRC	○					20	3					20	3	20	3	20	3	20	3	20	3	
			≤66 HRC	○					10						10		10		10		10		10		
Aços inoxidáveis, sulfurosos austeníticos	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9	≤900		○	14	20	4 4	15	4	25	2	14	20	4 4			15	4	25	2	12	13	3	3	
	1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2 (V4A)	≤1100		○	10	16	4 4	10	3	15	1	10	16	4 4			10	3	15	1	7	8	3	3	
Ferro fundido	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		○	12	18	4 4	12	3	25	2	12	18	4 4			12	3	25	2	11	12	3	3	
	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20)	≤240 HB		○	36	45	6 6	50	6	90	4	36	45	6 6	36	6	50	6	90	4	29	32	6	6	
Fundição nodular e fundição maleável	0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)	≤350 HB		○	30	40	6 6	40	6	80	4	30	40	6 6	36	6	40	6	80	4	23	26	6	6	
	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMw-350-4 (GTW35)	≤240 HB		○	30	40	6 6	44	6	80	4	30	40	6 6	31	6	44	6	80	4	25	28	6	6	
Fundição dura	0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≤350 HB		○	22	30	6 6	32	6	70	4	22	30	6 6	24	6	32	6	70	4	18	20	6	6	
	-		≤350 HB	○				8	3	10	3					8	3	10	3	10	3	10	3	10	3
Novos materiais fundidos GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35)		≤220 HB	○																					
	EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤300 HB	○																					
Novos materiais fundidos ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000)	≤1000		○																					
	EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1400		○																					
Ligas especiais	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		○				5	2	15	2					5	2	15	2						
Titânio e ligas de titânio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2	≤850		○																					
	3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤1400		○																					
Alumínio e ligas de alumínio	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400																							