



SELECTION

Solid carbide milling cutters for general applications from the CERATIZIT CoreLine

CERATIZIT is a high-technology engineering group specialised in cutting tools and hard material solutions.

Tooling a Sustainable Future

ceratizit.com



CERATIZIT
GROUP

Table of contents

Symbol explanation	2
Overview of solid carbide milling cutters	
Product programme	4-21
Cutting Data	22

Symbol explanation

Shank



Plain cylindrical shank



Cylindrical shank with lateral driving face „Weldon“

Version



Length: extra short / short / medium / long / extra long



Int. coolant supply

- = Main Application
- = Extended application



Application



High volume machining



Machining example



The red arrows describe the possible feed directions



Cutting geometry
λ_s = Helix Angle
γ_s = Rake Angle

Cutting edge preparation



Sharp



Corner chamfer (CHW = chamfer width in mm)

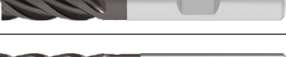


Corner radius

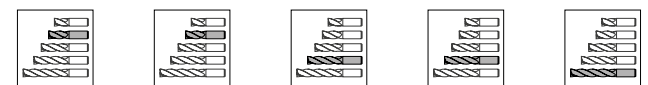
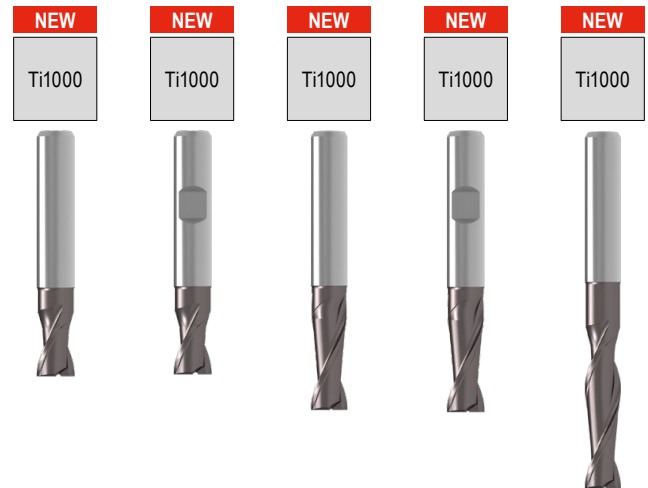
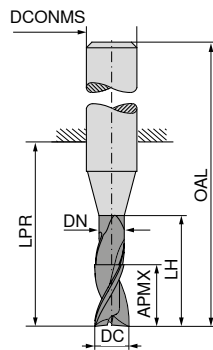
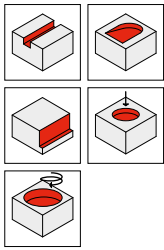
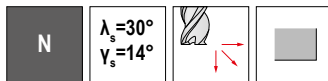


Full Radius

Overview of solid carbide milling cutters

	Tool type	Number of flutes 	Diameter in mm Ø DC	Steel P	Stainless steel M	Cast iron K	Non-ferrous metals N	Heat-resistant S	Tempered steel H	Non metal materials O	Sharp 	Corner chamfer 	Corner radius 	Full Radius 	Length 	Tool design	coated 	uncoated 	Page No.
	N	2	0,5-12	●	○	●	○	○											4+5
	N	3	2-20	●	○	●	○	○								HPC			6+7
	N	4	2-16	●	○	●	○	○											8+9
	N	4	3-20	●	○	●	○	○								HPC			10
	N	4	3-20	●	○	●	○	○								HPC			11
	N	4	6-20	●	○	●										HPC			12
	N	4	3-20	●	○	●	○	○								HPC			13-15
	N	5	6-20	●	○	●	○	○								HPC			16
	NR	4	4-20	●	○	●	○	○								HPC			17
	N	6	6-20	●	○	●	○	○								HPC			18
	N	6-8	4-20	●	○	●	○	○											19
	N	2	3-20	●	○	●	○	○											20
	N	4	3-20	●	○	●	○	○								HPC			21

End milling cutter

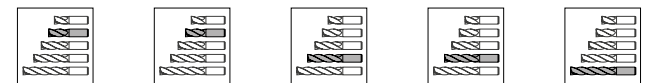
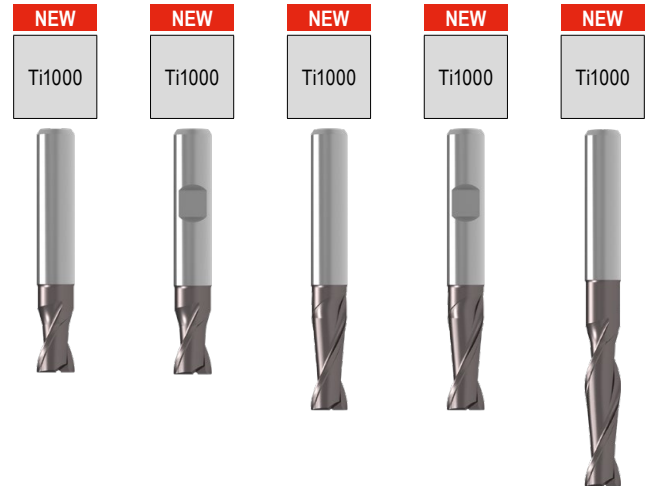
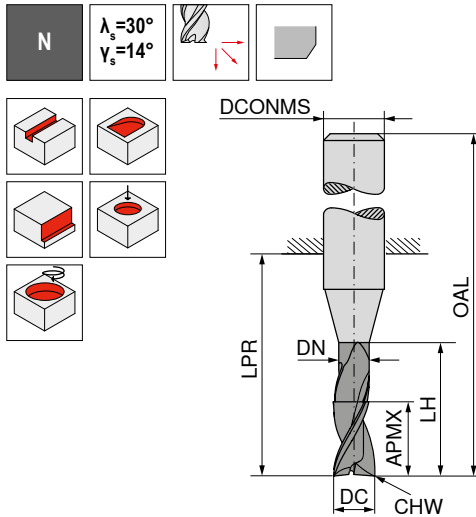


Factory standard Factory standard Factory standard Factory standard Factory standard

DC _{h10}	APMX	DN	LH	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP	54 069 ...	54 079 ...	54 080 ...	54 081 ...	54 082 ...
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		EUR V3/5C	EUR V3/5C	EUR V3/5C	EUR V3/5C	EUR V3/5C
0,5	1,5			10	38	3	2	13,00 95000				
0,6	1,5			10	38	3	2	13,00 96000				
0,7	2,0			10	38	3	2	13,00 97000				
0,8	2,0			10	38	3	2	13,00 98000				
0,9	2,5			10	38	3	2	13,00 99000				
1,0	3,0			10	38	3	2	13,00 31000				
1,0	4,0	0,9	6	22	58	6	2			13,00 01000		
1,1	3,0			10	38	3	2	13,00 31100				
1,2	4,0			10	38	3	2	13,00 31200				
1,3	4,0			10	38	3	2	13,00 31300				
1,4	4,0			10	38	3	2	13,00 31400				
1,5	4,0			10	38	3	2	13,00 31500				
1,5	3,0	1,4	6	18	54	6	2	13,00 01500				
1,5	6,0	1,4	8	22	58	6	2			13,00 01500		
1,6	4,0			10	38	3	2	13,00 31600				
1,8	5,0			10	38	3	2	13,00 31800				
2,0	5,0			10	38	3	2	13,00 32000				
2,0	4,0	1,9	8	18	54	6	2	13,00 02000				
2,0	7,0	1,9	10	22	58	6	2			13,00 02000		
2,5	6,0			10	38	3	2	13,00 32500				
2,5	4,0	2,4	8	18	54	6	2	13,00 02500				
3,0	6,0			10	38	3	2	13,00 33000				
3,0	6,0	2,9	9	18	54	6	2	13,00 03000	13,00 03000			
3,0	10,0	2,9	14	22	58	6	2			13,00 03000	13,00 03000	
3,0	20,0	2,9	24	32	60	3	2					23,00 33000
3,5	6,0	3,3	9	18	54	6	2	13,00 03500				
4,0	7,0	3,8	12	18	54	6	2	13,00 04000	13,00 04000			
4,0	13,0	3,8	18	22	58	6	2			13,00 04000	13,00 04000	
4,0	30,0	3,8	35	47	75	4	2					23,00 44000
4,5	7,0	4,3	12	18	54	6	2	13,00 04500				
5,0	8,0	4,8	16	18	54	6	2	13,00 05000	13,00 05000			
5,0	15,0	4,8	18	22	58	6	2			13,00 05000	13,00 05000	
5,0	30,0	4,8	35	47	75	5	2					23,00 55000
6,0	10,0	5,8	16	18	54	6	2	13,00 06000	13,00 06000			
6,0	16,0	5,8	20	22	58	6	2			13,00 06000	13,00 06000	
6,0	40,0	5,8	60	64	100	6	2					23,00 06000
8,0	12,0	7,7	20	23	59	8	2	17,50 08000	17,50 08000			
8,0	22,0	7,7	25	34	70	8	2			17,50 08000	17,50 08000	
8,0	40,0	7,7	60	64	100	8	2					32,00 08000
10,0	13,0	9,7	24	27	67	10	2	22,50 10000	22,50 10000			
10,0	25,0	9,7	30	33	73	10	2			22,50 10000	22,50 10000	
10,0	40,0	9,7	55	60	100	10	2					41,00 10000
12,0	16,0	11,6	26	28	73	12	2	30,00 12000	30,00 12000			
12,0	26,0	11,6	35	39	84	12	2			30,00 12000	30,00 12000	
12,0	45,0	11,6	50	55	100	12	2					57,00 12000
P								●	●	●	●	●
M								○	○	○	○	○
K								●	●	●	●	●
N								○	○	○	○	○
S								○	○	○	○	○
H												
O												

→ v_c/f_z Page 24-27

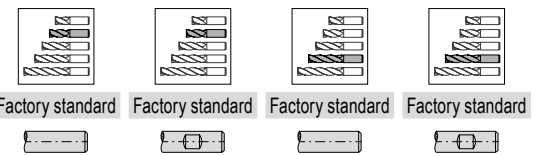
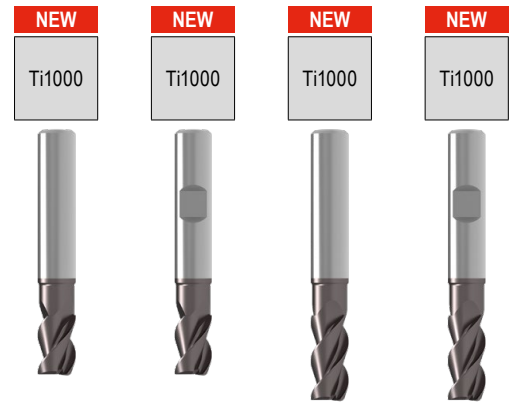
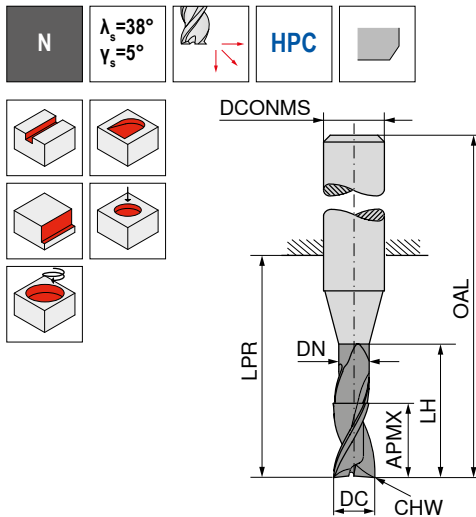
End milling cutter



DC _{h10}	APMX	DN	LH	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	CHW	ZEFP	54 083 ...	54 084 ...	54 085 ...	54 086 ...	54 087 ...
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		EUR V3/5C	EUR V3/5C	EUR V3/5C	EUR V3/5C	EUR V3/5C
0,5	1,5			10	38	3	0,04	2	13,00 95000				
0,6	1,5			10	38	3	0,04	2	13,00 96000				
0,7	2,0			10	38	3	0,04	2	13,00 97000				
0,8	2,0			10	38	3	0,04	2	13,00 98000				
0,9	2,5			10	38	3	0,04	2	13,00 99000				
1,0	3,0			10	38	3	0,04	2	13,00 31000				
1,0	4,0	0,9	6	22	58	6	0,04	2			13,00 01000		
1,1	3,0			10	38	3	0,04	2	13,00 31100				
1,2	4,0			10	38	3	0,04	2	13,00 31200				
1,3	4,0			10	38	3	0,04	2	13,00 31300				
1,4	4,0			10	38	3	0,04	2	13,00 31400				
1,5	4,0			10	38	3	0,04	2	13,00 31500				
1,5	3,0	1,4	6	18	54	6	0,04	2	13,00 01500				
1,5	6,0	1,4	8	22	58	6	0,04	2			13,00 01500		
1,6	4,0			10	38	3	0,04	2	13,00 31600				
1,8	5,0			10	38	3	0,04	2	13,00 31800				
2,0	5,0			10	38	3	0,04	2	13,00 32000				
2,0	6,0			10	38	2	0,04	2			13,00 22000		
2,0	4,0	1,9	8	18	54	6	0,04	2	13,00 02000				
2,5	6,0			10	38	3	0,07	2	13,00 32500				
2,5	4,0	2,4	8	18	54	6	0,07	2	13,00 02500				
3,0	6,0			10	38	3	0,07	2	13,00 33000				
3,0	7,0			10	38	3	0,07	2			13,00 33000		
3,0	6,0	2,9	9	18	54	6	0,07	2	13,00 03000	13,00 03000			
3,0	10,0	2,9	14	22	58	6	0,07	2			13,00 03000		
3,0	20,0	2,9	24	32	60	3	0,07	2				13,00 03000	23,00 33000
3,5	6,0	3,3	9	18	54	6	0,07	2	13,00 03500				
4,0	7,0	3,8	12	18	54	6	0,07	2	13,00 04000	13,00 04000			
4,0	8,0	3,8	20	22	50	4	0,07	2			13,00 44000		
4,0	13,0	3,8	18	22	58	6	0,07	2				13,00 04000	23,00 44000
4,0	30,0	3,8	35	47	75	4	0,07	2					
4,5	7,0	4,3	12	18	54	6	0,12	2	13,00 04500				
5,0	8,0	4,8	16	18	54	6	0,12	2	13,00 05000	13,00 05000			
5,0	15,0	4,8	18	22	58	6	0,12	2			13,00 05000		
5,0	10,0	4,8	20	22	50	5	0,12	2			13,00 55000		
5,0	30,0	4,8	35	47	75	5	0,12	2				13,00 05000	23,00 55000
6,0	10,0	5,8	16	18	54	6	0,12	2	13,00 06000	13,00 06000			
6,0	16,0	5,8	20	22	58	6	0,12	2			13,00 06000	13,00 06000	23,00 06000
6,0	40,0	5,8	60	64	100	6	0,12	2					
8,0	12,0	7,7	20	23	59	8	0,12	2	17,50 08000	17,50 08000			
8,0	22,0	7,7	25	34	70	8	0,12	2			17,50 08000	17,50 08000	32,00 08000
8,0	40,0	7,7	60	64	100	8	0,12	2					
10,0	13,0	9,7	24	27	67	10	0,20	2	22,50 10000	22,50 10000			
10,0	25,0	9,7	30	33	73	10	0,20	2			22,50 10000	22,50 10000	41,00 10000
10,0	40,0	9,7	55	60	100	10	0,20	2					
12,0	16,0	11,6	26	28	73	12	0,20	2	30,00 12000	30,00 12000			
12,0	26,0	11,6	35	39	84	12	0,20	2			30,00 12000	30,00 12000	57,00 12000
12,0	45,0	11,6	50	55	100	12	0,20	2					
P									●	●	●	●	●
M									○	○	○	○	○
K									●	●	●	●	●
N									○	○	○	○	○
S									○	○	○	○	○
H													
O													

End milling cutter

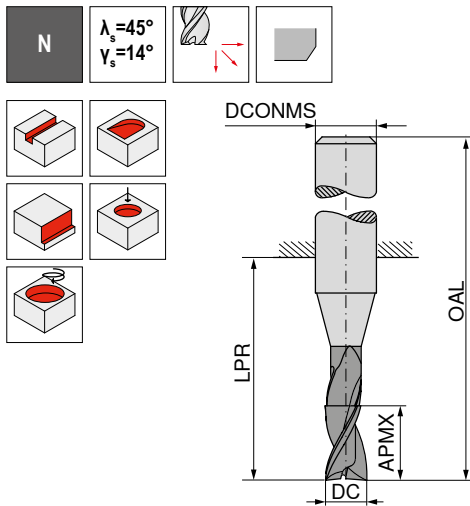
▲ Cutting edges with irregular pitch



DC _{h10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP	54 088 ... EUR V3/5C	54 089 ... EUR V3/5C	54 090 ... EUR V3/5C	54 091 ... EUR V3/5C
2,0	4	1,9	8	18	54	6	0,04	3	14,00 02000	14,00 02000		
2,0	7	1,9	10	22	58	6	0,04	3			14,00 02000	14,00 02000
2,5	5	2,4	8	18	54	6	0,07	3	14,00 02500	14,00 02500		
3,0	6	2,9	9	18	54	6	0,07	3	14,00 03000	14,00 03000		
3,0	10	2,9	14	22	58	6	0,07	3			14,00 03000	14,00 03000
4,0	7	3,8	12	18	54	6	0,07	3	14,00 04000	14,00 04000		
4,0	13	3,8	17	22	58	6	0,07	3			14,00 04000	14,00 04000
5,0	8	4,8	16	18	54	6	0,12	3	14,00 05000	14,00 05000		
5,0	15	4,8	19	22	58	6	0,07	3			14,00 05000	14,00 05000
6,0	10	5,8	16	18	54	6	0,12	3	14,00 06000	14,00 06000		
6,0	16	5,8	20	22	58	6	0,12	3			14,00 06000	14,00 06000
8,0	12	7,7	20	23	59	8	0,12	3	20,00 08000	20,00 08000		
8,0	22	7,7	26	34	70	8	0,12	3			20,00 08000	20,00 08000
10,0	14	9,7	24	27	67	10	0,20	3	25,00 10000	25,00 10000		
10,0	25	9,7	31	33	73	10	0,20	3			25,00 10000	25,00 10000
12,0	16	11,6	26	28	73	12	0,20	3	35,00 12000	35,00 12000		
12,0	28	11,6	37	39	84	12	0,20	3			35,00 12000	35,00 12000
P									●	●	●	●
M									○	○	○	○
K									●	●	●	●
N									○	○	○	○
S									○	○	○	○
H												
O												

→ v_c/f_z Page 28+29

End milling cutter

NEW
Ti1000

Factory standard



54 092 ...

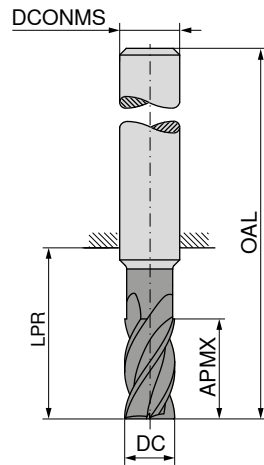
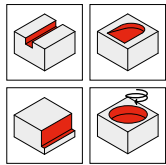
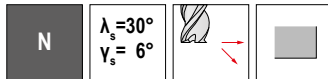
EUR
V3/5C

DC _{h10} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP	
3,0	15	23	59	6	0,15	3	23,00 03000
3,5	15	23	59	6	0,15	3	23,00 03500
4,0	19	27	63	6	0,15	3	23,00 04000
4,5	19	27	63	6	0,15	3	23,00 04500
5,0	24	32	68	6	0,15	3	23,00 05000
5,5	24	32	68	6	0,15	3	23,00 05500
6,0	24	32	68	6	0,15	3	23,00 06000
6,5	30	44	80	8	0,15	3	32,00 06500
7,0	30	44	80	8	0,15	3	32,00 07000
8,0	38	52	88	8	0,15	3	32,00 08000
10,0	45	55	95	10	0,15	3	41,00 10000
12,0	53	65	110	12	0,15	3	57,00 12000
16,0	63	75	123	16	0,15	3	115,00 16000
20,0	75	91	141	20	0,15	3	150,00 20000

P	●
M	○
K	●
N	○
S	
H	
O	

→ v_c/f_z Page 23

End milling cutter



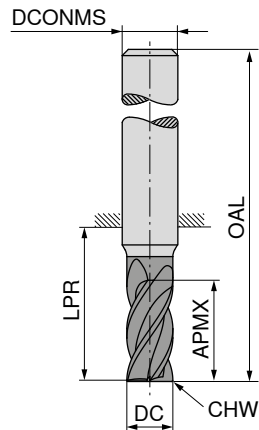
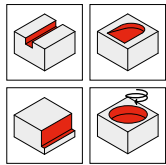
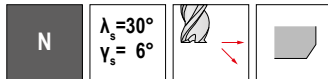
DC _{h10}	APMX	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm
2,0	8	8	32	2,0	4
2,5	8	8	32	2,5	4
3,0	12	12	32	3,0	4
3,0	30	32	60	3,0	4
3,5	12	12	32	3,5	4
4,0	12	12	40	4,0	4
4,0	30	47	75	4,0	4
4,5	14	22	50	4,5	4
5,0	14	22	50	5,0	4
5,0	35	47	75	5,0	4
5,5	16	22	50	5,5	4
6,0	14	14	50	6,0	4
6,0	40	64	100	6,0	4
8,0	40	64	100	8,0	4
10,0	40	60	100	10,0	4
12,0	45	55	100	12,0	4
14,0	45	55	100	14,0	4
16,0	75	102	150	16,0	4

P	•	•
M	○	○
K	•	•
N	○	○
S	○	○
H		
O		

54 093 ...	54 094 ...
EUR V3/5C	EUR V3/5C
14,50 22000	
14,50 22500	
14,50 33000	
	24,00 33000
14,50 33500	
14,50 44000	
	24,00 44000
14,50 44500	
14,50 55000	
	24,00 55000
14,50 55500	
14,50 06000	
	24,00 06000
	38,00 08000
	52,00 10000
	64,00 12000
	71,00 14000
	121,00 16000

→ v_c/f_z Page 30

End milling cutter


NEW

Ti1000



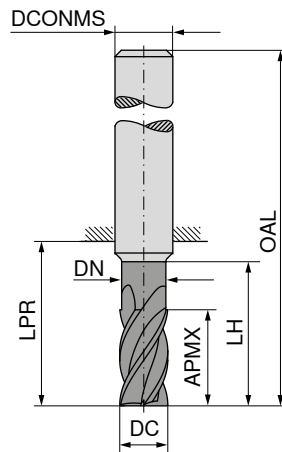
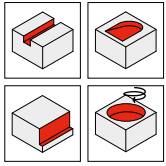
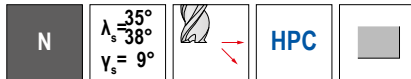
Factory standard


54 095 ...
EUR
V3/5C

DC _{h10} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP	
2,0	8	8	32	2,0	0,04	4	14,50 22000
2,5	8	8	32	2,5	0,04	4	14,50 22500
3,0	12	12	32	3,0	0,07	4	14,50 33000
3,5	12	12	32	3,5	0,07	4	14,50 33500
4,0	12	12	40	4,0	0,07	4	14,50 44000
4,5	14	22	50	4,5	0,07	4	14,50 44500
5,0	14	22	50	5,0	0,12	4	14,50 55000
5,5	16	22	50	5,5	0,12	4	14,50 55500
6,0	14	14	50	6,0	0,12	4	14,50 06000
P							●
M							○
K							●
N							○
S							○
H							
O							

→ v_c/f_z Page 30

End milling cutter



Ti1000



Ti1000



Ti1000



≈DIN 6527



≈DIN 6527



≈DIN 6527



DC _{h10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
3	5			14	50	6	4
3	8	2,8	13	21	57	6	4
3	8	2,8	15	22	69	6	4
4	8			18	54	6	4
4	11	3,8	17	21	57	6	4
4	11	3,8	20	26	69	6	4
5	9			18	54	6	4
5	13	4,8	19	21	57	6	4
5	13	4,8	25	34	69	6	4
6	10			18	54	6	4
6	13	5,8	19	21	57	6	4
6	13	5,8	30	34	69	6	4
8	12			22	58	8	4
8	19	7,7	25	27	63	8	4
8	17	7,7	40	44	79	8	4
10	14			26	66	10	4
10	22	9,7	30	32	72	10	4
10	21	9,7	50	54	93	10	4
12	16			28	73	12	4
12	26	11,6	36	38	83	12	4
12	25	11,6	60	64	108	12	4
16	22			34	82	16	4
16	32	15,5	42	44	92	16	4
16	33	15,5	80	84	132	16	4
20	26			42	92	20	4
20	38	19,5	52	54	104	20	4
20	42	19,5	100	104	154	20	4

54 070 ...

EUR
V3/5C

18,70

03100

54 070 ...

EUR
V3/5C

18,70

03200

54 070 ...

EUR
V3/5C

26,44

03400

18,70

04100

18,70

04200

26,44

04400

18,70

05100

18,70

05200

29,73

05400

18,70

06100

21,86

06200

33,22

06400

26,33

08100

28,26

08200

42,15

08400

34,18

10100

37,22

10200

58,69

10400

49,16

12100

59,06

12200

72,35

12400

86,11

16100

90,95

16200

136,50

16400

128,00

20100

137,80

20200

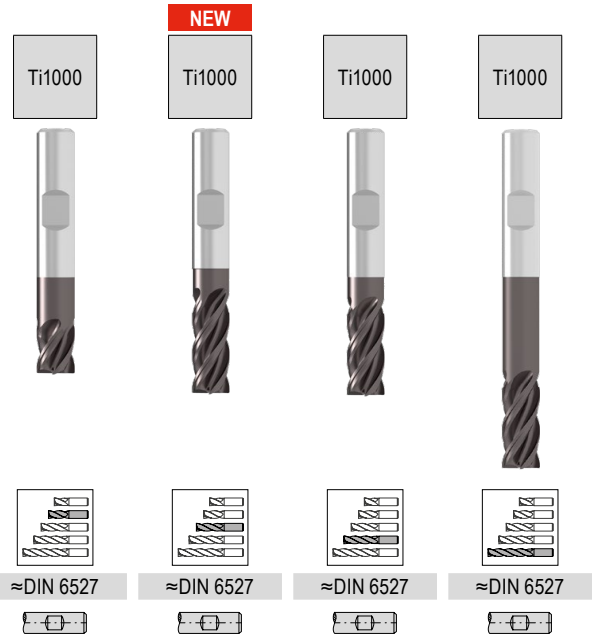
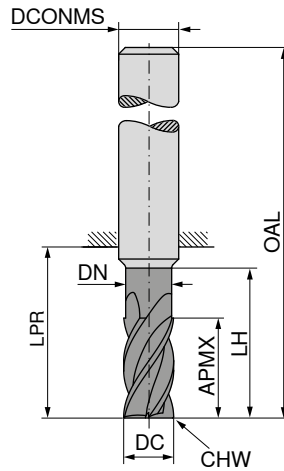
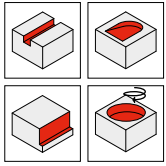
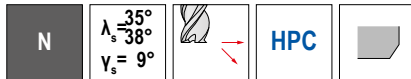
187,30

20400

P	●	●	●
M	●	●	○
K	●	●	●
N	○	○	
S	○	○	
H			
O			

→ v_c/f_z Page 38–41

End milling cutter

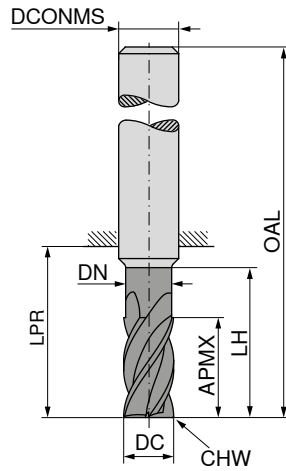
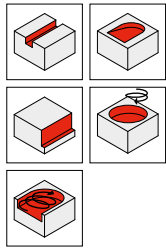
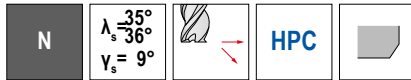


									54 071 ...	54 071 ...	54 071 ...	54 071 ...	
DC _{h10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP	EUR V3/5C	EUR V3/5C	EUR V3/5C	EUR V3/5C	
3	5			14	50	6	0,1	4	18,70	03100			
3	8	2,8	13	21	57	6	0,1	4			18,70	03200	
3	8	2,8	15	22	69	6	0,1	4				26,44	03400
4	8			18	54	6	0,1	4	18,70	04100			
4	11	3,8	17	21	57	6	0,1	4			18,70	04200	
4	11	3,8	20	26	69	6	0,1	4				26,44	04400
5	9			18	54	6	0,1	4	18,70	05100			
5	13	4,8	19	21	57	6	0,1	4			18,70	05200	
5	13	4,8	25	34	69	6	0,1	4				29,73	05400
6	10			18	54	6	0,1	4	18,70	06100			
6	13	5,8	21	21	57	6	0,1	4		21,99	06300		
6	13	5,8	19	21	57	6	0,1	4			21,99	06200	
6	13	5,8	30	34	69	6	0,1	4				33,22	06400
8	12			22	58	8	0,2	4	26,44	08100			
8	21	7,7	27	27	63	8	0,2	4		28,39	08300		
8	21	7,7	25	27	63	8	0,2	4			28,39	08200	
8	17	7,7	40	44	79	8	0,2	4				42,15	08400
10	14			26	66	10	0,2	4	34,31	10100			
10	22	9,7	32	32	72	10	0,2	4		37,22	10300		
10	22	9,7	30	32	72	10	0,2	4			37,22	10200	
10	21	9,7	50	54	93	10	0,2	4				58,69	10400
12	16			28	73	12	0,3	4	49,29	12100			
12	26	11,6	36	38	83	12	0,3	4			59,18	12200	
12	26	11,6	38	38	83	12	0,3	4		59,18	12300		
12	25	11,6	60	64	108	12	0,3	4				72,35	12400
14	26	11,6	38	38	83	14	0,3	4		80,70	14300		
16	22			34	82	16	0,3	4	86,24	16100			
16	36	15,5	44	44	92	16	0,3	4		91,30	16300		
16	36	15,5	42	44	92	16	0,3	4			91,30	16200	
16	33	15,5	80	84	132	16	0,3	4				136,50	16400
18	36	17,5	44	44	92	18	0,3	4		121,10	18300		
20	26			42	92	20	0,3	4	128,00	20100			
20	41	19,5	52	54	104	20	0,3	4			137,80	20200	
20	41	19,5	54	54	104	20	0,3	4		137,80	20300		
20	42	19,5	100	104	154	20	0,3	4				187,30	20400
P										●	●	●	●
M										●	●	●	○
K										●	●	●	●
N										○	○	○	
S										○	○	○	
H													
O													

→ v_c/f_z Page 38–41

End milling cutter

▲ Cutting depth: 3 x DC



Ti1000



≈ DIN 6527



54 078 ...

EUR
V3/5C

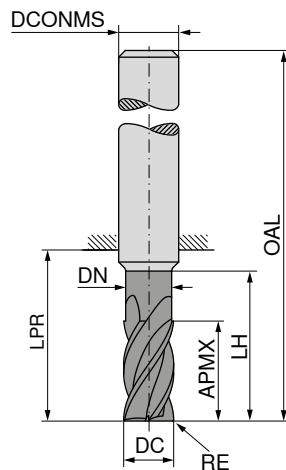
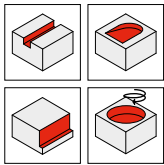
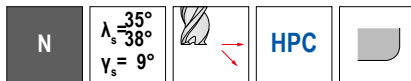
DC ₁₈ mm	APMX mm	DN mm	LH mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS ₁₆ mm	CHW mm	ZEFP
6	19	5,8	24	26	62	6	0,1	4
8	25	7,7	30	32	68	8	0,2	4
10	31	9,7	38	40	80	10	0,2	4
12	37	11,6	46	48	93	12	0,2	4
16	49	15,5	58	60	108	16	0,3	4
20	61	19,5	74	76	126	20	0,3	4

28,20 06200
36,42 08200
47,73 10200
75,88 12200
117,10 16200
176,70 20200

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z Page 36+37

End milling cutter with corner radius



≈DIN 6527

≈DIN 6527



54 072 ...

54 072 ...

EUR
V3/5CEUR
V3/5C

DC _{h10} mm	RE _{±0,05} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
3	0,1	8	2,8	13	21	57	6	4
3	0,3	8	2,8	13	21	57	6	4
3	0,5	8	2,8	13	21	57	6	4
3	1,0	8	2,8	13	21	57	6	4
3	0,5	8	2,8	15	22	69	6	4
3	0,3	8	2,8	15	22	69	6	4
3	1,0	8	2,8	15	22	69	6	4
4	0,1	11	3,8	17	21	57	6	4
4	0,3	11	3,8	17	21	57	6	4
4	0,5	11	3,8	17	21	57	6	4
4	1,0	11	3,8	17	21	57	6	4
4	0,5	11	3,8	20	26	69	6	4
4	0,3	11	3,8	20	26	69	6	4
4	1,0	11	3,8	20	26	69	6	4
5	0,5	13	4,8	19	21	57	6	4
5	0,1	13	4,8	19	21	57	6	4
5	0,3	13	4,8	19	21	57	6	4
5	1,0	13	4,8	19	21	57	6	4
5	0,5	13	4,8	25	34	69	6	4
5	0,3	13	4,8	25	34	69	6	4
5	1,0	13	4,8	25	34	69	6	4
6	0,3	13	5,8	19	21	57	6	4
6	0,1	13	5,8	19	21	57	6	4
6	0,5	13	5,8	19	21	57	6	4
6	1,0	13	5,8	19	21	57	6	4
6	1,5	13	5,8	19	21	57	6	4
6	2,0	13	5,8	19	21	57	6	4
6	1,0	13	5,8	30	34	69	6	4
6	0,3	13	5,8	30	34	69	6	4
6	0,5	13	5,8	30	34	69	6	4
6	1,5	13	5,8	30	34	69	6	4
6	2,0	13	5,8	30	34	69	6	4
8	0,1	21	7,7	25	27	63	8	4
8	0,3	21	7,7	25	27	63	8	4
8	0,5	21	7,7	25	27	63	8	4
8	1,0	21	7,7	25	27	63	8	4
8	1,5	21	7,7	25	27	63	8	4
8	2,0	21	7,7	25	27	63	8	4
8	1,0	17	7,7	40	44	79	8	4
8	0,3	17	7,7	40	44	79	8	4
8	0,5	17	7,7	40	44	79	8	4

24,51 03201
24,51 03203
24,51 03205
24,51 03210

32,25 03405
32,25 03403
32,25 03410

24,51 04201
24,51 04203
24,51 04205
24,51 04210

32,25 04405
32,25 04403
32,25 04410

24,51 05205
24,51 05201
24,51 05203
24,51 05210

35,52 05405
35,52 05403
35,52 05410

27,07 06203
27,07 06201
27,07 06205
27,07 06210
27,07 06215
27,07 06220

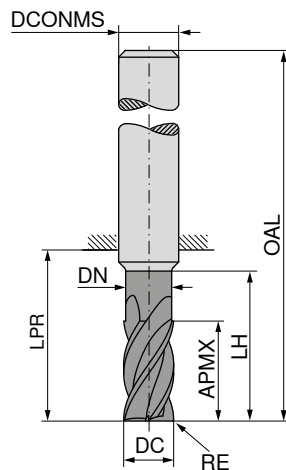
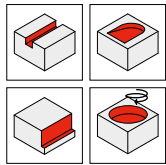
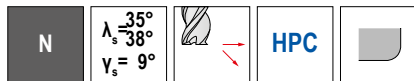
39,97 06410
39,97 06403
39,97 06405
39,97 06415
39,97 06420

35,52 08201
35,52 08203
35,52 08205
35,52 08210
35,52 08215
35,52 08220

53,36 08410
53,36 08403
53,36 08405

P	•	•
M	•	○
K	•	•
N	○	•
S	○	•
H		
O		

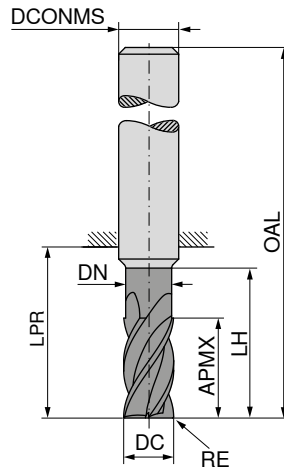
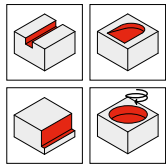
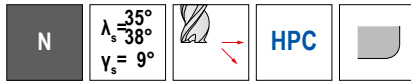
End milling cutter with corner radius



DC _{h10} mm	RE _{±0,05} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	54 072 ... EUR V3/5C	54 072 ... EUR V3/5C
8	1,5	17	7,7	40	44	79	8	4		
8	2,0	17	7,7	40	44	79	8	4		53,36 08415
10	1,0	22	9,7	30	32	72	10	4	44,81 10210	53,36 08420
10	0,1	22	9,7	30	32	72	10	4	44,81 10201	
10	0,3	22	9,7	30	32	72	10	4	44,81 10203	
10	0,5	22	9,7	30	32	72	10	4	44,81 10205	
10	1,5	22	9,7	30	32	72	10	4	44,81 10215	
10	2,0	22	9,7	30	32	72	10	4	44,81 10220	
10	1,0	21	9,7	50	54	93	10	4		71,25 10410
10	0,3	21	9,7	50	54	93	10	4		71,25 10403
10	0,5	21	9,7	50	54	93	10	4		71,25 10405
10	1,5	21	9,7	50	54	93	10	4		71,25 10415
10	2,0	21	9,7	50	54	93	10	4		71,25 10420
12	0,5	26	11,6	36	38	83	12	4	69,33 12205	
12	0,1	26	11,6	36	38	83	12	4	69,33 12201	
12	0,3	26	11,6	36	38	83	12	4	69,33 12203	
12	1,0	26	11,6	36	38	83	12	4	69,33 12210	
12	1,5	26	11,6	36	38	83	12	4	69,33 12215	
12	2,0	26	11,6	36	38	83	12	4	69,33 12220	
12	3,0	26	11,6	36	38	83	12	4	69,33 12230	
12	1,5	25	11,6	60	64	108	12	4		104,20 12415
12	0,3	25	11,6	60	64	108	12	4		104,20 12403
12	0,5	25	11,6	60	64	108	12	4		104,20 12405
12	1,0	25	11,6	60	64	108	12	4		104,20 12410
12	2,0	25	11,6	60	64	108	12	4		104,20 12420
12	3,0	25	11,6	60	64	108	12	4		104,20 12430
16	0,3	36	15,5	42	44	92	16	4	104,70 16203	
16	0,1	36	15,5	42	44	92	16	4	104,70 16201	
16	0,5	36	15,5	42	44	92	16	4	104,70 16205	
16	1,0	36	15,5	42	44	92	16	4	104,70 16210	
16	1,5	36	15,5	42	44	92	16	4	104,70 16215	
16	2,0	36	15,5	42	44	92	16	4	104,70 16220	
16	3,0	36	15,5	42	44	92	16	4	104,70 16230	
16	4,0	36	15,5	42	44	92	16	4	104,70 16240	
16	1,5	33	15,5	80	84	132	16	4		162,00 16415
16	0,3	33	15,5	80	84	132	16	4		162,00 16403
16	0,5	33	15,5	80	84	132	16	4		162,00 16405
16	1,0	33	15,5	80	84	132	16	4		162,00 16410
16	2,0	33	15,5	80	84	132	16	4		162,00 16420
16	3,0	33	15,5	80	84	132	16	4		162,00 16430
16	4,0	33	15,5	80	84	132	16	4		162,00 16440

P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	○	○
S	○	○
H		
O		

End milling cutter with corner radius



≈DIN 6527



≈DIN 6527

54 072 ...

EUR
V3/5C

152,10 20201
152,10 20203
152,10 20205
152,10 20210
152,10 20215
152,10 20220
152,10 20230
152,10 20240

54 072 ...

EUR
V3/5C

238,00 20440
238,00 20403
238,00 20405
238,00 20410
238,00 20415
238,00 20420
238,00 20430

DC _{h10} mm	RE _{±0,05} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
20	0,1	41	19,5	52	54	104	20	4
20	0,3	41	19,5	52	54	104	20	4
20	0,5	41	19,5	52	54	104	20	4
20	1,0	41	19,5	52	54	104	20	4
20	1,5	41	19,5	52	54	104	20	4
20	2,0	41	19,5	52	54	104	20	4
20	3,0	41	19,5	52	54	104	20	4
20	4,0	41	19,5	52	54	104	20	4
20	4,0	42	19,5	100	104	154	20	4
20	0,3	42	19,5	100	104	154	20	4
20	0,5	42	19,5	100	104	154	20	4
20	1,0	42	19,5	100	104	154	20	4
20	1,5	42	19,5	100	104	154	20	4
20	2,0	42	19,5	100	104	154	20	4
20	3,0	42	19,5	100	104	154	20	4

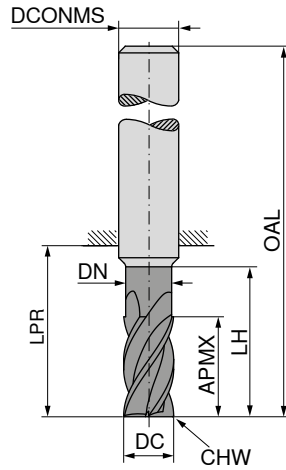
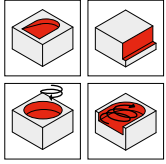
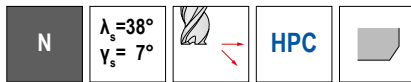
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	○	○
S	○	○
H		
O		

→ v_c/f_z Page 38–41

End milling cutter

Optimised for trochoidal machining

- ▲ Chip breaker 0.9 x DC
- ▲ Cutting depth: 3 x DC
- ▲ Cutting edges with irregular pitch



NEW

Ti1000



Factory standard



54 098 ...

EUR
V3/5C

DC _{es} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
6	18	5,8	24	26	62	6	0,1	5
8	24	7,7	30	32	68	8	0,2	5
10	30	9,7	38	40	80	10	0,2	5
12	36	11,6	46	48	93	12	0,3	5
16	48	15,5	58	60	108	16	0,3	5
20	60	19,5	74	76	126	20	0,3	5

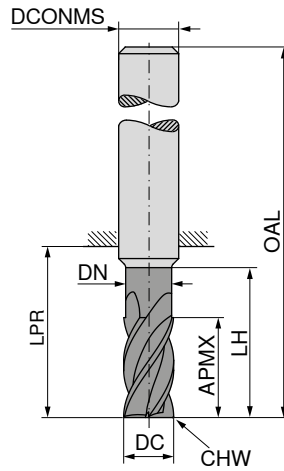
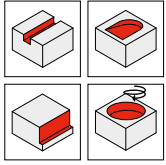
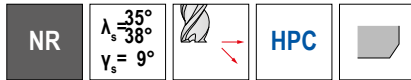
42,00 06000
55,00 08000
72,00 10000
85,00 12000
151,00 16000
232,00 20000

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

→ v_c/f_z Page 32

Rough milling cutter

▲ With roughing profile



Ti1000



≈ DIN 6527



54 077 ...

EUR
V3/5C

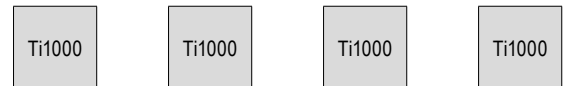
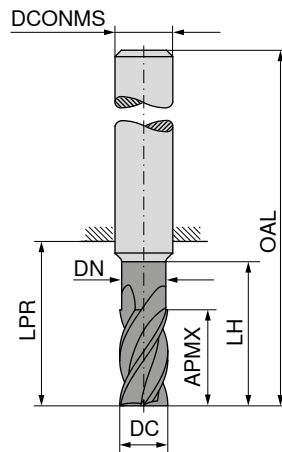
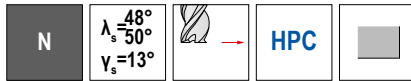
DC _{diff} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
3	8	2,8	13	21	57	6	0,1	4
4	11	3,8	17	21	57	6	0,1	4
5	13	4,8	19	21	57	6	0,1	4
6	13	5,8	19	21	57	6	0,1	4
8	21	7,7	25	27	63	8	0,2	4
10	22	9,7	30	32	72	10	0,2	4
12	26	11,6	36	38	83	12	0,3	4
16	36	15,5	42	44	92	16	0,3	4
20	41	19,5	52	54	104	20	0,3	4

26,77	00300
26,77	00400
26,77	00500
32,06	00600
40,08	00800
51,08	01000
82,84	01200
124,80	01600
184,90	02000

P	●
M	●
K	●
N	○
S	○
H	
O	

→ v_c/f_z Page 42+43

Finish milling cutter



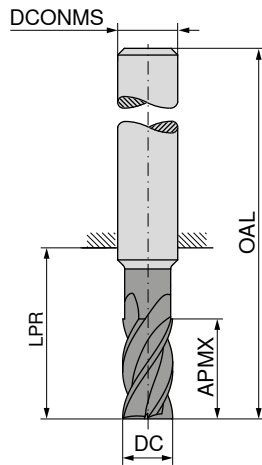
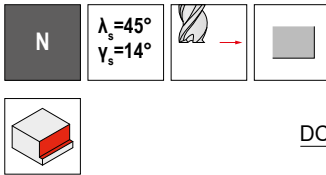
DC _{h10}	APMX	DN	LH	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
6	13	5,6	19	21	57	6	6
6	15	5,6	42	44	80	6	6
8	19	7,6	25	27	63	8	6
8	20	7,6	62	64	100	8	6
10	22	9,6	30	32	72	10	6
10	25	9,6	58	60	100	10	6
12	26	11,5	36	38	83	12	6
12	30	11,5	73	75	120	12	6
16	32	15,0	42	44	92	16	6
16	40	15,0	100	102	150	16	6
20	38	19,0	52	54	104	20	6
20	50	19,0	98	100	150	20	6

54 076 ...	54 075 ...	54 076 ...	54 075 ...
EUR V3/5C	EUR V3/5C	EUR V3/5C	EUR V3/5C
27,34 06200	27,34 06200	41,51 06400	41,51 06400
35,32 08200	35,32 08200	52,69 08400	52,69 08400
46,53 10200	46,53 10200	73,37 10400	73,37 10400
73,82 12200	73,82 12200	90,44 12400	90,44 12400
113,70 16200	113,70 16200	170,70 16400	170,70 16400
172,20 20200	172,20 20200	234,20 20400	234,20 20400

P	●	●	●	●
M	●	●	●	●
K	○	○	○	○
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O				

→ v_c/f_z Page 35

Finish milling cutter



NEW

Ti1000



Factory standard



54 099 ...

EUR
V3/5C

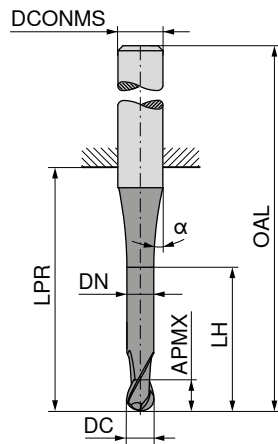
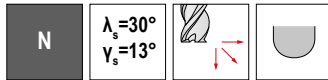
DC _{h10} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	
4	16	26	62	6	6	32,00 04000
5	18	26	62	6	6	32,00 05000
6	18	26	62	6	6	32,00 06000
8	24	32	68	8	6	40,00 08000
10	30	40	80	10	6	55,00 10000
12	36	48	93	12	6	68,00 12000
16	48	60	108	16	6	135,00 16000
20	60	76	126	20	8	180,00 20000

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	
O	

→ v_c/f_z Page 34

Ball Nosed Cutter

▲ Radius accuracy: $\pm 0,01$ mm



Ti1000



≈DIN 6527



54 073 ...

EUR
V3/5C

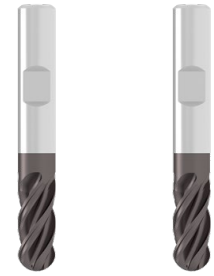
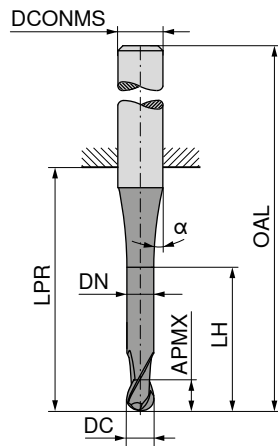
DC _{h10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	α°	ZEFP	
3	5	2,9	9	14	50	6	15	2	22,58 03115
4	8	3,9	12	18	54	6	45	2	22,58 04120
5	9	4,9	15	18	54	6	45	2	22,58 05125
6	10	5,9	17	18	54	6	45	2	23,55 06130
8	12	7,8	20	22	58	8	45	2	30,93 08140
10	14	9,8	26	26	66	10	45	2	38,66 10150
12	16	11,8	28	28	73	12	45	2	56,41 12160
16	22	15,7	32	34	82	16	45	2	92,16 16180
20	26	19,7	40	42	92	20	45	2	131,60 20110

P	●
M	○
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v_c/f_z Page 44+45

Ball Nosed Cutter

▲ Radius accuracy: $\pm 0,01$ mm



≈ DIN 6527



≈ DIN 6527



54 074 ...

EUR V3/5C

22,58 03115

22,58 04120

22,58 05125

23,55 06130

30,93 08140

38,66 10150

56,41 12160

92,16 16180

131,60 20110

54 074 ...

EUR V3/5C

22,58 03215

22,58 04220

22,58 05225

26,44 06430

32,72 08440

41,43 10450

65,47 12460

96,75 16480

140,10 20410

DC _{h10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	α°	ZEFP
3	8			21	57	6	30	4
3	8	2,8	13	21	57	6	30	4
4	11			21	57	6	30	4
4	11	3,8	17	21	57	6	30	4
5	13			21	57	6	30	4
5	13	4,8	19	21	57	6	30	4
6	13			21	57	6	30	4
6	13	5,8	19	21	57	6	30	4
8	19			36	72	8	30	4
8	19	7,7	25	27	72	8	30	4
10	22			32	72	10	30	4
10	22	9,7	30	32	72	10	30	4
12	26			38	83	12	30	4
12	26	11,6	36	38	83	12	30	4
16	32			44	92	16	30	4
16	32	15,5	42	44	92	16	30	4
20	38			54	104	20	30	4
20	38	19,5	52	54	104	20	30	4

P	●	●
M	●	●
K	●	●
N	○	○
S		
H		
O		

→ v_d/f_z Page 46+47

Material examples for cutting data tables

	Material sub-group	Index	Composition / Structure / Heat treatment	Tensile strength N/mm ² / HB / HRC	Material number	Material designation	Material number	Material designation
P	Unalloyed steel	P.1.1	< 0,15 % C	Annealed	420 N/mm ² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141 Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	Annealed	640 N/mm ² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718 9SMnPb28
		P.1.3		Tempered	840 N/mm ² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535 C55
		P.1.4	< 0,75 % C	Annealed	910 N/mm ² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535 C55
		P.1.5		Tempered	1010 N/mm ² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727 45S20
	Low-alloy steel	P.2.1		Annealed	610 N/mm ² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587 17CrNiMo6
		P.2.2		Tempered	930 N/mm ² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587 17CrNiMo6
		P.2.3		Tempered	1010 N/mm ² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505 100Cr6
		P.2.4		Tempered	1200 N/mm ² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505 100Cr6
	High-alloy steel and high-alloy tool steel	P.3.1		Annealed	680 N/mm ² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034 X46Cr13
		P.3.2		Hardened and tempered	1100 N/mm ² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034 X46Cr13
		P.3.3		Hardened and tempered	1300 N/mm ² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034 X46Cr13
	Stainless steel	P.4.1	Ferritic / martensitic	Annealed	680 N/mm ² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316 X36CrMo16
		P.4.2	Martensitic	Tempered	1010 N/mm ² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316 X36CrMo16
M	Stainless steel	M.1.1	Austenitic / austenitic-ferritic	Quenched	610 N/mm ² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	Austenitic	Tempered	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539 X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	Austenitic / ferritic (Duplex)		780 N/mm ² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501 X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Grey cast iron	K.1.1	Pearlitic / ferritic		350 N/mm ² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025 GG-25
		K.1.2	Pearlitic (martensitic)		500 N/mm ² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045 GG-45
	Spherulitic graphite cast iron	K.2.1	Ferritic		540 N/mm ² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060 GGG-60
		K.2.2	Pearlitic		845 N/mm ² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080 GGG-80
	Malleable iron	K.3.1	Ferritic		440 N/mm ² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045 GTW-45
		K.3.2	Pearlitic		780 N/mm ² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170 GTS-70-02
N	Aluminium wrought alloy	N.1.1	Non-hardenable		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315 AlMg1
		N.1.2	Hardenable	Age-hardened	340 N/mm ² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315 AlMgSi1
	Cast aluminium alloy	N.2.1	≤ 12 % Si, non-hardenable		250 N/mm ² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163 G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, hardenable	Age-hardened	300 N/mm ² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373 G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, non-hardenable		440 N/mm ² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg	G-AlSi18CuNiMg
	Copper and copper alloys (bronze/brass)	N.3.1	Free-machining alloys, PB > 1 %		375 N/mm ² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410 CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm ² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070 CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, lead-free copper and electrolytic copper		340 N/mm ² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590 CuZn40Fe
	Magnesium alloys	N.4.1	Magnesium and magnesium alloys		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312 MgAl3Zn
S	Heat-resistant alloys	S.1.1	Fe - basis	Annealed	680 N/mm ² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865 G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		Age-hardened	950 N/mm ² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876 X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1	Ni or Co basis	Annealed	840 N/mm ² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856 NiCr22Mo9Nb
		S.2.2		Age-hardened	1180 N/mm ² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955 NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		Cast	1080 N/mm ² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401 G-X120Mn12
	Titanium alloys	S.3.1	Pure titanium		400 N/mm ²	3.7025	Ti99,8	3.7034 Ti99,7
		S.3.2	Alpha + beta alloys	Age-hardened	1050 N/mm ² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246 Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	Beta alloys		1400 N/mm ² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410 Ti-10V-2Fe-3Al
H	Hardened steel	H.1.1		Hardened and tempered	46–55 HRC			
		H.1.2		Hardened and tempered	56–60 HRC			
		H.1.3		Hardened and tempered	61–65 HRC			
		H.1.4		Hardened and tempered	66–70 HRC			
	Chilled iron	H.2.1		Cast	400 HB			
	Hardened cast iron	H.3.1		Hardened and tempered	55 HRC			
O	Non-metal materials	O.1.1	Plastics, duroplastic		≤ 150 N/mm ²			
		O.1.2	Plastics, thermoplastic		≤ 100 N/mm ²			
		O.2.1	Aramid fibre-reinforced		≤ 1000 N/mm ²			
		O.2.2	Glass/carbon-fibre reinforced		≤ 1000 N/mm ²			
		O.3.1	Graphite					

* Tensile strength

Cutting data standard values – End mill

Index	Type extra long		54 092 ...									● 1st choice		
	v _c (m/min)	a _{p max.} x DC	Ø DC (mm) =									Emulsion	Compressed air	MQL
			3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0			
			a _s 0,1 x DC											
			f _z (mm)											
P.1.1	65	1,5	0,014	0,017	0,021	0,024	0,031	0,038	0,045	0,055	0,062	●	○	○
P.1.2	55	1,5	0,011	0,014	0,017	0,021	0,027	0,033	0,04	0,05	0,056	●	○	○
P.1.3	55	1,5	0,011	0,014	0,017	0,021	0,027	0,033	0,04	0,05	0,056	●	○	○
P.1.4	50	1,5	0,011	0,014	0,017	0,021	0,027	0,033	0,04	0,05	0,056	●	○	○
P.1.5	50	1,5	0,011	0,014	0,017	0,021	0,027	0,033	0,04	0,05	0,056	●	○	○
P.2.1	55	1,5	0,011	0,014	0,017	0,021	0,027	0,033	0,04	0,05	0,056	●	○	○
P.2.2	40	1,5	0,011	0,014	0,017	0,021	0,027	0,033	0,04	0,05	0,056	●	○	○
P.2.3	40	1,5	0,011	0,014	0,017	0,021	0,027	0,033	0,04	0,05	0,056	●	○	○
P.2.4	35	1,5	0,011	0,014	0,017	0,021	0,027	0,033	0,04	0,05	0,056	●	○	○
P.3.1														
P.3.2														
P.3.3														
P.4.1	30	1,5	0,008	0,01	0,013	0,015	0,02	0,025	0,03	0,038	0,042	●		
P.4.2	25	1,5	0,008	0,01	0,013	0,015	0,02	0,025	0,03	0,038	0,042	●		
M.1.1	25	1,5	0,008	0,01	0,013	0,015	0,02	0,025	0,03	0,038	0,042	●		
M.2.1	30	1,5	0,008	0,01	0,013	0,015	0,02	0,025	0,03	0,038	0,042	●		
M.3.1	30	1,5	0,008	0,01	0,013	0,015	0,02	0,025	0,03	0,038	0,042	●		
K.1.1	80	1,5	0,022	0,028	0,033	0,039	0,05	0,061	0,072	0,089	0,1	●	○	○
K.1.2	70	1,5	0,022	0,028	0,033	0,039	0,05	0,061	0,072	0,089	0,1	●	○	○
K.2.1	80	1,5	0,018	0,021	0,025	0,029	0,036	0,043	0,051	0,062	0,07	●	○	○
K.2.2	70	1,5	0,018	0,021	0,025	0,029	0,036	0,043	0,051	0,062	0,07	●	○	○
K.3.1	80	1,5	0,022	0,028	0,033	0,039	0,05	0,061	0,072	0,089	0,1	●	○	○
K.3.2	70	1,5	0,022	0,028	0,033	0,039	0,05	0,061	0,072	0,089	0,1	●	○	○
N.1.1														
N.1.2														
N.2.1														
N.2.2														
N.2.3														
N.3.1	120	1,5	0,014	0,019	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,075	0,085	●	○	○
N.3.2	120	1,5	0,014	0,019	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,075	0,085	●	○	○
N.3.3	85	1,5	0,014	0,019	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,075	0,085	●	○	○
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														



Plunging angle for ramping and helical milling: 6°

Cutting data standard values – End mill

Index	Type short	Type long	a _{p max.} x DC	54 069 ..., 54 079 ..., 54 080 ..., 54 081 ..., 54 083 ..., 54 084 ..., 54 085 ..., 54 086 ...														
				Ø DC (mm) =														
				0,5–0,6			0,7–0,8			0,9–1,0			1,1–1,2			1,3–1,5		
				a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC
	f _z (mm)																	
P.1.1	130	110	1,0	0,017	0,014	0,009	0,018	0,014	0,009	0,02	0,016	0,01	0,022	0,018	0,011	0,024	0,019	0,012
P.1.2	100	90	1,0	0,011	0,009	0,006	0,012	0,01	0,006	0,014	0,011	0,007	0,015	0,012	0,008	0,017	0,014	0,009
P.1.3	100	90	1,0	0,011	0,009	0,006	0,012	0,01	0,006	0,014	0,011	0,007	0,015	0,012	0,008	0,017	0,014	0,009
P.1.4	90	80	1,0	0,011	0,009	0,006	0,012	0,01	0,006	0,014	0,011	0,007	0,015	0,012	0,008	0,017	0,014	0,009
P.1.5	90	80	1,0	0,011	0,009	0,006	0,012	0,01	0,006	0,014	0,011	0,007	0,015	0,012	0,008	0,017	0,014	0,009
P.2.1	100	90	1,0	0,011	0,009	0,006	0,012	0,01	0,006	0,014	0,011	0,007	0,015	0,012	0,008	0,017	0,014	0,009
P.2.2	80	70	1,0	0,011	0,009	0,006	0,012	0,01	0,006	0,014	0,011	0,007	0,015	0,012	0,008	0,017	0,014	0,009
P.2.3	80	70	1,0	0,011	0,009	0,006	0,012	0,01	0,006	0,014	0,011	0,007	0,015	0,012	0,008	0,017	0,014	0,009
P.2.4	60	55	1,0	0,011	0,009	0,006	0,012	0,01	0,006	0,014	0,011	0,007	0,015	0,012	0,008	0,017	0,014	0,009
P.3.1																		
P.3.2																		
P.3.3																		
P.4.1	60	50	1,0	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004	0,008	0,006	0,004	0,01	0,008	0,005	0,012	0,01	0,006
P.4.2	40	40	1,0	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004	0,008	0,006	0,004	0,01	0,008	0,005	0,012	0,01	0,006
M.1.1	40	40	1,0	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004	0,008	0,006	0,004	0,01	0,008	0,005	0,012	0,01	0,006
M.2.1	60	50	1,0	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004	0,008	0,006	0,004	0,01	0,008	0,005	0,012	0,01	0,006
M.3.1	60	50	1,0	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004	0,008	0,006	0,004	0,01	0,008	0,005	0,012	0,01	0,006
K.1.1	150	130	1,0	0,027	0,021	0,013	0,029	0,024	0,015	0,032	0,026	0,016	0,035	0,028	0,017	0,038	0,03	0,019
K.1.2	140	120	1,0	0,027	0,021	0,013	0,029	0,024	0,015	0,032	0,026	0,016	0,035	0,028	0,017	0,038	0,03	0,019
K.2.1	150	130	1,0	0,021	0,017	0,011	0,022	0,018	0,011	0,024	0,019	0,012	0,026	0,021	0,013	0,028	0,022	0,014
K.2.2	140	120	1,0	0,021	0,017	0,011	0,022	0,018	0,011	0,024	0,019	0,012	0,026	0,021	0,013	0,028	0,022	0,014
K.3.1	150	130	1,0	0,027	0,021	0,013	0,029	0,024	0,015	0,032	0,026	0,016	0,035	0,028	0,017	0,038	0,03	0,019
K.3.2	140	120	1,0	0,027	0,021	0,013	0,029	0,024	0,015	0,032	0,026	0,016	0,035	0,028	0,017	0,038	0,03	0,019
N.1.1																		
N.1.2																		
N.2.1																		
N.2.2																		
N.2.3																		
N.3.1	240	200	1,0	0,025	0,02	0,012	0,026	0,021	0,013	0,028	0,022	0,014	0,03	0,024	0,015	0,033	0,026	0,016
N.3.2	240	200	1,0	0,025	0,02	0,012	0,026	0,021	0,013	0,028	0,022	0,014	0,03	0,024	0,015	0,033	0,026	0,016
N.3.3	160	140	1,0	0,025	0,02	0,012	0,026	0,021	0,013	0,028	0,022	0,014	0,03	0,024	0,015	0,033	0,026	0,016
N.4.1																		
S.1.1	30	30	1,0	0,003	0,002	0,002	0,004	0,003	0,002	0,005	0,004	0,003	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004
S.1.2	30	30	1,0	0,003	0,002	0,002	0,004	0,003	0,002	0,005	0,004	0,003	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004
S.2.1	30	30	1,0	0,003	0,002	0,002	0,004	0,003	0,002	0,005	0,004	0,003	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004
S.2.2	30	30	1,0	0,003	0,002	0,002	0,004	0,003	0,002	0,005	0,004	0,003	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004
S.2.3	30	30	1,0	0,003	0,002	0,002	0,004	0,003	0,002	0,005	0,004	0,003	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004
S.3.1	60	50	1,0	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004	0,008	0,006	0,004	0,01	0,008	0,005	0,012	0,01	0,006
S.3.2	20	20	1,0	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006	0,004	0,008	0,006	0,004	0,01	0,008	0,005	0,012	0,01	0,006
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																		



Plunging angle for ramping and helical milling: 6°

	Index	54 069 ..., 54 079 ..., 54 080 ..., 54 081 ..., 54 083 ..., 54 084 ..., 54 085 ..., 54 086 ...															● 1st choice ○ suitable		
		Ø DC (mm) =															Emulsion	Compressed air	MQL
		1,6–2,0			2,1–3,0			3,1–4,0			4,1–5,0			6,0					
		a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC			
f _z (mm)																			
	P.1.1	0,028	0,022	0,014	0,035	0,028	0,018	0,042	0,034	0,021	0,05	0,04	0,025	0,058	0,046	0,029	●	○	○
	P.1.2	0,02	0,016	0,01	0,027	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,048	0,038	0,024	●	○	○
	P.1.3	0,02	0,016	0,01	0,027	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,048	0,038	0,024	●	○	○
	P.1.4	0,02	0,016	0,01	0,027	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,048	0,038	0,024	●	○	○
	P.1.5	0,02	0,016	0,01	0,027	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,048	0,038	0,024	●	○	○
	P.2.1	0,02	0,016	0,01	0,027	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,048	0,038	0,024	●	○	○
	P.2.2	0,02	0,016	0,01	0,027	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,048	0,038	0,024	●	○	○
	P.2.3	0,02	0,016	0,01	0,027	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,048	0,038	0,024	●	○	○
	P.2.4	0,02	0,016	0,01	0,027	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,048	0,038	0,024	●	○	○
	P.3.1																		
	P.3.2																		
	P.3.3																		
	P.4.1	0,015	0,012	0,008	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	●		
	P.4.2	0,015	0,012	0,008	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	●		
	M.1.1	0,015	0,012	0,008	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	●		
	M.2.1	0,015	0,012	0,008	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	●		
	M.3.1	0,015	0,012	0,008	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	●		
	K.1.1	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,068	0,054	0,034	0,08	0,064	0,04	0,092	0,074	0,046	●	○	○
	K.1.2	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,068	0,054	0,034	0,08	0,064	0,04	0,092	0,074	0,046	●	○	○
	K.2.1	0,032	0,026	0,016	0,04	0,032	0,02	0,048	0,038	0,024	0,056	0,045	0,028	0,064	0,051	0,032	●	○	○
	K.2.2	0,032	0,026	0,016	0,04	0,032	0,02	0,048	0,038	0,024	0,056	0,045	0,028	0,064	0,051	0,032	●	○	○
	K.3.1	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,068	0,054	0,034	0,08	0,064	0,04	0,092	0,074	0,046	●	○	○
	K.3.2	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,068	0,054	0,034	0,08	0,064	0,04	0,092	0,074	0,046	●	○	○
	N.1.1																		
	N.1.2																		
	N.2.1																		
	N.2.2																		
	N.2.3																		
	N.3.1	0,038	0,03	0,019	0,046	0,037	0,023	0,056	0,045	0,028	0,064	0,051	0,032	0,074	0,059	0,037	●		
	N.3.2	0,038	0,03	0,019	0,046	0,037	0,023	0,056	0,045	0,028	0,064	0,051	0,032	0,074	0,059	0,037	●		
	N.3.3	0,038	0,03	0,019	0,046	0,037	0,023	0,056	0,045	0,028	0,064	0,051	0,032	0,074	0,059	0,037	●		
N.4.1																			
	S.1.1	0,01	0,008	0,005	0,015	0,012	0,008	0,02	0,016	0,01	0,025	0,02	0,013	0,03	0,024	0,015	●		
	S.1.2	0,01	0,008	0,005	0,015	0,012	0,008	0,02	0,016	0,01	0,025	0,02	0,013	0,03	0,024	0,015	●		
	S.2.1	0,01	0,008	0,005	0,015	0,012	0,008	0,02	0,016	0,01	0,025	0,02	0,013	0,03	0,024	0,015	●		
	S.2.2	0,01	0,008	0,005	0,015	0,012	0,008	0,02	0,016	0,01	0,025	0,02	0,013	0,03	0,024	0,015	●		
	S.2.3	0,01	0,008	0,005	0,015	0,012	0,008	0,02	0,016	0,01	0,025	0,02	0,013	0,03	0,024	0,015	●		
	S.3.1	0,015	0,012	0,008	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	●		
	S.3.2	0,015	0,012	0,008	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	●		
	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																		

Cutting data standard values – End mill

Index	Type short	Type long	a _{p,max} x DC	54 069 ..., 54 079 ..., 54 080 ..., 54 081 ..., 54 083 ..., 54 084 ..., 54 085 ..., 54 086 ...									● 1st choice ○ suitable		
				Ø DC (mm) =									Emulsion	Compressed air	MQL
				8,0			10,0			12,0					
				a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC			
	f _z (mm)														
P.1.1	130	110	1,0	0,072	0,058	0,036	0,086	0,069	0,043	0,102	0,082	0,051	●	○	○
P.1.2	100	90	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,089	0,071	0,045	●	○	○
P.1.3	100	90	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,089	0,071	0,045	●	○	○
P.1.4	90	80	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,089	0,071	0,045	●	○	○
P.1.5	90	80	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,089	0,071	0,045	●	○	○
P.2.1	100	90	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,089	0,071	0,045	●	○	○
P.2.2	80	70	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,089	0,071	0,045	●	○	○
P.2.3	80	70	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,089	0,071	0,045	●	○	○
P.2.4	60	55	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,089	0,071	0,045	●	○	○
P.3.1															
P.3.2															
P.3.3															
P.4.1	60	50	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,04	●		
P.4.2	40	40	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,04	●		
M.1.1	40	40	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,04	●		
M.2.1	60	50	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,04	●		
M.3.1	60	50	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,04	●		
K.1.1	150	130	1,0	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	0,164	0,131	0,082	●	○	○
K.1.2	140	120	1,0	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	0,164	0,131	0,082	●	○	○
K.2.1	150	130	1,0	0,079	0,063	0,04	0,095	0,076	0,048	0,11	0,088	0,055	●	○	○
K.2.2	140	120	1,0	0,079	0,063	0,04	0,095	0,076	0,048	0,11	0,088	0,055	●	○	○
K.3.1	150	130	1,0	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	0,164	0,131	0,082	●	○	○
K.3.2	140	120	1,0	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	0,164	0,131	0,082	●	○	○
N.1.1															
N.1.2															
N.2.1															
N.2.2															
N.2.3															
N.3.1	240	200	1,0	0,092	0,074	0,046	0,11	0,088	0,055	0,128	0,102	0,064	●		
N.3.2	240	200	1,0	0,092	0,074	0,046	0,11	0,088	0,055	0,128	0,102	0,064	●		
N.3.3	160	140	1,0	0,092	0,074	0,046	0,11	0,088	0,055	0,128	0,102	0,064	●		
N.4.1															
S.1.1	30	30	1,0	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,06	0,048	0,03	●		
S.1.2	30	30	1,0	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,06	0,048	0,03	●		
S.2.1	30	30	1,0	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,06	0,048	0,03	●		
S.2.2	30	30	1,0	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,06	0,048	0,03	●		
S.2.3	30	30	1,0	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,06	0,048	0,03	●		
S.3.1	60	50	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,04	●		
S.3.2	20	20	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,04	●		
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															



Plunging angle for ramping and helical milling: 6°

Cutting data standard values – End mill

Index	Type extra long		54 082 ..., 54 087 ...							● 1st choice ○ suitable		
	v _c (m/min)	a _{p max.} x DC	Ø DC (mm) =							Emulsion	Compressed air	MQL
			3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0			
			a _e 0,2 x DC									
			f _z (mm)									
P.1.1	130	1,0	0,072	0,058	0,036	0,086	0,069	0,043	0,051	●	○	○
P.1.2	100	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,045	●	○	○
P.1.3	100	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,045	●	○	○
P.1.4	90	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,045	●	○	○
P.1.5	90	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,045	●	○	○
P.2.1	100	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,045	●	○	○
P.2.2	80	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,045	●	○	○
P.2.3	80	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,045	●	○	○
P.2.4	60	1,0	0,062	0,05	0,031	0,075	0,06	0,038	0,045	●	○	○
P.3.1												
P.3.2												
P.3.3												
P.4.1	60	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,04	●		
P.4.2	40	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,04	●		
M.1.1	40	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,04	●		
M.2.1	60	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,04	●		
M.3.1	60	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,04	●		
K.1.1	150	1,0	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	0,082	●	○	○
K.1.2	140	1,0	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	0,082	●	○	○
K.2.1	150	1,0	0,079	0,063	0,04	0,095	0,076	0,048	0,055	●	○	○
K.2.2	140	1,0	0,079	0,063	0,04	0,095	0,076	0,048	0,055	●	○	○
K.3.1	150	1,0	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	0,082	●	○	○
K.3.2	140	1,0	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	0,082	●	○	○
N.1.1												
N.1.2												
N.2.1												
N.2.2												
N.2.3												
N.3.1	240	1,0	0,092	0,074	0,046	0,11	0,088	0,055	0,064	●		
N.3.2	240	1,0	0,092	0,074	0,046	0,11	0,088	0,055	0,064	●		
N.3.3	160	1,0	0,092	0,074	0,046	0,11	0,088	0,055	0,064	●		
N.4.1												
S.1.1	30	1,0	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,03	●		
S.1.2	30	1,0	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,03	●		
S.2.1	30	1,0	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,03	●		
S.2.2	30	1,0	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,03	●		
S.2.3	30	1,0	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,03	●		
S.3.1	60	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,04	●		
S.3.2	20	1,0	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,04	●		
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												



Plunging angle for ramping and helical milling: 6°

Cutting data standard values – End mill

Index	Type short	Type long	a _p max. x DC	54 088 ..., 54 089 ..., 54 090 ..., 54 091 ...														
				Ø DC (mm) =														
				2,0			2,5–3,0			4,0			5,0			6,0		
				a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC
	f _z (mm)																	
P.1.1	200	170	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
P.1.2	190	160	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
P.1.3	190	160	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
P.1.4	180	150	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
P.1.5	180	150	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
P.2.1	190	160	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
P.2.2	180	150	1,0	0,014	0,011	0,007	0,022	0,018	0,011	0,03	0,024	0,015	0,038	0,03	0,019	0,046	0,037	0,023
P.2.3	170	145	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
P.2.4	160	135	1,0	0,014	0,011	0,007	0,022	0,018	0,011	0,03	0,024	0,015	0,038	0,03	0,019	0,046	0,037	0,023
P.3.1	170	145	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
P.3.2	160	135	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
P.3.3	130	110	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
P.4.1	90	80	1,0	0,01	0,008	0,005	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,03	0,019
P.4.2	70	65	1,0	0,01	0,008	0,005	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,03	0,019
M.1.1	90	80	1,0	0,01	0,008	0,005	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,03	0,019
M.2.1	90	80	1,0	0,01	0,008	0,005	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,03	0,019
M.3.1	90	80	1,0	0,01	0,008	0,005	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,03	0,019
K.1.1	190	160	1,0	0,026	0,021	0,013	0,037	0,03	0,019	0,048	0,038	0,024	0,06	0,048	0,03	0,07	0,056	0,035
K.1.2	170	145	1,0	0,026	0,021	0,013	0,037	0,03	0,019	0,048	0,038	0,024	0,06	0,048	0,03	0,07	0,056	0,035
K.2.1	180	150	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
K.2.2	160	135	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
K.3.1	170	145	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
K.3.2	150	130	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
N.1.1																		
N.1.2																		
N.2.1																		
N.2.2																		
N.2.3																		
N.3.1	330	280	1,0	0,026	0,021	0,013	0,037	0,03	0,019	0,048	0,038	0,024	0,06	0,048	0,03	0,07	0,056	0,035
N.3.2	330	280	1,0	0,026	0,021	0,013	0,037	0,03	0,019	0,048	0,038	0,024	0,06	0,048	0,03	0,07	0,056	0,035
N.3.3	270	225	1,0	0,026	0,021	0,013	0,037	0,03	0,019	0,048	0,038	0,024	0,06	0,048	0,03	0,07	0,056	0,035
N.4.1																		
S.1.1	30	25	0,5	0,01	0,008	0,005	0,015	0,012	0,008	0,02	0,016	0,01	0,025	0,02	0,013	0,03	0,024	0,015
S.1.2	30	25	0,5	0,01	0,008	0,005	0,015	0,012	0,008	0,02	0,016	0,01	0,025	0,02	0,013	0,03	0,024	0,015
S.2.1	30	25	0,5	0,01	0,008	0,005	0,015	0,012	0,008	0,02	0,016	0,01	0,025	0,02	0,013	0,03	0,024	0,015
S.2.2	30	25	0,5	0,01	0,008	0,005	0,015	0,012	0,008	0,02	0,016	0,01	0,025	0,02	0,013	0,03	0,024	0,015
S.2.3	30	25	0,5	0,01	0,008	0,005	0,015	0,012	0,008	0,02	0,016	0,01	0,025	0,02	0,013	0,03	0,024	0,015
S.3.1	80	70	1,0	0,018	0,014	0,009	0,028	0,022	0,014	0,038	0,03	0,019	0,049	0,039	0,025	0,06	0,048	0,03
S.3.2	40	40	1,0	0,01	0,008	0,005	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,03	0,019
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																		



Plunging angle for ramping and helical milling: 6°

	Index	54 088 ..., 54 089 ..., 54 090 ..., 54 091 ...									● 1st choice ○ suitable		
		Ø DC (mm) =									Emulsion	Compressed air	MQL
		8,0			10,0			12,0					
		a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC			
f _z (mm)													
	P.1.1	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	○	○
	P.1.2	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	○	○
	P.1.3	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	○	○
	P.1.4	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	○	○
	P.1.5	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	○	○
	P.2.1	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	○	○
	P.2.2	0,062	0,05	0,031	0,078	0,062	0,039	0,094	0,075	0,047	●	○	○
	P.2.3	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	○	○
	P.2.4	0,062	0,05	0,031	0,078	0,062	0,039	0,094	0,075	0,047	●	○	○
	P.3.1	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	○	○
	P.3.2	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	○	○
	P.3.3	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	○	○
	P.4.1	0,052	0,042	0,026	0,066	0,053	0,033	0,08	0,064	0,04	●		
	P.4.2	0,052	0,042	0,026	0,066	0,053	0,033	0,08	0,064	0,04	●		
	M.1.1	0,052	0,042	0,026	0,066	0,053	0,033	0,08	0,064	0,04	●		
	M.2.1	0,052	0,042	0,026	0,066	0,053	0,033	0,08	0,064	0,04	●		
	M.3.1	0,052	0,042	0,026	0,066	0,053	0,033	0,08	0,064	0,04	●		
	K.1.1	0,094	0,075	0,047	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	●	●	●
	K.1.2	0,094	0,075	0,047	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	●	●	●
	K.2.1	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	●	●
	K.2.2	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	●	●
	K.3.1	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	●	●
	K.3.2	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●	●	●
	N.1.1												
	N.1.2												
	N.2.1												
	N.2.2												
	N.2.3												
	N.3.1	0,094	0,075	0,047	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	●		
	N.3.2	0,094	0,075	0,047	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	●		
	N.3.3	0,094	0,075	0,047	0,116	0,093	0,058	0,14	0,112	0,07	●		
N.4.1													
	S.1.1	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,06	0,048	0,03	●		
	S.1.2	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,06	0,048	0,03	●		
	S.2.1	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,06	0,048	0,03	●		
	S.2.2	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,06	0,048	0,03	●		
	S.2.3	0,04	0,032	0,02	0,05	0,04	0,025	0,06	0,048	0,03	●		
	S.3.1	0,08	0,064	0,04	0,1	0,08	0,05	0,12	0,096	0,06	●		
	S.3.2	0,052	0,042	0,026	0,066	0,053	0,033	0,08	0,064	0,04	●		
	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												

Cutting data standard values – End mill

Index	Type short		54 093 ..., 54 095 ...										● 1st choice ○ suitable		
	v _c (m/min)	a _{p max} x DC	Ø DC (mm) =										Emulsion	Compressed air	MQL
			2,0		2,5–3,0		3,5–4,0		4,5–5,0		5,5–6,0				
			a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC			
			f _z (mm)												
P.1.1	110	1,0	0,012	0,008	0,018	0,011	0,022	0,014	0,027	0,017	0,033	0,021	●	○	○
P.1.2	70	1,0	0,012	0,008	0,018	0,011	0,022	0,014	0,027	0,017	0,033	0,021	●	○	○
P.1.3	70	1,0	0,012	0,008	0,018	0,011	0,022	0,014	0,027	0,017	0,033	0,021	●	○	○
P.1.4	60	1,0	0,012	0,008	0,018	0,011	0,022	0,014	0,027	0,017	0,033	0,021	●	○	○
P.1.5	60	1,0	0,012	0,008	0,018	0,011	0,022	0,014	0,027	0,017	0,033	0,021	●	○	○
P.2.1	90	1,0	0,01	0,006	0,014	0,009	0,019	0,012	0,024	0,015	0,029	0,018	●	○	○
P.2.2	70	1,0	0,01	0,006	0,014	0,009	0,019	0,012	0,024	0,015	0,029	0,018	●	○	○
P.2.3	50	1,0	0,012	0,008	0,018	0,011	0,022	0,014	0,027	0,017	0,033	0,021	●	○	○
P.2.4	45	1,0	0,012	0,008	0,018	0,011	0,022	0,014	0,027	0,017	0,033	0,021	●	○	○
P.3.1															
P.3.2															
P.3.3															
P.4.1	50	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	0,015	●		
P.4.2	40	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	0,015	●		
M.1.1	50	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	0,015	●		
M.2.1	35	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	0,015	●		
M.3.1	35	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	0,015	●		
K.1.1	130	1,0	0,024	0,015	0,032	0,02	0,04	0,025	0,048	0,03	0,056	0,035	●	○	○
K.1.2	120	1,0	0,024	0,015	0,032	0,02	0,04	0,025	0,048	0,03	0,056	0,035	●	○	○
K.2.1	130	1,0	0,016	0,01	0,022	0,014	0,027	0,017	0,033	0,021	0,038	0,024	●	○	○
K.2.2	120	1,0	0,016	0,01	0,022	0,014	0,027	0,017	0,033	0,021	0,038	0,024	●	○	○
K.3.1	130	1,0	0,024	0,015	0,032	0,02	0,04	0,025	0,048	0,03	0,056	0,035	●	○	○
K.3.2	120	1,0	0,024	0,015	0,032	0,02	0,04	0,025	0,048	0,03	0,056	0,035	●	○	○
N.1.1															
N.1.2															
N.2.1															
N.2.2															
N.2.3															
N.3.1	200	1,0	0,019	0,012	0,026	0,016	0,032	0,02	0,038	0,024	0,045	0,028	●		
N.3.2	200	1,0	0,019	0,012	0,026	0,016	0,032	0,02	0,038	0,024	0,045	0,028	●		
N.3.3	140	1,0	0,019	0,012	0,026	0,016	0,032	0,02	0,038	0,024	0,045	0,028	●		
N.4.1															
S.1.1	30	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	0,015	●		
S.1.2	30	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	0,015	●		
S.2.1	30	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	0,015	●		
S.2.2	30	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	0,015	●		
S.2.3	30	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	0,015	●		
S.3.1	50	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	0,015	●		
S.3.2	20	1,0	0,008	0,005	0,012	0,008	0,016	0,01	0,02	0,013	0,024	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															



Plunging angle for ramping and helical milling: 3°

Cutting data standard values – End mill

Index	Type extra long		54 094 ...									● 1st choice ○ suitable		
	v _c (m/min)	a _{p max.} x DC	Ø DC (mm) =									Emulsion	Compressed air	MQL
			3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0			
			a _s 0,1 x DC											
			f _z (mm)											
P.1.1	50	1.5	0.018	0.021	0.025	0.029	0.036	0.043	0.051	0.058	0.062	●	○	○
P.1.2	40	1.5	0.011	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.046	0.05	●	○	○
P.1.3	40	1.5	0.011	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.046	0.05	●	○	○
P.1.4	35	1.5	0.011	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.046	0.05	●	○	○
P.1.5	35	1.5	0.011	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.046	0.05	●	○	○
P.2.1	45	1.5	0.014	0.017	0.021	0.024	0.031	0.038	0.045	0.052	0.055	●	○	○
P.2.2	30	1.5	0.014	0.017	0.021	0.024	0.031	0.038	0.045	0.052	0.055	●	○	○
P.2.3	30	1.5	0.011	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.046	0.05	●	○	○
P.2.4	30	1.5	0.011	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.046	0.05	●	○	○
P.3.1														
P.3.2														
P.3.3														
P.4.1	30	1.5	0.008	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.035	0.038	●		
P.4.2	25	1.5	0.008	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.035	0.038	●		
M.1.1	30	1.5	0.008	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.035	0.038	●		
M.2.1	30	1.5	0.008	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.035	0.038	●		
M.3.1	30	1.5	0.008	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.035	0.038	●		
K.1.1	70	1.5	0.028	0.034	0.04	0.046	0.058	0.07	0.082	0.094	0.1	●	○	○
K.1.2	60	1.5	0.028	0.034	0.04	0.046	0.058	0.07	0.082	0.094	0.1	●	○	○
K.2.1	70	1.5	0.02	0.024	0.028	0.032	0.04	0.048	0.055	0.063	0.067	●	○	○
K.2.2	60	1.5	0.02	0.024	0.028	0.032	0.04	0.048	0.055	0.063	0.067	●	○	○
K.3.1	70	1.5	0.028	0.034	0.04	0.046	0.058	0.07	0.082	0.094	0.1	●	○	○
K.3.2	60	1.5	0.028	0.034	0.04	0.046	0.058	0.07	0.082	0.094	0.1	●	○	○
N.1.1														
N.1.2														
N.2.1														
N.2.2														
N.2.3														
N.3.1	100	1.5	0.023	0.028	0.032	0.037	0.046	0.055	0.064	0.073	0.078	●		○
N.3.2	100	1.5	0.023	0.028	0.032	0.037	0.046	0.055	0.064	0.073	0.078	●		○
N.3.3	70	1.5	0.023	0.028	0.032	0.037	0.046	0.055	0.064	0.073	0.078	●		○
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														



Plunging angle for ramping and helical milling: 3°

Cutting data standard values – End mill

Index	Type long		54 098 ...															
	v _c (m/min)	max. angle of engagement	Ø DC (mm) =															
			6,0				8,0				10,0				12,0			
			a _e 0,05 x DC	a _e 0,1 x DC	a _e 0,15 x DC	h _m	a _e 0,05 x DC	a _e 0,1 x DC	a _e 0,15 x DC	h _m	a _e 0,05 x DC	a _e 0,1 x DC	a _e 0,15 x DC	h _m	a _e 0,05 x DC	a _e 0,1 x DC	a _e 0,15 x DC	h _m
			f _z (mm)				f _z (mm)				f _z (mm)				f _z (mm)			
P.1.1	225	45°	0,13	0,104	0,065	0,025	0,166	0,133	0,083	0,032	0,2	0,16	0,1	0,039	0,234	0,187	0,117	0,045
P.1.2	225	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
P.1.3	225	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
P.1.4	210	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
P.1.5	210	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
P.2.1	225	45°	0,13	0,104	0,065	0,025	0,166	0,133	0,083	0,032	0,2	0,16	0,1	0,039	0,234	0,187	0,117	0,045
P.2.2	225	45°	0,13	0,104	0,065	0,025	0,166	0,133	0,083	0,032	0,2	0,16	0,1	0,039	0,234	0,187	0,117	0,045
P.2.3	210	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
P.2.4	210	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
P.3.1	175	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
P.3.2	175	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
P.3.3	160	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
P.4.1	145	40°	0,07	0,056	0,035	0,014	0,094	0,075	0,047	0,018	0,118	0,094	0,059	0,023	0,144	0,115	0,072	0,028
P.4.2	130	40°	0,07	0,056	0,035	0,014	0,094	0,075	0,047	0,018	0,118	0,094	0,059	0,023	0,144	0,115	0,072	0,028
M.1.1	110	40°	0,07	0,056	0,035	0,014	0,094	0,075	0,047	0,018	0,118	0,094	0,059	0,023	0,144	0,115	0,072	0,028
M.2.1	110	40°	0,07	0,056	0,035	0,014	0,094	0,075	0,047	0,018	0,118	0,094	0,059	0,023	0,144	0,115	0,072	0,028
M.3.1	110	40°	0,07	0,056	0,035	0,014	0,094	0,075	0,047	0,018	0,118	0,094	0,059	0,023	0,144	0,115	0,072	0,028
K.1.1	240	45°	0,13	0,104	0,065	0,025	0,166	0,133	0,083	0,032	0,2	0,16	0,1	0,039	0,234	0,187	0,117	0,045
K.1.2	240	45°	0,13	0,104	0,065	0,025	0,166	0,133	0,083	0,032	0,2	0,16	0,1	0,039	0,234	0,187	0,117	0,045
K.2.1	240	45°	0,13	0,104	0,065	0,025	0,166	0,133	0,083	0,032	0,2	0,16	0,1	0,039	0,234	0,187	0,117	0,045
K.2.2	210	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
K.3.1	210	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
K.3.2	160	45°	0,108	0,086	0,054	0,021	0,132	0,106	0,066	0,026	0,158	0,126	0,079	0,031	0,182	0,146	0,091	0,035
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	65	35°	0,044	0,035	0,022	0,009	0,058	0,046	0,029	0,011	0,072	0,058	0,036	0,014	0,086	0,069	0,043	0,017
S.1.2	65	35°	0,044	0,035	0,022	0,009	0,058	0,046	0,029	0,011	0,072	0,058	0,036	0,014	0,086	0,069	0,043	0,017
S.2.1	50	35°	0,044	0,035	0,022	0,009	0,058	0,046	0,029	0,011	0,072	0,058	0,036	0,014	0,086	0,069	0,043	0,017
S.2.2	50	35°	0,044	0,035	0,022	0,009	0,058	0,046	0,029	0,011	0,072	0,058	0,036	0,014	0,086	0,069	0,043	0,017
S.2.3	50	35°	0,044	0,035	0,022	0,009	0,058	0,046	0,029	0,011	0,072	0,058	0,036	0,014	0,086	0,069	0,043	0,017
S.3.1	110	35°	0,054	0,043	0,027	0,01	0,072	0,058	0,036	0,014	0,09	0,072	0,045	0,017	0,108	0,086	0,054	0,021
S.3.2	80	35°	0,054	0,043	0,027	0,01	0,072	0,058	0,036	0,014	0,09	0,072	0,045	0,017	0,108	0,086	0,054	0,021
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																		



Plunging angle for ramping and helical milling = 2-3°
Cutting depth corresponding to the cutting length

	Index	54 098 ...								● 1st choice ○ suitable		
		Ø DC (mm) =								Emulsion	Compressed air	MQL
		16,0				20,0						
		a _p 0,05 x DC	a _p 0,1 x DC	a _p 0,15 x DC	h _m	a _p 0,05 x DC	a _p 0,1 x DC	a _p 0,15 x DC	h _m			
		f _z (mm)			f _z (mm)							
	P.1.1	0,286	0,229	0,143	0,055	0,32	0,256	0,16	0,062	○	●	○
	P.1.2	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	P.1.3	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	P.1.4	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	P.1.5	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	P.2.1	0,286	0,229	0,143	0,055	0,32	0,256	0,16	0,062	○	●	○
	P.2.2	0,286	0,229	0,143	0,055	0,32	0,256	0,16	0,062	○	●	○
	P.2.3	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	P.2.4	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	P.3.1	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	P.3.2	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	P.3.3	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	P.4.1	0,18	0,144	0,09	0,035	0,204	0,163	0,102	0,04	●		
	P.4.2	0,18	0,144	0,09	0,035	0,204	0,163	0,102	0,04	●		
	M.1.1	0,18	0,144	0,09	0,035	0,204	0,163	0,102	0,04	●		
	M.2.1	0,18	0,144	0,09	0,035	0,204	0,163	0,102	0,04	●		
	M.3.1	0,18	0,144	0,09	0,035	0,204	0,163	0,102	0,04	●		
	K.1.1	0,286	0,229	0,143	0,055	0,32	0,256	0,16	0,062	○	●	○
	K.1.2	0,286	0,229	0,143	0,055	0,32	0,256	0,16	0,062	○	●	○
	K.2.1	0,286	0,229	0,143	0,055	0,32	0,256	0,16	0,062	○	●	○
	K.2.2	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	K.3.1	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	K.3.2	0,219	0,175	0,11	0,042	0,244	0,195	0,122	0,047	○	●	○
	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	0,106	0,085	0,053	0,021	0,12	0,096	0,06	0,023	●		
	S.1.2	0,106	0,085	0,053	0,021	0,12	0,096	0,06	0,023	●		
	S.2.1	0,106	0,085	0,053	0,021	0,12	0,096	0,06	0,023	●		
	S.2.2	0,106	0,085	0,053	0,021	0,12	0,096	0,06	0,023	●		
	S.2.3	0,106	0,085	0,053	0,021	0,12	0,096	0,06	0,023	●		
	S.3.1	0,136	0,109	0,068	0,026	0,154	0,123	0,077	0,03	●		
	S.3.2	0,136	0,109	0,068	0,026	0,154	0,123	0,077	0,03	●		
	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											

Cutting data standard values – Finish milling cutter

Index	Type extra long		54 099 ...								● 1st choice ○ suitable		
	v _c (m/min)	a _{p max.} x DC	Ø DC (mm) =								Emulsion	Compressed air	MQL
			4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0			
			a _s 0,05 x DC										
			f _z (mm)										
P.1.1	110	2.0	0.017	0.021	0.024	0.031	0.038	0.045	0.055	0.062	●	○	○
P.1.2	90	2.0	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.05	0.056	●	○	○
P.1.3	90	2.0	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.05	0.056	●	○	○
P.1.4	85	2.0	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.05	0.056	●	○	○
P.1.5	85	2.0	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.05	0.056	●	○	○
P.2.1	90	2.0	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.05	0.056	●	○	○
P.2.2	70	2.0	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.05	0.056	●	○	○
P.2.3	70	2.0	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.05	0.056	●	○	○
P.2.4	55	2.0	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.05	0.056	●	○	○
P.3.1	65	2.0	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.05	0.056	●	○	○
P.3.2	50	2.0	0.014	0.017	0.021	0.027	0.033	0.04	0.05	0.056	●	○	○
P.3.3													
P.4.1	65	2.0	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.038	0.042	●		
P.4.2	50	2.0	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.038	0.042	●		
M.1.1	65	2.0	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.038	0.042	●		
M.2.1	65	2.0	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.038	0.042	●		
M.3.1	65	2.0	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.038	0.042	●		
K.1.1	140	2.0	0.028	0.033	0.039	0.05	0.061	0.072	0.089	0.1	●	○	○
K.1.2	120	2.0	0.028	0.033	0.039	0.05	0.061	0.072	0.089	0.1	●	○	○
K.2.1	140	2.0	0.021	0.025	0.029	0.036	0.043	0.051	0.062	0.07	●	○	○
K.2.2	120	2.0	0.021	0.025	0.029	0.036	0.043	0.051	0.062	0.07	●	○	○
K.3.1	140	2.0	0.028	0.033	0.039	0.05	0.061	0.072	0.089	0.1	●	○	○
K.3.2	120	2.0	0.028	0.033	0.039	0.05	0.061	0.072	0.089	0.1	●	○	○
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	20	2.0	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.038	0.042	●		
S.1.2	20	2.0	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.038	0.042	●		
S.2.1	20	2.0	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.038	0.042	●		
S.2.2	20	2.0	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.038	0.042	●		
S.2.3	20	2.0	0.01	0.013	0.015	0.02	0.025	0.03	0.038	0.042	●		
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													



Plunging angle for ramping and helical milling = 1°

Cutting data standard values – Finish milling cutter

Index	Type long	Type extra long	Type long / extra long	54 075 ..., 54 076 ...						● 1st choice			
				Ø DC (mm) =						Emulsion	Compressed air	MQL	
				6	8	10		12	16				20
						$a_{p,0.05}$ x DC							
	v_c (m/min)	$a_{p,max}$ x DC	f_z (mm)										
P.1.1	210	145	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
P.1.2	200	140	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
P.1.3	200	140	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
P.1.4	185	130	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
P.1.5	185	130	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
P.2.1	200	140	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
P.2.2	185	130	2,0	0,021	0,028	0,035	0,042	0,053	0,060	●	○	○	
P.2.3	175	125	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
P.2.4	170	115	2,0	0,021	0,028	0,035	0,042	0,053	0,060	●	○	○	
P.3.1	180	125	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
P.3.2	170	115	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
P.3.3	140	95	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
P.4.1	95	65	2,0	0,017	0,023	0,030	0,036	0,045	0,052	●			
P.4.2	80	60	2,0	0,017	0,023	0,030	0,036	0,045	0,052	●			
M.1.1	95	65	2,0	0,017	0,023	0,030	0,036	0,045	0,052	●			
M.2.1	95	65	2,0	0,017	0,023	0,030	0,036	0,045	0,052	●			
M.3.1	95	65	2,0	0,017	0,023	0,030	0,036	0,045	0,052	●			
K.1.1	200	140	2,0	0,032	0,042	0,052	0,063	0,078	0,088	●	○	○	
K.1.2	175	125	2,0	0,032	0,042	0,052	0,063	0,078	0,088	●	○	○	
K.2.1	185	130	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
K.2.2	170	115	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
K.3.1	175	125	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
K.3.2	160	110	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●	○	○	
N.1.1													
N.1.2													
N.2.1													
N.2.2													
N.2.3													
N.3.1	345	240	2,0	0,032	0,042	0,052	0,063	0,078	0,088	●	○	○	
N.3.2	345	240	2,0	0,032	0,042	0,052	0,063	0,078	0,088	●	○	○	
N.3.3	280	196	2,0	0,032	0,042	0,052	0,063	0,078	0,088	●	○	○	
N.4.1													
S.1.1	35	25	2,0	0,014	0,018	0,023	0,027	0,034	0,038	●			
S.1.2	35	25	2,0	0,014	0,018	0,023	0,027	0,034	0,038	●			
S.2.1	35	25	2,0	0,014	0,018	0,023	0,027	0,034	0,038	●			
S.2.2	35	25	2,0	0,014	0,018	0,023	0,027	0,034	0,038	●			
S.2.3	35	25	2,0	0,014	0,018	0,023	0,027	0,034	0,038	●			
S.3.1	160	110	2,0	0,027	0,036	0,045	0,054	0,068	0,077	●			
S.3.2	100	70	2,0	0,017	0,023	0,030	0,036	0,045	0,052	●			
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													



Plunging angle for ramping and helical milling = 1°

Cutting data standard values – End mill

Index	Type long		54 078 ...																
	v _c (m/min)	a _{p max} x DC	Ø DC (mm) =																
			6			8			10			12			16				
			a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC		
f _z (mm)																			
P.1.1	120	1xDC	0,048	0,038	0,024	0,062	0,050	0,031	0,075	0,060	0,038	0,089	0,071	0,045	0,110	0,088	0,055		
P.1.2	110	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
P.1.3	110	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
P.1.4	110	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
P.1.5	110	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
P.2.1	110	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
P.2.2	110	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
P.2.3	110	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
P.2.4	95	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
P.3.1	95	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
P.3.2	95	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
P.3.3																			
P.4.1	70	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
P.4.2	60	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
M.1.1	70	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
M.2.1	70	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
M.3.1	70	1xDC	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050		
K.1.1	130	1xDC	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089		
K.1.2	120	1xDC	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089		
K.2.1	130	1xDC	0,058	0,046	0,029	0,072	0,058	0,036	0,086	0,069	0,043	0,102	0,082	0,051	0,124	0,099	0,062		
K.2.2	120	1xDC	0,058	0,046	0,029	0,072	0,058	0,036	0,086	0,069	0,043	0,102	0,082	0,051	0,124	0,099	0,062		
K.3.1	130	1xDC	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089		
K.3.2	130	1xDC	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089		
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																			



Plunging angle for ramping and helical milling: 3°

At an a_p of < 0.3xDC, an a_p of 3xDC may be used.

	Index	54 078 ...			● 1st choice ○ suitable		
		Ø DC (mm) = 20			Emulsion	Compressed air	MQL
		a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC			
		f _z (mm)					
	P.1.1	0,123	0,098	0,062	●	●	○
	P.1.2	0,111	0,089	0,056	●	●	○
	P.1.3	0,111	0,089	0,056	●	●	○
	P.1.4	0,111	0,089	0,056	●	●	○
	P.1.5	0,111	0,089	0,056	●	●	○
	P.2.1	0,111	0,089	0,056	●	●	○
	P.2.2	0,111	0,089	0,056	●	●	○
	P.2.3	0,111	0,089	0,056	●	●	○
	P.2.4	0,111	0,089	0,056	●	●	○
	P.3.1	0,111	0,089	0,056	●	●	○
	P.3.2	0,111	0,089	0,056	●	●	○
	P.3.3						
	P.4.1	0,111	0,089	0,056	●		
	P.4.2	0,111	0,089	0,056	●		
	M.1.1	0,111	0,089	0,056	●		
	M.2.1	0,111	0,089	0,056	●		
	M.3.1	0,111	0,089	0,056	●		
	K.1.1	0,200	0,160	0,100		●	●
	K.1.2	0,200	0,160	0,100		●	●
	K.2.1	0,139	0,111	0,070		●	●
	K.2.2	0,139	0,111	0,070		●	●
	K.3.1	0,200	0,160	0,100		●	●
	K.3.2	0,200	0,160	0,100		●	●
	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						

Cutting data standard values – End mill

Index	Type short / long		54 070 ..., 54 071 ..., 54 072 ...															
	v _c (m/min)	a _{p,max} x DC	Ø DC (mm) =															
			3			4			5			6			8			
			a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	
			f _z (mm)															
P.1.1	210	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
P.1.2	200	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
P.1.3	200	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
P.1.4	190	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
P.1.5	190	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
P.2.1	200	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
P.2.2	190	1,0	0,022	0,018	0,011	0,030	0,024	0,015	0,038	0,030	0,019	0,046	0,037	0,023	0,062	0,050	0,031	
P.2.3	180	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
P.2.4	170	1,0	0,022	0,018	0,011	0,030	0,024	0,015	0,038	0,030	0,019	0,046	0,037	0,023	0,062	0,050	0,031	
P.3.1	180	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
P.3.2	170	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
P.3.3	140	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
P.4.1	100	1,0	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,030	0,019	0,052	0,042	0,026	
P.4.2	80	1,0	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,030	0,019	0,052	0,042	0,026	
M.1.1	100	1,0	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,030	0,019	0,052	0,042	0,026	
M.2.1	100	1,0	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,030	0,019	0,052	0,042	0,026	
M.3.1	100	1,0	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,030	0,019	0,052	0,042	0,026	
K.1.1	200	1,0	0,037	0,030	0,019	0,048	0,038	0,024	0,060	0,048	0,030	0,070	0,056	0,035	0,094	0,075	0,047	
K.1.2	180	1,0	0,037	0,030	0,019	0,048	0,038	0,024	0,060	0,048	0,030	0,070	0,056	0,035	0,094	0,075	0,047	
K.2.1	190	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
K.2.2	170	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
K.3.1	180	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
K.3.2	160	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
N.1.1																		
N.1.2																		
N.2.1																		
N.2.2																		
N.2.3																		
N.3.1	350	1,0	0,037	0,030	0,019	0,048	0,038	0,024	0,060	0,048	0,030	0,070	0,056	0,035	0,094	0,075	0,047	
N.3.2	350	1,0	0,037	0,030	0,019	0,048	0,038	0,024	0,060	0,048	0,030	0,070	0,056	0,035	0,094	0,075	0,047	
N.3.3	280	1,0	0,037	0,030	0,019	0,048	0,038	0,024	0,060	0,048	0,030	0,070	0,056	0,035	0,094	0,075	0,047	
N.4.1																		
S.1.1	30	1,0	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
S.1.2	30	1,0	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
S.2.1	30	1,0	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
S.2.2	30	1,0	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
S.2.3	30	1,0	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
S.3.1	90	1,0	0,028	0,022	0,014	0,038	0,030	0,019	0,049	0,039	0,025	0,060	0,048	0,030	0,080	0,064	0,040	
S.3.2	50	1,0	0,017	0,014	0,009	0,024	0,019	0,012	0,031	0,025	0,016	0,038	0,030	0,019	0,052	0,042	0,026	
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																		



Plunging angle for ramping and helical milling: 3°

	Index	54 070 ..., 54 071 ..., 54 072 ...												● 1st choice ○ suitable		
		Ø DC (mm) =												Emulsion	Compressed air	MQL
		10			12			16			20					
		a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC			
f _z (mm)																
	P.1.1	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	P.1.2	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	P.1.3	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	P.1.4	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	P.1.5	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	P.2.1	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	P.2.2	0,078	0,062	0,039	0,094	0,075	0,047	0,118	0,094	0,059	0,134	0,107	0,067	●	○	○
	P.2.3	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	P.2.4	0,078	0,062	0,039	0,094	0,075	0,047	0,118	0,094	0,059	0,134	0,107	0,067	●	○	○
	P.3.1	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	P.3.2	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	P.3.3	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	P.4.1	0,066	0,053	0,033	0,080	0,064	0,040	0,101	0,081	0,051	0,115	0,092	0,058	●		
	P.4.2	0,066	0,053	0,033	0,080	0,064	0,040	0,101	0,081	0,051	0,115	0,092	0,058	●		
	M.1.1	0,066	0,053	0,033	0,080	0,064	0,040	0,101	0,081	0,051	0,115	0,092	0,058	●		
	M.2.1	0,066	0,053	0,033	0,080	0,064	0,040	0,101	0,081	0,051	0,115	0,092	0,058	●		
	M.3.1	0,066	0,053	0,033	0,080	0,064	0,040	0,101	0,081	0,051	0,115	0,092	0,058	●		
	K.1.1	0,116	0,093	0,058	0,140	0,112	0,070	0,173	0,138	0,087	0,196	0,157	0,098	●	○	○
	K.1.2	0,116	0,093	0,058	0,140	0,112	0,070	0,173	0,138	0,087	0,196	0,157	0,098	●	○	○
	K.2.1	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	K.2.2	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	K.3.1	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	K.3.2	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●	○	○
	N.1.1															
	N.1.2															
	N.2.1															
	N.2.2															
	N.2.3															
	N.3.1	0,116	0,093	0,058	0,140	0,112	0,070	0,173	0,138	0,087	0,196	0,157	0,098	●		
	N.3.2	0,116	0,093	0,058	0,140	0,112	0,070	0,173	0,138	0,087	0,196	0,157	0,098	●		
	N.3.3	0,116	0,093	0,058	0,140	0,112	0,070	0,173	0,138	0,087	0,196	0,157	0,098	●		
N.4.1																
	S.1.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	S.1.2	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	S.2.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	S.2.2	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	S.2.3	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	S.3.1	0,100	0,080	0,050	0,120	0,096	0,060	0,150	0,120	0,075	0,170	0,136	0,085	●		
	S.3.2	0,066	0,053	0,033	0,080	0,064	0,040	0,101	0,081	0,051	0,115	0,092	0,058	●		
	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															

Cutting data standard values – End mill

Index	Type extra long		54 070 ..., 54 071 ..., 54 072 ...															
	v _c (m/min)	a _{p max} x DC	Ø DC (mm) =															
			3			4			5			6			8			
			a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	
			f _z (mm)															
P.1.1	120	0,8	0,027	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,048	0,038	0,024	0,062	0,050	0,031	
P.1.2	110	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.1.3	110	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.1.4	110	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.1.5	110	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.2.1	110	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.2.2	110	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.2.3	110	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.2.4	95	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.3.1	95	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.3.2	95	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.3.3																		
P.4.1	70	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.4.2	60	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
M.1.1	70	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
M.2.1	70	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
M.3.1	70	0,8	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
K.1.1	130	0,8	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	
K.1.2	120	0,8	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	
K.2.1	130	0,8	0,035	0,028	0,018	0,042	0,034	0,021	0,050	0,040	0,025	0,058	0,046	0,029	0,072	0,058	0,036	
K.2.2	120	0,8	0,035	0,028	0,018	0,042	0,034	0,021	0,050	0,040	0,025	0,058	0,046	0,029	0,072	0,058	0,036	
K.3.1	130	0,8	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	
K.3.2	130	0,8	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	
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																		



Plunging angle for ramping and helical milling: 3°

	Index	54 070 ..., 54 071 ..., 54 072 ...												● 1st choice ○ suitable		
		Ø DC (mm) =												Emulsion	Compressed air	MQL
		10			12			16			20					
		a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC			
f _z (mm)																
	P.1.1	0,075	0,060	0,038	0,089	0,071	0,045	0,110	0,088	0,055	0,123	0,098	0,062	●	○	○
	P.1.2	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.1.3	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.1.4	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.1.5	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.1	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.2	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.3	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.4	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.3.1	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.3.2	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.3.3															
	P.4.1	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●		
	P.4.2	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●		
	M.1.1	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●		
	M.2.1	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●		
	M.3.1	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●		
	K.1.1	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	K.1.2	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	K.2.1	0,086	0,069	0,043	0,102	0,082	0,051	0,124	0,099	0,062	0,139	0,111	0,070	●	○	○
	K.2.2	0,086	0,069	0,043	0,102	0,082	0,051	0,124	0,099	0,062	0,139	0,111	0,070	●	○	○
	K.3.1	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	K.3.2	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	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															

Cutting data standard values – Rough milling cutter

Index	Type long		54 077 ...															
	v _c (m/min)	a _{p max} x DC	Ø DC (mm) =															
			3			4			5			6			8			
			a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	a _e 0,1–0,2 x DC	a _e 0,3–0,4 x DC	a _e 0,6–1,0 x DC	
f _z (mm)																		
P.1.1	185	1,0	0,033	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
P.1.2	175	1,0	0,033	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
P.1.3	175	1,0	0,033	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
P.1.4	170	1,0	0,033	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
P.1.5	170	1,0	0,033	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
P.2.1	175	1,0	0,033	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
P.2.2	170	1,0	0,024	0,019	0,012	0,034	0,027	0,017	0,044	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,072	0,058	0,036	
P.2.3	160	1,0	0,033	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
P.2.4	150	1,0	0,024	0,019	0,012	0,034	0,027	0,017	0,044	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,072	0,058	0,036	
P.3.1	160	1,0	0,033	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
P.3.2	150	1,0	0,033	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
P.3.3	130	1,0	0,033	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
P.4.1	90	1,0	0,016	0,012	0,008	0,022	0,017	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,047	0,037	0,023	
P.4.2	70	1,0	0,016	0,012	0,008	0,022	0,017	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,047	0,037	0,023	
M.1.1	90	1,0	0,016	0,012	0,008	0,022	0,017	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,047	0,037	0,023	
M.2.1	90	1,0	0,016	0,012	0,008	0,022	0,017	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,047	0,037	0,023	
M.3.1	90	1,0	0,016	0,012	0,008	0,022	0,017	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,047	0,037	0,023	
K.1.1	175	1,0	0,042	0,034	0,021	0,056	0,045	0,028	0,070	0,056	0,035	0,085	0,068	0,042	0,113	0,091	0,057	
K.1.2	160	1,0	0,042	0,034	0,021	0,056	0,045	0,028	0,070	0,056	0,035	0,085	0,068	0,042	0,113	0,091	0,057	
K.2.1	170	1,0	0,034	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
K.2.2	155	1,0	0,034	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
K.3.1	160	1,0	0,034	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
K.3.2	145	1,0	0,034	0,027	0,017	0,043	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,063	0,050	0,032	0,085	0,068	0,042	
N.1.1																		
N.1.2																		
N.2.1																		
N.2.2																		
N.2.3																		
N.3.1	280	1,0	0,042	0,034	0,021	0,056	0,045	0,028	0,070	0,056	0,035	0,085	0,068	0,042	0,113	0,091	0,057	
N.3.2	280	1,0	0,042	0,034	0,021	0,056	0,045	0,028	0,070	0,056	0,035	0,085	0,068	0,042	0,113	0,091	0,057	
N.3.3	225	1,0	0,042	0,034	0,021	0,056	0,045	0,028	0,070	0,056	0,035	0,085	0,068	0,042	0,113	0,091	0,057	
N.4.1																		
S.1.1	25	1,0	0,014	0,011	0,007	0,018	0,014	0,009	0,023	0,018	0,011	0,027	0,022	0,014	0,036	0,029	0,018	
S.1.2	25	1,0	0,014	0,011	0,007	0,018	0,014	0,009	0,023	0,018	0,011	0,027	0,022	0,014	0,036	0,029	0,018	
S.2.1	25	1,0	0,014	0,011	0,007	0,018	0,014	0,009	0,023	0,018	0,011	0,027	0,022	0,014	0,036	0,029	0,018	
S.2.2	25	1,0	0,014	0,011	0,007	0,018	0,014	0,009	0,023	0,018	0,011	0,027	0,022	0,014	0,036	0,029	0,018	
S.2.3	25	1,0	0,014	0,011	0,007	0,018	0,014	0,009	0,023	0,018	0,011	0,027	0,022	0,014	0,036	0,029	0,018	
S.3.1	70	1,0	0,024	0,019	0,012	0,034	0,027	0,017	0,044	0,035	0,022	0,054	0,043	0,027	0,072	0,058	0,036	
S.3.2	40	1,0	0,016	0,013	0,008	0,022	0,017	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,047	0,037	0,023	
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																		



Plunging angle for ramping and helical milling: 3°

	Index	54 077 ...												● 1st choice ○ suitable		
		Ø DC (mm) =												Emulsion	Compressed air	MQL
		10			12			16			20					
		a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC	a _s 0,1–0,2 x DC	a _s 0,3–0,4 x DC	a _s 0,6–1,0 x DC			
f _z (mm)																
	P.1.1	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	P.1.2	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	P.1.3	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	P.1.4	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	P.1.5	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	P.2.1	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	P.2.2	0,090	0,072	0,045	0,108	0,086	0,054	0,135	0,108	0,068	0,153	0,122	0,077	●	○	○
	P.2.3	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	P.2.4	0,090	0,072	0,045	0,108	0,086	0,054	0,135	0,108	0,068	0,153	0,122	0,077	●	○	○
	P.3.1	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	P.3.2	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	P.3.3	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	P.4.1	0,059	0,048	0,030	0,072	0,058	0,036	0,091	0,073	0,045	0,104	0,083	0,052	●		
	P.4.2	0,059	0,048	0,030	0,072	0,058	0,036	0,091	0,073	0,045	0,104	0,083	0,052	●		
	M.1.1	0,059	0,048	0,030	0,072	0,058	0,036	0,091	0,073	0,045	0,104	0,083	0,052	●		
	M.2.1	0,059	0,048	0,030	0,072	0,058	0,036	0,091	0,073	0,045	0,104	0,083	0,052	●		
	M.3.1	0,059	0,048	0,030	0,072	0,058	0,036	0,091	0,073	0,045	0,104	0,083	0,052	●		
	K.1.1	0,144	0,115	0,072	0,173	0,138	0,086	0,216	0,173	0,108	0,247	0,197	0,123	●	○	○
	K.1.2	0,144	0,115	0,072	0,173	0,138	0,086	0,216	0,173	0,108	0,247	0,197	0,123	●	○	○
	K.2.1	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	K.2.2	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	K.3.1	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	K.3.2	0,104	0,084	0,052	0,126	0,101	0,063	0,156	0,125	0,078	0,176	0,141	0,088	●	○	○
	N.1.1															
	N.1.2															
	N.2.1															
	N.2.2															
	N.2.3															
	N.3.1	0,144	0,115	0,072	0,173	0,138	0,086	0,216	0,173	0,108	0,247	0,197	0,123	●		
	N.3.2	0,144	0,115	0,072	0,173	0,138	0,086	0,216	0,173	0,108	0,247	0,197	0,123	●		
	N.3.3	0,144	0,115	0,072	0,173	0,138	0,086	0,216	0,173	0,108	0,247	0,197	0,123	●		
N.4.1																
	S.1.1	0,045	0,036	0,023	0,054	0,043	0,027	0,068	0,054	0,034	0,076	0,060	0,038	●		
	S.1.2	0,045	0,036	0,023	0,054	0,043	0,027	0,068	0,054	0,034	0,076	0,060	0,038	●		
	S.2.1	0,045	0,036	0,023	0,054	0,043	0,027	0,068	0,054	0,034	0,076	0,060	0,038	●		
	S.2.2	0,045	0,036	0,023	0,054	0,043	0,027	0,068	0,054	0,034	0,076	0,060	0,038	●		
	S.2.3	0,045	0,036	0,023	0,054	0,043	0,027	0,068	0,054	0,034	0,076	0,060	0,038	●		
	S.3.1	0,090	0,072	0,045	0,108	0,086	0,054	0,135	0,108	0,068	0,153	0,122	0,077	●		
	S.3.2	0,059	0,048	0,030	0,072	0,058	0,036	0,091	0,073	0,045	0,104	0,083	0,052	●		
	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															

Cutting data standard values – Ball-nosed end mill

Index	Type short		54 073 ...															
	v _c (m/min)	a _{p max} x DC	Ø DC (mm) =															
			3			4			5			6			8			
			a _{ps} 0,01–0,02 x DC	a _{ps} 0,03–0,04 x DC	a _{ps} 0,05 x DC	a _{ps} 0,01–0,02 x DC	a _{ps} 0,03–0,04 x DC	a _{ps} 0,05 x DC	a _{ps} 0,01–0,02 x DC	a _{ps} 0,03–0,04 x DC	a _{ps} 0,05 x DC	a _{ps} 0,01–0,02 x DC	a _{ps} 0,03–0,04 x DC	a _{ps} 0,05 x DC	a _{ps} 0,01–0,02 x DC	a _{ps} 0,03–0,04 x DC	a _{ps} 0,05 x DC	
			f _z (mm)															
P.1.1	180	0,08	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.1.2	160	0,08	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.1.3	160	0,08	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.1.4	150	0,08	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.1.5	150	0,08	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.2.1	170	0,08	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.2.2	140	0,08	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.2.3	140	0,08	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.2.4	130	0,08	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027	
P.3.1																		
P.3.2																		
P.3.3																		
P.4.1	100	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
P.4.2	40	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
M.1.1	50	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
M.2.1	50	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
M.3.1	50	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
K.1.1	120	0,08	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	
K.1.2	80	0,08	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	
K.2.1	120	0,08	0,035	0,028	0,018	0,042	0,034	0,021	0,050	0,040	0,025	0,058	0,046	0,029	0,072	0,058	0,036	
K.2.2	200	0,08	0,035	0,028	0,018	0,042	0,034	0,021	0,050	0,040	0,025	0,058	0,046	0,029	0,072	0,058	0,036	
K.3.1	120	0,08	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	
K.3.2	100	0,08	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050	
N.1.1																		
N.1.2																		
N.2.1																		
N.2.2																		
N.2.3																		
N.3.1	200	0,08	0,032	0,026	0,016	0,043	0,034	0,022	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,088	0,070	0,044	
N.3.2	200	0,08	0,032	0,026	0,016	0,043	0,034	0,022	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,088	0,070	0,044	
N.3.3	140	0,08	0,032	0,026	0,016	0,043	0,034	0,022	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,088	0,070	0,044	
N.4.1																		
S.1.1	30	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
S.1.2	30	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
S.2.1	30	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
S.2.2	30	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
S.2.3	30	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
S.3.1	50	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
S.3.2	20	0,08	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020	
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																		

	Index	54 073 ...												● 1st choice ○ suitable		
		Ø DC (mm) =												Emulsion	Compressed air	MQL
		10			12			16			20					
		a _p 0,01–0,02 x DC	a _p 0,03–0,04 x DC	a _p 0,05 x DC	a _p 0,01–0,02 x DC	a _p 0,03–0,04 x DC	a _p 0,05 x DC	a _p 0,01–0,02 x DC	a _p 0,03–0,04 x DC	a _p 0,05 x DC	a _p 0,01–0,02 x DC	a _p 0,03–0,04 x DC	a _p 0,05 x DC			
f _z (mm)																
	P.1.1	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.1.2	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.1.3	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.1.4	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.1.5	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.1	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.2	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.3	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.4	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.3.1															
	P.3.2															
	P.3.3															
	P.4.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	P.4.2	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	M.1.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	M.2.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	M.3.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	K.1.1	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	K.1.2	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	K.2.1	0,086	0,069	0,043	0,102	0,082	0,051	0,124	0,099	0,062	0,139	0,111	0,070	●	○	○
	K.2.2	0,086	0,069	0,043	0,102	0,082	0,051	0,124	0,099	0,062	0,139	0,111	0,070	●	○	○
	K.3.1	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	K.3.2	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	N.1.1															
	N.1.2															
	N.2.1															
	N.2.2															
	N.2.3															
	N.3.1	0,110	0,088	0,055	0,132	0,106	0,066	0,166	0,133	0,083	0,188	0,150	0,094	●		
	N.3.2	0,110	0,088	0,055	0,132	0,106	0,066	0,166	0,133	0,083	0,188	0,150	0,094	●		
	N.3.3	0,110	0,088	0,055	0,132	0,106	0,066	0,166	0,133	0,083	0,188	0,150	0,094	●		
N.4.1																
	S.1.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	S.1.2	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	S.2.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	S.2.2	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	S.2.3	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	S.3.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	S.3.2	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	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															

Cutting data standard values – Ball-nosed end mill

Index	Type short / long		54 074 ...														
	v_c (m/min)	$a_{p,max} \times DC$	$\varnothing DC$ (mm) =														
			3			4			5			6			8		
			a_e 0,01–0,02 $\times DC$	a_e 0,03–0,04 $\times DC$	a_e 0,05 $\times DC$	a_e 0,01–0,02 $\times DC$	a_e 0,03–0,04 $\times DC$	a_e 0,05 $\times DC$	a_e 0,01–0,02 $\times DC$	a_e 0,03–0,04 $\times DC$	a_e 0,05 $\times DC$	a_e 0,01–0,02 $\times DC$	a_e 0,03–0,04 $\times DC$	a_e 0,05 $\times DC$	a_e 0,01–0,02 $\times DC$	a_e 0,03–0,04 $\times DC$	a_e 0,05 $\times DC$
			f_z (mm)														
P.1.1	130	0,08xD	0,027	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,048	0,038	0,024	0,062	0,050	0,031
P.1.2	110	0,08xD	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027
P.1.3	110	0,08xD	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027
P.1.4	95	0,08xD	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027
P.1.5	95	0,08xD	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027
P.2.1	110	0,08xD	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027
P.2.2	85	0,08xD	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027
P.2.3	85	0,08xD	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027
P.2.4	65	0,08xD	0,022	0,018	0,011	0,028	0,022	0,014	0,034	0,027	0,017	0,041	0,033	0,021	0,054	0,043	0,027
P.3.1																	
P.3.2																	
P.3.3																	
P.4.1	60	0,08xD	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020
P.4.2	50	0,08xD	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020
M.1.1	50	0,08xD	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020
M.2.1	60	0,08xD	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020
M.3.1	60	0,08xD	0,015	0,012	0,008	0,020	0,016	0,010	0,025	0,020	0,013	0,030	0,024	0,015	0,040	0,032	0,020
K.1.1	155	0,08xD	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050
K.1.2	145	0,08xD	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050
K.2.1	155	0,08xD	0,035	0,028	0,018	0,042	0,034	0,021	0,050	0,040	0,025	0,058	0,046	0,029	0,072	0,058	0,036
K.2.2	145	0,08xD	0,035	0,028	0,018	0,042	0,034	0,021	0,050	0,040	0,025	0,058	0,046	0,029	0,072	0,058	0,036
K.3.1	155	0,08xD	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050
K.3.2	145	0,08xD	0,044	0,035	0,022	0,056	0,045	0,028	0,066	0,053	0,033	0,078	0,062	0,039	0,100	0,080	0,050
N.1.1																	
N.1.2																	
N.2.1																	
N.2.2																	
N.2.3																	
N.3.1	240	0,08xD	0,032	0,026	0,016	0,043	0,034	0,022	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,088	0,070	0,044
N.3.2	240	0,08xD	0,032	0,026	0,016	0,043	0,034	0,022	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,088	0,070	0,044
N.3.3	170	0,08xD	0,032	0,026	0,016	0,043	0,034	0,022	0,054	0,043	0,027	0,066	0,053	0,033	0,088	0,070	0,044
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																	

	Index	54 074 ...												● 1st choice ○ suitable		
		Ø DC (mm) =												Emulsion	Compressed air	MQL
		10			12			16			20					
		a _p 0,01–0,02 x DC	a _s 0,03–0,04 x DC	a _s 0,05 x DC	a _p 0,01–0,02 x DC	a _s 0,03–0,04 x DC	a _s 0,05 x DC	a _p 0,01–0,02 x DC	a _s 0,03–0,04 x DC	a _s 0,05 x DC	a _p 0,01–0,02 x DC	a _s 0,03–0,04 x DC	a _s 0,05 x DC			
f _z (mm)																
	P.1.1	0,075	0,060	0,038	0,089	0,071	0,045	0,110	0,088	0,055	0,123	0,098	0,062	●	○	○
	P.1.2	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.1.3	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.1.4	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.1.5	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.1	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.2	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.3	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.2.4	0,066	0,053	0,033	0,079	0,063	0,040	0,099	0,079	0,050	0,111	0,089	0,056	●	○	○
	P.3.1															
	P.3.2															
	P.3.3															
	P.4.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	P.4.2	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	M.1.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	M.2.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	M.3.1	0,050	0,040	0,025	0,060	0,048	0,030	0,075	0,060	0,038	0,084	0,067	0,042	●		
	K.1.1	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	K.1.2	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	K.2.1	0,086	0,069	0,043	0,102	0,082	0,051	0,124	0,099	0,062	0,139	0,111	0,070	●	○	○
	K.2.2	0,086	0,069	0,043	0,102	0,082	0,051	0,124	0,099	0,062	0,139	0,111	0,070	●	○	○
	K.3.1	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	K.3.2	0,122	0,098	0,061	0,144	0,115	0,072	0,177	0,142	0,089	0,200	0,160	0,100	●	○	○
	N.1.1															
	N.1.2															
	N.2.1															
	N.2.2															
	N.2.3															
	N.3.1	0,110	0,088	0,055	0,132	0,106	0,066	0,166	0,133	0,083	0,188	0,150	0,094	●		
	N.3.2	0,110	0,088	0,055	0,132	0,106	0,066	0,166	0,133	0,083	0,188	0,150	0,094	●		
	N.3.3	0,110	0,088	0,055	0,132	0,106	0,066	0,166	0,133	0,083	0,188	0,150	0,094	●		
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															

