

Modular End Mills

High-Performance DUO-LOCK® Modular End Mills • VariMill™

VariMill™ • 4X47 • 4X48 • Asymmetrical Flute Spacing

Material Group	Side Milling (A) and Slotting (B)			short			medium			long			Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A). For slotting (B), reduce fz by 20%.							
	A		B	adaptor reach									D1 – Diameter							
	ap		ae	WP15PE WS15PE			WP15PE WS15PE			WP15PE WS15PE										
	ap		ae	Cutting Speed – vc m/min			Cutting Speed – vc m/min			Cutting Speed – vc m/min										
	ap	ae	ap	min	max	min	max	min	max	min	max	mm	10,0	12,0	16,0	20,0	25,0	32,0		
P	0	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	140	–	190	126	–	171	126	–	171	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	3	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	120	–	160	108	–	144	108	–	144	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	4	1,5 x D	0,5 x D	0,75 x D	90	–	150	81	–	135	81	–	135	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087
	5	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	100	51	–	85	48	–	80	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
M	6	1,5 x D	0,5 x D	0,75 x D	50	–	75	42	–	64	40	–	60	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	90	–	115	72	–	92	63	–	80	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	80	48	–	64	42	–	56	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
K	3	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	70	48	–	56	42	–	49	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	120	–	150	108	–	135	108	–	135	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	110	–	140	99	–	126	99	–	126	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
S	3	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	110	–	130	99	–	117	99	–	117	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
	1	1,5 x D	0,3 x D	0,3 x D	50	–	90	40	–	72	30	–	54	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	2	1,5 x D	0,3 x D	0,3 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,027	0,032	0,039	0,046	0,052	0,057
	3	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	80	48	–	64	36	–	48	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
H	1	1,5 x D	0,5 x D	0,75 x D	80	–	140	64	–	112	48	–	84	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087
	2	1,5 x D	0,2 x D	0,5 x D	70	–	120	56	–	96	42	–	72	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062

VariMill II™ • 5747 • 5748 • Unequal Flute Spacing

Material Group	Side Milling (A) and Slotting (B)			short			medium			long			Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A). For slotting (B), reduce fz by 20%.							
	A		B	adaptor reach									D1 – Diameter							
	ap		ae	WP15PE WS15PE			WP15PE WS15PE			WP15PE WS15PE										
	ap		ae	Cutting Speed – vc m/min			Cutting Speed – vc m/min			Cutting Speed – vc m/min										
	ap	ae	ap	min	max	min	max	min	max	min	max	mm	10,0	12,0	16,0	20,0	25,0	32,0		
P	0	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	140	–	190	126	–	171	126	–	171	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	3	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	120	–	160	108	–	144	108	–	144	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	4	1,5 x D	0,5 x D	0,75 x D	90	–	150	81	–	135	81	–	135	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087
	5	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	100	51	–	85	48	–	80	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
M	6	1,5 x D	0,5 x D	0,75 x D	50	–	75	42	–	64	40	–	60	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	90	–	115	72	–	92	63	–	80	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	80	48	–	64	42	–	56	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
K	3	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	70	48	–	56	42	–	49	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	120	–	150	108	–	135	108	–	135	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	110	–	140	99	–	126	99	–	126	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
S	3	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	110	–	130	99	–	117	99	–	117	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
	1	1,5 x D	0,3 x D	0,3 x D	50	–	90	40	–	72	30	–	54	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	2	1,5 x D	0,3 x D	0,3 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,027	0,032	0,039	0,046	0,052	0,057
	3	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	80	48	–	64	36	–	48	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
H	1	1,5 x D	0,5 x D	0,75 x D	80	–	140	64	–	112	48	–	84	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087
	2	1,5 x D	0,2 x D	0,5 x D	70	–	120	56	–	96	42	–	72	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062

NOTE: Lower value of cutting speed is used for high stock removal applications or for higher hardness (machinability) within group.
 Higher value of cutting speed is used for finishing applications or for lower hardness (machinability) within group.
 Above parameters are based on ideal conditions. For smaller taper machining centres, please adjust parameters accordingly on diameters >12mm.
 For side milling with ap larger than 1 x D, reduce fz by 20%!

High-Performance DUO-LOCK® Modular End Mills • VariMill™ Roughing/Finishing

■ VariMill III™ • 774E • Unequal Flute Spacing • Roughing

Material Group	Side Milling (A)		adaptor reach									Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A).						
			short			medium			long			D1 – Diameter						
	A		WS15PE			WS15PE			WS15PE									
	ap	ae	Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		mm	10,0	12,0	16,0	20,0	25,0	32,0	
P	4	Ap max 0,3 x D	90	–	150	81	–	135	81	–	135	fz	0,043	0,050	0,061	0,070	0,078	0,082
	5	Ap max 0,3 x D	60	–	100	51	–	85	48	–	80	fz	0,039	0,045	0,056	0,065	0,073	0,079
M	1	Ap max 0,3 x D	90	–	115	72	–	92	63	–	80,5	fz	0,048	0,056	0,070	0,081	0,091	0,099
	2	Ap max 0,3 x D	60	–	80	48	–	64	42	–	56	fz	0,039	0,045	0,056	0,065	0,073	0,079
S	3	Ap max 0,3 x D	60	–	70	48	–	56	42	–	49	fz	0,032	0,037	0,046	0,052	0,057	0,058
	1	Ap max 0,3 x D	50	–	90	40	–	72	30	–	54	fz	0,048	0,056	0,070	0,081	0,091	0,099
H	2	Ap max 0,3 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,026	0,030	0,037	0,043	0,049	0,054
	3	Ap max 0,3 x D	60	–	80	48	–	64	36	–	48	fz	0,039	0,045	0,056	0,065	0,073	0,079
H	4	Ap max 0,3 x D	50	–	60	40	–	48	30	–	36	fz	0,036	0,041	0,051	0,059	0,067	0,072
	1	Ap max 0,3 x D	80	–	140	64	–	112	48	–	84	fz	0,043	0,050	0,061	0,070	0,078	0,082
	2	Ap max 0,3 x D	70	–	120	56	–	96	42	–	72	fz	0,032	0,037	0,046	0,052	0,057	0,058

■ VariMill III • 774E • Unequal Flute Spacing • Finishing



Material Group	Side Milling (A)		adaptor reach									Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A).						
			short			medium			long			D1 – Diameter						
	A		WS15PE			WS15PE			WS15PE									
	ap	ae	Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		mm	10,0	12,0	16,0	20,0	25,0	32,0	
P	4	Ap max 0,06 x D	180	–	300	162	–	270	162	–	270	fz	0,052	0,060	0,074	0,084	0,094	0,098
	5	Ap max 0,06 x D	120	–	200	102	–	170	96	–	160	fz	0,046	0,054	0,067	0,078	0,087	0,095
M	1	Ap max 0,06 x D	180	–	230	144	–	184	126	–	161	fz	0,058	0,067	0,084	0,097	0,109	0,118
	2	Ap max 0,06 x D	120	–	160	96	–	128	84	–	112	fz	0,046	0,054	0,067	0,078	0,087	0,095
S	3	Ap max 0,06 x D	120	–	140	96	–	112	84	–	98	fz	0,039	0,045	0,055	0,062	0,068	0,070
	1	Ap max 0,06 x D	100	–	180	80	–	144	60	–	108	fz	0,058	0,067	0,084	0,097	0,109	0,118
H	2	Ap max 0,06 x D	50	–	80	40	–	64	30	–	48	fz	0,031	0,036	0,045	0,052	0,059	0,065
	3	Ap max 0,06 x D	120	–	160	96	–	128	72	–	96	fz	0,046	0,054	0,067	0,078	0,087	0,095
H	4	Ap max 0,06 x D	100	–	120	80	–	96	60	–	72	fz	0,043	0,050	0,062	0,071	0,080	0,087
	1	Ap max 0,06 x D	160	–	280	128	–	224	96	–	168	fz	0,052	0,060	0,074	0,084	0,094	0,098
	2	Ap max 0,06 x D	140	–	240	112	–	192	84	–	144	fz	0,039	0,045	0,055	0,062	0,068	0,070

NOTE: Lower value of cutting speed is used for high stock removal applications or for higher hardness (machinability) within group.
 Higher value of cutting speed is used for finishing applications or for lower hardness (machinability) within group.
 Above parameters are based on ideal conditions. For smaller taper machining centres, please adjust parameters accordingly on diameters >12mm.

Modular End Mills



High-Performance DUO-LOCK® Modular End Mills • VariMill™ Finishing

■ VariMill Ball Nose • 4XN0 • Asymmetrical Flute Spacing

Material Group												Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A). For slotting (B), reduce fz by 20%.								
	Side Milling (A) and Slotting (B)			short			medium			long			D1 – Diameter							
	A		B	adaptor reach																
				WP15PE			WP15PE			WP15PE										
	ap		ae	Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		mm	10,0	12,0	16,0	20,0	25,0	32,0		
P	0	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	1	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	2	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	140	–	190	126	–	171	126	–	171	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	3	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	120	–	160	108	–	144	108	–	144	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	4	1,25 x D	0,5 x D	0,75 x D	90	–	150	81	–	135	81	–	135	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087
	5	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	100	51	–	85	48	–	80	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
M	6	1,25 x D	0,5 x D	0,75 x D	50	–	75	42	–	64	40	–	60	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	1	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	90	–	115	72	–	92	63	–	80	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	2	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	80	48	–	64	42	–	56	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
K	3	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	70	48	–	56	42	–	49	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	1	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	120	–	150	108	–	135	108	–	135	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
S	2	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	110	–	140	99	–	126	99	–	126	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	3	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	110	–	130	99	–	117	99	–	117	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
	1	1 x D	0,3 x D	0,3 x D	50	–	90	40	–	72	30	–	54	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	2	1 x D	0,3 x D	0,3 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,027	0,032	0,039	0,046	0,052	0,057
H	3	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	60	–	80	48	–	64	36	–	48	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
	4	1,25 x D	0,5 x D	1 x D	50	–	60	40	–	48	30	–	36	fz	0,038	0,044	0,055	0,063	0,071	0,077
H	1	1,25 x D	0,5 x D	0,75 x D	80	–	140	64	–	112	48	–	84	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087
	2	1,25 x D	0,2 x D	0,5 x D	70	–	120	56	–	96	42	–	72	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062

NOTE: Lower value of cutting speed is used for high stock removal applications or for higher hardness (machinability) within group.
Higher value of cutting speed is used for finishing applications or for lower hardness (machinability) within group.
Above parameters are based on ideal conditions. For smaller taper machining centres, please adjust parameters accordingly on diameters >12mm.
For side milling with ap larger than 1 x D, reduce fz by 20%!

■ 4547 • 4548 • Multi-Flute Finisher • Metric

Material Group												Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A).							
	Side Milling (A)			short			medium			long			D1 – Diameter						
	A		B	adaptor reach															
				WP15PE			WP15PE			WP15PE									
	ap		ae	Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		mm	10,0	12,0	16,0	20,0	25,0	32,0	
P	0	1,5 x D	0,05 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,072	0,083	0,101	0,114	0,124	0,125
	1	1,5 x D	0,05 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,072	0,083	0,101	0,114	0,124	0,125
	2	1,5 x D	0,05 x D	140	–	190	126	–	171	126	–	171	fz	0,072	0,083	0,101	0,114	0,124	0,125
	3	1,5 x D	0,05 x D	120	–	160	108	–	144	108	–	144	fz	0,061	0,070	0,087	0,101	0,114	0,123
	4	1,5 x D	0,05 x D	90	–	150	81	–	135	81	–	135	fz	0,054	0,062	0,077	0,088	0,098	0,102
	5	1,5 x D	0,05 x D	60	–	100	51	–	85	48	–	80	fz	0,048	0,056	0,070	0,081	0,091	0,099
M	6	1,5 x D	0,05 x D	50	–	75	42,5	–	63,75	40	–	60	fz	0,040	0,047	0,057	0,065	0,071	0,073
	1	1,5 x D	0,05 x D	90	–	115	72	–	92	63	–	80,5	fz	0,061	0,070	0,087	0,101	0,114	0,123
	2	1,5 x D	0,05 x D	60	–	80	48	–	64	42	–	56	fz	0,048	0,056	0,070	0,081	0,091	0,099
K	3	1,5 x D	0,05 x D	60	–	70	48	–	56	42	–	49	fz	0,040	0,047	0,057	0,065	0,071	0,073
	1	1,5 x D	0,05 x D	120	–	150	108	–	135	108	–	135	fz	0,072	0,083	0,101	0,114	0,124	0,125
S	2	1,5 x D	0,05 x D	110	–	140	99	–	126	99	–	126	fz	0,061	0,070	0,087	0,101	0,114	0,123
	3	1,5 x D	0,05 x D	110	–	130	99	–	117	99	–	117	fz	0,048	0,056	0,070	0,081	0,091	0,099
	1	1,5 x D	0,05 x D	50	–	90	40	–	72	30	–	54	fz	0,061	0,070	0,087	0,101	0,114	0,123
	2	1,5 x D	0,05 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,032	0,037	0,046	0,054	0,061	0,067
H	3	1,5 x D	0,05 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,032	0,037	0,046	0,054	0,061	0,067
	4	1,5 x D	0,05 x D	50	–	60	40	–	48	30	–	36	fz	0,045	0,052	0,064	0,074	0,084	0,090
H	1	1,5 x D	0,05 x D	80	–	140	64	–	112	48	–	84	fz	0,054	0,062	0,077	0,088	0,098	0,102
	2	1,5 x D	0,05 x D	70	–	120	56	–	96	42	–	72	fz	0,040	0,047	0,057	0,065	0,071	0,073

NOTE: Lower value of cutting speed is used for high stock removal applications or for higher hardness (machinability) within group.
Higher value of cutting speed is used for finishing applications or for lower hardness (machinability) within group.
Above parameters are based on ideal conditions.
For smaller taper machining centres, please adjust parameters accordingly on diameters > 12mm.

High-Performance DUO-LOCK® Modular End Mills • VariMill™ Roughing

■ 4946 • High-Performance Roughing • Metric

Material Group	Side Milling (A) and Slotting (B)			short		medium		long		Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A). For slotting (B), reduce fz by 20%.										
	A		B	adaptor reach						D1 – Diameter										
				WP15PE		WP15PE		WP15PE												
	ap		ae	min		max		min		max		min		max						
	m/min		m/min		m/min		m/min		m/min		m/min		m/min		m/min					
P	0	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	120	–	160	108	–	144	108	–	144	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	120	–	160	108	–	144	108	–	144	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	112	–	152	100,8	–	136,8	100,8	–	136,8	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	3	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	96	–	128	86,4	–	115,2	86,4	–	115,2	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	4	1,5 x D	0,3 x D	0,30 x D	72	–	120	64,8	–	108	64,8	–	108	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087
M	1	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	48	–	80	40,8	–	68	38,4	–	64	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
	2	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	72	–	92	57,6	–	73,6	50,4	–	64,4	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	3	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	48	–	64	38,4	–	51,2	33,6	–	44,8	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
K	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	48	–	56	38,4	–	44,8	33,6	–	39,2	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	96	–	120	86,4	–	108	86,4	–	108	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	3	1,5 x D	0,4 x D	1 x D	88	–	112	79,2	–	100,8	79,2	–	100,8	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
S	1	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	88	–	104	79,2	–	93,6	79,2	–	93,6	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
	2	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	40	–	72	32	–	57,6	24	–	43,2	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	3	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	20	–	32	16	–	25,6	12	–	19,2	fz	0,027	0,032	0,039	0,046	0,052	0,057
H	1	1,5 x D	0,3 x D	0,30 x D	64	–	112	51,2	–	89,6	38,4	–	67,2	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087

NOTE: Lower value of cutting speed is used for high stock removal applications or for higher hardness (machinability) within group.
 Higher value of cutting speed is used for finishing applications or for lower hardness (machinability) within group.
 Above parameters are based on ideal conditions. For smaller taper machining centres, please adjust parameters according to system's stability.
 For side milling with ap larger than 1 x D, reduce fz by 20%! Do not use cylindrical shank for full slotting!

■ 4969 • Ball Nose Roughing • Metric

Material Group	Side Milling (A) and Slotting (B)			short		medium		long		Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A). For slotting (B), reduce fz by 20%.										
	A		B	adaptor reach						D1 – Diameter										
				WP15PE		WP15PE		WP15PE												
	ap		ae	min		max		min		max		min		max						
	m/min		m/min		m/min		m/min		m/min		m/min		m/min		m/min					
P	0	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	140	–	190	126	–	171	126	–	171	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	3	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	120	–	160	108	–	144	108	–	144	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	4	1,5 x D	0,3 x D	0,30 x D	90	–	150	81	–	135	81	–	135	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087
	5	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	60	–	100	51	–	85	48	–	80	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
M	1	1,5 x D	0,3 x D	0,30 x D	50	–	75	42,5	–	63,75	40	–	60	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	2	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	90	–	115	72	–	92	63	–	80,5	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	3	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	60	–	80	48	–	64	42	–	56	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
K	1	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	60	–	70	48	–	56	42	–	49	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	120	–	150	108	–	135	108	–	135	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	3	1,5 x D	0,4 x D	1 x D	110	–	140	99	–	126	99	–	126	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
S	1	1,5 x D	0,4 x D	1 x D	110	–	130	99	–	117	99	–	117	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
	2	1,5 x D	0,4 x D	0,75 x D	50	–	90	40	–	72	30	–	54	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	3	1,5 x D	0,3 x D	0,30 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,027	0,032	0,039	0,046	0,052	0,057
	4	1,5 x D	0,3 x D	0,30 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,027	0,032	0,039	0,046	0,052	0,057
H	1	1,5 x D	0,3 x D	0,30 x D	50	–	60	40	–	48	30	–	36	fz	0,038	0,044	0,055	0,063	0,071	0,077
	2	1,5 x D	0,3 x D	0,30 x D	80	–	140	64	–	112	48	–	84	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087
	3	1,5 x D	0,2 x D	0,20 x D	70	–	120	56	–	96	42	–	72	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	3	1,5 x D	0,2 x D	0,20 x D	60	–	90	48	–	72	36	–	54	fz	0,027	0,032	0,039	0,046	0,052	0,057

NOTE: Lower value of cutting speed is used for high stock removal applications or for higher hardness (machinability) within group.
 Higher value of cutting speed is used for finishing applications or for lower hardness (machinability) within group.
 Above parameters are based on ideal conditions. Please adjust parameters accordingly on diameters > 12mm.
 For side milling with ap bigger than 1 x D reduce fz by 20%! Do not use cylindrical shank for full slotting!

Modular End Mills

High-Performance DUO-LOCK® Modular End Mills • Roughing/AluSurf™

4U40 • Roughing

Material Group											Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A). For slotting (B), reduce fz by 20%.									
	Side Milling (A) and Slotting (B)			short		medium		long		D1 – Diameter										
	A		B	adaptor reach																
				WS15PE		WS15PE		WS15PE												
	ap		ae	ap		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		mm	10,0	12,0	16,0	20,0	25,0	32,0		
P	3	1,0 x D	0,5 x D	0,75 x D	120	–	160	108	–	144	108	–	144	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	4	1,0 x D	0,3 x D	0,75 x D	90	–	150	81	–	135	81	–	135	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087
	5	1,0 x D	0,5 x D	0,75 x D	60	–	100	51	–	85	48	–	80	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
M	1	1,0 x D	0,3 x D	0,30 x D	50	–	75	42,5	–	63,75	40	–	60	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	2	1,0 x D	0,4 x D	0,75 x D	90	–	115	72	–	92	63	–	80,5	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	3	1,0 x D	0,4 x D	0,75 x D	60	–	80	48	–	64	42	–	56	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
K	1	1,0 x D	0,4 x D	0,75 x D	60	–	70	48	–	56	42	–	49	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062
	2	1,0 x D	0,5 x D	1 x D	120	–	150	108	–	135	108	–	135	fz	0,061	0,070	0,086	0,097	0,105	0,106
	3	1,0 x D	0,5 x D	1 x D	110	–	140	99	–	126	99	–	126	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
S	1	1,0 x D	0,5 x D	1 x D	110	–	130	99	–	117	99	–	117	fz	0,041	0,048	0,059	0,069	0,077	0,084
	2	1,0 x D	0,3 x D	0,75 x D	50	–	90	40	–	72	30	–	54	fz	0,051	0,060	0,074	0,086	0,097	0,105
	3	1,0 x D	0,3 x D	0,75 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,027	0,032	0,039	0,046	0,052	0,057
	4	1,0 x D	0,3 x D	0,75 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,027	0,032	0,039	0,046	0,052	0,057
H	1	1,0 x D	0,4 x D	0,75 x D	50	–	60	40	–	48	30	–	36	fz	0,038	0,044	0,055	0,063	0,071	0,077
	2	1,0 x D	0,3 x D	0,30 x D	80	–	140	64	–	112	48	–	84	fz	0,046	0,053	0,065	0,075	0,083	0,087
	3	1,0 x D	0,2 x D	0,20 x D	70	–	120	56	–	96	42	–	72	fz	0,034	0,040	0,048	0,055	0,060	0,062

NOTE: Lower value of cutting speed is used for high stock removal applications or for higher hardness (machinability) within group.
Higher value of cutting speed is used for finishing applications or for lower hardness (machinability) within group.
Above parameters are based on ideal conditions. Please adjust parameters according to system's stability.
For side milling with ap bigger than 1 x D reduce fz by 20%! Do not use cylindrical shank for full slotting!




AluSurf • 5142 • 5143 • Aluminium

Material Group																				
	Side Milling (A) and Slotting (B)			short		medium		long		Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A). For slotting (B), reduce fz by 20%.										
	A		B	adaptor reach																
				UNCOATED		UNCOATED		UNCOATED												
	ap		ae	ap		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		Cutting Speed – vc m/min		mm	10,0	12,0	16,0	20,0	25,0	32,0		
N	1	1,5 x D	0,3 x D	1,0 x D	500	–	2000	400	–	1200	300	–	1200	fz	0,077	0,092	0,122	0,153	0,191	0,245
	2	1,5 x D	0,3 x D	1,0 x D	500	–	1500	400	–	900	300	–	900	fz	0,069	0,083	0,110	0,138	0,172	0,220
	3	1,5 x D	0,3 x D	1,0 x D	500	–	1500	400	–	900	300	–	900	fz	0,054	0,064	0,086	0,107	0,134	0,171
	4	1,5 x D	0,3 x D	1,0 x D	400	–	750	320	–	450	240	–	450	fz	0,054	0,064	0,086	0,107	0,134	0,171
	5	1,5 x D	0,3 x D	1,0 x D	250	–	1000	200	–	600	150	–	600	fz	0,069	0,083	0,110	0,138	0,172	0,220

NOTE: ap for spindle with ceramic bearings multiply by 0.5.
For better surface finish, reduce feed per tooth.
Above parameters are based on ideal conditions. Please adjust parameters according to system's stability.
For side milling with ap bigger than 1 x D, reduce fz by 20%! Do not use cylindrical shank for full slotting!

High-Performance DUO-LOCK® Modular End Mills • Corner Rounding/Chamfering

8045 Corner Rounding • 8046 Chamfering

Material Group																
	Side Milling (A)		short			medium			long			Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A).				
	A		adaptor reach									D1 – Diameter				
			WP15PE			WP15PE			WP15PE							
			Cutting Speed – vc m/min			Cutting Speed – vc m/min			Cutting Speed – vc m/min							
		ap	ae	min	–	max	min	–	max	min	–	max	mm	10,0	12,0	16,0
P	0	0,35 x D	0,35 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,058	0,066	0,081
	1	0,35 x D	0,35 x D	150	–	200	135	–	180	135	–	180	fz	0,058	0,066	0,081
	2	0,35 x D	0,35 x D	140	–	190	126	–	171	126	–	171	fz	0,058	0,066	0,081
	3	0,35 x D	0,35 x D	120	–	160	108	–	144	108	–	144	fz	0,048	0,056	0,070
	4	0,35 x D	0,35 x D	90	–	150	81	–	135	81	–	135	fz	0,043	0,050	0,061
	5	0,35 x D	0,35 x D	60	–	100	51	–	85	48	–	80	fz	0,039	0,045	0,056
M	6	0,35 x D	0,35 x D	50	–	75	42,5	–	63,75	40	–	60	fz	0,032	0,037	0,046
	1	0,35 x D	0,35 x D	90	–	115	72	–	92	63	–	80,5	fz	0,048	0,056	0,070
	2	0,35 x D	0,35 x D	60	–	80	48	–	64	42	–	56	fz	0,039	0,045	0,056
K	3	0,35 x D	0,35 x D	60	–	70	48	–	56	42	–	49	fz	0,032	0,037	0,046
	1	0,35 x D	0,35 x D	120	–	150	108	–	135	108	–	135	fz	0,058	0,066	0,081
	2	0,35 x D	0,35 x D	110	–	140	99	–	126	99	–	126	fz	0,048	0,056	0,070
N	3	0,35 x D	0,35 x D	110	–	130	99	–	117	99	–	117	fz	0,039	0,045	0,056
	1	0,35 x D	0,35 x D	500	–	2000	400	–	1600	300	–	1200	fz	0,080	0,096	0,128
	2	0,35 x D	0,35 x D	500	–	1500	400	–	1200	300	–	900	fz	0,072	0,086	0,115
	3	0,35 x D	0,35 x D	500	–	1500	400	–	1200	300	–	900	fz	0,056	0,067	0,090
	4	0,35 x D	0,35 x D	400	–	750	320	–	600	240	–	450	fz	0,056	0,067	0,090
	5	0,35 x D	0,35 x D	250	–	1000	200	–	800	150	–	600	fz	0,072	0,086	0,115
	6	0,35 x D	0,35 x D	100	–	750	80	–	600	60	–	450	fz	0,080	0,096	0,128
S	7	0,35 x D	0,35 x D	100	–	750	80	–	600	60	–	450	fz	0,056	0,067	0,090
	1	0,35 x D	0,35 x D	50	–	90	40	–	72	30	–	54	fz	0,048	0,056	0,070
	2	0,35 x D	0,35 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,026	0,030	0,037
	3	0,35 x D	0,35 x D	25	–	40	20	–	32	15	–	24	fz	0,026	0,030	0,037
H	4	0,35 x D	0,35 x D	50	–	60	40	–	48	30	–	36	fz	0,036	0,041	0,051
	1	0,35 x D	0,35 x D	80	–	140	64	–	112	48	–	84	fz	0,043	0,050	0,061

NOTE: Lower value of cutting speed is used for high stock removal applications or for higher hardness (machinability) within group.
 Higher value of cutting speed is used for finishing applications or for lower hardness (machinability) within group.
 Above parameters are based on ideal conditions. Please adjust parameters according to system's stability.