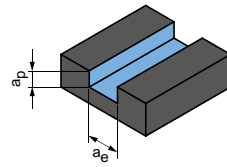


# Cutting data recommendations for shoulder milling cutters

Feed and cutting speed

OptiMill-Uni-Wave | M3980, M3985, M3185, M3985-3D, M3985-4D, M3985-5D, M3981, M3982

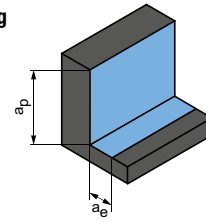
Groove milling



$$a_p = 1xD$$

$$a_e = 1xD$$

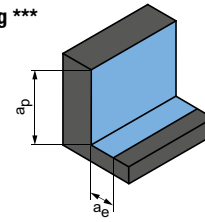
Roughing



$$a_p = 1.5xD$$

$$a_e = 0.25xD$$

Roughing \*\*\*



$$a_p = 3xD$$

$$a_e = 0.2xD$$

\*\*\* Valid for M3981 – design 3xD

MMG*	Workpiece material	Strength/hardness [N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]	Cooling			v <sub>c</sub> [m/min]	f <sub>z</sub> [mm]								v <sub>c</sub> [m/min]	f <sub>z</sub> [mm]								v <sub>c</sub> [m/min]	f <sub>z</sub> [mm]								
			MQL/Air	Dry	KSS		Diameter of milling cutter [mm]									Diameter of milling cutter [mm]									Diameter of milling cutter [mm]								
							4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	16.00	20.00	25.00		4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	16.00	20.00	25.00		5.00	6.00	8.00	10.00	12.00	16.00	20.00	25.00	
P	P1.1	Structural, machining, case hardened and tempering steels, unalloyed	< 700	✓	✓	✓	200	0.027	0.038	0.049	0.058	0.067	0.082	0.094	0.105	405	0.045	0.065	0.083	0.099	0.114	0.139	0.159	0.177	355	0.054	0.064	0.082	0.098	0.112	0.137	0.157	0.175
	P1.2	Structural, machining, case hardened and tempering steels, unalloyed	< 1,200	✓	✓	✓	160	0.025	0.036	0.046	0.054	0.063	0.077	0.087	0.098	330	0.042	0.06	0.077	0.092	0.106	0.13	0.148	0.166	290	0.051	0.060	0.076	0.091	0.105	0.128	0.146	0.163
	P2.1	Nitriding, hardening and tempering steels, alloyed	< 900	✓	✓	✓	180	0.027	0.038	0.049	0.058	0.067	0.082	0.094	0.105	370	0.045	0.065	0.083	0.099	0.114	0.139	0.159	0.177	320	0.054	0.064	0.082	0.098	0.112	0.137	0.157	0.175
	P2.2	Nitriding, hardening and tempering steels, alloyed	< 1,400	✓	✓	✓	125	0.022	0.032	0.041	0.049	0.056	0.068	0.078	0.087	260	0.038	0.054	0.069	0.083	0.095	0.116	0.132	0.148	225	0.045	0.053	0.068	0.081	0.094	0.114	0.131	0.146
	P3.1	Tool, bearing, spring and high-speed steels**	< 800	✓	✓	✓	115	0.026	0.037	0.047	0.056	0.065	0.079	0.091	0.101	240	0.044	0.063	0.08	0.096	0.11	0.134	0.154	0.171	210	0.053	0.062	0.079	0.094	0.109	0.133	0.152	0.169
	P3.2	Tool, bearing, spring and high-speed steels**	< 1,000	✓	✓	✓	110	0.024	0.035	0.045	0.054	0.062	0.075	0.086	0.096	220	0.041	0.059	0.076	0.091	0.104	0.127	0.146	0.163	190	0.050	0.059	0.075	0.090	0.103	0.126	0.144	0.161
P3.3	Tool, bearing, spring and high-speed steels**	< 1,500	✓	✓	✓	100	0.023	0.033	0.042	0.051	0.058	0.071	0.081	0.091	200	0.039	0.056	0.072	0.086	0.099	0.12	0.138	0.154	175	0.047	0.055	0.071	0.085	0.097	0.119	0.136	0.152	
P4	P4.1	Stainless steels, ferritic and martensitic		✓	✓	✓	80	0.018	0.025	0.033	0.039	0.045	0.055	0.062	0.07	165	0.03	0.043	0.055	0.066	0.076	0.093	0.106	0.118	145	0.036	0.043	0.054	0.065	0.075	0.091	0.105	0.117
P5	P5.1	Cast steel		✓	✓	✓	120	0.026	0.037	0.047	0.056	0.065	0.079	0.091	0.101	245	0.044	0.063	0.08	0.096	0.11	0.134	0.154	0.171	215	0.053	0.062	0.079	0.094	0.109	0.133	0.152	0.169
P6	P6.1	Stainless cast steels, ferritic and martensitic		✓	✓	✓	80	0.012	0.018	0.023	0.027	0.031	0.038	0.044	0.049	165	0.021	0.03	0.039	0.046	0.053	0.065	0.074	0.083	145	0.025	0.030	0.038	0.046	0.052	0.064	0.073	0.082
M	M1.1	Stainless steels, austenitic	< 700	✓	✓	✓	55	0.015	0.022	0.028	0.034	0.039	0.048	0.055	0.061	110	0.026	0.038	0.048	0.058	0.066	0.081	0.093	0.103	110	0.032	0.037	0.048	0.057	0.066	0.080	0.092	0.102
	M1.2	Stainless steels, ferritic/austenitic (duplex)	< 1,000	✓	✓	✓	50	0.013	0.018	0.024	0.028	0.032	0.04	0.045	0.051	105	0.022	0.031	0.04	0.048	0.055	0.067	0.077	0.086	105	0.026	0.031	0.039	0.047	0.054	0.066	0.076	0.085
	M2.1	Stainless cast steel, austenitic	< 700	✓	✓	✓	60	0.017	0.024	0.031	0.037	0.042	0.052	0.059	0.066	120	0.029	0.041	0.052	0.063	0.072	0.088	0.101	0.112	125	0.034	0.040	0.052	0.062	0.071	0.087	0.099	0.111
M3	M3.1	Stainless cast steel, ferritic/austenitic (duplex)	< 1,000	✓	✓	✓	55	0.013	0.019	0.024	0.029	0.034	0.041	0.047	0.052	110	0.023	0.032	0.041	0.05	0.057	0.07	0.079	0.089	110	0.027	0.032	0.041	0.049	0.056	0.069	0.078	0.088
K	K1.1	Cast iron with lamellar graphite (grey cast iron), GJL	< 300	✓	✓	✓	215	0.044	0.064	0.081	0.097	0.112	0.137	0.156	0.174	440	0.075	0.108	0.138	0.165	0.19	0.232	0.265	0.296	450	0.091	0.106	0.136	0.163	0.187	0.229	0.262	0.292
	K2.1	Cast iron with spheroidal graphite, GJS	< 500	✓	✓	✓	200	0.038	0.054	0.069	0.083	0.095	0.116	0.133	0.148	405	0.064	0.092	0.117	0.14	0.161	0.197	0.225	0.251	410	0.077	0.090	0.116	0.138	0.159	0.194	0.222	0.248
	K2.2	Cast iron with spheroidal graphite, GJS	≤ 800	✓	✓	✓	160	0.031	0.045	0.057	0.068	0.078	0.096	0.109	0.122	330	0.053	0.076	0.096	0.116	0.133	0.162	0.185	0.207	335	0.063	0.075	0.095	0.114	0.131	0.160	0.183	0.204
	K2.3	Cast iron with spheroidal graphite, GJS	> 800	✓	✓	✓	90	0.018	0.025	0.033	0.039	0.045	0.055	0.062	0.07	185	0.03	0.043	0.055	0.066	0.076	0.093	0.106	0.118	185	0.036	0.043	0.054	0.065	0.075	0.091	0.105	0.117
	K3.1	Cast iron with vermicular graphite, GJV; malleable cast iron, GJM	< 500	✓	✓	✓	145	0.031	0.045	0.057	0.068	0.078	0.096	0.109	0.122	295	0.053	0.076	0.096	0.116	0.133	0.162	0.185	0.207	300	0.063	0.075	0.095	0.114	0.131	0.160	0.183	0.204
K3.2	Cast iron with vermicular graphite, GJV; malleable cast iron, GJM	> 500	✓	✓	✓	135	0.027	0.038	0.049	0.058	0.067	0.082	0.094	0.105	275	0.045	0.065	0.083	0.099	0.114	0.139	0.159	0.177	280	0.054	0.064	0.082	0.098	0.112	0.137	0.157	0.175	

## Correction factor tool length – k<sub>WL</sub>

Length	Correction factors	
	f <sub>z</sub>	v <sub>c</sub>
short / long / 3xD	1	1
overlong / 4xD	0.9	0.8
extra long / 5xD	0.7	0.6

**Note:**  
For determining the cutting data, please observe the notes on pages 520 – 523.

**Please be aware:**  
Using the M3981 in the 3xD design is only recommended up to a maximum cutting width of 0.25xD.