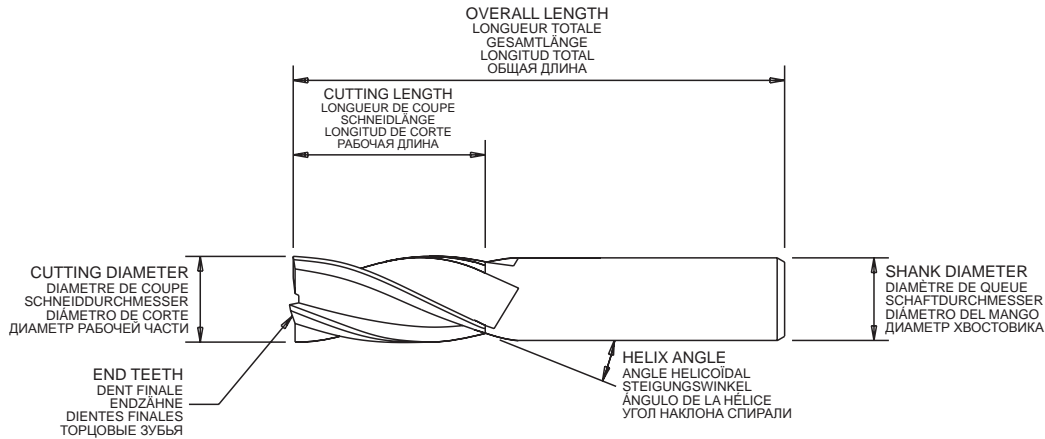
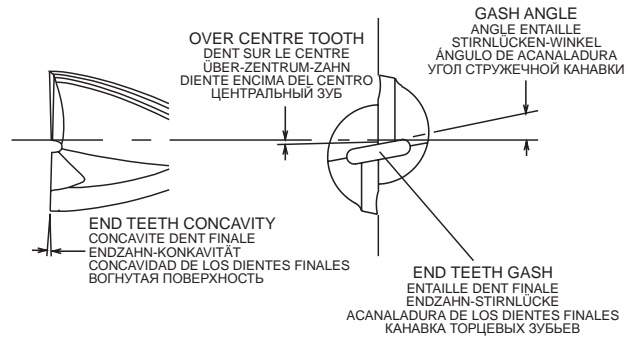
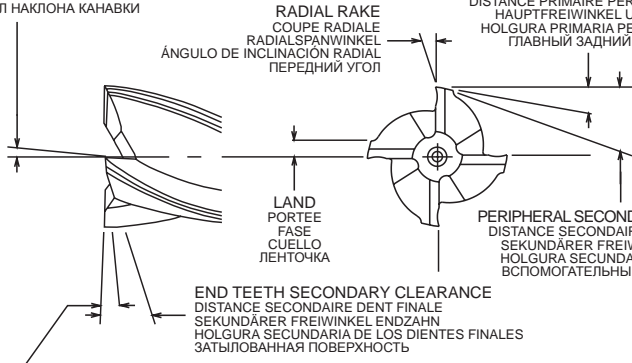


EN **Shank Cutter Terminology**  
 FR **Terminologie des Fraises à Queue**  
 DE **Schaftfräserterminologie**  
 ES **Terminología de cortadoras de mango**  
 RU **Элементы концевых фрез**

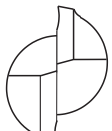
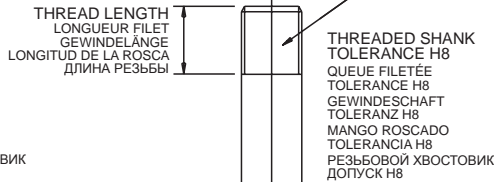
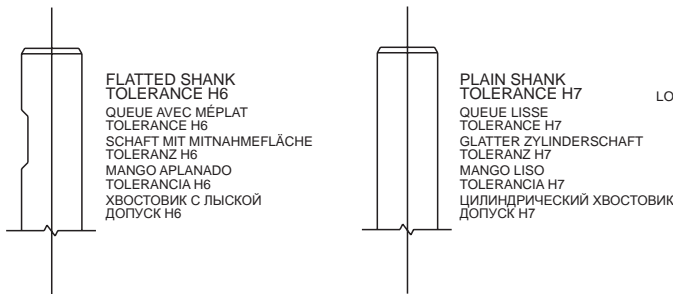


**AXIAL GASH ANGLE**  
 ANGLE ENTAILLE AXIALE  
 AXIALER STIRNLÜCKEN-WINKEL  
 ANGULO DE ACANALADURA AXIAL  
 УГОЛ НАКЛОНА КАНАВКИ

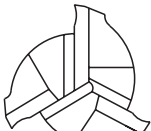


**END TEETH PRIMARY CLEARANCE**  
 DISTANCE PRIMAIRE DENT FINALE  
 HAUPTFREIWINKEL ENDZAHN  
 HÖLGURA PRIMARIA DE LOS DIENTES FINALES  
 ГЛАВНАЯ ЗАДНЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ

**THREADED SHANK: ALL DIAMETERS 20 TPI WHITWORTH FORM**  
 QUEUE FILETÉE: TOUS LES DIAMÈTRES 20 DPP (TPI) FORME WHITWORTH  
 GEWINDESCHAFT: ALLE DURCHMESSER 20 TPI WHITWORTH-FORM  
 MANGO ROSCADO: TODOS LOS DIAMETROS 20 TPI FORMA WHITWORTH  
 ХВОСТОВИК С РЕЗЬБОЙ: ДЛЯ ВСЕХ ДИАМЕТРОВ РЕЗЬБА ВИТВОРТА, ШАГ 20 НИТОК НА ДЮЙМ



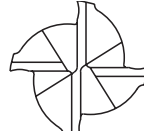
**2-FLUTE**  
 2 GOUJURES  
 2-SCHNEIDIG  
 DE 2 RANURAS  
 2-ПЕРАЯ



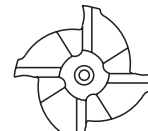
**3-FLUTE**  
 3 GOUJURES  
 3-SCHNEIDIG  
 DE 3 RANURAS  
 3-ПЕРАЯ



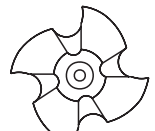
**2-FLUTE BALL NOSE**  
 2 GOUJURES A BOULE  
 2-SCHNEIDIG, KUGELKOPF  
 MORRO ESFÉRICO DE 2 RANURAS  
 2-Х ПЕРЫЕ СО СФЕРИЧЕСКИМ КОНЦОМ



**4-FLUTE CENTRE CUT**  
 4 GOUJURES COUPE CENTRALE  
 4-SCHNEIDIG, ZENTRUMSCHNITT  
 DE CORTE CENTRAL Y 4 RANURAS  
 4-ПЕРАЯ С ПЕРЕКРЫТИЕМ ЦЕНТРА



**4-FLUTE CENTRE HOLE**  
 4 GOUJURES TROU CENTRAL  
 4-SCHNEIDIG, ZENTRIERBOHRUNG  
 DE AGUJERO CENTRAL Y 4 RANURAS  
 4-ПЕРАЯ С ЦЕНТРАЛЬНЫМ ОТВЕРСТИЕМ



**ROUGHING**  
 ÉBAUCHE  
 SCHRUPPEN  
 DESBASTE  
 ЧЕРНОВЫЕ



**Download the Somta Tools app to access machining data on your mobile or desktop**  
 Téléchargez l'application Somta Tools pour accéder aux données des machines sur votre portable ou votre ordinateur  
 Laden Sie die Somta Tools-App zum Zugriff auf die Daten der Zerspanungstechnik auf Ihr Smartphone oder Ihren Desktop herunter  
 Descargue la aplicación Somta Tools para acceder a los datos de mecanización desde su ordenador o su teléfono móvil  
 Установите приложение Somta Tools и получите доступ к режимам резания на мобильном телефоне или компьютере



**SHANK CUTTER TECHNICAL DATA**  
**DONNÉES TECHNIQUES DE LA FRAISE À QUEUE**  
**TECHNISCHE DATEN DES SCHAFTFRÄSERS**  
**DATOS TÉCNICOS DE LA CORTADORA DE MANGO**  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФРЕЗ С ХВОСТОВИКОМ**

Material Type Types de Matériaux Werkstoffart Tipo de Material Тип материала	Grade Güte Grado Тип материала	Hardness HB Dureté HB Härte HB Duroza HB Твердость HB	Tensile Strength N/mm <sup>2</sup> Resistance à la Traction N/mm <sup>2</sup>   Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>   Resistencia Tensil N/mm <sup>2</sup>   Прочность на разрыв Н/мм <sup>2</sup>	Peripheral Speed Range Plage De Vitesse Pé- riphérique   Umfangs- geschwindigkeitsbereich   Rango De Velocidad Periférica   Диапазон скоростей резания	Cutting Angles Angles de coupe   Schnittwinkel   Angulos de corte   Угол заточки		
					Primary Clearance Enlèvement Primaire   Hauptfreiwinkel   Ho- lçura Primaria   Глав- ный Задний Угол Режущей КРОМКИ	Secondary Clearance Enlèvement Secondaire   Sekundärer Freiwinkel   Holçura Secundaria   Вспомогательный Задний Угол Режущей Кромки	Radial Rake Coupe Radiale   Radi- alspanwinkel   Angulo De Inclinación Radial   передний угол
<b>CARBON STEEL</b> ACIER DOUX KOHLENSTOFFSTAHL ACERO AL CARBONO УГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ	Free Cutting de Découletage   Automaten   Corte Libre   Легкообрабатываемые	150	510	30 - 40	8° - 20°	Add 10° to primary Ajouter 10° à primaire   10° zu Hauptfreiwinkel addieren   Añadir 10° a la primaria   Добавить 10° к главному углу	9° - 14°
	0.3 to 0.4% Carbon Acier au carbone de 0.3 à 0.4%   0.3 bis 0.4 % Kohlenstoff   Acero al Carbono con 0.3 - 0.4 % de C   Углеродистая сталь 0.3 - 0.4%	170	580	24 - 32			
	0.3 to 0.4% Carbon Acier au carbone de 0.3 à 0.4%   0.3 bis 0.4 % Kohlenstoff   Acero al Carbono con 0.3 - 0.4 % de C   Углеродистая сталь 0.3 - 0.4%	248	830	18 - 25			
	0.4 to 0.7% Carbon Acier au carbone de 0.4 à 0.7%   0.4 bis 0.7 % Kohlenstoff   Acero al Carbono con 0.4 - 0.7 % de C   Углеродистая сталь 0.4 - 0.7%	206	675	24 - 32			
<b>ALLOY STEEL</b> ACIER ALLIE LEGIERTER STAHL ALEACION DE ACERO ЛЕГИРОВАННАЯ СТАЛЬ	0.4 to 0.7% Carbon Acier au carbone de 0.4 à 0.7%   0.4 bis 0.7 % Kohlenstoff   Acero al Carbono con 0.4 - 0.7 % de C   Углеродистая сталь 0.4 - 0.7%	286	970	16 - 25	8° - 20°	Add 10° to primary Ajouter 10° à primaire   10° zu Hauptfreiwinkel addieren   Añadir 10° a la primaria   Добавить 10° к главному углу	9° - 14°
	248	833	16 - 20				
	330	1137	12 - 18				
<b>STAINLESS STEEL</b> ACIER INOXYDABLE EDELSTAHL ACERO INOXIDABLE НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ	381	1265	9 - 15	8° - 20°	Add 10° to primary Ajouter 10° à primaire   10° zu Hauptfreiwinkel addieren   Añadir 10° a la primaria   Добавить 10° к главному углу	9° - 14°	
	Martensitic: Free Cutting Martensitique : Découletage   Martensitisch: Auto- maten   Martensítico: Corte Libre   Мартенситная Сталь: Легкообрабатываемая	248	833				10 - 20
	Martensitic: Std. Grade Martensitique :Grade Standard   Martensitisch: Std.-Güte   Martensítico: Grado Estándar   Мартенситная Сталь: Марка Std.	248	833				5 - 10
	Austenitic: Free Cutting Austénitique : Découletage   Austenitisch: Auto- maten   Austenítico: Corte Libre   Аустенитная Сталь: Легкообрабатываемая	As Supplied Fourni en l'état   Wie geliefert   Como Suministrado   Состояние поставки					10 - 20
<b>NIMONIC ALLOYS</b> ALLIÉS NIMONIQUES NIMONIC-LEGIERUNGEN ALEACIONES NIMONIC НИМОНИК	Austenitic: Std. Grade Austénitique : Grade Standard   Austenitisch: Std.-Güte   Aus- tenítico: Grado Estándar   Аустенитная Сталь: Марка Std.			5 - 10	8° - 20°	Add 10° to primary Ajouter 10° à primaire   10° zu Hauptfreiwinkel addieren   Añadir 10° a la primaria   Добавить 10° к главному углу	9° - 14°
	Wrought Corroyé   Knetlegierungen   Forjado   Деформируемый	300	1030	4 - 8			
<b>TITANIUM</b> TITANE TITAN TITANIO ТИТАН	Cast Coulé   Guss   Fundido   Литейный	350	1200	4 - 8	8° - 20°	Add 10° to primary Ajouter 10° à primaire   10° zu Hauptfreiwinkel addieren   Añadir 10° a la primaria   Добавить 10° к главному углу	9° - 14°
	Titanium Comm: Pure Titane Commercial : Pur   Reintitan   Titano Com.: Puro   Технически Чистый Титан	170	510	7 - 12			
	Titanium Comm: Pure Titane Commercial : Pur   Reintitan   Titano Com.: Puro   Технически Чистый Титан	200	660				
	Titanium Comm: Pure Titane Commercial : Pur   Reintitan   Titano Com.: Puro   Технически Чистый Титан	275	940				
	Titanium Alloyed Titane Allié   Titan Legiert   Titano Aleado   Титан Легированный	340	1170				
	Titanium Alloyed Titane Allié   Titan Legiert   Titano Aleado   Титан Легированный	350	1200				
Titanium Alloyed Titane Allié   Titan Legiert   Titano Aleado   Титан Легированный	380	1265					
<b>TOOL STEEL</b> ACIER OUTIL WERKZEUGSTAHL ACERO PARA HERRAMIENTAS ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СТАЛЬ	HSS Standard Grades Degrés Standard HSS   HSS Standardgüten   Grados Están- dar HSS   Стандартная сталь HSS	225	735	10 - 20	8° - 20°	Add 10° to primary Ajouter 10° à primaire   10° zu Hauptfreiwinkel addieren   Añadir 10° a la primaria   Добавить 10° к главному углу	9° - 14°
	HSS Cobalt Grades Degrés Cobalt HSS   HSS Güten Mit Kobalt   Grados Cobalto HSS   Сталь HSS легированная кобальтом	250	830	10 - 16			
	Hot Working Steel Acier Usiné À Chaud   Warmarbeitsstahl   Acero Para Trabajos En Caliente   Горячекатанная сталь	250	830	10 - 16			
	Cold Working Steel Acier Usiné À Froid   Kaltarbeitsstahl   Acero Para Trabajos en Frío   Холоднокатанная сталь	250	830	10 - 16			
<b>CAST IRONS</b> FONTE GUSSEISEN HIERROS FUNDIDOS ЧУГУН	Grey, Malleable Gris, Malléable   Grauguss, Verformbar   Gris, Maleable   Серый, Ковкий	240	800	16 - 20	8° - 20°	Add 10° to primary Ajouter 10° à primaire   10° zu Hauptfreiwinkel addieren   Añadir 10° a la primaria   Добавить 10° к главному углу	9° - 14°
	Hardened Durci   Gehärtet   Endurecido   Закаленный	330	1137	12 - 16			

Material Type Types de Matériaux Werkstoffart Tipo de Material Тип материала	Grade Güte Grado Тип материала	Hardness HB Dureté HB Härte HB Durezza HB Твердость HB	Tensile Strength N/mm <sup>2</sup> Resistance a la Traccion N/mm <sup>2</sup>   Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>   Resistencia Tensil N/mm <sup>2</sup>   Прочность на разрыв N/mm <sup>2</sup>	Peripheral Speed Range Plage De Vitesse Péri- phérique   Umfangsge- schwindigkeitsbereich   Rango De Velocidad Periférica   Диапазон скоростей резания	Cutting Angles Angles de coupe   Schnittwinkel   Ángulos de corte   Угол заточки		
					Primary Clearance Enlèvement Primaire   Hauptfreiwinkel   Hol- gura Primaria   Главный Задний Угол Режущей КРОМКИ	Secondary Clearance Enlèvement Secondaire   Sekundärer Freiwinkel   Holgura Secundaria   Вспомогательный Задний Угол Режущей Кромки	Radial Rake Coupe Radiale   Radi- alspanwinkel   Angulo De Inclinación Radial   передний угол
<b>ALUMINIUM ALLOYS</b> ALLIAGES ALUMINIUM ALUMINIUMLEGIERUNGEN ALEACIONES DE ALUMINIO АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ	Wrought Corroyé   Knetlegierungen   Forjado   Деформируемый	55		200 - 1500			
	Wrought Corroyé   Knetlegierungen   Forjado   Деформируемый	110		100 - 250	10° - 20°		20° - 28°
	Cast Coulé   Guss   Fundido   Литейный	100		40 - 100			
<b>COPPER ALLOYS</b> CUIVRE ALLIÉS KUPFERLEGIERUNGEN ALEACIONES DE COBRE МЕДНЫЕ СПЛАВЫ	Brass Free Cutting Coupe Sans Laiton   Automatenmessing   Latón De Corte Libre   Латунь легкообрабатываемая на основе цинка			40 - 70			
	Brass Low Leaded Laiton à faible teneur en plomb   Messing mit geringem Bleigehalt   Latón con bajo porcentaje de plomo   Латунь на основе кремния		As Supplied Fourni en l'état   Wie geliefert   Como Suministrado   Состояние поставки	50 - 80	8° - 20°		9° - 14°
	Bronze Silicon Bronze Au Silicium   Silizium-Bronze   Bronce Silicio   Кремниевая Бронза			40 - 70			
	Bronze Manganese Bronze Manganèse   Manganbronze   Bronce Manganeso   Марганцевая Бронза			25 - 45			
	Bronze Aluminium Bronze Aluminium   Aluminiumbronze   Bronce Aluminio   Технически Чистый Алюминий			15 - 25	8° - 20°		9° - 14°
	Bronze Phosphor Bronze Phosphore   Phosphorbronze   Bronce Fósforo   Фосфористая Бронза			15 - 25			
Copper Cuivre   Kupfer   Cobre   Медь			40 - 70	10° - 20°		20° - 28°	
<b>PLASTICS</b> PLASTIQUES KUNSTSTOFFE PLÁSTICOS ПЛАСТМАССЫ			As Supplied Fourni en l'état   Wie geliefert   Como Suministrado   Состояние поставки	50 - 200	10° - 20°		9° - 14°

Note: For Roughing End Mills see page 152.

Remarque: Pour les fraises d'ébauche, voir page 152.

Hinweis: Für Schruppschaffräsen siehe Seite 152.

Nota: Para obtener información sobre las fresas de mango de desbaste, consulte la página 152.

Примечание: Технические данные по черновым концевым фрезам см. на стр.152.

### † Cutting Angles

Use higher angles for smaller diameters, reducing proportionately for larger diameters.

#### Angles De Coupe

Utiliser des angles plus élevés pour les diamètres inférieurs et les réduire proportionnellement pour les diamètres plus élevés.

#### Schnittwinkel

Größere Winkel für kleinere Durchmesser verwenden, für größere Durchmesser proportional reduzieren.

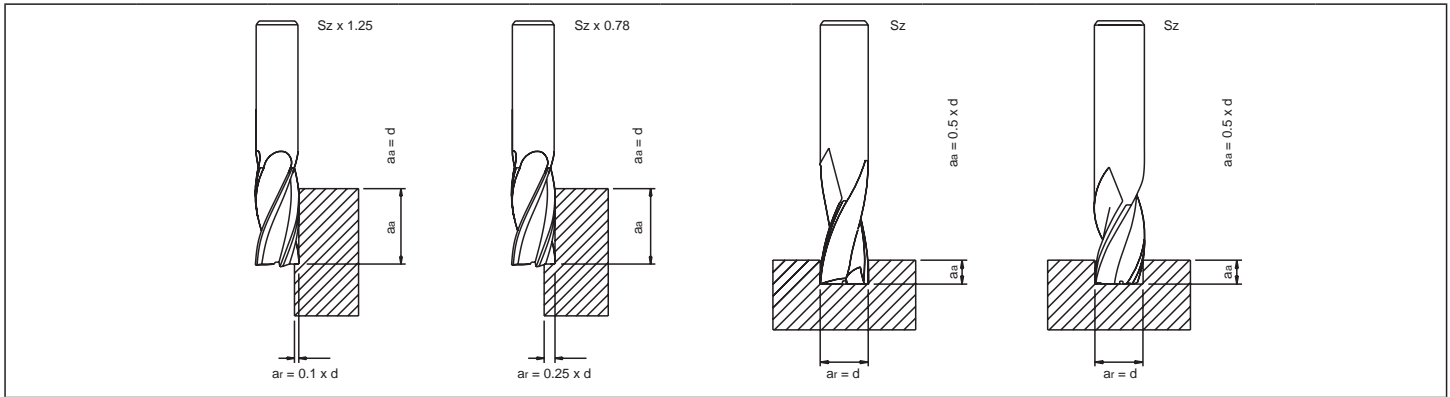
#### Ángulos De Corte

Utilice ángulos mayores para diámetros menores, reduciéndolos proporcionalmente para diámetros mayores.

#### Угол Заточки

Используйте более высокие значения угла для меньших диаметров, пропорционально снижая их для больших диаметров.

**FEEDS PER TOOTH Sz (mm): End Mills**  
**AVANCES PAR DENT SZ (MM) : Fraises**  
**VORSCHÜBE PRO ZAHNGRÖSSE (mm): Schafffräser**  
**ALIMENTACIÓN POR DIENTE Sz (mm): Fresas De Forma**  
**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПОДАЧА НА ЗУБ Sz (MM): Концевые Фрезы**

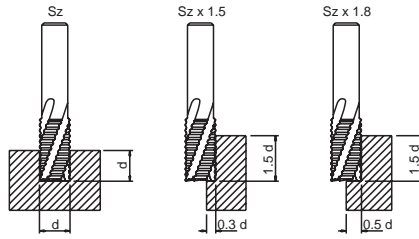


**Table Shows Sz Values**  
**Le Tableau Montre Les Valeurs Sz**  
**Tabelle Zeigt Größenwerte**  
**La Tabla Muestra Los Valores Sz**  
**В Таблице Указаны Значения Sz**

End Mill Fraise   Schafffräser   Fresa De Forma   Концевые Фрезы	Carbon Steels Acier Doux   Kohlenstoff- stahl   Aceros Al Carbono   Углеродистая Сталь	Alloy Steels Acier Alliés   Legi- erter Stahl   Ale- ación De Aceros   Легированная Сталь	Stainless Steels Aciers Inoxyd- ables   Edelstahl   Acero Inoxidable   Нержавеющая Сталь	Nimonic Alloys Alliés Nimonic   Nimonic Legierungen   Ale- aciones Nimonic   Жаропрочные сплавы	Titanium Titane   Titan   Titanio   Титан	Tool Steels Acier Outils   Werkzeugstahl   Acero Para Herramientas   Инструмен- тальная Сталь	Cast Irons Fonte   Gus- seisen   Hierros Fundidos   Чугун	Manganese Steels Aciers Man- ganèse   Man- ganstähle   Aceros De Manganeso   Марганцевые Стали	Aluminium Alloys Alliages Aluminium   Aluminiumlegie- rungen   Aleaciones De Aluminio   Алюминиевые Сплавы	Copper Alloys Cuivre Alliés   Kupferlegierungen   Aleaciones De Cobre   Медные Сплавы
3	0.010	0.010	0.010	0.008	0.010	0.009	0.010	0.008	0.013	0.013
4	0.015	0.015	0.015	0.012	0.015	0.013	0.016	0.012	0.019	0.019
5	0.018	0.018	0.018	0.014	0.018	0.016	0.022	0.014	0.023	0.023
6	0.022	0.022	0.022	0.018	0.022	0.020	0.028	0.018	0.028	0.028
8	0.030	0.030	0.030	0.024	0.030	0.027	0.036	0.024	0.039	0.039
10	0.036	0.036	0.036	0.029	0.036	0.032	0.040	0.029	0.046	0.046
12	0.044	0.044	0.044	0.036	0.044	0.040	0.045	0.036	0.057	0.057
14	0.051	0.051	0.051	0.040	0.051	0.046	0.056	0.040	0.066	0.066
16	0.058	0.058	0.058	0.046	0.058	0.052	0.064	0.046	0.075	0.075
18	0.065	0.065	0.065	0.052	0.065	0.058	0.070	0.052	0.085	0.085
20	0.073	0.073	0.073	0.058	0.073	0.065	0.080	0.058	0.092	0.092
22	0.080	0.080	0.080	0.064	0.080	0.072	0.088	0.064	0.104	0.104
25	0.090	0.090	0.090	0.072	0.090	0.080	0.095	0.072	0.117	0.117
28	0.102	0.102	0.102	0.081	0.102	0.091	0.110	0.081	0.132	0.132
30	0.110	0.110	0.110	0.088	0.110	0.100	0.120	0.088	0.143	0.143
32	0.116	0.116	0.116	0.092	0.116	0.104	0.127	0.092	0.150	0.150
35	0.130	0.130	0.130	0.104	0.130	0.117	0.142	0.104	0.170	0.170
40	0.130	0.130	0.130	0.104	0.130	0.117	0.142	0.104	0.170	0.170
50	0.130	0.130	0.130	0.104	0.130	0.117	0.142	0.104	0.170	0.170

For Peripheral Speed (m/min) see pages 149-150  
 Pour vitesse périphérique (m/min) voir pages 149-150  
 Für Umfangsgeschwindigkeit (m/min) siehe Seiten 149 - 150  
 Para la velocidad periférica (m/min) ver págs. 149-150  
 Рекомендации по скорости резания (м/мин) см. на стр. 149-150

**FEEDS PER TOOTH Sz (mm): Roughing End Mills**  
**AVANCES PAR DENT SZ (MM) : Fraises D'ébauche**  
**VORSCHÜBE PRO ZAHNGRÖSSE (mm): Schrupp-Schafffräser**  
**ALIMENTACIÓN POR DIENTE Sz (mm): Fresas De Forma Para Desbaste**  
**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПОДАЧА НА ЗУБ Sz (MM): Черновые Концевые Фрезы**



**Table Shows Sz Values**  
**Le Tableau Montre Les Valeurs Sz**  
**Tableau Zeigt Größenwerte**  
**La Tabla Muestra Los Valores Sz**  
**В таблице указаны значения Sz**

End Mill Size Dimension Des Fraises   Schafffräsergröße   Tamaño De Fresa De Forma   Диаметр фрезы	Steels up to 500N/mm <sup>2</sup> Acier jusqu'à 500N/mm <sup>2</sup>   Stähle bis 500 N/mm <sup>2</sup>   Aceros hasta 500 N/mm <sup>2</sup>   Сталь до 500 Н/мм <sup>2</sup>	Steels of 500-800 N/mm <sup>2</sup> Aciers de 500-800 N/mm <sup>2</sup>   Stähle 500 - 800 N/mm <sup>2</sup>   Aceros de 500-800 N/mm <sup>2</sup>   Сталь, 500-800 Н/мм <sup>2</sup>	Steels of 800-1200 N/mm <sup>2</sup> Aciers de 800-1200 N/mm <sup>2</sup>   Stähle 800 - 1200 N/mm <sup>2</sup>   Aceros de 800-1200 N/mm <sup>2</sup>   Сталь, 800-1200 Н/мм <sup>2</sup>	Stainless Steels Aciers Inoxydables   Edelstahl   Acero Inoxidable   Нержавеющие стали	Titanium Alloys (Hardened) Alliages Titane (Durcis)   Titanlegierungen (Gehärtet)   Aleaciones De Titanio (Endurecidas)   Титановые сплавы (в том числе закаленные)	Brass And Bronze (Cast) Laiton Et Bronze (Fonte)   Messing Und Bronze (Gegossen)   Latón Y Bronze (Fundido)   Латунь и бронза (литье)	Brass And Bronze (Rolled) Laiton Et Bronze (Laminés)   Messing Und Bronze (Gewalzt)   Latón Y Bronze (Laminado)   Латунь и бронза (прокат)	Plastics And Similar Plastique Et Similaire   Kunststoffe U. A.   Plásticos Y Similares   Пластмасса и другие неметаллы
6	0.008	0.008	0.009	0.010	0.013	0.008	0.006	0.006
8	0.013	0.013	0.015	0.015	0.020	0.012	0.009	0.009
10	0.017	0.020	0.020	0.021	0.030	0.017	0.013	0.012
12	0.023	0.025	0.025	0.033	0.037	0.024	0.016	0.013
14	0.026	0.030	0.030	0.037	0.047	0.026	0.021	0.015
16	0.030	0.038	0.038	0.044	0.053	0.033	0.024	0.019
22	0.032	0.040	0.040	0.048	0.060	0.038	0.025	0.022
25	0.035	0.042	0.042	0.050	0.063	0.040	0.028	0.025
28	0.035	0.045	0.042	0.050	0.065	0.040	0.028	0.025
30	0.040	0.045	0.045	0.056	0.068	0.040	0.030	0.028
32	0.042	0.050	0.050	0.064	0.080	0.044	0.036	0.035
35	0.042	0.050	0.050	0.064	0.080	0.044	0.036	0.035
38	0.045	0.057	0.057	0.070	0.086	0.048	0.040	0.035
40	0.045	0.057	0.057	0.070	0.090	0.048	0.040	0.038
45	0.047	0.059	0.060	0.075	0.094	0.048	0.042	0.040
50	0.060	0.074	0.075	0.090	0.119	0.060	0.052	0.047
Peripheral Speed (m/min) Vitesse Périphérique (m/min)   Umfangsgeschwindigkeit (m/min)   Velocidad Periférica (m/min)   Скорость резания (м/мин)	28 - 40	24 - 32	18 - 25	12 - 18	7 - 12	35 - 45	45 - 70	200 - 250

**SOLID CARBIDE END MILLS (STANDARD RANGE) TECHNICAL DATA**  
**DONNÉES TECHNIQUES DES OUTILS EN CARBURE MONOBLOC (GAMME STANDARD)**  
**TECHNISCHE DATEN VOLLHARTMETALL-SCHAFTFRÄSER (STANDARDSORTIMENT)**  
**INFORMACIÓN TÉCNICA DE FRESAS DE FORMA DE CARBURO SÓLIDO (GAMA ESTÁNDAR)**  
**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ КОНЦЕВЫХ ФРЕЗ**

	Material Type Types De Matériaux Werkstoffart Tipo De Material Тип Материала	Grade Grade Güte Grado Тип материала	Hardness HB Durete HB Härte HB Dureza HB Твердость HB	Tensile Strength N/mm² Resistencia a la tracción N/mm²   Zugfestigkeit N/mm²   Resistencia tensil N/mm²   Прочность на разрыв Н/мм²	Recommended Surface Speed in m/min for Coated Tungsten Carbide End Mills Vitesse de surface recommandée en m/min pour les fraises en carbure de tungstène revêtues   Empfohlene Oberflächengeschwindigkeit in m/min für beschichtete Wolframcarbidschafffräser   Velocidad periférica en m/min recomendada para fresas de forma de carburo al tungsteno revestido   Рекомендации по скорости резания (м/мин) для твердосплавных концевых фрез с покрытием		Recommended feed in mm per tooth for Coated Tungsten Carbide End Mills based on full diameter cutting width and half diameter cutting depth Alimentation recommandée en mm par dent pour fraises en Tungstène carbure monobloc revêtues sur la base de la largeur égale au diamètre complet de coupe et la profondeur de moitié du diamètre de coupe   Empfohlener Vorschub in mm pro Zahn für beschichtete Wolframcarbidschafffräser basiert auf einer Zerspanbreite des vollen Durchmessers und Zerspanntiefe des halben Durchmessers   Alimentación recomendada en mm por diente para fresas de forma de carburo al tungsteno revestido basada en anchura de corte de diámetro completo y profundidad de corte de medio diámetro   Рекомендуемая подача в мм на зуб для твердосплавных концевых фрез с покрытием при обработке в полный паз и глубине фрезерования равной 1/2 диаметра фрезы									
					Use 50% of recommended feed rate for long series end mills Pour les fraises de la série longue utiliser 50% du taux d'alimentation recommandé   Bei Schafffräsem der langen Serie 50 % des empfohlenen Vorschubs verwenden   Utilice el 50 % de la velocidad de alimentación recomendada para las fresas de forma de serie larga   При использовании удлиненной серии фрез рекомендуется уменьшить значение подачи на 50%		End Mill Diameter in mm Diamètre de la fraise en mm   Durchmesser Schafffräser in mm   Diamètre de la fraise en mm   Диаметр концевой фрезы в мм									
					min мин.	max макс.	2	4	6	8	10	12	16	20	25	
Steel Stahl   Acero   Сталь Acier   Stahl   Acero   Сталь	Free cutting steels Aciers de Décolletage   Automatenstähle   Aceros de corte libre   Углеродистые стали		< 120	< 400	150	200	0.050	0.050	0.060	0.080	0.080	0.100	0.100	0.100	0.100	
	Structural steel Acier de construction   Baustahl   Acero estructural   Конструкционная сталь		< 200	< 700	100	150	0.050	0.050	0.060	0.080	0.080	0.100	0.100	0.100	0.100	
	Plain carbon steel Acier au carbone simple   Unlegierter Kohlenstoffstahl   Acero ordinario al carbono   Нелегированная углеродистая сталь		< 250	< 850	80	120	0.050	0.050	0.060	0.080	0.080	0.100	0.100	0.100	0.100	
	Alloy steel Acier Allié   Legierter Stahl   Aleación de acero   Легированная сталь		< 350	< 1200	50	80	0.050	0.050	0.050	0.050	0.060	0.060	0.070	0.080	0.080	
	Alloy steel, hardened and tempered steel Acier allié, Acier durci et trempé   Legierter Stahl, gehärteter und vergüteter Stahl   Acero de aleación, acero endurecido y templado   Легированная сталь, закаленная и термообработанная сталь		< 350	> 1200	30	50	0.050	0.050	0.050	0.050	0.060	0.060	0.070	0.080	0.080	
Stainless Steel Acier inoxydable   Acero inoxidable   Нержавеющая сталь	Free machining Facilement usinable   Automatenstahl   Mecanizado libre   Легкообрабатываемая		< 250	< 850	50	80	0.008	0.010	0.015	0.020	0.030	0.040	0.050	0.060	0.070	
	Austenitic Austénitique   Austenitisch   Austenítico   Аустенитная сталь		< 250	< 850	40	70	0.008	0.010	0.015	0.020	0.030	0.040	0.050	0.060	0.070	
	Ferritic & martensitic Ferritique, Martensitique   Ferritisch und martensitisch   Ferrítico y martensítico   Ферритная, мартенситная сталь		< 300	< 1000	35	60	0.006	0.007	0.010	0.015	0.020	0.030	0.040	0.045	0.050	
Cast Iron Gusseseisen   Hierro fundido   Чугун Fonte   Gusseseisen   Hierro fundido   Чугун	Lamellar graphite Graphite lamellaire   Lamellengraphit   Grafito laminar   Пластинчатый графит		< 150	< 500	80	160	0.050	0.050	0.060	0.080	0.080	0.100	0.100	0.100	0.100	
	Lamellar graphite Graphite lamellaire   Lamellengraphit   Grafito laminar   Пластинчатый графит		< 300	< 1000	60	120	0.050	0.050	0.050	0.060	0.060	0.060	0.070	0.080	0.080	
	Nodular graphite, Malleable cast iron Graphite nodulaire, Fonte malléable   Kugelgraphit, verformbares Gusseisen   Grafito nodular, Hierro fundido maleable   Чугун с шаровидным графитом, ковкий чугун		< 200	< 700	80	160	0.050	0.050	0.060	0.080	0.080	0.100	0.100	0.100	0.100	
	Nodular graphite, Malleable cast iron Graphite nodulaire, Fonte malléable   Kugelgraphit, verformbares Gusseisen   Grafito nodular, Hierro fundido maleable   Чугун с шаровидным графитом, ковкий чугун		< 300	< 1000	60	120	0.050	0.050	0.050	0.060	0.060	0.060	0.070	0.080	0.080	
Titanium Titane   Titan   Титан Titanio   Титан	Unalloyed Non allié   Nicht legiert   No aleado   Технически чистый		< 200	< 700	50	80	0.080	0.080	0.080	0.080	0.090	0.090	0.100	0.120	0.120	
	Alloyed Allié   Legiert   Aleado   Легированный		< 270	< 900	40	60	0.050	0.050	0.050	0.050	0.060	0.060	0.070	0.080	0.080	
	Alloyed Allié   Legiert   Aleado   Легированный		< 350	< 1200	25	40	0.050	0.050	0.050	0.050	0.060	0.060	0.070	0.080	0.080	
Nickel Nickel   Nickel   Никель Niquel   Никель	Unalloyed Non allié   Nicht legiert   No aleado   Технически чистый		< 150	< 500	30	50	0.030	0.030	0.045	0.045	0.060	0.080	0.080	0.090	0.090	
	Alloyed Allié   Legiert   Aleado   Легированный		< 270	< 900	25	40	0.020	0.020	0.030	0.030	0.040	0.050	0.050	0.060	0.060	
	Alloyed Allié   Legiert   Aleado   Легированный		< 350	< 1200	15	20	0.020	0.020	0.030	0.030	0.040	0.050	0.050	0.060	0.060	
Copper Cuivre   Kupfer   Cobre   Медь Copper Cuivre   Kupfer   Cobre   Медь	Copper Cuivre   Kupfer   Cobre   Медь		< 100	< 350	80	120	0.050	0.050	0.070	0.070	0.080	0.080	0.090	0.100	0.100	
	Beta Brass, Bronze Laiton bêta, bronze   Beta-Messing, Bronze   Latón Beta, Bronce   Бета-латунь, бронза		< 200	< 700	80	120	0.050	0.050	0.070	0.070	0.080	0.080	0.090	0.100	0.100	
	Alpha brass Laiton alpha   Alpha-Messing   Latón Alfa   Альфа-латунь		< 200	< 700	80	120	0.050	0.050	0.070	0.070	0.080	0.080	0.090	0.100	0.100	
	High strength bronze Bronze à haute résistance   Hochfeste Bronze   Bronce de alta resistencia   Высокопрочная бронза		< 470	< 1500	50	100	0.025	0.025	0.035	0.035	0.040	0.040	0.045	0.050	0.050	

Material Type Types De Matériaux Werkstoffart Tipo De Material Тип Материала	Grade Grade Güte Grado Тип материала	Hardness HB Durete HB Härte HB Dureza HB Твердость HB	Tensile Strength N/mm <sup>2</sup> Resistance a la traction N/mm <sup>2</sup>   Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>   Resistencia tensil N/mm <sup>2</sup>   Прочность на разрыв N/mm <sup>2</sup>	Recommended Surface Speed in m/min for Coated Tungsten Carbide End Mills		Recommended feed in mm per tooth for Coated Tungsten Carbide End Mills based on full diameter cutting width and half diameter cutting depth									
				Vitesse de surface recommandée en m/min pour les fraises en carbure de tungstène revêtues   Empfohlene Oberflächengeschwindigkeit in m/min für beschichtete Wolframcarbidge-Schafffräser   Velocidad periférica en m/min recomendada para fresas de forma de carburo al tungsteno revestido   Рекомендации по скорости резания (м/мин) для твердосплавных концевых фрез с покрытием		Alimentation recommandée en mm par dent pour fraises en Tungstène carbure monobloc revêtues sur la base de la largeur égale au diamètre complet de coupe et la profondeur de moitié du diamètre de coupe   Empfohlener Vorschub in mm pro Zahn für beschichtete Wolframcarbidge-Schafffräser basiert auf einer Zerspanbreite des vollen Durchmessers und Zerspanntiefe des halben Durchmessers   Alimentación recomendada en mm por diente para fresas de forma de carburo al tungsteno revestido basada en anchura de corte de diámetro completo y profundidad de corte de medio diámetro   Рекомендуемая подача в мм на зуб для твердосплавных концевых фрез с покрытием при обработке в полный паз и глубине фрезерования равной 1/2 диаметра фрезы.									
				min мин.	max макс.	2	4	6	8	10	12	16	20	25	
Aluminum Alloys Alliages Aluminium   Aluminiumlegierungen Aleaciones de aluminio   Алюминиевые сплавы	Wrought Alloys Alliages coulés   Knetlegierungen   Aleaciones forjadas   Деформируемые сплавы	< 100	< 350	75	135	0.050	0.050	0.100	0.200	0.200	0.200	0.300	0.500	0.500	
	Cast alloys < 5% Si Alliages coulés < 5% Si   Gusslegierungen < 5% Si   Aleaciones fundidas < 5% Si   Литейные сплавы < 5% Si	< 150	< 500	75	100	0.050	0.050	0.100	0.200	0.200	0.200	0.300	0.500	0.500	
	Cast alloys > 5% Si < 10% Si Alliages coulés > 5% Si < 10% Si   Gusslegierungen > 5% Si < 10% Si   Aleaciones fundidas > 5% Si < 10% Si   Литейные сплавы > 5% Si < 10% Si	< 120	< 400	45	80	0.050	0.050	0.100	0.200	0.200	0.200	0.300	0.500	0.500	
	Cast alloys > 10% Si Alliages coulés > 10% Si   Gusslegierungen > 10% Si   Aleaciones fundidas > 10% Si   Литейные сплавы > 10% Si	< 120	< 400	45	80	0.050	0.050	0.100	0.200	0.200	0.200	0.300	0.500	0.500	
Synthetics Synthétiques   Синтетические материалы	Duroplastics (short chipping) Duroplastiques (copeaux courts)   Duroplaste (kurzspanend)   Duroplásticos (viruta corta)   Дюрпластики (образующие короткую стружку)	-	-	100	300	0.050	0.050	0.070	0.080	0.090	0.100	0.120	0.150	0.150	
	Thermoplastics (long chipping) Thermoplastiques (copeaux longs)   Thermoplaste (langspanend)   Termoplásticos (viruta larga)   Термoplastики (образующие длинную стружку)	-	-	100	300	0.050	0.050	0.070	0.080	0.090	0.100	0.120	0.150	0.150	
	Fibre reinforced synthetics Fibres synthétiques renforcées   Faserverstärkte Kunststoffe   Sintéticos reforzados con fibra   Фиброармированные пластики	-	-	100	300	0.050	0.050	0.070	0.080	0.090	0.100	0.120	0.150	0.150	

#### TO CALCULATE:

$$\text{RPM} = (\text{surface speed} \times 1000) / (\pi \times d)$$

$$\text{FEED RATE in mm/min} = \text{rpm} \times \text{feed per tooth} \times \text{number of teeth}$$

**Note:** For uncoated end mills reduce surface speed by 35% to 50%

#### POUR EFFECTUER LE CALCUL :

$$\text{Tour/minute} = (\text{vitesse de surface} \times 1000) / (\pi \times d)$$

$$\text{AVANCE en mm/min} = \text{t/min} \times \text{avance par dent} \times \text{nombre de dents}$$

**Remarque:** Pour les fraises non revêtues réduire la vitesse de surface de 35 à 50%

#### ZUR BERECHNUNG:

$$\text{U/min} = (\text{Oberflächengeschwindigkeit} \times 1000) / (\pi \times d)$$

$$\text{VORSCHUB in mm/min} = \text{U/min} \times \text{Vorschub pro Zahn} \times \text{Anzahl Zähne}$$

**Hinweis:** Bei unbeschichteten Schafffräsern die Oberflächengeschwindigkeit um 35 % bis 50 % reduzieren

#### PARA CALCULAR:

$$\text{RPM} = (\text{velocidad periférica} \times 1000) / (\pi \times d)$$

$$\text{VELOCIDAD DE ALIMENTACIÓN en mm/min} = \text{rpm} \times \text{alimentación por diente} \times \text{número de dientes}$$

**Nota:** Para fresas de forma sin revestimiento, reduzca la velocidad periférica entre un 35 y un 50 %

#### ДЛЯ РАСЧЁТА:

$$\text{ОБ/МИН} = (\text{скорость резания} \times 1000) / (\pi \times d)$$

$$\text{МИНУТНАЯ ПОДАЧА в мм/мин} = \text{об/мин} \times \text{подача на зуб} \times \text{число зубьев}$$

**Примечание:** Для фрез без покрытия уменьшите значение скорости резания на 35-50%



**SOLID CARBIDE ROUGHING END MILLS TECHNICAL DATA**  
**DONNÉES TECHNIQUES DES FRAISES D'ÉBAUCHE EN CARBURE MONOBLOC**  
**TECHNISCHE DATEN VOLLHARTMETALL-SCHRUPP-SCHAFTFRÄSER**  
**INFORMACIÓN TÉCNICA DE FRESAS DE FORMA DE CARBURO SÓLIDO PARA DESBASTE**  
**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ЧЕРНОВЫХ КОНЦЕВЫХ ФРЕЗ**

Material Type Types De Matériaux Werkstoffart Tipo De Material Тип Материала	Hardness HB Dureté HB Härte HB Durezza HB Твердость HB	Tensile Strength N/mm² Resistance a la tracción N/mm²   Zugfestigkeit N/mm²   Resistencia tensil N/mm²   Прочность на разрыв Н/мм²	Recommended Surface Speed in m/min Vitesse de surface Recommandée en m/min   Empfohlene Oberflächengeschwindigkeit in m/min   Velocidad Periférica recomendada en m/min   Рекомендуемая скорость резания, м/мин		Recommended feed in mm per tooth for Coated Carbide End Mills based on 1.0 x D cutting depth with 0.5 x D cutting width Alimentation recommandée en mm par dent pour fraises en carbure monobloc revêtues basé sur profondeur de coupe de 1,0xD avec une amplitude de coupe de 0,5xD   Empfohlener Vorschub in mm pro Zahn für beschichtete Hartmetallschaftfräser basiert auf 1,0 x Ø Zerspanntiefe bei 0,5 x Ø Zerspanbreite   Alimentación recomendada en mm por diente para Fresas de Forma de Carburo Revestido basada sobre una profundidad de corte de 1,0 x D con una anchura de corte de 0,5 x D   Рекомендуемая подача в мм на зуб для твердосплавных концевых фрез с покрытием. Глубина фрезерования 1,0xD, ширина фрезерования 0,5xD					
			Reduce depth to 0.75 x D for slotting Réduction de la profondeur de 0,75 x D pour rainurage   Zum Nutenfräsen Tiefe auf 0,75 x Ø verringern   Reducir profundidad a 0,75 x D para ranurado   При обработке в полный паз рекомендуется уменьшить глубину фрезерования до 0,75xD		6	8	10	12	16	20
			min мин.	max макс.	End Mill Diameter in mm Diamètre de la fraise en mm   Durchmesser Schaftfräser in mm   Diamètre de la fraise en mm   Диаметр концевой фрезы в мм					
<b>Code   Código   Код: 03D, 03F</b>										
Free Cutting Carbon Steel Acier doux De Découpage   Automaten-Kohlenstoffstahl   Acero al Carbono de Corte Libre   Легкообрабатываемая углеродистая сталь	< 150	< 540	150	200	0.044	0.060	0.072	0.083	0.101	0.114
0.3 to 0.4% Carbon Steel Acier doux de 0.3 to 0.4%   0.3 bis 0.4 % Kohlenstoffstahl   Acero al Carbono con 0.3-0.4% de C   Углеродистая сталь от 0.3 до 0.4%	< 170	< 620	140	190	0.044	0.060	0.072	0.083	0.101	0.114
0.3 to 0.4% Carbon Steel Acier doux de 0.3 to 0.4%   0.3 bis 0.4 % Kohlenstoffstahl   Acero al Carbono con 0.3-0.4% de C   Углеродистая сталь от 0.3 до 0.4%	< 248	< 910	120	160	0.036	0.050	0.061	0.070	0.087	0.101
Alloy Steel Acier Allié   Legierter Stahl   Aleación de acero   Легированная сталь	< 330	< 1150	90	150	0.033	0.045	0.054	0.062	0.077	0.088
Hardened Alloy Steel Acier allié trempé   Gehärteter legierter Stahl   Acero de Aleación Templado   Закалённая легированная сталь	< 400	-	100	140	0.033	0.045	0.054	0.062	0.077	0.088
Stainless Steel - Martensitic (400 Series) Acier inoxydable -Martensitique (série 400)   Edelstahl - marten- sitsch (400er Serie)   Acero Inoxidable Martensítico (Serie 400)   Нержавеющая сталь Мартенситная (серия 400)	< 248	< 810	60	100	0.029	0.040	0.048	0.056	0.070	0.081
Stainless Steel - Austenitic (300 Series) Acier inoxydable - Austénitique (série 300)   Edelstahl - austenitisch (300er Serie)   Acero Inoxidable Austenítico (Serie 300)   Нержавеющая сталь Аустенитная (серия 300)	< 300	< 1000	80	100	0.036	0.050	0.061	0.070	0.087	0.101
Grey Cast Irons Fontes grises   Graugusseisen   Hierros Fundidos Grises   Серый чугун			120	160	0.044	0.060	0.072	0.083	0.101	0.114
Nodular Cast Irons Fontes nodulaires   Gusseisen mit Kugelgraphit   Hierros Fundidos Nodulares   Чугун с шаровидным графитом	110 - 300	-	110	140	0.036	0.050	0.061	0.070	0.087	0.101
Malleable Cast Irons Fontes malléables   Verformbares Gusseisen   Hierros Fundidos Maleables   Ковкий чугун			100	130	0.029	0.040	0.048	0.056	0.070	0.081
Heat Resisting Alloys Alliés Résistants A La Chaleur   Hitzebeständige Legierungen   Aleaciones resistentes al calor   Жаропрочные сплавы	< 350	< 1200	20	40	0.019	0.026	0.032	0.037	0.046	0.054
Commercially Pure Titanium Titane pur à usage commercial   Reintitan   Titanio Comercialmente Puro   Технически чистый титан	< 275	< 1000	50	80	0.029	0.040	0.048	0.056	0.070	0.081
Commercially Alloyed Titanium Alliage De Titane À Usage Commercial   Titanlegierungen   Titanio Comercialmente Aleado   Легированные титановые сплавы	< 350	< 1200	45	65	0.026	0.037	0.045	0.052	0.064	0.074
<b>Code   Código   Код: 03E</b>										
Free Cutting Carbon Steel Acier doux De Découpage   Automaten-Kohlenstoffstahl   Acero al Carbono de Corte Libre   Легкообрабатываемая углеродистая сталь	< 150	< 540	150	200	0.036	0.049	0.059	0.072	0.087	0.098
0.3 to 0.4% Carbon Steel Acier doux de 0.3 to 0.4%   0.3 bis 0.4 % Kohlenstoffstahl   Acero al Carbono con 0.3-0.4% de C   Углеродистая сталь от 0.3 до 0.4%	< 170	< 620	140	190	0.036	0.049	0.059	0.072	0.087	0.098
0.3 to 0.4% Carbon Steel Acier doux de 0.3 to 0.4%   0.3 bis 0.4 % Kohlenstoffstahl   Acero al Carbono con 0.3-0.4% de C   Углеродистая сталь от 0.3 до 0.4%	< 248	< 910	120	160	0.030	0.041	0.049	0.061	0.075	0.087
Alloy Steel Acier Allié   Legierter Stahl   Aleación de acero   Легированная сталь	< 330	< 1150	90	150	0.027	0.037	0.044	0.054	0.066	0.076
Hardened Alloy Steel Acier allié trempé   Gehärteter legierter Stahl   Acero de Aleación Templado   Закалённая легированная сталь	< 400	-	80	140	0.027	0.037	0.044	0.054	0.066	0.076
Stainless Steel - Martensitic (400 Series) Acier inoxydable -Martensitique (série 400)   Edelstahl - marten- sitsch (400er Serie)   Acero Inoxidable Martensítico (Serie 400)   Мартенситная нержавеющая сталь (серия 400)	< 248	< 810	60	100	0.024	0.033	0.039	0.049	0.060	0.070
Stainless Steel - Austenitic (300 Series) Acier inoxydable - Austénitique (série 300)   Edelstahl - austenitisch (300er Serie)   Acero Inoxidable Austenítico (Serie 300)   Аустенитная нержавеющая сталь (серия 300)	< 300	< 1000	80	100	0.030	0.041	0.049	0.061	0.075	0.087
Grey Cast Irons Fontes grises   Graugusseisen   Hierros Fundidos Grises   Серый чугун			120	160	0.036	0.049	0.059	0.072	0.087	0.098
Nodular Cast Irons Fontes nodulaires   Gusseisen mit Kugelgraphit   Hierros Fundidos Nodulares   Чугун с шаровидным графитом	110 - 300	-	110	140	0.030	0.041	0.049	0.061	0.075	0.087
Malleable Cast Irons Fontes malléables   Verformbares Gusseisen   Hierros Fundidos Maleables   Ковкий чугун			100	130	0.024	0.033	0.039	0.049	0.060	0.070
Commercially Pure Titanium Titane pur à usage commercial   Reintitan   Titanio Comercialmente Puro   Технически чистый титан	< 275	< 1000	50	80	0.024	0.033	0.039	0.049	0.060	0.070



**SOLID CARBIDE ROUGHING END MILL FOR ALUMINIUM TECHNICAL DATA**  
**DONNÉES TECHNIQUES DES FRAISES D'ÉBAUCHE EN CARBURE MONOBLOC POUR ALUMINIUM**  
**TECHNISCHE DATEN VOLLHARTMETALL-SCHRUPP-SCHAFTFRÄSER FÜR ALUMINIUM**  
**INFORMACIÓN TÉCNICA DE FRESA DE FORMA DE CARBURO SÓLIDO DE DESBASTE PARA ALUMINIO**  
**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ЧЕРНОВЫХ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ КОНЦЕВЫХ ФРЕЗ ПО АЛЮМИНИЮ**

Material Type Types De Matériaux Werkstoffart Tipo De Material Тип Материала	Hardness HB Durete HB Härte HB Dureza HB Твердость HB	Tensile Strength N/mm <sup>2</sup> Resistance a la traction N/mm <sup>2</sup>   Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>   Resistencia tensil N/mm <sup>2</sup>   Прочность на разрыв Н/мм <sup>2</sup>	Recommended Surface Speed in m/min		Recommended feed in mm per tooth for Carbide End Mills based on 1.0 x D cutting depth with 0.5 x D cutting width						
			min	max	Alimentation recommandée en mm par dent pour les fraises en carbure monobloc basées sur une profondeur de coupe de 1,0xD avec une ampleur de coupe de 0,5xD   Empfohlener Vorschub in mm pro Zahn für Hartmetallschaftfräser basiert auf 1,0 x Ø Zerspantiefe bei 0,5 x Ø Zerspanbreite   Velocidad recomendada en mm por diente para Fresas de Forma de Carburo basada en una profundidad de corte de 1,0 x D con una anchura de corte de 0,5 x D   Рекомендуемая подача в мм на зуб для твердосплавных концевых фрез без покрытия. Глубина фрезерования 1,0xD, ширина фрезерования 0,5xD						
					For slotting up to 1.0 x D, reduce by 30%						
					Pour le rainurage jusqu'à 1,0 x D, réduire la fraise de 30%   Zum Nutenfräsen bis zum 1-fachen Durchmesser um 30 % verringern   Para hacer ranuras de hasta 1,0 x D, reduzca un 30 %   При обработке в полный паз рекомендуется уменьшить значение подачи на 30%						
					End Mill Diameter in mm						
					Diamètre de la fraise en mm   Durchmesser Schaftfräser in mm   Diamètre de la fraise en mm   Диаметр концевой фрезы в мм						
Code   Código   Код: 03C					6	8	10	12	16	20	
Aluminium wrought alloys Alliages Aluminium forgé   Aluminium-Knetlegierungen   Aleaciones trabajadas en aluminio   Алюминиевый деформируемый сплав	< 100	< 350	500	2000	0.066	0.088	0.110	0.132	0.176	0.220	
Aluminium cast alloys > 5% Si < 10% Si Alliages Aluminium fonte > 5% Si < 10% Si   Aluminium-Gusslegierungen > 5 % Si < 10 % Si   Aleaciones de fundición de aluminio > 5 % Si < 10 % Si   Алюминиевый сплав > 5% Si < 10% Si	< 120	< 400	500	1500	0.059	0.079	0.099	0.119	0.158	0.198	

**SOLID CARBIDE END MILLS FOR ALUMINIUM TECHNICAL DATA**  
**DONNÉES TECHNIQUES DES OUTILS EN CARBURE MONOBLOC POUR ALUMINIUM**  
**TECHNISCHE DATEN VOLLHARTMETALL-SCHAFTFRÄSER FÜR ALUMINIUM**  
**INFORMACIÓN TÉCNICA DE FRESAS DE FORMA DE CARBURO SÓLIDO PARA ALUMINIO**  
**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ КОНЦЕВЫХ ФРЕЗ ПО АЛЮМИНИЮ**

Material Type Types De Matériaux Werkstoffart Tipo De Material Тип Материала	Hardness HB Durete HB Härte HB Dureza HB Твердость HB	Tensile Strength N/mm <sup>2</sup> Resistance a la traction N/mm <sup>2</sup>   Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>   Resistencia tensil N/mm <sup>2</sup>   Прочность на разрыв Н/мм <sup>2</sup>	Recommended Surface Speed in m/min		Recommended feed in mm per tooth for Carbide End Mills based on 1.0 x D cutting depth with 0.5 x D cutting width										
			min	max	Alimentation recommandée en mm par dent pour les fraises en carbure monobloc basées sur une profondeur de coupe de 1,0xD avec une ampleur de coupe de 0,5xD   Empfohlener Vorschub in mm pro Zahn für Hartmetallschaftfräser basiert auf 1,0 x Ø Zerspantiefe bei 0,5 x Ø Zerspanbreite   Velocidad recomendada en mm por diente para Fresas de Forma de Carburo basada en una profundidad de corte de 1,0 x D con una anchura de corte de 0,5 x D   Рекомендуемая подача в мм на зуб для твердосплавных концевых фрез без покрытия. Глубина фрезерования 1,0xD, ширина фрезерования 0,5xD										
					For slotting up to 1.0 x D, reduce by 30%										
					Pour le rainurage jusqu'à 1,0 x D, réduire la fraise de 30%   Zum Nutenfräsen bis zum 1-fachen Durchmesser um 30 % verringern   Para hacer ranuras de hasta 1,0 x D, reduzca un 30 %   При обработке в полный паз рекомендуется уменьшить значение подачи на 30%										
					End Mill Diameter in mm										
					Diamètre de la fraise en mm   Durchmesser Schaftfräser in mm   Diamètre de la fraise en mm   Диаметр концевой фрезы в мм										
Code   Código   Код: 02A, 02R					1	2	3	4	5	6	8	10	12	16	
Aluminium wrought alloys Alliages Aluminium forgé   Aluminium-Knetlegierungen   Aleaciones trabajadas en aluminio   Алюминиевый деформируемый сплав	< 100	< 350	500	2000	0.014	0.018	0.027	0.036	0.045	0.054	0.072	0.090	0.108	0.144	
Aluminium cast alloys > 5% Si < 10% Si Alliages Aluminium fonte > 5% Si < 10% Si   Aluminium-Gusslegierungen > 5 % Si < 10 % Si   Aleaciones de fundición de aluminio > 5 % Si < 10 % Si   Алюминиевый сплав > 5% Si < 10% Si	< 120	< 400	500	1500	0.012	0.016	0.024	0.032	0.041	0.049	0.065	0.081	0.097	0.130	
Code   Código   Код: 02S, 02U															
Aluminium wrought alloys Alliages Aluminium forgé   Aluminium-Knetlegierungen   Aleaciones trabajadas en aluminio   Алюминиевый деформируемый сплав	< 100	< 350	500	2000	-	-	0.032	0.041	0.049	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	
Aluminium cast alloys > 5% Si < 10% Si Alliages Aluminium fonte > 5% Si < 10% Si   Aluminium-Gusslegierungen > 5 % Si < 10 % Si   Aleaciones de fundición de aluminio > 5 % Si < 10 % Si   Алюминиевый сплав > 5% Si < 10% Si	< 120	< 400	500	1500	-	-	0.027	0.036	0.045	0.054	0.072	0.090	0.108	0.144	

Parameters based on ideal conditions. For improved surface finish, reduce feed per tooth.  
 Paramètres basés sur des conditions idéales. Pour améliorer la finition de la surface, réduire l'alimentation par dent.  
 Parameter basieren auf Idealbedingungen. Für eine verbesserte Oberflächengüte den Vorschub pro Zahn verringern.  
 Parámetros basados en condiciones ideales. Para mejorar el acabado superficial, reduzca la alimentación por diente.  
 Параметры указаны для идеальных условий. Для улучшения качества обработанной поверхности следует уменьшать значение подачи на зуб.



**SOLID CARBIDE VARICUT END MILL TECHNICAL DATA**  
**DONNÉES TECHNIQUES DES FRAISES VARICUT EN CARBURE MONOBLOC**  
**TECHNISCHE DATEN VOLLHARTMETALL-VARICUT-SCHAFTFRÄSER**  
**INFORMACIÓN TÉCNICA DE FRESA DE FORMA VARICUT DE CARBURO SÓLIDO**  
**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ФРЕЗ СЕРИИ VARICUT**

Material Type Types De Matériaux Werkstoffart Tipo De Material Тип Материала	Hardness HB Dureté HB Härte HB Durezza HB Твердость HB	Tensile Strength N/mm <sup>2</sup> Resistance a la traction N/mm <sup>2</sup>   Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>   Resistencia tensil N/mm <sup>2</sup>   Прочность на разрыв Н/мм <sup>2</sup>	Side Milling Fraisage à surfacer en bout Walzenfräsen Fresado Lateral Торцевое фрезерование		Slotting Rainurage Nutenfräsen Ranurado Фрезерование пазов	Recommended Surface Speed in m/min Vitesse de surface Recommandée en m/min   Empfohlene Oberflächengeschwindigkeit in m/min   Velocidad Periférica recomendada en m/min   Рекомендуемая скорость резания, м/мин		Recommended feed in mm per tooth for Side Milling Avance recommandée en mm par dent pour fraisage latéral   Empfohlener Vorschub in mm pro Zahn für Walzenfräsen   Alimentación recomendada en mm por diente para fresado lateral   Рекомендованная подача, мм на зуб, для торцевого фрезерования  For Slotting reduce by 10 - 20% Pour le rainurage réduire de 10 - 20%   Nutenfräsen um 10 - 20% verringern   Para ranurado, reducir entre 10-20%   Для обработки в полный паз рекомендуется уменьшить значение подачи на 10-20%								
			ap	ae		ap	min мин.	max макс.	5	6	8	10	12	16	20	25
Free Cutting Carbon Steel Acier doux De Décolletage   Automaten-Kohlenstoffstahl   Acero al Carbono de Corte Libre   Легкообрабатываемая углеродистая сталь	< 150	< 540	1.5xD	0.5xD	1.5xD	150	200	0.036	0.044	0.060	0.072	0.082	0.101	0.114	0.124	
0.3 to 0.4% Carbon Steel Acier doux de 0.3 to 0.4%   0.3 bis 0.4 % Kohlenstoffstahl   Acero al Carbono con 0,3-0,4% de C   Углеродистая сталь от 0,3 до 0,4%	< 170	< 620	1.5xD	0.5xD	1.5xD	140	190	0.036	0.044	0.060	0.072	0.082	0.101	0.114	0.124	
0.3 to 0.4% Carbon Steel Acier doux de 0.3 to 0.4%   0.3 bis 0.4 % Kohlenstoffstahl   Acero al Carbono con 0,3-0,4% de C   Углеродистая сталь от 0,3 до 0,4%	< 248	< 910	1.5xD	0.5xD	1.5xD	120	160	0.030	0.036	0.049	0.059	0.067	0.083	0.094	0.102	
Alloy Steel Acier Allié   Legierter Stahl   Aleación de acero   Легированная сталь	< 330	< 1150	1.5xD	0.5xD	0.75xD	90	150	0.027	0.033	0.045	0.054	0.062	0.076	0.086	0.093	
Hardened Alloy Steel Acier allié trempé   Gehärteter legierter Stahl   Acero de Aleación Templado   Закалённая легированная сталь	< 400	-	1.5xD	0.5xD	0.75xD	80	140	0.027	0.033	0.045	0.054	0.062	0.076	0.086	0.093	
Stainless Steel - Martensitic (400 Series) Acier inoxydable - Martensitique (série 400)   Edelstahl - martensitisch (400er Serie)   Acero Inoxidable Martensítico (Serie 400)   Мартенситная нержавеющая сталь (серия 400)	< 248	< 810	1.5xD	0.5xD	1.0xD	60	100	0.024	0.030	0.041	0.049	0.056	0.069	0.077	0.084	
Stainless Steel - Austenitic (300 Series) Acier inoxydable - Austénitique (série 300)   Edelstahl - austenitisch (300er Serie)   Acero Inoxidable Austenítico (Serie 300)   Аустенитная нержавеющая сталь (серия 300)	250-450	820-1350	1.5xD	0.5xD	0.75xD	50	75	0.021	0.025	0.034	0.041	0.047	0.058	0.065	0.071	
Duplex Steel Acier Duplex   Duplexstahl   Acero Duplex   Дуплексная нержавеющая сталь	< 230	< 700	1.5xD	0.5xD	1.25xD	60	80	0.024	0.030	0.041	0.049	0.056	0.069	0.077	0.084	
Grey Cast Irons Fontes grises   Graugusseisen   Hierros Fundidos Grisés   Серый чугун	< 270	< 900	1.5xD	0.5xD	1.0xD	60	70	0.021	0.025	0.034	0.041	0.047	0.058	0.065	0.071	
Nodular Cast Irons Fontes nodulaires   Gusseisen mit Kugelgraphit   Hierros Fundidos Nodulares   Чугун с шаровидным графитом	-	-	1.5xD	0.5xD	1.25xD	110	130	0.030	0.036	0.049	0.059	0.067	0.083	0.094	0.102	
Malleable Cast Irons Fontes malléables   Verformbares Gusseisen   Hierros   Fundidos Maleables   Ковкий чугун	-	-	1.5xD	0.5xD	1.25xD	100	130	0.024	0.030	0.041	0.049	0.056	0.069	0.077	0.084	
Heat Resisting Alloys Alliés Résistants A La Chaleur   Hitzebeständige Legierungen   Aleaciones resistentes al calor   Жаропрочные сплавы	< 260	< 1200	1.5xD	0.3xD	0.3xD	50	90	0.030	0.036	0.049	0.059	0.067	0.083	0.094	0.102	
Commercially Pure Titanium Titane pur à usage commercial   Reintitan   Titanio Comercialmente Puro   Технически чистый титан	270-350	< 1200	1.5xD	0.3xD	0.3xD	25	40	0.017	0.020	0.028	0.033	0.038	0.047	0.053	0.058	
Commercially Alloyed Titanium Alliage De Titane À Usage Commercial   Titan- legierungen   Titanio Comercialmente Aleado   Легированные титановые сплавы	< 275	< 1000	1.5xD	0.5xD	1.25xD	60	80	0.024	0.030	0.041	0.049	0.056	0.069	0.077	0.084	
	< 350	< 1200	1.5xD	0.5xD	1.0xD	50	60	0.021	0.025	0.034	0.041	0.047	0.058	0.065	0.071	

Parameters based on ideal conditions. Please adjust parameter accordingly to real applications.  
 Paramètres basés sur des conditions idéales. Veuillez modifier les paramètres selon les applications réelles.  
 Parameter basieren auf Idealbedingungen. Bitte die Parameter entsprechend den realen Anwendungen anpassen.  
 Parámetros basados en condiciones ideales. Ajuste el parámetro según las aplicaciones reales.  
 Параметры указаны для идеальных условий. Пожалуйста, адаптируйте параметры к фактическим условиям эксплуатации.

**SOLID CARBIDE HARD MATERIAL END MILLS TECHNICAL DATA**  
**DONNÉES TECHNIQUES DES FRAISES EN CARBURE MONOBLOC POUR MATÉRIAUX DURS**  
**TECHNISCHE DATEN VOLLHARTMETALL-SCHAFTFRÄSER FÜR HARTE WERKSTOFFE**  
**INFORMACIÓN TÉCNICA DE FRESAS DE FORMA DE CARBURO SÓLIDO PARA MATERIALES DUROS**  
**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ КОНЦЕВЫХ ФРЕЗ ПО ЗАКАЛЕННЫМ МАТЕРИАЛАМ**

Material Type Types De Matériaux Werkstoffart Tipo De Material Тип Материала	Rockwell C HRC Твердость, HRC	Recommended Surface Speed in m/min Vitesse de surface Recommandée en m/min   Empfohlene Oberflächengeschwindigkeit in m/min   Velocidad Periférica recomendada en m/min   Рекомендуемая скорость резания, м/мин		Recommended feed in mm per tooth for Coated Carbide End Mills based on 2.0 x D cutting depth with 0.15 x D cutting width Alimentation recommandée en mm par dent pour fraises en carbure monobloc revêtues basé sur profondeur de coupe de 2,0xD avec une ampleur de coupe de 0,15xD   Empfohlener Vorschub in mm pro Zahn für beschichtete Hartmetallschaftfräser basiert auf 2,0 x Ø Zerspantiefe bei 0,15 x Ø Zerspanbreite   Alimentación recomendada en mm por diente para Fresas de Forma de Carburo Revestido basada sobre una profundidad de corte de 2,0 x D con una anchura de corte de 0,15 x D   Рекомендуемая подача в мм на зуб для твердосплавных концевых фрез с покрытием. Глубина фрезерования 2,0xD, ширина фрезерования 0,15xD						
		min мин.	max макс.	6	8	10	12	16	20	
<b>Code   Código   Код: 03G</b>										
Hardened Steels, Irons Aciers Durcis, Fers   Gehärtete Stähle, Eisen   Aceros Templados, Hierros   Закаленная сталь, чугун	< 48	120	140	0.036	0.049	0.059	0.069	0.084	0.107	
Hardened Steels, Irons Aciers Durcis, Fers   Gehärtete Stähle, Eisen   Aceros Templados, Hierros   Закаленная сталь, чугун	48 - 52	80	130	0.027	0.037	0.044	0.051	0.063	0.078	

Material Type Types De Matériaux Werkstoffart Tipo De Material Тип Материала	Rockwell C HRC Твердость, HRC	Recommended Surface Speed in m/min Vitesse de surface Recommandée en m/min   Empfohlene Oberflächengeschwindigkeit in m/min   Velocidad Periférica recomendada en m/min   Рекомендуемая скорость резания, м/мин		Recommended feed in mm per tooth for Coated Carbide End Mills based on 0.03 x D cutting depth with 0.03 x D cutting width Alimentation recommandée en mm par dent pour fraises en carbure monobloc revêtues basé sur profondeur de coupe de 0,03xD avec une ampleur de coupe de 0,03xD   Empfohlener Vorschub in mm pro Zahn für beschichtete Hartmetallschaftfräser basiert auf 0,03 x Ø Zerspantiefe bei 0,03 x Ø Zerspanbreite   Alimentación recomendada en mm por diente para Fresas de Forma de Carburo Revestido basada sobre una profundidad de corte de 0,03 x D con una anchura de corte de 0,03 x D   Рекомендуемая подача в мм на зуб для твердосплавных концевых фрез с покрытием. Глубина фрезерования 0,03xD, ширина фрезерования 0,03xD						
		min мин.	max макс.	4	6	8	10	12	16	20
<b>Code   Código   Код: 03I, 03J</b>										
Hardened Steels, Irons Aciers Durcis, Fers   Gehärtete Stähle, Eisen   Aceros Templados, Hierros   Закаленная сталь, чугун	< 48	290	400	0.100	0.160	0.220	0.260	0.300	0.380	0.430
Hardened Steels, Irons Aciers Durcis, Fers   Gehärtete Stähle, Eisen   Aceros Templados, Hierros   Закаленная сталь, чугун	48 - 52	200	350	0.080	0.120	0.160	0.200	0.230	0.280	0.320

Material Type Types De Matériaux Werkstoffart Tipo De Material Тип Материала	Rockwell C HRC Твердость, HRC	Recommended Surface Speed in m/min Vitesse de surface Recommandée en m/min   Empfohlene Oberflächengeschwindigkeit in m/min   Velocidad Periférica recomendada en m/min   Рекомендуемая скорость резания, м/мин		Recommended feed in mm per tooth for Coated Carbide End Mills based on Ap1 max Alimentation recommandée en mm par dent pour fraises en carbure monobloc revêtues basé sur Ap1 max   Empfohlener Vorschub in mm pro Zahn für beschichtete Hartmetallschaftfräser basiert auf Ap1 max   Alimentación recomendada en mm por diente para Fresas de Forma de Carburo Revestido basada sobre Ap1 max   Рекомендуемая подача в мм на зуб для твердосплавных концевых фрез с покрытием, максимальная глубина фрезерования 1мм за проход  For Circular Interpolation note min. and max. circle diameter range Pour l'interpolation circulaire noter la gamme du diamètre min. et max. du cercle   Für Zirkularfräsen min. und max. Kreisdurchmesserbereich beachten   Para Interpolación Circular tenga en cuenta la gama de diámetros min. y máx. del círculo   Для круговой интерполяции следует учитывать мин. и макс. диаметры						
		min мин.	max макс.	6	8	10	12	16	20	
<b>Code   Código   Код: 03N</b>										
Hardened Steels, Irons Aciers Durcis, Fers   Gehärtete Stähle, Eisen   Aceros Templados, Hierros   Закаленная сталь, чугун	48 - 52	100	120	0.200	0.250	0.300	0.400	0.500	0.600	
Hardened Steels, Irons Aciers Durcis, Fers   Gehärtete Stähle, Eisen   Aceros Templados, Hierros   Закаленная сталь, чугун	52 - 62	70	100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.400	0.500	

Ramping Guide for Circular and Linear Ramping Guide De Montée Pour La Montée Circulaire Et Linéaire   Leitfaden für Zirkular- und Schrägeintauchen   Guía de Fresado en Rampa Helicoidal para Fresado en Rampa Helicoidal Circular y Lineal   Рекомендации для врезания под углом и по винтовой интерполяции										
Circular Interpolation Interpolation Circulaire   Zirkularfräsen   Interpolación Circular   Винтовая интерполяция Optimal Range of Circle Gamme Optimale Du Cercle   Optimaler Kreisbereich   Gama de Círculo Óptima   Оптимальный диаметр Diameter for a Single Pass Diamètre d'un passage unique   Durchmesser für einen Durchgang   Diámetro para Paso Único   Диаметр первого прохода				Linear Ramping Montée Linéaire   Lineares Schrägeintauchen   Fresado en Rampa Lineal   Врезание под углом Calculated Length per Ramp Angle Longueur Calculée Par Angle De Montée   Berechnete Länge pro Schrägungswinkel   Longitud Calculada por Angulo de Montée   Расчетная длина на угол наклона						
d	min мин.	max макс.		1°	2°	3°	4°	5°		
6	8.64	12.00		18.12	9.06	6.03	4.52	3.61		
8	11.52	16.00		24.16	12.08	8.05	6.03	4.82		
10	14.40	20.00		30.20	15.09	10.06	7.54	6.02		
12	17.28	24.00		36.24	18.11	12.07	9.05	7.23		
16	23.04	32.00		48.31	24.15	16.09	12.05	9.64		
20	28.80	40.00		50.39	30.19	20.11	15.08	12.05		
<b>Recommended % of Programmed Feed Rate to use while Ramping:</b> % Recommandé Du Taux D'alimentation Programmé À Utiliser En Montée :   Empfohlene % des programmierten Vorschubs für Schrägeintauchen:   Porcentaje de Velocidad de Alimentación Programada recomendado para usar al Fresar en Rampa Helicoidal:   Рекомендуемая величина подачи в % при врезании под углом:				100%	70%	50%	30%	10%		



**PERIPHERAL SPEED TO RPM CONVERSION CHART**  
**TABLE DE CONVERSION VITESSE PÉRIPHÉRIQUE VERS TR/MIN**  
**UMRECHNUNGSTABELLE UMFANGSGESCHWINDIGKEIT IN U/MIN**  
**VELOCIDAD PERIFÉRICA EN GRÁFICO DE CONVERSIÓN A RPM**  
**ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ОБОРОТОВ ШПИНДЕЛЯ И СКОРОСТИ РЕЗАНИЯ**

Metros per min. Mètres par min.   Meter pro minute   Metros por minuto   Метров в минуту	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Dia. mm Dia. mm   Durchm. mm   Diá. mm   Диаметр. мм	Revolutions per minute Tours/minute   Umdrehungen pro Minute   Revoluciones por minuto   Оборотов в минуту										
1	1591	3182	6364	9546	12728	15910	19092	22274	25456	28638	31820
2	795	1590	3182	4770	6360	7950	9540	11130	12720	14310	15900
3	530	1060	2120	3180	4240	5300	6360	7420	8480	9540	10600
4	398	795	1590	2385	3180	3975	4770	5565	6360	7155	7950
5	318	636	1272	1908	2544	3180	3816	4452	5088	5724	6360
6	265	530	1060	1590	2120	2650	3180	3710	4240	4770	5300
7	227	455	910	1365	1820	2275	2730	3185	3640	4095	4550
8	199	398	796	1194	1592	1990	2388	2786	3184	3582	3980
9	177	353	706	1059	1412	1765	2118	2471	2824	3177	3530
10	159	318	636	954	1272	1590	1908	2226	2544	2862	3180
11	145	289	578	867	1156	1445	1734	2023	2312	2601	2890
12	133	265	530	795	1060	1325	1590	1855	2120	2385	2650
13	122	245	490	735	980	1225	1470	1715	1960	2205	2450
14	114	227	454	681	908	1135	1362	1589	1816	2043	2270
15	106	212	424	636	848	1060	1272	1484	1696	1908	2120
16	100	199	398	597	796	995	1194	1393	1592	1791	1990
18	89	177	354	531	708	885	1062	1239	1416	1593	1770
20	80	159	318	477	636	795	954	1113	1272	1431	1590
22	73	145	290	435	580	725	870	1015	1160	1305	1450
24	67	133	266	399	532	665	798	931	1064	1197	1330
26	61	122	244	366	488	610	732	854	976	1098	1220
28	57	113	228	342	456	570	684	798	912	1026	1140
30	53	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
35	45	91	182	273	364	455	546	637	728	819	910
40	40	80	160	240	320	400	480	560	640	720	800
45	35	70	140	210	280	350	420	490	560	630	700
50	32	64	128	192	256	320	384	448	512	576	640
63	25	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
75	21	42	84	126	168	210	252	294	336	378	420
100	16	32	64	96	128	160	192	224	256	288	320

**TOLERANCES IN  $\mu\text{M}$  = 1 MICRON (1/1000mm)**  
**TOLERANCES EN  $\mu\text{M}$  = 1 MICRON (1/1000mm)**  
**TOLERANZEN IN  $\mu\text{M}$  = 1 MIKROMETER (1/1000 mm)**  
**TOLERANCIAS EN  $\mu\text{M}$  = 1 MICRA (1/1000 mm)**  
**ДОПУСКИ, МКМ = 1 МИКРОН (1/1000 ММ)**

	Tol.	d11	e8	h6	h7	h8	h11	h12	js10	js14	js16	k10	k11	k12	H7	H11
DIAMETER OR WIDTH DIAMÈTRE O LARGEUR   DURCHMESSER ODER BREITE   ДИАМЕТР О РАДНО   ДИАМЕТР ИЛИ ШИРИНА	≤ 3mm	-20	-14	0	0	0	0	0	+20	+125	+300	+40	+60	+100	+10	+60
		-80	-28	-6	-10	-14	-60	-100	-20	-125	-300	0	-0	-0	0	0
	3 to 6mm	-30	-20	0	0	0	0	0	+24	+150	+375	+48	+75	+120	+12	+75
		-105	-38	-8	-12	-18	-75	-120	-24	-150	-375	0	-0	-0	0	0
	6 to 10mm	-40	-25	0	0	0	0	0	+29	+180	+450	+58	+90	+150	+15	+90
		-130	-47	-9	-15	-22	-90	-150	-29	-180	-450	0	-0	-0	0	0
	10 to 18mm	-50	-32	0	0	0	0	0	+35	+215	+550	+70	+110	+180	+18	+110
		-160	-59	-11	-18	-27	-110	-180	-35	-215	-550	0	-0	-0	0	0
	18 to 30mm	-65	-40	0	0	0	0	0	+42	+260	+650	+84	+130	+210	+21	+130
		-195	-73	-13	-21	-33	-130	-210	-42	-260	-650	0	-0	-0	0	0
	30 to 50mm	-80	-50	0	0	0	0	0	+50	+310	+800	+100	+160	+250	+25	+160
		-240	-89	-16	-25	-39	-160	-250	-50	-310	-800	0	-0	-0	0	0
	50 to 80mm	-100	-60	0	0	0	0	0	+60	+370	+950	+120	+190	+300	+30	+190
		-290	-106	-19	-30	-46	-190	-300	-60	-370	-950	0	-0	-0	0	0
	80 to 120mm	-120	-72	0	0	0	0	0	+70	+435	+1100	+140	+220	+350	+35	+220
		-340	-126	-22	-35	-54	-220	-350	-70	-435	-1100	0	-0	-0	0	0