

E Future Mill İçin Teknik Bilgiler

Yükçek çekme dayancına sahip alüminyumdan üretilmiş rijit gövde

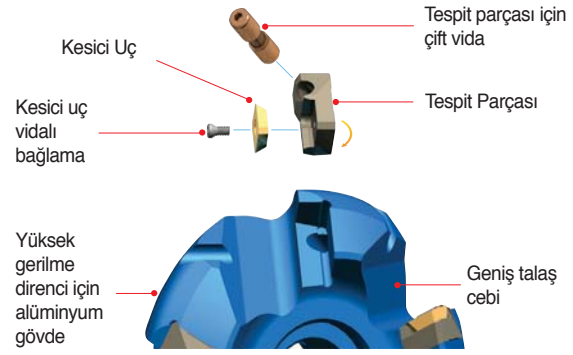
Future Mill

- Hafif alüminyum gövde (çelik gövdeden 50% daha hafif) yüksek hızlı işlemede, hızlı delik delme tezgahı ve düşük güçte tezgahlarda kullanılabilir
- Kolay taşıma
- Alüminyum alaşımlarında, çeliğin orta kesimide ve dökme demirde kullanılabilir
- Yüksek çekme dayancına sahip rijit alüminyum gövde
- Tespit parçaları sayesinde mükemmel dayanıklılık
- Farklı talaş kırıcı çeşitleri
- Yüksek eğim açısı sayesinde, düşük kesme yükü ve iyi yüzey pürüzlülüğü

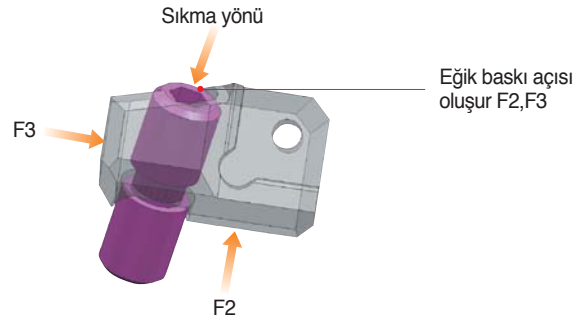
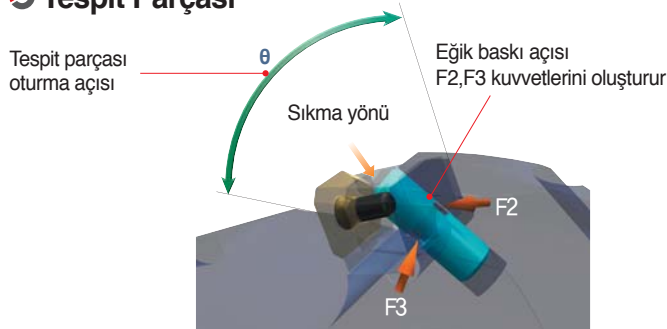
➤ Kesici Takımın Özellikleri

- Çift vida ile, alüminyum gövde ile tespit pulu arasındaki kuvvetli baskı yüksek verimlilik sağlar
- Tespit parçasının oturma açısı güçlü baskı sağlar
- Geniş talaş cebleri iyi talaş tahliyesi sağlar
- Yüksek çekme dayancına sahip alüminyum gövde

➤ Kesici Takımın Montaj Yapısı

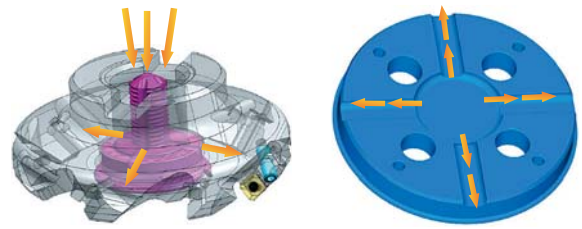


➤ Tespit Parçası



➤ İçten Soğutmalı Sistem

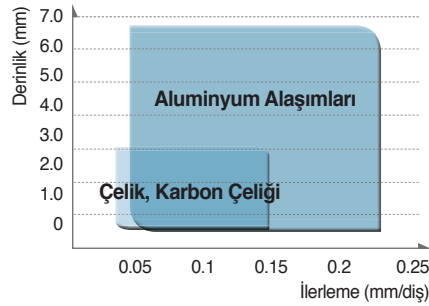
- Tasarlanan harici soğutma civatası ve soğutma kapağı ile kesici takımın merkezinden dışarıya doğru mükemmel soğutma ve talaş tahliyesi sağlar
- Kesme alanına direk ve etkili soğutma yönü
- Soğutma cihazları ayrı ayrı satılır İçten soğutmalı sistemler için, içten soğutmalı malafalar gereklidir



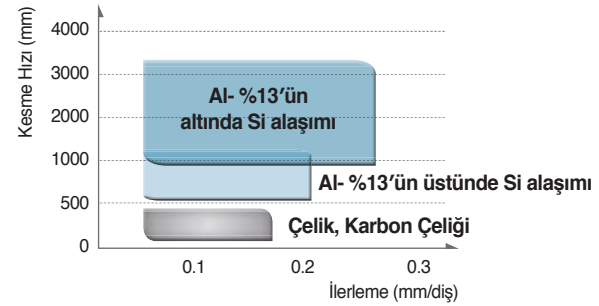
• Civata: Ø63~Ø160

• Kapak: Ø200 üzeri

➤ Uygulama Aralıkları



➤ Kesme Hızı



E Frezeleme

196

Future Mill İçin Teknik Bilgiler E

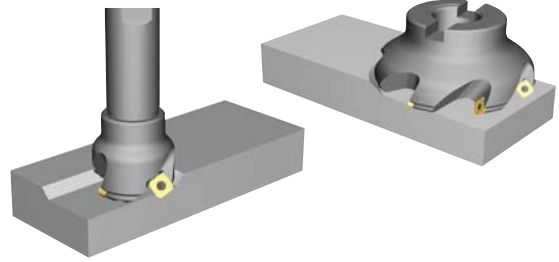
➤ Maks. Uygulanabilir Devir

İşleme Çapı	Maks. Devir
Ø63	20,000
Ø80	16,000
Ø100	13,000
Ø125	10,000
Ø160	8,000
Ø200	6,500
Ø250	5,000
Ø315	4,000










Future Mill(FMA)

➤ Özellikler

- Yüksek üretkenlik için genel freze kesici takımlar
- Ayarlanabilir kesici takım hatvesi ve çeşitli talaş kırıcı formlarıyla çok geniş uygulama alanı sağlar
- Hafif kesici takım gövdesi çok yüksek hızlarda kesme işlemlerini yapabilir ve düşük güçlü makinelerde kullanılabilir
- Yüksek eğim açısı sayesinde yumuşak kesme işlemiyle düşük kesme yükü sağlanır



➤ Talaş Kırıcı Formun Özellikleri

Tip	Talaş Kırıcı Form	Kesme Kenarı	Özellikler
Finiş İşleme	Boş		• Taşlanmış sermet kesici uca bağlı olarak finiş işlemede üstün yüzey pürüzlülüğü
	MF 		• Finiş işleme ve kesimi zor malzeme işlemlerde talaş kırıcı formunun düşük kesme yükü sayesinde üstün kesme kalitesi sağlar
Genel İşleme	MM 		• Genel işlemler için özel şekil dizaynı birçok çeşitli kesme için uygundur
Kaba İşleme	MR 		• Tok kesme kenarı, sert darbeli işlemlerde sabit işleme performansı sağlar
Alüminyum	MA 		• Alüminyum için keskin kesme kenarı ve parlatılmış yüzeyi sayesinde üstün kesme kalitesi - S□ET-MA: Yüksek hassas taşlanmış keskin kesme kenarı - S□XT-MA: Kaba işleme için uygun kesme kenarı

➤ Önerilen Kesme Koşulu

(mm)

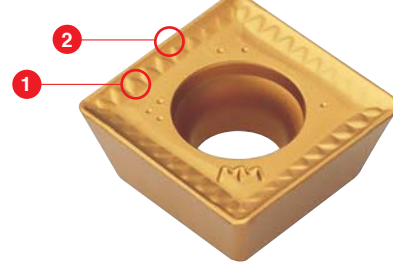
ISO	Kaliteler	vc (m/dak)	MF	MM	MR	MA
			fz (mm/diş)	fz (mm/diş)	fz (mm/diş)	fz (mm/diş)
P	NC5330	210~350	0.05~0.20	0.10~0.30	0.10~0.30	-
	NCM325	190~310	0.05~0.20	0.10~0.30	0.10~0.30	-
	PC3500	160~270	0.05~0.20	0.10~0.30	0.10~0.30	-
M	PC9530	90~150	0.05~0.15	0.10~0.30	-	-
	NCM335	70~120	0.05~0.15	0.10~0.30	-	-
K	PC5300	110~180	0.05~0.20	0.10~0.30	-	-
Alüminyum	H01	260~440	-	-	-	0.10~0.35

E Future Mill İçin Teknik Bilgiler

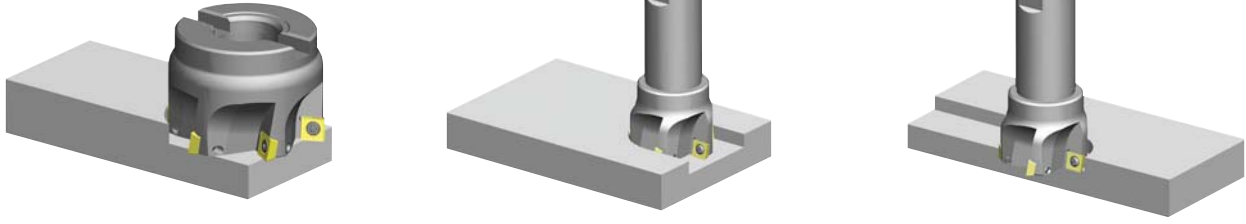
Future Mill (FMP)

Özellikler

- Yüksek ilerleme ve yüksek hızda, derin pasolarda düşük kesme yükü ve güçlü kesme kenarıyla mükemmel uzun takım ömrünü garanti eder
- İş parçası için en iyi kalitede yüksek verimli kesme işlemi sağlar
- Eşsiz talaş kırıcı formuyla iyi talaş boşaltımı ve düşük kesme yükü sağlar (1)
- Yenilenmiş kesme kenarın kavisiyle, düşük kesme yükü ve güçlü kesme kenarı sağlar (2)



İşleme Örnekleri



Talaş Kırıcı Formun Özellikleri

- Yenilenmiş özel kesme kenarı ve talaş kırıcı formu tasarımı ile ideal 90° kesme ve düşük kesme yükünü garanti eder
- Değişik uygulamalarda çok fonksiyonlu kesici takımlar uygundur (Alın İşleme, Kanal açma, Dik kenar İşleme)
- Özel kaplama kalitelere bağlı olarak geliştirilmiş uzun takım ömrü sağlar
- Düşük kesme yükü ve kuvvetli kesme kenarı sayesinde derin kesme derinliklerinde üstün kesme kalitesi

İş Parçasına göre Önerilen Talaş Kırıcı ve Kalite

Talaş Kırıcı Formu	Kesme Kenarı	Önerilen Talaş Kırıcı Formu Ve Kalitenin İş Parçasına Oranı (•: 1.inci)									
		Düşük Karbonlu Çelik Dökme Çelik		Yüksek Karbonlu çelik/Yumu		Paslanmaz Çelik		Dökme Demir		Alaşımli Alüminyum	
		C/B	Kaliteler	C/B	Kaliteler	C/B	Kaliteler	C/B	Kaliteler	C/B	Kaliteler
Düşük Kesme Yükü Tipi MF		•	○ NCM325 ○ NC5330 • NCM335		• NCM325 ○ NC5330 ○ NCM335	•	○ NCM325 ○ NC5330 • NCM335	•	• PC6510 ○ PC215K	-	-
Kuvvetlendirilmiş Kesme Kenarı Tipi MM			○ NCM325 ○ NC5330 • NCM335		• NCM325 ○ NC5330 ○ NCM335		○ NCM325 ○ NC5330 • NCM335		• PC6510 ○ PC215K	-	-
Keskin Kesme Kenarı Tipi MA		-	-	-	-	-	-	-	-	•	• H01 ○ G10

Önerilen Kesme Koşulu

ISO	Kesme Hızı vc (m/dak)								
	CVD Kaplama		PVD Kaplama						Karbür
	NCM325	NCM335	PC3500	PC3600	PC6510	PC5300	PC9530	PC5400	H01
P	190~310	180~290	160-270	160-270	-	150-240	-	130-210	-
M	110~180	100~160	-	-	-	90-150	90-150	70-120	-
K	-	-	-	-	140-230	120-200	-	100-160	-
N	-	-	-	-	-	-	-	-	260-440

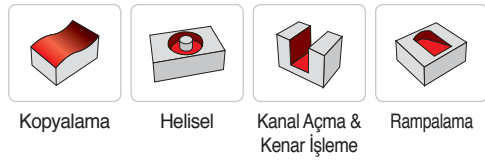


Future Mill (FMP)

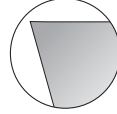
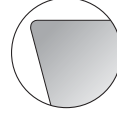
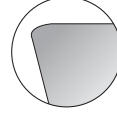
Özellikler

- Orta İşlemeden kaba işleme, genel çelikten yüksek sertlikli kalıp malzemesine kadar geniş uygulama alanı
- 2 kademeli uç şekli güçlü bağlama sağlar ve altlığın yerini alarak parça sayısını azaltır
- Kesici uç başına 4 veya 8 Kesme Köşesi bulunur (İç teğet çemberi 05, 06, 07, 08, 10, 12, 16, 20)
- Eşit olmayan yiv yerleştirimi, yüksek hızlarda titreşimi engeller ve sabit işleme sağlar
- Kesici uç oturma yuvasını eşsiz tasarımı sayesinde kesici ucun işleme sırasında gıcırdamasını engeller
- Kesme köşesinin değişmesi, ucun dönmeyi engelleyen tasarımı sayesinde çok kolaydır




İşleme Örnekleri



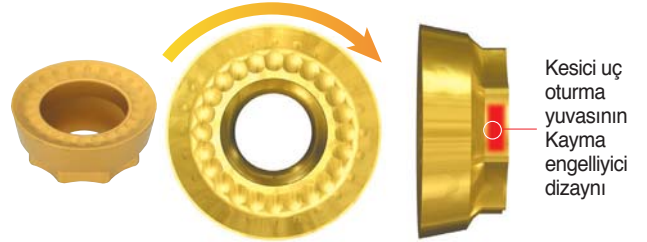
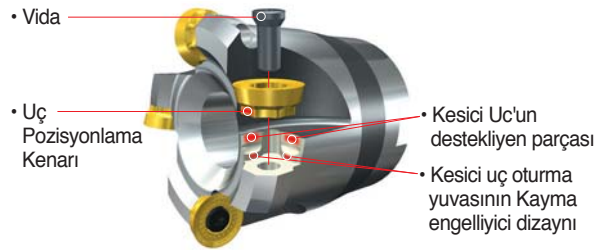
FMR Kesici Ucunun Kesme Kenar Şekli

Kod	RDHW□□□□M0F	RDHW□□□□M0E	RDHW□□□□M0S
Kesme Kenar Şekli (G sınıfı)			

Talaş Kırıcı Özellikler

Talaş Kırıcı Formları	Kesici Köşe	Özellikler
Finiş İşleme MF		• Düşük kesme dayanımlı talaş kırıcı tasarımı sayesinde finiş işleme ve kesme zor malzemelerde uzun takım ömrü iyi performansı garanti eder
Orta MM		• Genel freze işleme geniş uygulama aralıkları için uygundur
Alüminyum MA		• Alüminyum işleme için keskin kesme kenarı ve parlak üst yüzey sayesinde kaynaktan korur ve talaş kontrolü sağlar

Vidalı Sistemi

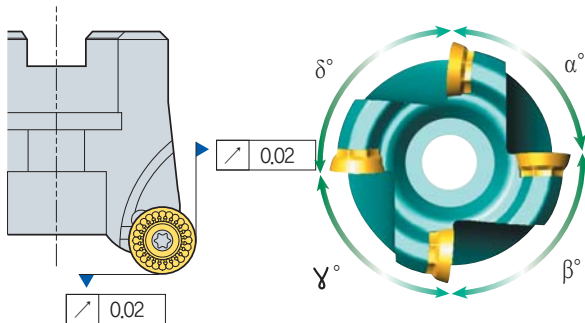


FMR□3000 Tip
FMR□4000 Tip

FMR□5000 Tip
FMR□6000 Tip

RDKT10T3M0-□□
RDKT1204M0-□□

RDKT1605M0-MM
RDKT2006M0-MM



Kesici uç oturma yuvasının hassas tasarımı sayesinde iyi yüzey finışı

Değişken kanal boşluğu yüksek hızlı uygulamalarda vibrasyonu önler ve sabit işleme sağlar



Kesici uç başına 4 veya 8 Kesme Köşesi bulunur

E Future Mill İçin Teknik Bilgiler

Future Mill (FMR)

Çıkan Talaş Miktarı (cm³/dak)

İş parçası	Kaliteler	Ø8	Ø10	Ø12	Ø15	Ø16	Ø20	Ø21	Ø25	Ø26	Ø32	Ø33	Ø40	Ø50	Ø63	Ø80	Ø100	Ø125	Ø160
P Genel yapı çeliği (200HB altında) Genel karbon çeliği (30 Hrc altında) Yüksek karbonlu çelik, Alaşımli çelik (30-40 Hrc) Yüksek karbonlu çelik, Alaşımli çelik (40-50 Hrc) Alaşımli çelik (50 Hrc üstü)	PC3500 PC5300	4.97	9.94	9.94	14.92	31.83	31.83	47.74	47.74	47.74	71.61	38.19	95.49	119.36	143.23	167.11	190.98	133.69	509.29
		vc = 250, fz = 0.25, ap = 0.5, ae = 0.5D		vc = 300, fz = 0.4, ap = 1.0, ae = 0.5D		vc = 250, fz = 0.4, ap = 1.5, ae = 0.5D		vc = 200, fz = 0.5, ap = 4.0, ae = 0.5D											
		3.97	7.95	7.95	11.93	25.46	25.46	38.19	38.19	38.19	57.29	38.19	76.39	95.49	114.59	133.69	152.78	133.69	458.36
		vc = 200, fz = 0.25, ap = 0.5, ae = 0.5D		vc = 250, fz = 0.4, ap = 1.0, ae = 0.5D		vc = 200, fz = 0.4, ap = 1.5, ae = 0.5D		vc = 180, fz = 0.5, ap = 4.0, ae = 0.5D											
		2.86	5.72	5.72	8.59	22.91	22.91	34.37	34.37	34.37	51.56	34.37	68.75	85.94	103.13	120.32	137.5	120.32	407.43
		vc = 180, fz = 0.20, ap = 0.5, ae = 0.5D		vc = 200, fz = 0.4, ap = 1.0, ae = 0.5D		vc = 180, fz = 0.4, ap = 1.5, ae = 0.5D		vc = 160, fz = 0.5, ap = 4.0, ae = 0.5D											
vc = 130, fz = 0.15, ap = 0.4, ae = 0.5D		vc = 170, fz = 0.3, ap = 0.9, ae = 0.5D		vc = 150, fz = 0.3, ap = 1.0, ae = 0.5D		vc = 140, fz = 0.4, ap = 3.5, ae = 0.5D													
vc = 100, fz = 0.15, ap = 0.4, ae = 0.5D		vc = 130, fz = 0.3, ap = 0.9, ae = 0.5D		vc = 100, fz = 0.3, ap = 1.0, ae = 0.5D		vc = 100, fz = 0.4, ap = 3.0, ae = 0.5D													
M Paslanmaz çelik	PC5300	2.06	4.13	4.13	6.2	16.55	16.55	12.41	24.82	12.41	18.62	12.41	24.82	31.03	37.24	43.44	49.65	43.44	331.04
vc = 130, fz = 0.20, ap = 0.5, ae = 0.5D		vc = 200, fz = 0.2, ap = 1.0, ae = 0.5D		vc = 100, fz = 0.3, ap = 1.0, ae = 0.5D		vc = 130, fz = 0.5, ap = 4.0, ae = 0.5D													
K Dökme demir	PC5300	2.86	5.72	5.72	8.59	14.32	14.32	21.48	21.48	21.48	32.22	21.48	42.97	53.71	64.45	75.2	85.94	75.2	366.69
vc = 180, fz = 0.20, ap = 0.5, ae = 0.5D		vc = 180, fz = 0.2, ap = 1.0, ae = 0.5D		vc = 180, fz = 0.2, ap = 1.5, ae = 0.5D		vc = 180, fz = 0.4, ap = 4.0, ae = 0.5D													

Gereken Makine Gücü (P_{KW} = 0.75 x P_{HP})

•RDKT10

İş parçası	Kaliteler	Ø21	Ø25	Ø26	Ø32	Ø40	Ø50	Ø63	Ø80	Ø100	Kesme Koşulu			
											vc	fz	ap	ae
P Genel yapı çeliği (200HB altında) Genel karbon çeliği (30 Hrc altında) Yüksek karbonlu çelik, Alaşımli çelik (30-40 Hrc) Yüksek karbonlu çelik, Alaşımli çelik (40-50 Hrc) Alaşımli çelik(50 Hrc üstü)	PC3500 PC5300	2.2	2.2	2.2	3.3	4.4	5.5	6.6	7.7	8.8	250	0.4	1.5	0.5D
		2.1	2.1	2.1	3.1	4.1	5.2	6.2	7.3	8.3	200	0.4	1.5	0.5D
		2.2	2.2	2.2	3.3	4.5	5.6	6.7	7.9	9	180	0.4	1.5	0.5D
		1.1	1.1	1.1	1.6	2.1	2.6	3.2	3.7	4.2	150	0.3	1.0	0.5D
		0.7	0.7	0.7	1.1	1.4	1.7	2.1	2.4	2.8	100	0.3	1.0	0.5D
M Paslanmaz çelik	PC5300	0.6	0.6	0.6	0.8	1.2	1.5	1.7	2	2.3	130	0.2	1.5	0.5D
K Dökme demir	PC5300	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	180	0.2	1.5	0.5D

• Yukarıda tabloda belirtilen değerler beygir gücü (HP) değerleridir

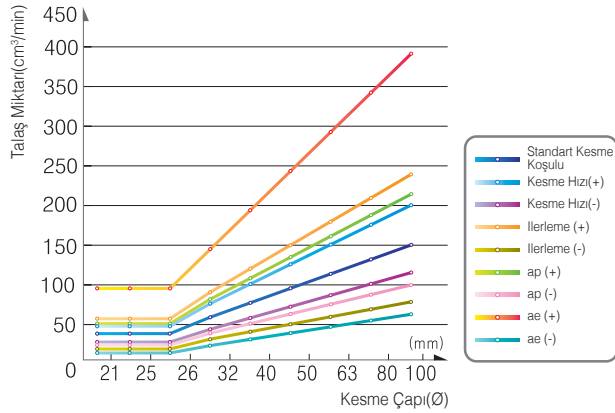
•RDKT12

İş parçası	Kaliteler	Ø32	Ø33	Ø40	Ø50	Ø63	Ø80	Ø100	Ø125	Kesme Koşulu			
										vc	fz	ap	ae
P Genel yapı çeliği (200HB altında) Genel karbon çeliği (30 Hrc altında) Yüksek karbonlu çelik, Alaşımli çelik (30-40 Hrc) Yüksek karbonlu çelik, Alaşımli çelik (40-50 Hrc) Alaşımli çelik(50 Hrc üstü)	PC3500 PC5300	1.7	1.7	2.6	3.5	3.5	4.4	5.3	6.1	200	0.4	1.5	0.5D
		2	2	3.1	4.1	2.6	5.2	6.2	7.2	180	0.4	1.5	0.5D
		2.2	2.2	3.3	4.4	2.8	5.6	6.7	7.8	160	0.4	1.5	0.5D
		1	1	1.5	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6	140	0.3	1.0	0.5D
		0.7	0.7	1	1.4	0.8	1.7	2.1	2.4	100	0.3	1.0	0.5D
M Paslanmaz çelik	PC5300	0.5	0.5	0.8	1.1	0.7	1.4	1.7	2	130	0.2	1.5	0.5D
K Dökme demir	PC5300	0.6	0.6	0.9	1.2	0.7	1.5	1.8	2.1	180	0.2	1.5	0.5D

• Yukarıda tabloda belirtilen değerler beygir gücü (HP) değerleridir

Kesme Koşuluna Göre Çıkan Talaş Oranı

• Kullanılan Kesici Uç: RDKT10



• Değişik Kesme Koşulu

Standart	ISO			
	vc = 200	fz = 0.4	ap = 1.5	ae = 0.5D
Hız (+)	250			
Speed (-)	150			
Feed (+)	0.6			
Feed (-)	0.2			
ap (+)	2			
ap (-)	1			
ae (+)	D			
ae (-)	0.2D			



E Frezeleme
200

Önerilen Kesme Koşulları

• Kenar Frezeleme, Kanal İşleme, Rampalama, Kopyalama

İş parçası	Sertlik	Kaliteler	Kesme Hızı (m/dak)	FMR1000		FMR1500		FMR2000		FMR2500		FMR3000		FMR4000		FMR5000		FMR6000	
				ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)
Karbon çeligi	200HB ≤	PC5300 PC5400	280 245	≤ 1.0	≤ 0.4	≤ 1.2	≤ 0.4	≤ 1.5	≤ 0.4	≤ 1.7	≤ 0.4	≤ 2.0	≤ 0.5	≤ 2.4	≤ 0.6	≤ 3.0	≤ 0.7	≤ 4.0	≤ 0.8
				≤ 0.7	≤ 0.4	≤ 1.2	≤ 0.4	≤ 1.5	≤ 0.4	≤ 2.0	≤ 0.5	≤ 2.4	≤ 0.6	≤ 3.0	≤ 0.7	≤ 4.0	≤ 0.8		
				≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.9	≤ 0.2	≤ 1.2	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 2.0	≤ 0.4	≤ 2.7	≤ 0.5	≤ 3.7	≤ 0.6		
				≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.9	≤ 0.2	≤ 1.2	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 2.0	≤ 0.4	≤ 2.7	≤ 0.5	≤ 3.7	≤ 0.6		
				≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.9	≤ 0.2	≤ 1.2	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 2.0	≤ 0.4	≤ 2.7	≤ 0.5	≤ 3.7	≤ 0.6		
Yüksek alaşımlı çelik (alaşım içeriği > 5%)	Gerilim direnci 350MPa ≤	PC5300 PC5400	130 105	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.9	≤ 0.2	≤ 1.2	≤ 0.2	≤ 1.5	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 2.0	≤ 0.4	≤ 2.7	≤ 0.5	≤ 3.7	≤ 0.6
				≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.9	≤ 0.2	≤ 1.2	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 2.0	≤ 0.4	≤ 2.7	≤ 0.5	≤ 3.7	≤ 0.6		
				≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.9	≤ 0.2	≤ 1.2	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 2.0	≤ 0.4	≤ 2.7	≤ 0.5	≤ 3.7	≤ 0.6		
Paslanmaz çelik	270HB ≤	PC5300 PC5400	130 110	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.9	≤ 0.2	≤ 1.2	≤ 0.2	≤ 1.5	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 2.0	≤ 0.4	≤ 2.7	≤ 0.5	≤ 3.7	≤ 0.6
Dökme demir, Sünek dökme demir Düşük Çekme Dayancı	Düşük Çekme Dayancı	PC5300 PC5400	145 110	≤ 0.7	≤ 0.4	≤ 1.2	≤ 0.4	≤ 1.5	≤ 0.4	≤ 1.7	≤ 0.4	≤ 2.0	≤ 0.5	≤ 2.4	≤ 0.6	≤ 3.0	≤ 0.7	≤ 4.0	≤ 0.8

• Dalma

İş parçası	Sertlik	Kaliteler	Kesme Hızı (m/dak)	FMR1000		FMR1500		FMR2000		FMR2500		FMR3000		FMR4000		FMR5000		FMR6000	
				ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)
Karbon çeligi	200HB ≤	PC5300 PC5400	280 245	≤ 2.5	≤ 0.2	≤ 3.0	≤ 0.2	≤ 3.5	≤ 0.2	≤ 4.0	≤ 0.2	≤ 5.0	≤ 0.3	≤ 6.0	≤ 0.4	≤ 8.0	≤ 0.5	≤ 10.0	≤ 0.6
				≤ 2.5	≤ 0.2	≤ 3.0	≤ 0.2	≤ 3.5	≤ 0.2	≤ 4.0	≤ 0.2	≤ 5.0	≤ 0.3	≤ 6.0	≤ 0.4	≤ 8.0	≤ 0.5	≤ 10.0	≤ 0.6
				≤ 2.5	≤ 0.1	≤ 3.0	≤ 0.1	≤ 3.5	≤ 0.1	≤ 4.0	≤ 0.1	≤ 5.0	≤ 0.2	≤ 6.0	≤ 0.3	≤ 8.0	≤ 0.4	≤ 10.0	≤ 0.5
				≤ 2.5	≤ 0.1	≤ 3.0	≤ 0.1	≤ 3.5	≤ 0.1	≤ 4.0	≤ 0.1	≤ 5.0	≤ 0.2	≤ 6.0	≤ 0.3	≤ 8.0	≤ 0.4	≤ 10.0	≤ 0.5
				≤ 2.5	≤ 0.1	≤ 3.0	≤ 0.1	≤ 3.5	≤ 0.1	≤ 4.0	≤ 0.1	≤ 5.0	≤ 0.2	≤ 6.0	≤ 0.3	≤ 8.0	≤ 0.4	≤ 10.0	≤ 0.5
Yüksek alaşımlı çelik (alaşım içeriği > 5%)	Gerilim direnci 350MPa ≤	PC5300 PC5400	120 105	≤ 2.5	≤ 0.1	≤ 3.0	≤ 0.1	≤ 3.5	≤ 0.1	≤ 4.0	≤ 0.1	≤ 5.0	≤ 0.2	≤ 6.0	≤ 0.3	≤ 8.0	≤ 0.4	≤ 10.0	≤ 0.5
				≤ 2.5	≤ 0.1	≤ 3.0	≤ 0.1	≤ 3.5	≤ 0.1	≤ 4.0	≤ 0.1	≤ 5.0	≤ 0.2	≤ 6.0	≤ 0.3	≤ 8.0	≤ 0.4	≤ 10.0	≤ 0.5
				≤ 2.5	≤ 0.1	≤ 3.0	≤ 0.1	≤ 3.5	≤ 0.1	≤ 4.0	≤ 0.1	≤ 5.0	≤ 0.2	≤ 6.0	≤ 0.3	≤ 8.0	≤ 0.4	≤ 10.0	≤ 0.5
Paslanmaz çelik	270HB ≤	PC5300 PC5400	130 110	≤ 2.5	≤ 0.1	≤ 3.0	≤ 0.1	≤ 3.5	≤ 0.1	≤ 4.0	≤ 0.1	≤ 5.0	≤ 0.2	≤ 6.0	≤ 0.3	≤ 8.0	≤ 0.4	≤ 10.0	≤ 0.5
Dökme demir, Sünek dökme demir Düşük Çekme Dayancı	Düşük Çekme Dayancı	PC5300 PC5400	145 110	≤ 2.5	≤ 0.2	≤ 3.0	≤ 0.2	≤ 3.5	≤ 0.2	≤ 4.0	≤ 0.2	≤ 5.0	≤ 0.3	≤ 6.0	≤ 0.4	≤ 8.0	≤ 0.5	≤ 10.0	≤ 0.6

• Helisel İşleme

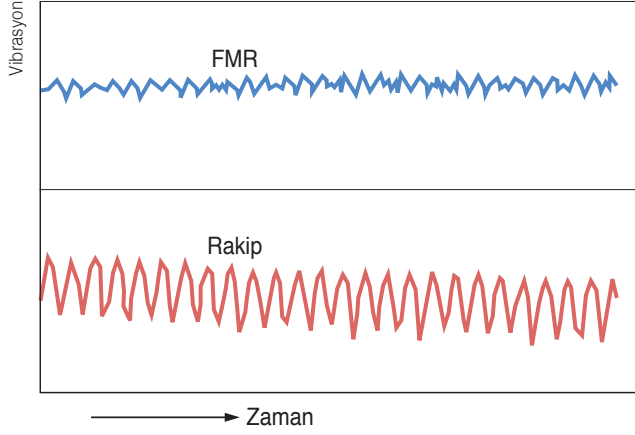
İş parçası	Sertlik	Kaliteler	Kesme Hızı (m/dak)	FMR1000		FMR1500		FMR2000		FMR2500		FMR3000		FMR4000		FMR5000		FMR6000			
				ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)	ap (mm)	fz (mm/diş)
Karbon çeligi	200HB ≤	PC5300 PC5400	280 245	≤ 1.0	≤ 0.2	≤ 1.0	≤ 0.2	≤ 1.0	≤ 0.2	≤ 1.0	≤ 0.2	≤ 2.0	≤ 0.3	≤ 2.0	≤ 0.4	≤ 4.0	≤ 0.5	≤ 4.0	≤ 0.6		
				≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 0.7	≤ 0.2
				≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 3.7	≤ 0.4	≤ 3.7	≤ 0.5
				≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 3.7	≤ 0.4	≤ 3.7	≤ 0.5
				≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 3.7	≤ 0.4	≤ 3.7	≤ 0.5
Yüksek alaşımlı çelik (alaşım içeriği > 5%)	Gerilim direnci 350MPa ≤	PC5300 PC5400	120 105	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 3.7	≤ 0.4	≤ 3.7	≤ 0.5		
				≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 3.7	≤ 0.4	≤ 3.7	≤ 0.5
				≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 3.7	≤ 0.4	≤ 3.7	≤ 0.5
Paslanmaz çelik	270HB ≤	PC5300 PC5400	130 110	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.1	≤ 0.7	≤ 0.2	≤ 1.7	≤ 0.3	≤ 3.7	≤ 0.4	≤ 3.7	≤ 0.5		
Dökme demir, Sünek dökme demir Düşük Çekme Dayancı	Düşük Çekme Dayancı	PC5300 PC5400	145 110	≤ 1.0	≤ 0.2	≤ 1.0	≤ 0.2	≤ 1.0	≤ 0.2	≤ 1.0	≤ 0.2	≤ 2.0	≤ 0.3	≤ 2.0	≤ 0.4	≤ 4.0	≤ 0.5	≤ 4.0	≤ 0.6		



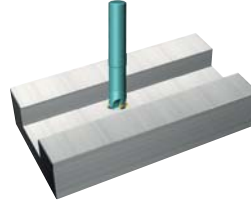
E Future Mill İçin Teknik Bilgiler

Future Mill (FMR)

FMR Titreşim Testi



İşleme Örneği



- İş parçası STD11
- Kesme Koşulu
vc = 200 m/dak
fz = 0.40 mm/diş
ap = 2.0 mm
ae = 4.0 mm
- Kod FMRS3032RD-S
RDKT10T3M0-MM
(PC3500)

Frezeleme için Kesme Koşulları Formülleri

Kesme Hızı	RPM
------------	-----

$$vc = \frac{\pi \times D \times n}{1000} \text{ (m/dak)}$$

$$n = \frac{vc \times 1000}{\pi \times D} \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

İlerleme (diş başı)	İlerleme (Dakika başı)
---------------------	------------------------

$$fz = \frac{vf}{Z \times n} \text{ (mm/diş)}$$

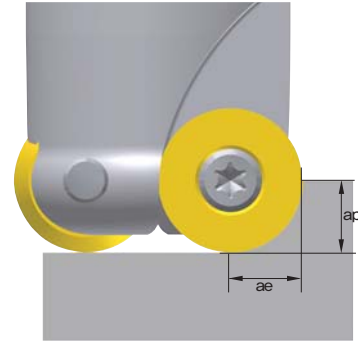
$$vf = fz \times n \times z \text{ (mm/dak)}$$

Talaş kaldırma Miktarı	Gerekli tezgah gücü
------------------------	---------------------

$$Q = \frac{ap \times ae \times vf}{1000} \text{ (cm}^3\text{/min)}$$

$$P_{kw} = \frac{Q \times kc}{60 \times 102 \times \eta} \text{ (kW)}$$

$$P_{hp} = \frac{P_{kw}}{0.75} \text{ (hp)}$$



vc = Kesme Hızı (m/dak)	P _{kw} = Gerekli makina gücü (kW)
n = Dakika başı devir (dak ⁻¹)	P _{hp} = Beygircü gücü gereksinimi (hp)
D = Kesme Çapı (mm)	Q = Talaş miktarı (cm ³ /min)
De = Etkin kesme çapı (mm)	ap = Paso miktarı (mm)
vf = dakika başı ilerleme (mm/dak)	ae = Yanıl paso (mm)
fz = diş başı ilerleme (mm/diş)	Kc = Spesifik kesme direnci (MPa)
z = Ağız sayısı	η = Mekanik verim (%)
Pc = Güç gereksinimi (kW)	

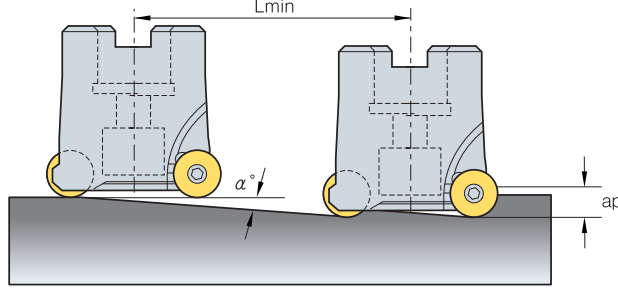
Kesme Derinliğine göre İlerleme

Kod	Talaş Kırıcı Formu	Kesme Derinliği (mm)									
		0.2~0.5	0.5~1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	
RDHW0501M0	-	0.25	0.15	-	-	-	-	-	-	-	
RDHW06T1M0	-	0.30	0.20	0.10	-	-	-	-	-	-	
RDHW0702M0	-	0.35	0.25	0.10	0.07	-	-	-	-	-	
RDHW0803M0	-	0.40	0.30	0.15	0.01	-	-	-	-	-	
RDKT10T3M0 -	MF/MM	-	0.40	0.35	0.30	0.20	-	-	-	-	
RDKT1204M0 -	MF/MM	-	0.50	0.45	0.30	0.25	0.22	-	-	-	
RDHW1605M0	-	-	0.60	0.50	0.45	0.35	0.30	0.20	0.10	-	
RDHW2006M0	-	-	-	0.60	0.50	0.40	0.30	0.25	0.15	0.10	
RDKT1605M0 -	MM	-	0.60	0.50	0.45	0.35	0.30	0.20	0.10	-	
RDKT2006M0 -	MM	-	-	0.60	0.50	0.40	0.30	0.25	0.15	0.10	



Future Mill (FMR)

Rampalama İşlemi İçin Teknik Bilgi



$$L_{min} = \frac{ap}{\tan \alpha^\circ} \text{ (mm)}$$

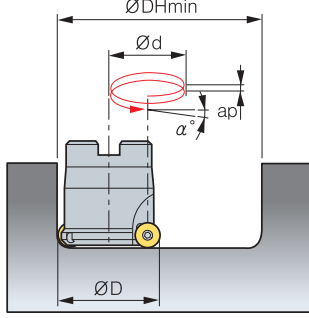
* Lmin: Min. açılı kesme uzunluğu
 α° : Maks rampalama açısı
 ap: Paso miktarı

Bölüm	Takım Çapı	Rampalama Açısı (Maks)	Rampalama Açısına Göre Kesme Uzunluğu L (mm)									
			ap = 1	ap = 2	ap = 2.5	ap = 3	ap = 3.5	ap = 4	ap = 5	ap = 6	ap = 8	ap = 10
FMR1000	08	18.14	3	6	8	-	-	-	-	-	-	-
	10	11.7	5	10	12	-	-	-	-	-	-	-
	12	8.43	7	13	17	-	-	-	-	-	-	-
	15	5.93	10	19	24	-	-	-	-	-	-	-
FMR1500	10	20.67	21	5	7	8	-	-	-	-	-	-
	12	10.05	10	11	14	17	-	-	-	-	-	-
	16	6.12	6	19	23	28	-	-	-	-	-	-
FMR2000	15	9.42	6	12	15	18	21	-	-	-	-	-
	20	5.85	10	20	24	29	34	-	-	-	-	-
	16	13.7	4	8	10	12	14	16	-	-	-	-
FMR2500	20	9.29	6	12	15	18	21	24	-	-	-	-
	25	6.56	9	17	22	26	30	35	-	-	-	-
	25	21.8	3	5	6	8	9	10	13	-	-	-
FMR3000	32	13.24	4	9	11	13	15	17	21	-	-	-
	40	9.09	6	13	16	19	22	25	31	-	-	-
	50	6.52	9	17	22	26	31	35	44	-	-	-
	63	4.76	12	24	30	36	42	48	60	-	-	-
	80	3.52	16	33	41	49	57	65	81	-	-	-
	100	2.69	21	43	53	64	74	85	106	-	-	-
FMR4000	32	15.95	3	7	9	10	12	14	17	21	-	-
	40	10.3	6	11	14	17	19	22	28	33	-	-
	50	7.13	8	16	20	24	28	32	40	48	-	-
	63	5.08	11	22	28	34	39	45	56	67	-	-
	80	3.69	16	31	39	47	54	62	78	93	-	-
	100	2.79	21	41	51	62	72	82	103	123	-	-
FMR5000	125	2.14	27	54	67	80	94	107	134	161	-	-
	40	7.4	8	15	19	23	27	31	38	46	62	-
	50	5.22	11	22	27	33	38	44	55	66	88	-
	63	3.79	15	30	38	45	53	60	75	91	121	-
	80	2.97	19	39	48	58	67	77	96	116	154	-
FMR6000	100	2.09	27	55	69	82	96	110	137	164	219	-
	125	1.63	35	70	88	105	123	141	176	211	281	-
	40	7.44	8	15	19	23	27	31	38	46	61	77
	50	4.97	11	23	29	34	40	46	57	69	92	46
	63	3.69	16	31	39	47	54	62	78	93	124	62
FMR6000	80	2.72	21	42	53	63	74	84	105	126	168	84
	100	2.12	27	54	68	81	95	108	135	162	216	108
	125	1.57	36	73	91	109	128	146	182	219	292	146

E Future Mill İçin Teknik Bilgiler

Future Mill (FMR)

Helisel İşleme İçin Teknik Bilgi - ØDHMin



- ØD = Takım Çapı (mm), ØDHMin, Maks = Min, Maks Çap (mm)
- Ød = Takım yolu (mm)
- ØDHMin (Min çap) = ØD × 2 - Kesici uç ölçüsü, ØDHMax(Maks çap) = ØD × 2 - 2
- Ød (takım yolu) = ØDHMin, Maks - ØD

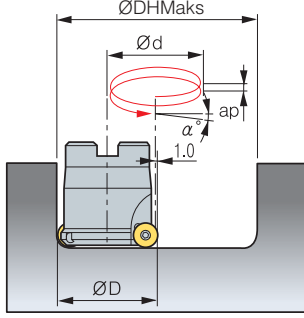
(mm)

Bölüm	Kesici Uç	Takım çapı (Ø)	ØDH Min	Ød	Rampalama Açısı (α°)									
					ap = 1	ap = 2	ap = 2.5	ap = 3	ap = 3.5	ap = 4	ap = 5	ap = 6	ap = 8	ap = 10
FMR1000	5	08	11	3	6.11	12.35	15.57	-	-	-	-	-	-	-
	5	10	15	5	3.65	7.34	7.34	-	-	-	-	-	-	-
	5	12	19	7	2.61	5.23	5.23	-	-	-	-	-	-	-
	5	15	25	10	1.83	3.65	3.65	-	-	-	-	-	-	-
FMR1500	6	10	14	4	4.57	9.20	9.20	13.95	-	-	-	-	-	-
	6	12	18	6	3.04	6.11	6.11	9.20	-	-	-	-	-	-
	6	16	26	10	1.83	3.65	3.65	5.49	-	-	-	-	-	-
	6	20	34	14	1.30	2.61	2.61	3.92	-	-	-	-	-	-
FMR2000	7	15	23	8	2.28	4.57	4.57	6.88	8.04	-	-	-	-	-
	7	20	33	13	1.40	2.81	2.81	4.22	4.92	-	-	-	-	-
FMR2500	8	16	24	8	2.28	4.57	4.57	6.88	8.04	9.20	-	-	-	-
	8	20	32	12	1.52	3.04	3.04	4.57	5.34	6.11	-	-	-	-
	8	25	42	17	1.07	2.15	2.15	3.22	3.76	4.30	-	-	-	-
FMR3000	10	25	40	15	1.22	2.43	2.43	3.65	4.27	4.88	6.11	-	-	-
	10	32	54	22	0.83	1.66	1.66	2.49	2.91	3.32	4.15	-	-	-
	10	40	70	30	0.61	1.22	1.22	1.83	2.13	2.43	3.04	-	-	-
	10	50	90	40	0.46	0.91	0.91	1.37	1.60	1.83	2.28	-	-	-
	10	63	116	53	0.34	0.69	0.69	1.03	1.21	1.38	1.72	-	-	-
	10	80	150	70	0.26	0.52	0.52	0.78	0.91	1.04	1.30	-	-	-
FMR4000	12	32	52	20	0.91	1.83	1.83	2.74	3.20	3.65	4.57	5.49	-	-
	12	40	68	28	0.65	1.30	1.30	1.96	2.28	2.61	3.26	3.92	-	-
	12	50	88	38	0.48	0.96	0.96	1.44	1.68	1.92	2.40	2.88	-	-
	12	63	114	51	0.36	0.72	0.72	1.07	1.25	1.43	1.79	2.15	-	-
	12	80	148	68	0.27	0.54	0.54	0.81	0.94	1.07	1.34	1.61	-	-
	12	100	188	88	0.21	0.41	0.41	0.62	0.73	0.83	1.04	1.24	-	-
	12	125	238	113	0.16	0.32	0.32	0.48	0.57	0.65	0.81	0.97	-	-
FMR5000	16	40	64	24	0.76	1.52	1.52	2.28	2.66	3.04	3.81	4.57	6.11	-
	16	50	84	34	0.54	1.07	1.07	1.61	1.88	2.15	2.69	3.22	4.30	-
	16	63	110	47	0.39	0.78	0.78	1.16	1.36	1.55	1.94	2.33	3.11	-
	16	80	144	64	0.29	0.57	0.57	0.86	1.00	1.14	1.43	1.71	2.28	-
	16	100	184	84	0.22	0.43	0.43	0.65	0.76	0.87	1.09	1.30	1.74	-
	16	125	234	109	0.17	0.33	0.33	0.50	0.59	0.67	0.84	1.00	1.34	-
FMR6000	20	50	80	30	0.61	1.22	1.22	1.83	2.13	2.43	3.04	3.65	4.88	6.11
	20	63	106	43	0.42	0.85	0.85	1.27	1.49	1.70	2.12	2.55	3.40	4.25
	20	80	140	60	0.30	0.61	0.61	0.91	1.06	1.22	1.52	1.83	2.43	3.04
	20	100	180	80	0.23	0.46	0.46	0.68	0.80	0.91	1.14	1.37	1.83	2.28
	20	125	230	105	0.17	0.35	0.35	0.52	0.61	0.70	0.87	1.04	1.39	1.74
	20	160	300	140	0.13	0.26	0.26	0.39	0.46	0.52	0.65	0.78	1.04	1.30



Future Mill (FMR)

Helisel İşleme İçin Teknik Bilgi - ØDHMaks



- ØD = Takım Çapı (mm), ØDHMin, Maks = Min, Maks Çap (mm)
- Ød = Takım yolu (mm)
- ØDHMin (Min çap) = ØD x 2 - Kesici uç ölçüsü, ØDHMaks(Maks çap) = ØD x 2 - 2
- Ød (takım yolu) = ØDHMin, Maks - ØD

(mm)

Bölüm	Kesici Uç	Takım çapı (Ø)	ØDHMaks	Ød	Rampalama Açısı (α°)									
					ap = 1	ap = 2	ap = 2.5	ap = 3	ap = 3.5	ap = 4	ap = 5	ap = 6	ap = 8	ap = 10
FMR1000	5	08	14	6	3.04	6.11	7.65	-	-	-	-	-	-	-
	5	10	18	8	2.28	4.57	5.72	-	-	-	-	-	-	-
	5	12	22	10	1.83	3.65	4.57	-	-	-	-	-	-	-
	5	15	28	13	1.40	2.81	3.51	-	-	-	-	-	-	-
FMR1500	6	10	18	8	2.28	4.57	5.72	6.88	-	-	-	-	-	-
	6	12	22	10	1.83	3.65	4.57	5.49	-	-	-	-	-	-
	6	16	30	14	1.30	2.61	3.26	3.92	-	-	-	-	-	-
	6	20	38	18	1.01	2.03	2.54	3.04	-	-	-	-	-	-
FMR2000	7	15	28	13	1.40	2.81	3.51	4.22	4.92	-	-	-	-	-
	7	20	38	18	1.01	2.03	2.54	3.04	3.55	-	-	-	-	-
FMR2500	8	16	30	14	1.30	2.61	3.26	3.92	4.57	5.23	-	-	-	-
	8	20	38	18	1.01	2.03	2.54	3.04	3.55	4.06	-	-	-	-
	8	25	48	23	0.79	1.59	1.98	2.38	2.78	3.18	-	-	-	-
FMR3000	10	25	48	23	0.79	1.59	1.98	2.38	2.78	3.18	3.97	-	-	-
	10	32	62	30	0.61	1.22	1.52	1.83	2.13	2.43	3.04	-	-	-
	10	40	78	38	0.48	0.96	1.20	1.44	1.68	1.92	2.40	-	-	-
	10	50	98	48	0.38	0.76	0.95	1.14	1.33	1.52	1.90	-	-	-
	10	63	124	61	0.30	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.50	-	-	-
	10	80	158	78	0.23	0.47	0.58	0.70	0.82	0.94	1.17	-	-	-
FMR4000	12	32	62	30	0.61	1.22	1.52	1.83	2.13	2.43	3.04	3.65	-	-
	12	40	78	38	0.48	0.96	1.20	1.44	1.68	1.92	2.40	2.88	-	-
	12	50	98	48	0.38	0.76	0.95	1.14	1.33	1.52	1.90	2.28	-	-
	12	63	124	61	0.30	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.50	1.80	-	-
	12	80	158	78	0.23	0.47	0.58	0.70	0.82	0.94	1.17	1.40	-	-
	12	100	198	98	0.19	0.37	0.47	0.56	0.65	0.74	0.93	1.12	-	-
	12	125	248	123	0.15	0.30	0.37	0.45	0.52	0.59	0.74	0.89	-	-
	12	160	318	158	0.12	0.23	0.29	0.35	0.40	0.46	0.58	0.69	-	-
FMR5000	16	40	78	38	0.48	0.96	1.20	1.44	1.68	1.92	2.40	2.88	3.85	-
	16	50	98	48	0.38	0.76	0.95	1.14	1.33	1.52	1.90	2.28	3.04	-
	16	63	124	61	0.30	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.50	1.80	2.39	-
	16	80	158	78	0.23	0.47	0.58	0.70	0.82	0.94	1.17	1.40	1.87	-
	16	100	198	98	0.19	0.37	0.47	0.56	0.65	0.74	0.93	1.12	1.49	-
	16	125	248	123	0.15	0.30	0.37	0.45	0.52	0.59	0.74	0.89	1.19	-
FMR6000	20	50	98	48	0.38	0.76	0.95	1.14	1.33	1.52	1.90	2.28	3.04	3.81
	20	63	124	61	0.30	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.50	1.80	2.39	2.99
	20	80	158	78	0.23	0.47	0.58	0.70	0.82	0.94	1.17	1.40	1.87	2.34
	20	100	198	98	0.19	0.37	0.47	0.56	0.65	0.74	0.93	1.12	1.49	1.86
	20	125	248	123	0.15	0.30	0.37	0.45	0.52	0.59	0.74	0.89	1.19	1.48
	20	160	318	158	0.12	0.23	0.29	0.35	0.40	0.46	0.58	0.69	0.92	1.16

E FMR P-positive için Teknik Bilgi

Kalıp üretimi için Future Mill serisi






FMR P-positive

- Sağlam bağlama sistemi ile dengeli işleme ve verimlilik
- Ürün çeşitliliği sayesinde geniş uygulama alanı
- Kesimi zor malzemeler için en uygun şekil ve yüksek sertlikte kalite

Özellikler

- P-positive boşluk açısı (11°) kalıp çeliği ve yüksek dirençli alaşım işlemede yüksek rijitlik ve yüksek işlenebilirlik sağlar
- Ucun düz serbest yüzeyi işleme esnasında dönmesini ve müdahaleyi önler
- Çeşitli iş parçalarına göre en uygun kalite ve talaş kırıcılar
- Talaş kırıcı
 - İçbükey şekil geniş talaş cebi sağlar ve kesme sıcaklığını düşürür
 - Dönmeyi önleyen serbest yüzey
 - İşleme esnasında dönmeyi engeller
 - Köşeleri ayırır
 - Yüksek ilerlemede etkileşimi önler
 - Sağlam baskılama sağlar
 - İçten soğutmalı sistem
 - Mükemmel talaş tahliyesi
 - Düşük kesme ısısı ile uzun takım ömrü

Talaş Kırıcıların Özellikleri

Talaş Kırıcı	Kesme Kenarı	Uygulamalar	Özellikler
MA		Alüminyum	• Alüminyum işleme için en uygun kesme kenarı ve parlatılmış yüzey yüksek işlenebilirlik sağlar
ML		Titanyum & Inconel	• Yüksek sertlikte kesme kenarı ve kesme yükünü düşüren talaş kırıcı sayesinde titanyum işlemede mükemmel sonuçlar
MF		Süper finiş	• Düşük kesme direnci sağlayan talaş kırıcı ile hassas finiş işleme sağlar
MM		Genel	• Genel işleme için en uygundur
None C/B		Süper sert malzeme	• Yüksek sertlikte kalıp çeliği ve ısı dirençli alaşım için en uygundur

Önerilen Kesme Koşulu

* Önerilen Talaş Kırıcı: ● İlk ○ İkinci

İş parçası	Sertlik	Kalite	Kesme koşulu				Talaş Kırıcı						
			vc (m/dak)	fz (mm/diş)	ap (mm)	ae (mm)	MA	ML	MF	MM	yok		
										1	2		
P	Düşük karbonlu çelik	HB80~180	PC5400	100~250	0.12~0.70	0.3~6.0	0.7D~0.1D	-	-	●	○	-	-
	Yüksek karbonlu çelik	HB180~280	PC5400	100~220	0.12~0.70	0.3~6.0	0.7D~0.1D	-	-	●	○	-	-
	Düşük alaşımlı çelik	HRC27 altı	PC3600	180~290	0.20~0.60	0.3~6.0	0.7D~0.1D	-	-	-	●	○	-
			PC5400/PC5300	100~200	0.20~0.60	0.3~6.0	0.7D~0.1D	-	-	-	●	○	-
	Düşük ön-sertleştirilmiş çelik	HRC20~50	PC3600	130~250	0.30~0.50	~0.5	0.7D~0.1D	-	-	-	-	●	○
			PC2510/PC5300	50~150	0.30~0.50	~0.5	0.7D~0.1D	-	-	-	-	●	○
Yüksek alaşımlı çelik	HRC27 altı	PC3600	130~250	0.30~0.50	~0.5	0.7D~0.1D	-	-	-	●	○	-	
Yüksek ön-sertleştirilmiş çelik	HRC20~48	PC2510/PC5300	50~150	0.30~0.50	~0.5	0.7D~0.1D	-	-	-	-	●	○	
M	Paslanmaz çelik	HB270 altı	PC5300/PC5400	100~150	0.20~0.60	0.3~6.0	0.7D~0.1D	-	-	○	●	-	-
K	Gri dökme demir, Sünek dökme demir	350MPa altı	PC5300	120~210	0.20~0.60	0.3~6.0	0.7D~0.1D	-	-	○	●	-	-
N	Alüminyum	-	H01	300~800	0.30~0.60	0.3~6.0	0.7D~0.1D	●	-	-	-	-	-
S	Isı dirençli alaşım	Fe	HRC20~30	PC5300/PC5400	35~60	0.30~0.50	~0.5	0.7D~0.1D	-	●	○	-	-
		Ni veya Co	HRC40~45	PC5300/PC5400	30~50	0.30~0.50	~0.5	0.7D~0.1D	-	●	○	-	-
	Titanyum	HRC35~45	PC5300/PC5400	40~70	0.30~0.50	~1.5	0.7D~0.1D	-	●	○	-	-	
H	Yüksek sertlikli malzemeler	HRC50 üstü	PC2505/PC2510	30~50	0.30~0.50	~0.5	0.7D~0.1D	-	-	-	-	●	○



E Frezeleme

206

FMR P-positive için Teknik Bilgi E

ap'ye göre diş başı ilerleme (fz, mm/diş)

(mm)

kesici uçları	Uç ölçüsü (d)	ap'ye göre diş başı ilerleme							
		ap = 1	ap = 2	ap = 3	ap = 4	ap = 5	ap = 6	ap = 8	ap = 10
RPMT08	8	0.30	0.22	0.18	0.15	-	-	-	-
RPMT10	10	0.40	0.28	0.25	0.20	0.12	-	-	-
RPMT12	12	0.60	0.45	0.35	0.30	0.25	0.20	-	-
RPMT16	16	0.65	0.45	0.40	0.32	0.30	0.28	0.23	-
RPMT20	20	0.70	0.50	0.42	0.35	0.32	0.29	0.25	0.22

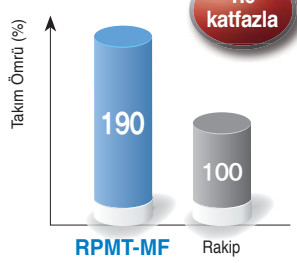
Performans değerlendirme

P Alaşımli çelik (E355C Isıl işlem, HRC 38~40)

■ Kesme koşulu
vc (m/dak) = 250
fz (mm/diş) = 0.6
ap (mm) = 1
Islak

■ Takımlar kesici uçları RPMT1204M0E-MF (PC5300)
Kater FMRS4032HRP-3L25

■ Sonuç

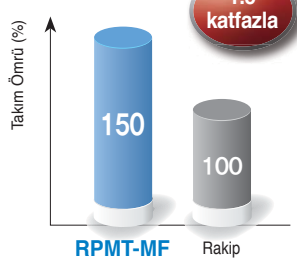


P Düşük ön-sertleştirilmiş çelik (40CrMnNiMo8-6-4 Isıl işlem, HRC 30~45)

■ Kesme koşulu
vc (m/dak) = 178
fz (mm/diş) = 0.72
ap (mm) = 1.5
Kuru

■ Takımlar kesici uçları RPMT1606M0S-MM (PC5300)
Kater FMRCM5063HRP-4

■ Sonuç

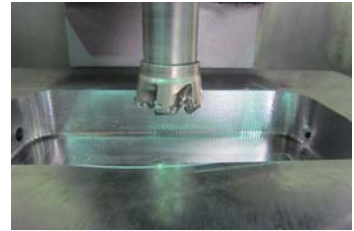
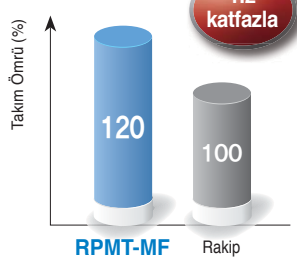


P Düşük ön-sertleştirilmiş çelik (C55E4, HRC 28~33)

■ Kesme koşulu
vc (m/dak) = 178
fz (mm/diş) = 0.74
ap (mm) = 0.8
Kuru

■ Takımlar kesici uçları RPMT1204M0E-MF (PC5300)
Kater FMRCM4063HRP-6

■ Sonuç

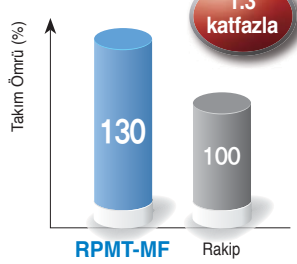


P Yüksek ön-sertleştirilmiş çelik (X40CrMoV5-1, HRC 50~52)

■ Kesme koşulu
vc (m/dak) = 50
fz (mm/diş) = 0.15
ap (mm) = 4.0
Kuru

■ Takımlar kesici uçları RPMW1204M0S1 (PC5300)
Kater FMRS4032HRP-3L25

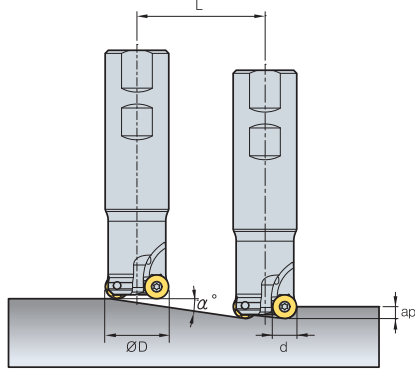
■ Sonuç



E FMR P-positive için Teknik Bilgi

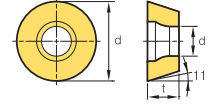
FMR P-positive

Rampa İşleme için En Yüksek Açı Tablosu



$$L_{min} = \frac{ap}{\tan \alpha^\circ} \text{ (mm)}$$

* L (mm): Kesme uzunluğu
α°: Maksimum rampalama açısı
ap: Kesme derinliği



(mm)

Sınıf	Uç ölçüsü (d)	Takım çapı (ØD)	Rampalama açısı α°(Maks)	ap'ye göre Kesme Uzunluğu L (mm)									
				ap = 1	ap = 2	ap = 2.5	ap = 3	ap = 3.5	ap = 4	ap = 5	ap = 6	ap = 8	ap = 10
FMR2500	8	17	4.7	12	24	30	36	42	48	-	-	-	-
	8	18	4.1	14	28	34	41	48	55	-	-	-	-
	8	20	15.4	4	7	9	11	13	14	-	-	-	-
	8	21	13.9	4	8	10	12	14	16	-	-	-	-
	8	25	9.8	6	12	14	17	20	23	-	-	-	-
	8	26	9.2	6	12	16	19	22	25	-	-	-	-
FMR3000	10	25	13.8	4	8	10	12	14	16	20	-	-	-
	10	26	12.6	4	9	11	13	16	18	22	-	-	-
	10	32	8.4	7	14	17	20	24	27	34	-	-	-
	10	33	8.0	7	14	18	21	25	29	36	-	-	-
	10	40	5.8	10	20	25	30	34	39	49	-	-	-
	10	50	4.2	14	27	34	41	48	55	68	-	-	-
	10	63	3.1	19	37	47	56	65	75	93	-	-	-
	10	66	2.9	20	40	50	60	69	79	99	-	-	-
FMR4000	12	25	4.5	13	25	32	38	44	51	63	76	-	-
	12	26	4.1	14	28	35	42	49	56	70	84	-	-
	12	32	14.7	4	8	10	11	13	15	19	23	-	-
	12	33	13.8	4	8	10	12	14	16	20	24	-	-
	12	40	9.6	6	12	15	18	21	24	30	36	-	-
	12	50	6.7	9	17	21	26	30	34	43	51	-	-
	12	63	4.8	12	24	30	36	42	48	60	72	-	-
	12	66	4.5	13	26	32	38	45	51	64	77	-	-
	12	80	3.5	17	33	41	50	58	66	83	99	-	-
	12	100	2.6	22	44	55	65	76	87	109	131	-	-
FMR5000	16	40	17.8	3	6	8	9	11	12	16	19	25	-
	16	50	11.3	5	10	13	15	18	20	25	30	40	-
	16	63	7.6	7	15	19	22	26	30	37	45	60	-
	16	66	7.1	8	16	20	24	28	32	40	48	64	-
	16	80	5.3	11	21	27	32	37	43	53	64	85	-
	16	100	4.0	14	29	36	43	51	58	72	87	116	-
	16	125	3.0	19	38	48	58	67	77	96	115	154	-
	16	160	2.2	26	52	65	78	90	103	129	155	207	-
FMR6000	20	50	17.8	3	6	8	9	11	12	16	19	25	31
	20	63	11.1	5	10	13	15	18	20	25	30	41	51
	20	80	7.4	8	15	19	23	27	31	38	46	61	77
	20	100	5.3	11	21	27	32	37	43	53	64	85	107
	20	125	4.0	14	29	36	43	51	58	72	87	116	145
	20	160	2.9	20	40	49	59	69	79	99	119	158	198
	20	200	2.2	26	52	65	78	90	103	129	155	207	258
	20	250	1.7	33	67	84	100	117	134	167	200	267	334

* uç ölçüsü (d): uygun uç çizimleri için lütfen sayfa E13'e bakınız

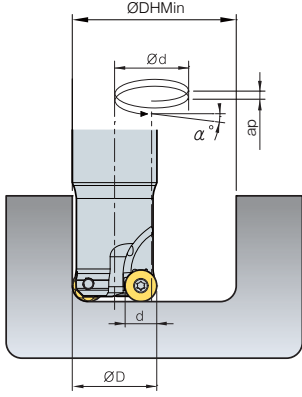


E Frezeleme

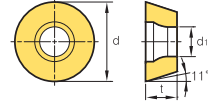
208

FMR P-positive

Helisel İşleme için En Düşük Delik Çapı Tablosu (ØDHMin)



- ØD = Takım çapı (mm)
- Ød (Takım yolu, mm) = ØDHMin, Maks - ØD
- ØDHMin (Minimum delik çapı) = ØD x 2 - Uç ölçüsü (d)
- ØDHMax (Maksimum delik çapı) = ØD x 2 - 2
- ap'ye göre Rampalama açısı (α°) = $\tan^{-1} \left(\frac{ap}{\pi \times \text{Ød}} \right)$
- ap'ye göre ayarlanan helis açısı Maksimum açığı geçemez
- ap = Kesme derinliği



(mm)

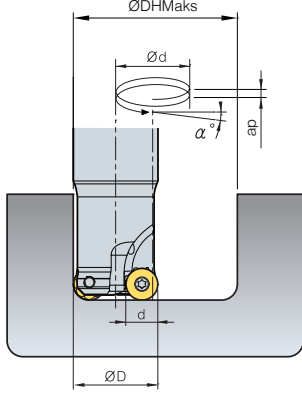
Sınıf	Uç ölçüsü (d)	Takım çapı (ØD)	Rampalama açısı α° (Maks)	ØDH Min	Ød	ap'ye göre Rampalama açısı (α°)										
						ap = 1	ap = 2	ap = 2.5	ap = 3	ap = 3.5	ap = 4	ap = 5	ap = 6	ap = 8	ap = 10	
FMR2500	8	17	4.7	26	9	2.03	4.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	18	4.1	28	10	1.83	3.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	20	15.4	32	12	1.52	3.04	3.81	4.57	5.34	6.11	-	-	-	-	-
	8	21	13.9	34	13	1.40	2.81	3.51	4.22	4.92	5.63	-	-	-	-	-
	8	25	9.8	42	17	1.07	2.15	2.69	3.22	3.76	4.30	-	-	-	-	-
	8	26	9.2	44	18	1.01	2.03	2.54	3.04	3.55	4.06	-	-	-	-	-
FMR3000	10	25	13.8	40	15	1.22	2.43	3.04	3.65	4.27	4.88	-	-	-	-	-
	10	26	12.6	42	16	1.14	2.28	2.85	3.43	4.00	4.57	-	-	-	-	-
	10	32	8.4	54	22	0.83	1.66	2.07	2.49	2.91	3.32	-	-	-	-	-
	10	33	8.0	56	23	0.79	1.59	1.98	2.38	2.78	3.18	-	-	-	-	-
	10	40	5.8	70	30	0.61	1.22	1.52	1.83	2.13	2.43	-	-	-	-	-
	10	50	4.2	90	40	0.46	0.91	1.14	1.37	1.60	1.83	-	-	-	-	-
	10	63	3.1	116	53	0.34	0.69	0.86	1.03	1.21	1.38	-	-	-	-	-
FMR4000	10	66	2.9	122	56	0.33	0.65	0.81	0.98	1.14	1.30	-	-	-	-	-
	12	25	4.5	38	13	1.40	2.81	3.51	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	26	4.1	40	14	1.30	2.61	3.26	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	32	14.7	52	20	0.91	1.83	2.28	2.74	3.20	3.65	4.57	5.49	-	-	-
	12	33	13.8	54	21	0.87	1.74	2.17	2.61	3.04	3.48	4.35	5.23	-	-	-
	12	40	9.6	68	28	0.65	1.30	1.63	1.96	2.28	2.61	3.26	3.92	-	-	-
	12	50	6.7	88	38	0.48	0.96	1.20	1.44	1.68	1.92	2.40	2.88	-	-	-
	12	63	4.8	114	51	0.36	0.72	0.89	1.07	1.25	1.43	1.79	2.15	-	-	-
FMR5000	12	66	4.5	120	54	0.34	0.68	0.84	1.01	1.18	1.35	1.69	2.03	-	-	-
	12	80	3.5	148	68	0.27	0.54	0.67	0.81	0.94	1.07	1.34	1.61	-	-	-
	12	100	2.6	188	88	0.21	0.41	0.52	0.62	0.73	0.83	1.04	1.24	-	-	-
	16	40	17.8	64	24	0.76	1.52	1.90	2.28	2.66	3.04	3.81	4.57	6.11	-	-
	16	50	11.3	84	34	0.54	1.07	1.34	1.61	1.88	2.15	2.69	3.22	4.30	-	-
	16	63	7.6	110	47	0.39	0.78	0.97	1.16	1.36	1.55	1.94	2.33	3.11	-	-
	16	66	7.1	116	50	0.36	0.73	0.91	1.09	1.28	1.46	1.83	2.19	2.92	-	-
	16	80	5.3	144	64	0.29	0.57	0.71	0.86	1.00	1.14	1.43	1.71	2.28	-	-
FMR6000	16	100	4.0	184	84	0.22	0.43	0.54	0.65	0.76	0.87	1.09	1.30	1.74	-	-
	16	125	3.0	234	109	0.17	0.33	0.42	0.50	0.59	0.67	0.84	1.00	1.34	-	-
	16	160	2.2	304	144	0.13	0.25	0.32	0.38	0.44	0.51	0.63	0.76	1.01	-	-
	20	50	17.8	80	30	0.61	1.22	1.52	1.83	2.13	2.43	3.04	3.65	4.88	6.11	-
	20	63	11.1	106	43	0.42	0.85	1.06	1.27	1.49	1.70	2.12	2.55	3.40	4.25	-
	20	80	7.4	140	60	0.30	0.61	0.76	0.91	1.06	1.22	1.52	1.83	2.43	3.04	-
	20	100	5.3	180	80	0.23	0.46	0.57	0.68	0.80	0.91	1.14	1.37	1.83	2.28	-
	20	125	4.0	230	105	0.17	0.35	0.43	0.52	0.61	0.70	0.87	1.04	1.39	1.74	-
20	160	2.9	300	140	0.13	0.26	0.33	0.39	0.46	0.52	0.65	0.78	1.04	1.30	-	
20	200	2.2	380	180	0.10	0.20	0.25	0.30	0.35	0.41	0.51	0.61	0.81	1.01	-	
20	250	1.7	480	230	0.08	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.40	0.48	0.63	0.79	-	

* uç ölçüsü (d): uygun uç çizimleri için lütfen sayfa E13'e bakınız

E FMR P-positive için Teknik Bilgi

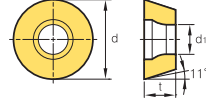
FMR P-positive

Helisel İşleme için En Büyük Delik Çapı Tablosu (ØDHMaks)



- ØD = Takım çapı (mm)
- Ød (Takım yolu, mm) = ØDHMin, Maks - ØD
- ØDHMin (Minimum delik çapı) = ØD × 2 - Uç ölçüsü (d)
- ØDHmaks (Maksimum delik çapı) = ØD × 2 - 2

- ap'ye göre Rampalama açısı (α°) = $\tan^{-1}\left(\frac{ap}{\pi \times \text{Ød}}\right)$
- ap'ye göre ayarlanan helis açısı Maksimum açığı geçemez
- ap = Kesme derinliği



(mm)

Sınıf	Uç ölçüsü (d)	Takım çapı (ØD)	Rampalama açısı α°(Maks)	ØDH Maks	Ød	ap'ye göre Rampalama açısı (α°)									
						ap = 1	ap = 2	ap = 2.5	ap = 3	ap = 3.5	ap = 4	ap = 5	ap = 6	ap = 8	ap = 10
FMR2500	8	17	4.7	32	15	1.22	2.43	3.04	3.65	-	-	-	-	-	-
	8	18	4.1	34	16	1.14	2.28	2.85	3.43	-	-	-	-	-	-
	8	20	15.4	38	18	1.01	2.03	2.54	3.04	3.55	4.06	-	-	-	-
	8	21	13.9	40	19	0.96	1.92	2.40	2.88	3.37	3.85	-	-	-	-
	8	25	9.8	48	23	0.79	1.59	1.98	2.38	2.78	3.18	-	-	-	-
	8	26	9.2	50	24	0.76	1.52	1.90	2.28	2.66	3.04	-	-	-	-
FMR3000	10	25	13.8	48	23	0.79	1.59	1.98	2.38	2.78	3.18	-	-	-	-
	10	26	12.6	50	24	0.76	1.52	1.90	2.28	2.66	3.04	-	-	-	-
	10	32	8.4	62	30	0.61	1.22	1.52	1.83	2.13	2.43	-	-	-	-
	10	33	8.0	64	31	0.59	1.18	1.47	1.77	2.06	2.36	-	-	-	-
	10	40	5.8	78	38	0.48	0.96	1.20	1.44	1.68	1.92	-	-	-	-
	10	50	4.2	98	48	0.38	0.76	0.95	1.14	1.33	1.52	-	-	-	-
	10	63	3.1	124	61	0.30	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	-	-	-	-
	10	66	2.9	130	64	0.29	0.57	0.71	0.86	1.00	1.14	-	-	-	-
FMR4000	12	25	4.5	48	23	0.79	1.59	1.98	2.38	2.78	3.18	-	-	-	-
	12	26	4.1	50	24	0.76	1.52	1.90	2.28	2.66	3.04	-	-	-	-
	12	32	14.7	62	30	0.61	1.22	1.52	1.83	2.13	2.43	3.04	3.65	-	-
	12	33	13.8	64	31	0.59	1.18	1.47	1.77	2.06	2.36	2.95	3.54	-	-
	12	40	9.6	78	38	0.48	0.96	1.20	1.44	1.68	1.92	2.40	2.88	-	-
	12	50	6.7	98	48	0.38	0.76	0.95	1.14	1.33	1.52	1.90	2.28	-	-
	12	63	4.8	124	61	0.30	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.50	1.80	-	-
	12	66	4.5	130	64	0.29	0.57	0.71	0.86	1.00	1.14	1.43	1.71	-	-
	12	80	3.5	158	78	0.23	0.47	0.58	0.70	0.82	0.94	1.17	1.40	-	-
	12	100	2.6	198	98	0.19	0.37	0.47	0.56	0.65	0.74	0.93	1.12	-	-
FMR5000	16	40	17.8	78	38	0.48	0.96	1.20	1.44	1.68	1.92	2.40	2.88	3.85	-
	16	50	11.3	98	48	0.38	0.76	0.95	1.14	1.33	1.52	1.90	2.28	3.04	-
	16	63	7.6	124	61	0.30	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.50	1.80	2.39	-
	16	66	7.1	130	64	0.29	0.57	0.71	0.86	1.00	1.14	1.43	1.71	2.28	-
	16	80	5.3	158	78	0.23	0.47	0.58	0.70	0.82	0.94	1.17	1.40	1.87	-
	16	100	4.0	198	98	0.19	0.37	0.47	0.56	0.65	0.74	0.93	1.12	1.49	-
	16	125	3.0	248	123	0.15	0.30	0.37	0.45	0.52	0.59	0.74	0.89	1.19	-
	16	160	2.2	318	158	0.12	0.23	0.29	0.35	0.40	0.46	0.58	0.69	0.92	-
FMR6000	20	50	17.8	98	48	0.38	0.76	0.95	1.14	1.33	1.52	1.90	2.28	3.04	3.81
	20	63	11.1	124	61	0.30	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.50	1.80	2.39	2.99
	20	80	7.4	158	78	0.23	0.47	0.58	0.70	0.82	0.94	1.17	1.40	1.87	2.34
	20	100	5.3	198	98	0.19	0.37	0.47	0.56	0.65	0.74	0.93	1.12	1.49	1.86
	20	125	4.0	248	123	0.15	0.30	0.37	0.45	0.52	0.59	0.74	0.89	1.19	1.48
	20	160	2.9	318	158	0.12	0.23	0.29	0.35	0.40	0.46	0.58	0.69	0.92	1.16
	20	200	2.2	398	198	0.09	0.18	0.23	0.28	0.32	0.37	0.46	0.55	0.74	0.92
	20	250	1.7	498	248	0.07	0.15	0.18	0.22	0.26	0.29	0.37	0.44	0.59	0.74

* uç ölçüsü (d): uygun uç çizimleri için lütfen sayfa E13'e bakınız



E Frezeleme

210