

## Teknisyenler için yeni ürünler

### **NEW** HPC karbür diş frezesi



- ▲ havşa ve diş açma için sadece bir takım

→ Sayfa 58

### **NEW** Havşa pahlı delme ve diş açma frezesi



- ▲ kılavuz deliği, havşa ve diş açmanın yanı sıra diş alt kesmeleri (undercut) için sadece bir takım

→ Sayfa 54+55

### **NEW** Mikro diş açma frezesi



- ▲ Sert malzemelerdeki en ince dişler için uzman

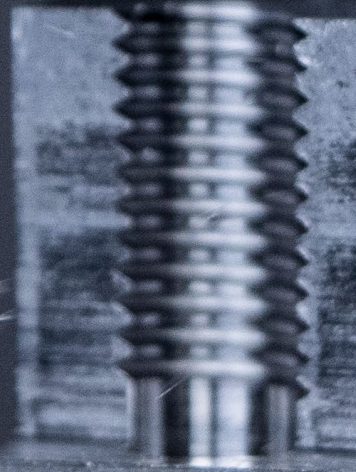
→ Sayfa 57

### **NEW** Sirküler şaftlı diş açma frezesi



- ▲ Derin açılmış dişlerin üretiminde uzman

→ Sayfa 63







Dolu malzeme delme ve delik işleme

1 HSS Matkaplar

2 Karbür Matkaplar

3 Takma Uçlu Matkaplar

4 Raybalar ve havşa matkapları

5 Delik işleme takımları

6 Kılavuzlar ve ovalama kılavuzları

Diş açma

7 Diş açma frezeleri

8 Diş açma

Tornalama

9 Tornalama Takımları

10 Multi Fonksiyonel Takımlar - EcoCut ve FreeTurn

11 Kesme ve Kanal Açma Takımları

12 UltraMini + MiniCut

Frezeleme

13 HSS-Frezeler

14 Karbür Frezeler

15 Takma uçlu freze takımlar

Bağlama Teknikleri Kataloğu

16 Tutucular ve Aksesuarlar

17 İş parçası bağlama

18 Malzeme örnekleri ve malzeme no listesi

## İçindekiler

Sembol açıklaması	2
Genel bakış: Sirküler ve diş açma frezeleri	3
Toolfinder	4+5
Ürün programı	6-69
Teknik Bilgiler	
Kesme verileri	70-76
Frezeleme	77
Hesaplama yolu ile diş frezeleme verileri	78
İçten diş çekme	78
Diş tipleri / Kaplamalar	79

## WNT \ Performance

En yüksek performans için üstün kaliteli ürün.

**WNT Performance** grubundaki üstün kaliteli ürünler özel kullanım için üretilmiştir ve üstün performans yakalamanızı sağlar. Eğer sizde üretiminde üretim performansı istediğiniz ve çok iyi sonuçlar elde etmek istiyorsanız, **WNT Performance** grubundaki üstün kaliteli ürünler i tavsiye ederiz.






## WNT \ Standard

Kaliteli ürünler standart uygulama için.

**WNT Standard** grubundaki kaliteli ürünler üst düzey, güçlü ve güvenilir dir. Aynı zamanda dünya çapında müşterilerimizin en yüksek güven duydukları ürün gruplarıdır. Bu ürün grubundakiler çoğu standart uygulamalarda ilk tercihtirler ve optimum sonuc elde ederler.

## Sembol açıklaması

## Versiyon

	Delmek gerekli değil
	merkezi içten soğutma
	yanlamasına içten soğutma
	İsteğe göre merkezi olarak veya flanş üzerinden soğutucu madde beslemesi
	sol helisli

## Şaft



DIN 6535
HA 
HB 

DIN 1835
A 
B 

- = Ana uygulama
- = Ek uygulamalar



## Dis / kanat açısı

	Diş tipleri hakkında blabileceğiniz bilgiler → <b>sayfa 79.</b>
	diş açısı 60°

## Uygulamalar

	Segman
	Kanal frezeler - Tam radyus
	Kanal frezeler
	Ayırıcı freze
	Pah kırma ve çapak alma
	Dişli frezeler
	IR = iç sağ, IL = iç sol
	ER = dış sağ, EL = dış sol
	IR/IL + ER/EL



## Takım tipleri

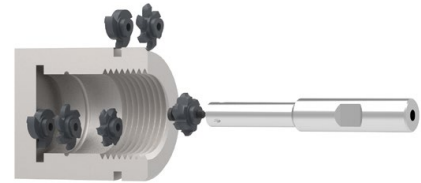
<b>EAW</b>	Karbür değiştirilebilir kesici uçlu ve Weldon saplı tel diş açma frezesi	<b>Polygon</b>	Karbür değiştirilebilir kesici uçlu (poligon uç yuvalı) sirküler şaftlı freze
<b>EWM</b>	Karbür değiştirilebilir kesici uçlu ve SK yuvalı tek diş açma frezesi	<b>SGF</b>	Karbür diş açma frezeleri
<b>GZD</b>	Karbür değiştirilebilir kesici uçlu (açılı uç yuvalı) ve Weldon saplı çok diş açma frezesi	<b>Micro Mill</b>	Komple karbür kanal frezeler
<b>GZG</b>	Karbür değiştirilebilir kesici uçlu (düz uç yuvalı) ve Weldon saplı çok diş açma frezesi	<b>System 300</b>	Değiştirilebilir karbür uçlu kanal frezeler
<b>SFSE</b>	Karbür diş açma frezesi – Havşalı	<b>BGF</b>	Karbür delme ve diş açma frezesi
<b>Mini Mill</b>	Karbür (üç diş açıcı uca sahip) freze plakalı sirküler şaftlı freze	<b>ZBGF</b>	Karbür dairesel delme ve diş açma frezesi
<b>MWN</b>	Karbür değiştirilebilir kesici uçlu (düz uç yuvalı) ve Weldon saplı çok diş açma frezesi	<b>SFSE Micro</b>	En ince dişler için şaftlı diş açma frezesi

7

## Genel bakış: Sirküler ve diş açma frezeleri

### Modüler sirküler freze takımları karbür değiştirilebilir uçlu

- ▲ Her kullanım için kusursuz kesme kafası
- ▲ Değişik tutucu, projeksiyona göre
- ▲ Aynı uç değişik hatve ve çaplar için
- ▲ Maksimum fleksibilite ve stabilite
- ▲ Sirküler frezeleme yanısıra değişik zirkular frezeleme ve linear frezeleme operasyonları gerçekleştirilebilir



1. tercih düşük seri üretim ve büyük diş ler için

### Diş frezeleme karbür değiştirilebilir uçlu

- ▲ uç değişimi ihtiyaç olan diş tipine göre
- ▲ aynı uç farklı çaplarda kullanılabilir



### Karbür değiştirilebilir diş freze uç

- ▲ kısa işleme süresi, seri üretim için ideal
- ▲ bir takım bir diş tipi için
- ▲ bir diş açma freze değişik çaplar için aynı hatveli



MicroMill



SGF




ZBGF



BGF

## Toolfinder

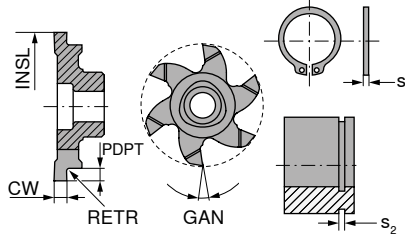
				çap mm üssü
Modüler sirküler freze takımları karbür değiştirilebilir uçlu	<b>Polygon</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ polygon bağlantı sayesinde yüksek güç iletimi</li> <li>▲ 3 ve 6 kesme ağızlı uçlar</li> <li>▲ sağlam tutucu karbür ve çelikten</li> </ul>	9,6
	<b>Mini Mill</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ üç rip ağızlı</li> <li>▲ rekabet sistemleri ile uyumlu</li> <li>▲ 3 ve 6 kesme ağızlı uçlar</li> <li>▲ sağlam tutucu karbür ve çelikten</li> </ul>	9,6
	<b>System 300</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Kendini kanıtlamış sirküler freze takımları</li> <li>▲ 3 ağızlı uçlar</li> </ul>	7,9
Diş frezeleme karbür değiştirilebilir uçlu	<b>MWN</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ çok ağızlı diş açma freze</li> <li>▲ uç iki taraflı kullanılabilir</li> <li>▲ sadece diş açmada kullanılır</li> <li>▲ konik diş için tutucu</li> </ul>	9,0
	<b>GZD</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ çok ağızlı delme ve diş açma freze</li> <li>▲ direkt diş açma frezeleme için</li> <li>▲ delme ve frezelem tek taimla</li> </ul>	14,0
	<b>GZG</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Çok ağızlı diş açma freze</li> <li>▲ sadece diş açmada kullanılır</li> </ul>	18,5
	<b>EAW</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Tek ağızlı diş açma freze</li> <li>▲ 2- veya 3 ağızlı uçlar</li> <li>▲ sadece diş açmada kullanılır</li> <li>▲ Tutucular silindirik şaft DIN 1835</li> </ul>	17,5
	<b>EWM</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Tek ağızlı diş açma freze</li> <li>▲ 2- veya 3 ağızlı uçlar</li> <li>▲ sadece diş açmada kullanılır</li> <li>▲ Monoblok tutucular dik koniklik DIN 69871</li> </ul>	43,0
Karbür değiştirilebilir diş freze uç	<b>Micro Mill</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Karbür sirküler freze küçük çap delikler için</li> </ul>	1,25
	<b>BGF</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Delme ve diş açma frezesi</li> <li>▲ Kılavuz deliği, havşa ve diş açmanın yanı sıra diş alt kesmeleri (undercut) için bir takım</li> </ul>	2,45
	<b>ZBGF</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Dairesel delme ve diş açma frezesi</li> <li>▲ Bir iş parçasındaki kılavuz deliği, havşalı delik ve diş</li> </ul>	2,3
	<b>SFSE Micro</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Havşa pahlı karbür şaftlı diş frezesi</li> <li>▲ havşa ve diş açma için sadece bir takım</li> <li>▲ sert malzemelerdeki en ince dişler için özel</li> </ul>	0,75
	<b>SFSE</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Karbür şap diş freze havşalı</li> <li>▲ sadece bir takım ile havşa ve diş açmak</li> </ul>	2,4
	<b>SGF</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Karbür şap diş freze</li> <li>▲ sadece diş frezeleme için</li> </ul>	3,15

Dis / kanat açısı								Uygulamalar						Takım tutucu - sap
60°	55°	55°	60°	60°	80°	60°	30°	DIN 471/472						
M	G	BSW	UN	UNC	Pg	NPT	Tr							
MF		BSF		UNF										
11+12	13	13		15			14	6+7	8+9	10	10	16+17	18	
26+27	28							19+20	21+22 23	22	24	25	29+30	
34	35	35						31+32	33		33		36	
37	38		38		39	39							40+41	
42	42												43	
44	45		46		45								47	
48	48		48										49	
50	50		50										51	
53									52		52			
54+55														
56														
57														
58+59 61	59+61			62		60+62								
63+64 66+69	65+66			67+68										

7

Bu malzemeyi [cuttingtools.ceratizit.com](https://cuttingtools.ceratizit.com) adresindeki Online Shop'ta bulabilirsiniz

## Kenar pahsız segman kanalları için poligon freze uçları



Ti500



Komple karbür

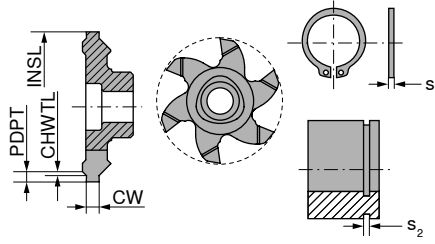
50 880 ...

Ölçü	S <sub>2</sub> H13 mm	INSL mm	CW <sub>-0,03</sub> mm	PDPT mm	RETR mm	GAN °	s <sub>1</sub> mm	NOF	
6	0,90	9,6	0,98	1,20	0,3	6	0,80	3	292
	1,10	11,7	1,18	1,00	0,3	6	1,00	3	294
	1,30	11,7	1,38	1,00	0,3	6	1,20	3	296
	1,60	11,7	1,68	1,00	0,3	6	1,50	3	298
7	1,10	16,0	1,18	0,90	0,3	6	1,00	6	301
	1,30	16,0	1,38	1,10	0,3	6	1,20	6	302
	1,60	16,0	1,68	1,25	0,3	6	1,50	6	304
	1,85	16,0	1,93	1,25	0,3	6	1,75	6	306
	1,10	17,7	1,18	0,90	0,3	6	1,00	6	308
	1,30	17,7	1,38	1,10	0,3	6	1,20	6	309
	1,60	17,7	1,68	1,25	0,3	6	1,50	6	310
	1,85	17,7	1,93	1,25	0,3	6	1,75	6	311
9	1,10	20,0	1,18	0,90	0,3	6	1,00	6	313
	1,30	20,0	1,38	1,10	0,3	6	1,20	6	314
	1,60	20,0	1,68	1,25	0,3	6	1,50	6	315
	1,85	20,0	1,93	1,25	0,3	6	1,75	6	316
	1,60	21,7	1,68	1,25	0,3	6	1,50	6	318
	1,85	21,7	1,93	1,25	0,3	6	1,75	6	319
	2,15	21,7	2,23	1,75	0,3	6	2,00	6	320
	2,65	21,7	2,73	1,75	0,3	6	2,50	6	321
10	1,30	26,0	1,38	1,10	0,3	6	1,20	6	322
	1,60	26,0	1,68	1,25	0,3	6	1,50	6	324
	1,85	26,0	1,93	1,25	0,3	6	1,75	6	326
	2,15	26,0	2,23	1,75	0,3	6	2,00	6	328
	2,65	26,0	2,73	1,75	0,3	6	2,20	6	330
	3,15	26,0	3,23	2,20	0,3	6	3,00	6	332
P									•
M									•
K									•
N									•
S									•
H									•
O									•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 73Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>im</sub> ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

## Kenar pahlı segman kanalları için poligon freze uçları

▲ İki taraflı 0,1 x 45° pah



Ti500



Komple karbür

50 879 ...

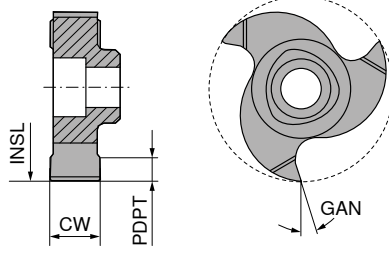
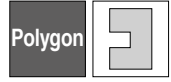
Ölçü	S <sub>2</sub> H13 mm	INSL mm	CW <sub>-0,03</sub> mm	PDPT mm	CHWTL mm	s <sub>1</sub> mm	NOF	
7	1,10	16,0	1,18	0,50	0,10	1,00	6	292
	1,30	16,0	1,38	0,85	0,15	1,20	6	302
	1,60	16,0	1,68	1,00	0,15	1,50	6	304
	1,85	16,0	1,93	1,25	0,20	1,75	6	306
9	1,10	20,0	1,18	0,50	0,10	1,00	6	307
	1,30	20,0	1,38	0,85	0,15	1,20	6	308
	1,60	20,0	1,68	1,00	0,15	1,50	6	309
	1,60	21,7	1,68	1,00	0,15	1,50	6	312
	1,85	20,0	1,93	1,25	0,20	1,75	6	310
	1,85	21,7	1,93	1,25	0,20	1,75	6	314
	2,15	21,7	2,23	1,50	0,20	2,00	6	316
	2,65	21,7	2,73	1,75	0,20	2,50	6	318
10	1,30	26,0	1,38	0,85	0,15	1,20	6	322
	1,60	26,0	1,68	1,00	0,15	1,50	6	324
	1,85	26,0	1,93	1,25	0,20	1,75	6	326
	2,15	26,0	2,23	1,50	0,20	2,00	6	328
	2,65	26,0	2,73	1,75	0,20	2,50	6	330
	3,15	26,0	3,23	1,75	0,20	3,00	6	332
P								●
M								●
K								●
N								●
S								●
H								●
O								●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 73Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>m</sub> ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.



## Profilsiz poligon freze uçları

- ▲ Her iki kenar 0,1 mm x 45° pahlıdır.
- ▲ Ölçü 7: 5,0 mm kanal genişliğinden itibaren uçlar taşlanmış talaş kırılcıdır.
- ▲ Ölçü 10: 6,5 mm kanal genişliğinden itibaren uçlar taşlanmış talaş kırılcıdır.



Ti500



Komple karbür

50 875 ...

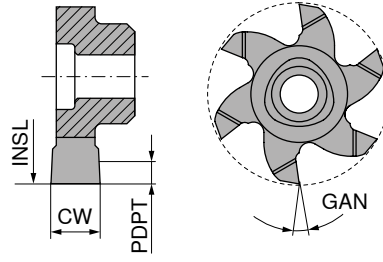
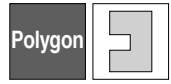
Ölçü	CW $\pm 0,02$ mm	INSL mm	PDPT mm	GAN °	NOF	
6	1,5	11,7	2,25	6	3	302
	2,0	11,7	2,25	6	3	304
	2,5	11,7	2,25	6	3	306
	3,0	11,7	2,25	6	3	308
7	3,5	16,0	3,50	0	3	310
	3,5	16,0	3,50	8	3	312
	3,5	16,0	3,50	12	3	314
	5,0	16,0	3,50	0	3	316
	5,0	16,0	3,50	8	3	318
	5,0	16,0	3,50	12	3	320
10	4,0	25,0	5,70	0	3	330
	4,0	25,0	5,70	8	3	332
	4,0	25,0	5,70	12	3	334
	5,0	25,0	5,70	8	3	337
	6,5	25,0	5,70	0	3	340
	6,5	25,0	5,70	8	3	342
	6,5	25,0	5,70	12	3	344
	8,0	25,0	5,70	0	3	350
	8,0	25,0	5,70	8	3	352
8,0	25,0	5,70	12	3	354	

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

## Profilsiz poligon freze uçları

▲ Her iki kenar 0,1 mm x 45° pahlıdır.



Ti500



Komple karbür

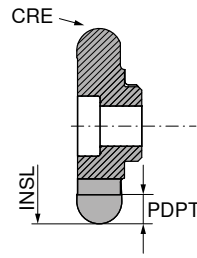
50 876 ...

Ölçü	CW $\pm 0,02$ mm	INSL mm	PDPT mm	GAN °	NOF	
7	1,5	17,7	4,0	6	6	307
	2,0	17,7	4,0	6	6	308
	2,5	17,7	4,0	6	6	309
	3,0	16,0	3,5	6	6	302
	4,0	16,0	3,5	6	6	304
	5,0	16,0	3,5	6	6	306
9	1,5	21,7	5,0	6	6	314
	2,0	21,7	5,0	6	6	315
	2,5	21,7	5,0	6	6	316
	3,0	21,7	5,0	6	6	317
	3,0	20,0	4,2	6	6	311
	4,0	20,0	4,2	6	6	312
10	1,5	27,7	6,8	6	6	330
	2,0	27,7	6,8	6	6	332
	2,5	27,7	6,8	6	6	334
	3,0	26,0	6,2	6	6	322
	3,0	27,7	6,8	6	6	336
	4,0	26,0	6,2	6	6	324
	5,0	26,0	6,2	6	6	326
	6,5	26,0	6,2	6	6	328
P						•
M						•
K						•
N						•
S						•
H						•
O						•

7

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_f$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

## Radyüs kanal frezeleme için uçlar



Ti500



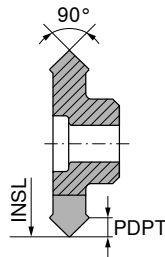
Komple karbür

50 886 ...

Ölçü	CRE mm	INSL mm	PDPT mm	NOF	
6	1,100	9,6	1,20	3	702
	0,788	11,7	2,25	3	704
	1,100	11,7	2,25	3	708
	1,190	11,7	2,25	3	706
7	0,788	17,7	4,20	6	712
	1,100	17,7	4,20	6	714
9	0,785	21,7	5,00	6	720
	1,000	21,7	5,00	6	722
	1,200	21,7	5,00	6	724
	1,400	21,7	5,00	6	726
	1,500	21,7	5,00	6	728
P					•
M					•
K					•
N					•
S					•
H					•
O					•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 73

## Pah kırma ve çapak alma için poligon freze uçları



Ti500



Komple karbür

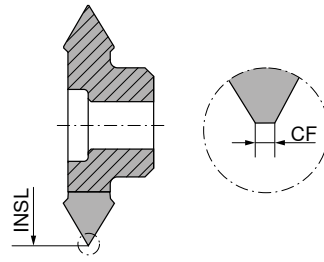
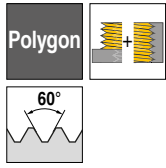
50 884 ...

Ölçü	PDPT mm	INSL mm	NOF	
6	1,20	9,6	3	292
	1,50	11,7	3	294
7	1,90	16,0	6	302
	1,30	17,7	6	304
9	1,90	20,0	6	312
	1,95	21,7	6	314
10	2,10	26,0	6	322
P				•
M				•
K				•
N				•
S				•
H				•
O				•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 73

## Diş açma frezesi uçları – kısım profil

▲ 50 805 010 / 50 805 011 tutucular ile maksimum 3 mm hatveli dişler açılabilir!



Ti500



Komple karbür

50 882 ...

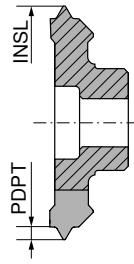
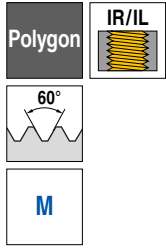
Ölçü	TP mm	INSL mm	CF mm	NOF	
6	1-3	11,7	0,10	3	292
7	1-3	17,7	0,10	6	306
	1-4	16,0	0,10	6	302
	2,5-4	16,0	0,25	6	304
9	1-2	21,7	0,10	6	314
	1-3	20,0	0,10	6	312
	2-4	21,7	0,15	6	316
10	1-3	26,0	0,10	6	322
	2,5-5	26,0	0,25	6	324
P					•
M					•
K					•
N					•
S					•
H					•
O					•

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_f$  veya takım merkezi ilerleme  $v_m$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

7



## Diş açma frezesi uçları – tam profil



Ti500



Komple karbür

50 881 ...

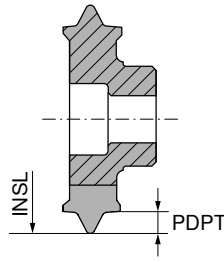
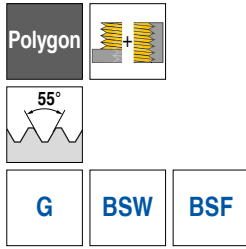
Ölçü	TP mm	INSL mm	PDPT mm	NOF	
6	1	9,6	0,572	3	292
	1,5	9,6	0,875	3	293
	2	10,5	1,157	3	296
7	1,5	16,0	0,875	6	302
	2	16,0	1,157	6	304
	2,5	16,0	1,430	6	306
	3	16,0	1,702	6	310
	M20x2,5	16,0	1,430	6	308 <sup>1)</sup>
9	1,5	20,0	0,875	6	312
	2	20,0	1,157	6	314
	M24x3	20,0	1,702	6	316 <sup>1)</sup>
10	1,5	26,0	0,875	6	322
	2	26,0	1,157	6	324
	3	26,0	1,702	6	330
	3,5	26,0	1,982	6	332
	4	26,0	2,263	6	334
	4,5	26,0	2,553	6	336
	5	26,0	2,836	6	337
	M30x3,5	24,0	1,982	6	331 <sup>1)</sup>
M36x4	26,0	2,263	6	335 <sup>1)</sup>	
P					•
M					•
K					•
N					•
S					•
H					•
O					•

1) profil düzeltmeli

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_m$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

## Diş açma frezesi uçları – tam profil

▲ 50 883 322 tutucu &gt; 1" dişler içindir.



Ti500



Komple karbür

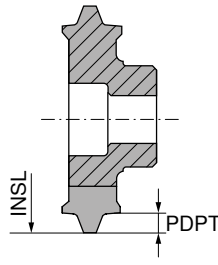
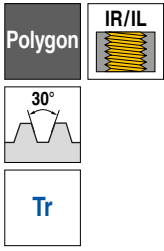
50 883 ...

Ölçü	TPI 1/"	TP mm	INSL mm	PDPT mm	NOF	
6	19	1,337	9,6	0,871	3	292
7	14	1,814	17,7	1,177	6	308
	14	1,814	16,0	1,177	6	304
	11	2,309	16,0	1,494	6	302
	10	2,540	16,0	1,646	6	306
9	14	1,814	20,0	1,177	6	316
	11	2,309	20,0	1,494	6	314
10	11	2,309	26,0	1,494	6	322
P						●
M						●
K						●
N						●
S						●
H						●
O						●

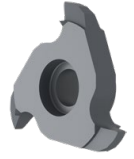
→  $v_c/f_z$  Sayfa 73Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_r$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{im}$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

## Diş açma frezesi uçları – tam profil

▲ DIN 103



Ti500



Komple karbür

50 872 ...

Ölçü	TP mm	INSL mm	PDPT mm	NOF	Diş	
6	2	11,7	1,25	3	Tr 16x2 - Tr 20x2	292
	3	11,0	1,75	3	Tr 18x3 - Tr 20x3	294
	4	12,0	2,25	3	Tr 20x4	296 <sup>1)</sup>
7	3	14,0	1,75	3	Tr 24x3 - Tr 32x3	302 <sup>2)</sup>
	5	15,3	2,75	3	Tr 28x5 - Tr 36x5	306 <sup>3)</sup>
	5	15,3	2,75	3	Tr 26x5	304 <sup>3)</sup>
	6	16,2	3,50	3	Tr 34x6 - Tr 42x6	310 <sup>2)</sup>
	6	16,2	3,50	3	Tr 30x6 - Tr 32x6	308 <sup>2)</sup>
10	5	25,0	2,75	3	Tr 44x5 - Tr 48x5	322 <sup>4)</sup>
	7	22,0	3,75	3	Tr 38x7 - Tr 42x7	324 <sup>4)</sup>
	7	22,0	3,75	3	Tr 44x7	326 <sup>1)</sup>
	8	25,0	4,50	3	Tr 46x8 - Tr 48x8	328 <sup>4)</sup>
	8	25,0	4,50	3	Tr 50x8 - Tr 52x8	330 <sup>4)</sup>
	9	25,0	5,00	3	Tr 55x9 - Tr 60x9	332 <sup>4)</sup>
	10	25,0	5,50	3	Tr 60x10 - Tr 80x10	334 <sup>4)</sup>

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

1) profil düzeltmeli

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73

2) 50 805 010 ve 50 805 011 takım tutucuları için uygun değil

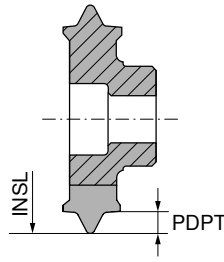
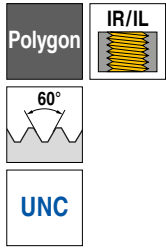
3) 50 805 010 ve 50 805 011 takım tutucuları için uygun değil / profil düzeltmeli

4) 50 805 024, 50 805 025 ve 50 805 026 takım tutucuları için uygun değil

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_m$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

## Diş açma frezesi uçları – tam profil

▲ 50 805 010 / 50 805 011 tutucular ile maksimum 3 mm hatveli dişler açılabilir!



Ti500



Komple karbür

50 886 ...

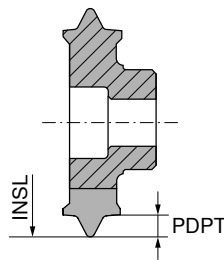
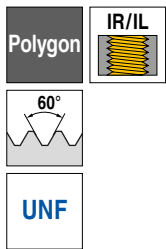
Ölçü	TPI 1/''	INSL mm	PDPT mm	NOF	
6	12,0	9,6	1,228	3	202
	11,0	10,5	1,355	3	204
	10,0	11,7	1,485	3	206
7	9,0	16,0	1,577	6	212
9	8,0	18,0	1,809	6	222
	7,0	20,0	2,043	6	224
10	6,0	24,0	2,454	6	232
	5,0	26,0	2,979	6	234
	4,5	26,0	3,289	6	236

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73

## Diş açma frezesi uçları – tam profil

▲ 50 805 010 / 50 805 011 tutucular ile maksimum 3 mm hatveli dişler açılabilir!



Ti500



Komple karbür

50 886 ...

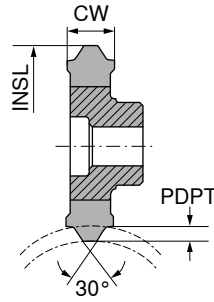
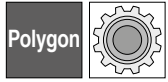
Ölçü	Diş	INSL mm	PDPT mm	NOF	
6	1/2 - 20	9,6	0,733	3	302
	9/16 - 18	10,5	0,827	3	304
	3/4 - 16	11,7	0,945	3	306
7	7/8 - 14	17,7	1,071	6	312
9	1 - 12	20,0	1,228	6	322

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73



## Dişli frezeler, DIN 5480

▲  $Z_w$  = Dalgalı diş sayısı

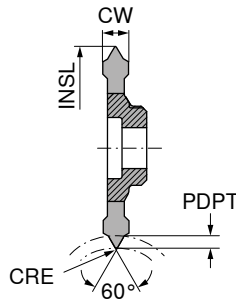
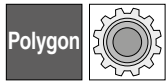
Ti500

Komple karbür  
50 874 ...

Ölçü	Dalga	Modül	$Z_w$	CW mm	INSL mm	PDPT mm	NOF
7	W11	0,80	12	3	15,85	0,80	6
	W14	0,80	16	3	16,00	0,80	6
	W16	0,80	18	3	16,00	0,80	6
	W20	0,80	24	3	16,00	0,80	6
	W24	1,25	18	4	16,00	1,25	6
	W25	2,00	11	7	16,00	2,00	3
	W30	1,25	22	4	16,00	1,25	6
	W30	1,25	20	5	16,00	1,25	6
	W35	2,00	16	5	16,00	2,00	6
	W42	1,25	32	4	16,00	1,25	6
W50	2,00	24	5	16,00	2,00	6	

011  
014  
016  
020  
024  
025  
031  
030  
035  
042  
050

## Dişli freze, DIN 5481

▲  $Z_w$  = Dalgalı diş sayısı

Ti500

Komple karbür  
50 874 ...

Ölçü	Dalga	$Z_w$	CW mm	INSL mm	CRE mm	PDPT mm	NOF
10	26 x 30	35	3	26	0,3	1,638	6
	40 x 44	38	3	26	0,4	1,940	6

126  
140

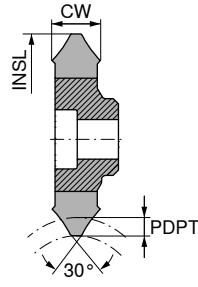
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Dişli freze, DIN 5482

▲  $Z_w$  = Dalgalı diş sayısı

Ti500

Komple karbür  
50 874 ...

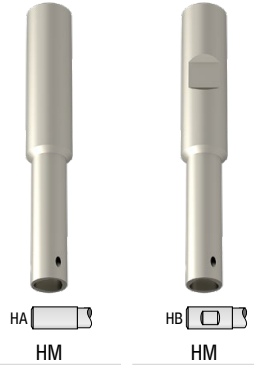
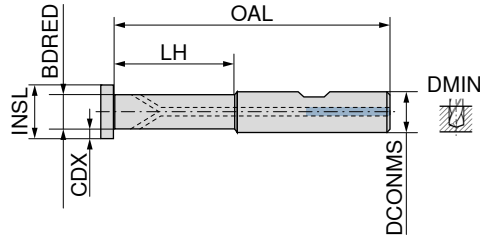
Ölçü	Dalga	Modül	$Z_w$	CW mm	INSL mm	PDPT mm	NOF	
7	15 x 12	1,60	8	3,0	16	1,50	6	215
	17 x 14	1,60	9	5,0	16	1,50	6	217
	20 x 17	1,60	12	5,0	16	1,50	6	220
	25 x 22	1,60	14	5,0	16	1,65	6	225
10	35 x 31	1,75	18	6,5	26	2,00	6	235
	55 x 50	2,00	26	6,5	26	2,75	6	255
P								•
M								•
K								•
N								•
S								•
H								•
O								•

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Sirküler şaftlı freze

- ▲ azami işleme derinliği için plaka genişliğine (CW) dikkat ediniz
- ▲ Boyut 6 = INSL 9,6; 10,5; 11,7; 12 için
- ▲ Boyut 7 = INSL 16; 17,7 için
- ▲ Boyut 9 = INSL 18; 20; 21,7 için
- ▲ Boyut 10 = INSL 24; 25; 26; 27,7 için
- ▲ Tutucu online mağazada vidalı tip bir varyant olarak mevcuttur



Ölçü	LH mm	CDX mm	DCONMS <sub>n6</sub> mm	OAL mm	BDRED mm	DMIN mm	Sıkma momenti Nm	50 805 ...	50 805 ...
6	20,00	2,25	12	67,5	7,0	12	1,0		050 <sup>1)</sup>
	20,00	2,25	12	67,5	7,0	12	1,0		051
	20,00	2,25	12	67,5	7,0	12	1,0	052	053
	30,00	2,25	12	80,0	7,0	12	1,0	054	055
	30,00	2,25	12	80,0	7,0	12	1,0	056	
	40,00	2,25	12	100,0	7,0	12	1,0		
7	20,90	4,00	12	67,4	9,0	18	1,1		002 <sup>1)</sup>
	21,00	4,00	12	67,4	9,0	18	1,1		004
	21,00	4,00	12	67,4	9,0	18	1,1	005	008
	36,00	4,00	12	82,4	9,0	18	1,1	085	
	36,00	4,00	12	82,4	9,0	18	1,1	010	
		4,00	12	122,5	12,0	18	1,1	011	
9	29,75	5,00	16	80,0	11,5	22	3,8		070 <sup>1)</sup>
	30,00	5,00	16	80,0	11,5	22	3,8		071
	30,00	5,00	16	80,0	11,5	22	3,8	072	073
	50,00	5,00	16	100,0	11,5	22	3,8	074	
	50,00	5,00	16	100,0	11,5	22	3,8		
10	20,50	5,70	16	105,0	15,5	28	5,5	025	
	20,50	6,80	16	149,7	15,5	28	5,5	024	
	20,50	6,80	20	175,4	15,5	28	5,5	026	
	30,40	6,80	16	79,6	13,6	28	5,5		012 <sup>1)</sup>
	30,50	6,80	16	79,6	13,6	28	5,5	015	014
	30,50	6,80	16	79,6	13,6	28	5,5	021	
	45,50	6,80	16	94,6	13,6	28	5,5		020
	45,50	6,80	16	94,6	13,6	28	5,5		022
	60,50	6,80	16	109,6	13,6	28	5,5		
	60,50	6,80	16	109,6	13,6	28	5,5	023	

1) Çelik gövde



D-Anahtar



Sıkma vidası

80 950 ...

70 960 ...

## Yedek parçalar

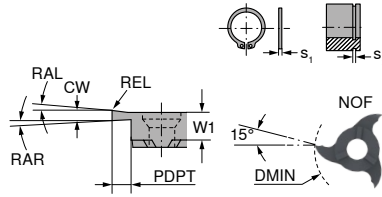
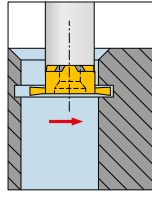
## Ölçü

6	T08 - IP	125	M2,5x7	246
7	T08 - IP	125	M3x13	231
9	T15 - IP	128	M4x13	236
10	T20 - IP	129	M5x13,5	243

## MiniMill – Segman kanalları için freze uçları

Mini  
Mill≥ 10  
mm

CWX500



53 006 ...

Ölçü	DMIN	S <sub>2</sub> H13	CW <sub>-0.02</sub>	PDPT	W1	RAR	REL	s <sub>1</sub>	NOF	
	mm	mm	mm	mm	mm	°	mm	mm		
10	10	0,70	0,74	1,5	3,50	1		0,60	3	070
	10	0,80	0,84	1,5	3,50	1		0,70	3	080
	10	0,90	0,94	1,5	3,50	1		0,80	3	090
	10	1,10	1,21	1,5	3,50	3		1,00	3	110
	10	1,30	1,41	1,5	3,50	3	0,10	1,20	3	130
	10	1,60	1,71	1,5	3,50	3	0,10	1,50	3	160
	12	1,10	1,21	2,5	3,50	3		1,00	3	112
	12	1,30	1,41	2,5	3,50	3	0,10	1,20	3	132
	12	1,60	1,71	2,5	3,50	3	0,10	1,50	3	162
18	18	0,70	0,74	1,5	5,75	1		0,60	3	270
	18	0,80	0,84	1,7	5,75	1		0,70	3	280
	18	0,90	0,94	1,9	5,75	1		0,80	3	290
	18	1,10	1,21	3,5	5,75	3		1,00	3	310
	18	1,30	1,41	3,5	5,75	3	0,10	1,20	3	330
	18	1,60	1,71	3,5	5,75	3	0,10	1,50	3	360
22	22	0,70	0,74	1,5	5,70	1		0,60	3	470
	22	0,80	0,84	1,7	5,70	1		0,70	3	480
	22	0,90	0,94	1,9	5,70	1		0,80	3	490
	22	1,00	1,04	2,1	5,70	1		0,90	3	500
	22	1,10	1,21	2,5	5,70	1		1,00	3	510
	22	1,30	1,41	4,5	5,70	3	0,10	1,20	3	530
	22	1,60	1,71	4,5	5,70	3	0,10	1,50	3	560
	22	1,85	1,96	4,5	5,70	3	0,15	1,75	3	585
	22	2,15	2,26	4,5	5,70	3	0,15	2,00	3	615
	22	2,65	2,76	4,5	5,70	3	0,15	2,50	3	665
	22	3,15	3,26	4,5	5,70	3	0,20	3,00	3	415
	22	4,15	4,26	4,5	5,70	3	0,20	4,00	3	515
	22	5,15	5,26	4,5	5,70	3	0,20	5,00	3	605

P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	○
O	•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>m</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

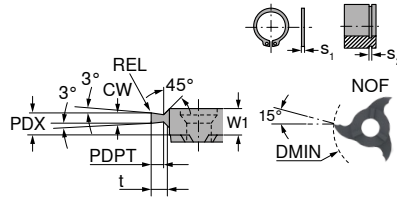
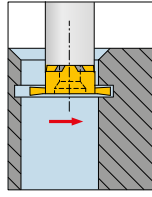


## MiniMill – Dış pahlı segman kanalları için freze uçları

Mini  
Mill≥  
Ø 22  
mm

DIN 471/472

CWX500



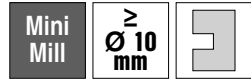
53 006 ...

Ölçü	DMIN mm	s <sub>2</sub> H13 mm	CW <sub>-0.02</sub> mm	t mm	PDPT mm	W1 mm	PDX mm	REL mm	s <sub>1</sub> mm	NOF	
22	22	1,10	1,21	0,50	0,49	5,85	5,07		1,00	3	805
	22	1,30	1,41	0,70	0,67	5,85	5,17		1,20	3	807
	22	1,30	1,41	0,85	0,83	5,85	5,17		1,20	3	808
	22	1,60	1,71	0,85	0,83	5,85	5,07		1,50	3	809
	22	1,60	1,71	1,00	0,97	5,85	5,07		1,50	3	810
	22	1,85	1,96	1,25	1,23	5,85	5,19	0,15	1,75	3	812
	22	2,15	2,26	1,50	1,47	5,85	5,34	0,15	2,00	3	815
	22	2,65	2,76	1,75	1,72	5,85	5,09	0,15	2,50	3	817
	22	2,65	2,76	1,50	1,47	5,85	5,09	0,15	2,50	3	816
	22	3,15	3,26	1,75	1,72	5,85	5,34	0,20	3,00	3	818
	22	4,15	4,26	2,50	2,47	5,85	5,34	0,20	4,00	3	825
	22	4,15	4,26	2,00	1,97	5,85	5,34	0,20	4,00	3	820
P											●
M											●
K											●
N											●
S											○
H											○
O											●

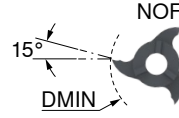
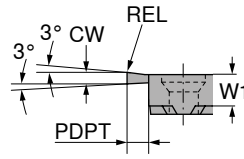
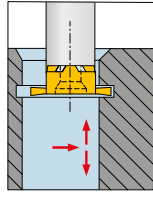
→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>m</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → **Sayfa 77+78.**

## MiniMill – Kanal frezeleme için uçlar



≥ 10  
mm



CWX500

53 007 ...

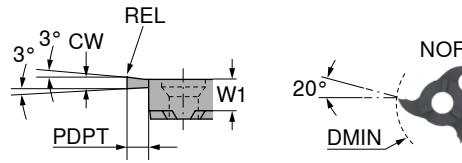
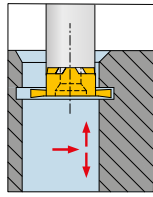
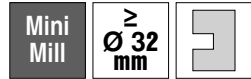
Ölçü	DMIN mm	CW <sub>0,02</sub> mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
10	10	1,0	1,5	3,50	0,1	3	010
	10	1,5	1,5	3,50	0,2	3	015
	10	2,0	1,5	3,50	0,2	3	020
	10	2,5	1,5	3,50	0,2	3	025
	12	1,5	2,0	3,50	0,2	6	114
	12	1,5	2,5	3,50	0,2	3	115
	12	2,0	2,0	3,50	0,2	6	119
	12	2,0	2,5	3,50	0,2	3	120
	12	2,5	2,5	3,50	0,2	3	125
	14	14	1,0	2,5	4,50		3
14		1,5	2,5	4,50	0,2	3	215
14		2,0	2,5	4,50	0,2	3	220
14		2,5	2,5	4,50	0,2	3	225
16		1,5	3,5	4,50	0,2	3	315
16		2,0	3,5	4,50	0,2	3	320
18	18	1,5	3,5	5,75	0,1	6	414
	18	1,5	3,5	5,75	0,2	3	415
	18	2,0	3,5	5,75	0,2	6	419
	18	2,0	3,5	5,75	0,2	3	420
	18	2,5	3,5	5,75	0,2	6	424
	18	2,5	3,5	5,75	0,2	3	425
	18	3,0	3,5	5,75	0,2	6	429
	18	3,0	3,5	5,75	0,2	3	430
	18	4,0	3,5	5,75	0,2	3	440
	22	22	1,0	4,5	6,20	0,1	6
22		1,5	4,5	6,20	0,1	6	815
22		1,5	4,5	5,70	0,2	3	515
22		2,0	4,5	5,70	0,2	3	520
22		2,0	4,5	6,20	0,2	6	820
22		2,5	4,5	5,70	0,2	3	525
22		2,5	4,5	6,20	0,2	6	825
22		3,0	4,5	5,70	0,2	3	530
22		3,0	4,5	6,20	0,2	6	830
22		3,5	4,5	5,70	0,2	3	535
22		4,0	4,5	5,70	0,2	3	540
22		4,0	4,5	6,20	0,2	6	840
28	25	2,0	5,0	6,50	0,2	3	620
	25	2,5	5,0	6,50	0,2	3	625
	25	3,0	5,0	6,50	0,2	3	630
	25	3,5	5,0	6,50	0,2	3	635
	25	4,0	5,0	6,50	0,2	3	640
	28	1,0	6,5	6,25	0,1	6	610
	28	1,5	6,5	6,25	0,1	6	615
	28	1,5	6,5	6,50	0,2	3	715
	28	2,0	6,5	6,25	0,2	6	721
	28	2,0	6,5	6,50	0,2	3	720
	28	2,5	6,5	6,25	0,2	6	726
	28	2,5	6,5	6,50	0,2	3	725
	28	3,0	6,5	6,50	0,2	3	730
	28	3,0	6,5	6,25	0,2	6	731
	28	3,5	6,5	6,50	0,2	3	735
	28	4,0	6,5	6,25	0,2	6	741
	28	4,0	6,5	6,50	0,2	3	740
	28	5,0	6,5	6,50	0,2	3	750
	28	6,0	6,5	6,50	0,2	3	760

P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	○
O	•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>fm</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## MiniMill – Kanal frezeleme için uçlar (Alüminyum için özel)



CWX500



53 007 ...

Ölçü	DMIN mm	CW <sub>0,02</sub> mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF
28	32	2,0	8,5	6,5	0,2	3
	32	2,5	8,5	6,5	0,2	3
	32	3,0	8,5	6,5	0,2	3

920

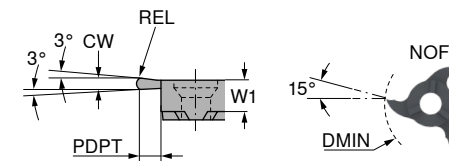
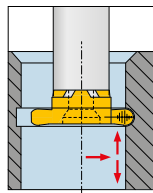
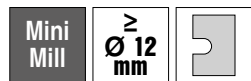
925

930

P	
M	
K	
N	•
S	
H	
O	

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

## MiniMill – Tam radyus kanallar için freze uçları



CWX500



53 008 ...

Ölçü	DMIN mm	CW <sub>+0,03</sub> mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF
10	12	2,2	2,5	3,50	1,1	3
14	16	2,2	3,5	4,60	1,1	3
18	18	2,2	3,5	5,75	1,1	3
22	22	1,0	4,5	5,75	0,5	3
	22	1,6	4,5	5,75	0,8	3
	22	2,0	4,5	5,75	1,0	3
	22	2,4	4,5	5,75	1,2	3
	22	2,8	4,5	5,75	1,4	3
	22	3,0	4,5	5,75	1,5	3
	22	4,0	4,5	5,75	2,0	3
	22	4,4	4,5	5,75	2,2	3
	22	5,0	4,5	5,75	2,5	3

011

111

211

305

308

310

312

314

315

320

322

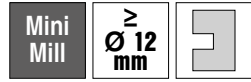
325

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	○
O	○

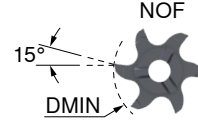
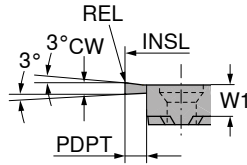
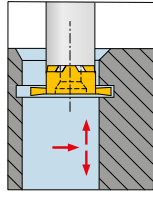
→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>im</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## MiniMill – Kanal frezeleme için frezeleme uçları, çapraz-adımlı


 $\geq 12$   
mm


CWX500



53 015 ...

Ölçü	DMIN mm	INSL mm	CW <sub>-0,02</sub> mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
10	12	11,7	1,5	2,0	3,5	0,2	6	114
	12	11,7	2,0	2,0	3,5	0,2	6	119
14	16	15,7	1,5	2,5	4,5	0,2	6	314
	16	15,7	2,0	2,5	4,5	0,2	6	319
	16	15,7	2,5	2,5	4,5	0,2	6	324
18	18	17,7	2,0	4,0	5,8	0,2	6	419
	18	17,7	2,5	4,0	5,8	0,2	6	424
	18	17,7	3,0	4,0	5,8	0,2	6	429
	20	19,7	2,0	5,0	5,8	0,2	6	469
	20	19,7	2,5	5,0	5,8	0,2	6	474
	20	19,7	3,0	5,0	5,8	0,2	6	479
22	22	21,7	2,0	4,5	6,2	0,2	6	820
	22	21,7	2,5	4,5	6,2	0,2	6	825
	22	21,7	3,0	4,5	6,2	0,2	6	830
	22	21,7	4,0	4,5	6,2	0,2	6	840
	37	36,7	1,5	12,0	6,2	0,1	6	865
	37	36,7	2,0	12,0	6,2	0,2	6	870
28	25	24,8	2,5	5,0	6,4	0,2	6	626
	25	24,8	3,0	5,0	6,4	0,2	6	631
	25	24,8	4,0	5,0	6,4	0,2	6	641
	25	24,8	5,0	5,0	6,4	0,2	6	651
	25	24,8	6,0	5,0	6,4	0,2	6	661
	28	27,7	2,5	6,5	6,2	0,2	6	726
	28	27,7	3,0	6,5	6,2	0,2	6	731
	28	27,7	4,0	6,5	6,2	0,2	6	741
	28	27,7	5,0	6,5	6,2	0,2	6	751
	28	27,7	6,0	6,5	6,2	0,2	6	761
	35	34,7	2,0	10,0	6,2	0,2	6	770
	35	34,7	2,5	10,0	6,2	0,2	6	775
	35	34,7	3,0	10,0	6,2	0,2	6	780

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	○
O	●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

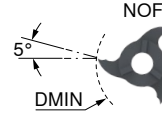
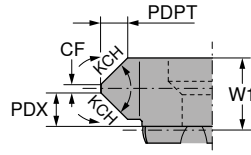
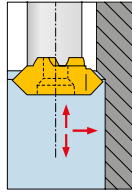
Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>fm</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## MiniMill – Kanal frezeleme ve pah kırma için uçlar



≥ 10  
mm

CWX500



53 009 ...

Ölçü	DMIN	CF <sub>-0,03</sub>	PDPT	W1	KCH	PDX	NOF	
	mm	mm	mm	mm	°	mm		
10	10	0,2	0,35	3,60	15	1,80	6	015
	10	0,2	0,45	3,60	20	1,80	6	020
	10	0,2	0,70	3,60	30	1,80	6	030
	10	0,2	1,20	3,60	45	1,80	6	045
	12	1,2	0,80	3,50	45	1,20	3	035
14	16	1,4	1,20	4,50	45	1,60	3	145
18	18	2,5	1,40	5,85	45	1,70	3	258
	18	0,2	2,20	5,75	45	3,00	6	259
22	22	2,0	1,70	5,85	45	2,00	3	358
	22	0,2	2,50	6,40	45	3,90	6	463
	22	3,0	3,00	9,40	45	3,25	3	394 <sup>1)</sup>
28	28	0,2	1,90	6,05	45	3,75	6	560
P								●
M								●
K								●
N								●
S								○
H								○
O								●

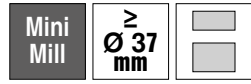
1) Uç sıkma vidası 73 082 006

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

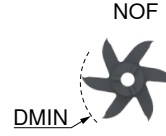
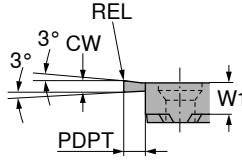
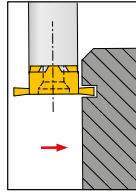
Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>fm</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## MiniMill – Kesme için freze uçları

- ▲ PDPT = 12,0 mm sadece 53 003 624 nolu tutucu ile birlikte
- ▲ İlerleme % 50 azaltılmalıdır!



CWX500



53 013 ...

Ölçü	DMIN mm	CW <sup>+0,02</sup> mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
22	37	0,5	12	5,6		6	705 <sup>1)</sup>
	37	0,6	12	5,7		6	706 <sup>1)</sup>
	37	0,8	12	6,0		6	708 <sup>1)</sup>
	37	1,0	12	6,2	0,1	6	710
	37	1,5	12	6,2	0,1	6	715
P							•
M							•
K							•
N							•
S							○
H							•
O							•

1) ön bölüm nerkeze kadar taşlanmamış

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

## MiniMill – Set

- ▲ Ölçü 22

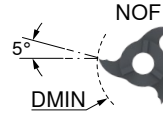
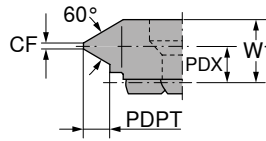
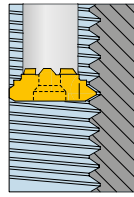
Mini  
Mill

53 014 ...

Takım	Tanımlama	Ürün kodu	Çaplar-Ø mm	Adet	
Kesici uç	Kesmek için freze diskleri	53 013 715	37	2	990
Takım tutucu - sap	Kısa parmak freze	53 003 624		1	
Aitlik vidası	M5 x 12	73 082 005		1	
Sıkma anahtarı	T20			1	

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>im</sub> ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

## MiniMill – İç diş açmak için freze uçları – yarı profil

Mini  
Mill  $\geq$   
M12

CWX500



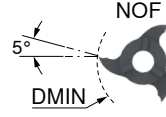
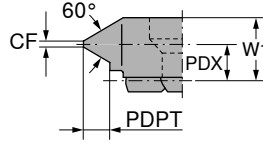
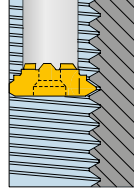
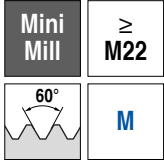
53 010 ...

Ölçü	Diş <sub>min</sub>	TP mm	DMIN mm	CF mm	PDPT mm	W1 mm	PDX mm	NOF	
10	M12	1,0 - 1,75	9,8	0,13	1,02	3,20	2,4	6	017
	M14	1,0 - 1,75	11,7	0,13	1,08	3,60	2,8	3	010
	M14	1,0 - 2,0	10,1	0,13	1,25	3,20	2,2	6	021
	M14	1,0 - 2,0	11,7	0,13	1,25	3,60	2,8	3	020
	M16	1,5 - 2,75	11,0	0,19	1,67	3,20	2,0	6	027
	M16	1,5 - 2,75	11,7	0,19	1,67	3,60	2,4	3	015
	M16	2,0 - 3,0	11,1	0,25	1,78	3,20	1,9	6	029
	M16	2,0 - 3,0	11,7	0,25	1,78	3,60	2,2	3	030
14	M18	1,0 - 1,75	15,7	0,12	1,08	4,60	3,8	3	210
	M18	1,0 - 2,0	15,7	0,12	1,25	4,60	3,5	3	220
	M20	1,5 - 2,75	15,7	0,18	1,67	4,60	3,5	3	215
	M22	2,5 - 3,0	15,7	0,31	1,78	4,60	3,4	3	230
18	M22	1,0 - 1,75	17,7	0,12	1,03	5,85	5,0	3	410
	M22	1,0 - 2,0	17,7	0,12	1,19	5,85	4,7	3	412
	M22	1,0 - 2,0	17,7	0,12	1,19	5,85	5,0	6	416
	M22	1,5 - 2,75	17,7	0,19	1,62	5,85	4,6	3	415
	M24	2,0 - 3,0	17,7	0,25	1,73	5,85	4,4	3	425
	M24	2,0 - 3,5	17,7	0,25	2,06	5,85	4,2	3	455
	M24	2,0 - 3,5	17,7	0,25	2,06	5,85	4,3	6	434
	M24	2,0 - 3,75	17,7	0,25	2,22	5,85	4,2	3	420
	M24	2,5 - 5,0	17,7	0,31	2,98	5,85	3,8	3	430
M24	3,0 - 5,5	17,7	0,38	3,25	5,85	4,2	3	435	
22	M27	1,0 - 2,0	21,7	0,12	1,19	5,85	4,6	3	610
	M27	1,0 - 2,0	21,7	0,12	1,19	6,20	5,0	6	710
	M27	1,5 - 2,75	21,7	0,18	1,62	5,85	4,5	3	615
	M27	2,0 - 3,75	21,7	0,25	2,22	5,85	4,2	3	620
	M27	2,5 - 4,5	21,7	0,25	2,70	5,85	3,7	3	655
	M27	2,0 - 4,5	21,7	0,25	2,70	6,05	4,2	6	755
	M30	2,5 - 5,0	21,7	0,31	2,98	5,85	3,8	3	630
	M30	3,5 - 6,0	21,7	0,44	3,52	5,85	3,4	3	640
	M30	3,5 - 6,5	21,7	0,44	3,84	5,85	3,2	3	645
28	M33	1,0 - 2,0	27,7	0,12	1,20	6,60	4,5	3	820
	M33	1,5 - 2,5	27,7	0,18	1,49	6,60	4,3	3	825
	M33	1,5 - 2,5	27,7	0,19	1,60	6,10	5,0	6	826
	M36	2,5 - 5,0	27,7	0,38	2,93	6,10	2,3	6	850
	M36	2,5 - 5,0	27,7	0,37	2,93	6,60	4,0	3	840
	M39	4,0 - 6,0	27,7	0,62	3,37	6,60	3,6	3	860
P									●
M									●
K									●
N									●
S									○
H									○
O									●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>m</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.



## MiniMill – İç diş açmak için freze uçları – tam profil



CWX500



53 011 ...

Ölçü	Diş <sub>min</sub>	TP mm	DMIN mm	CF mm	PDPT mm	W1 mm	PDX mm	NOF	
18	M22	1,50	17,7	0,18	0,81	5,85	4,8	3	415
	M22	1,75	17,7	0,20	0,95	5,85	4,7	3	417
	M22	2,00	17,7	0,25	1,08	5,85	4,6	3	420
	M24	2,50	17,7	0,31	1,35	5,85	4,4	3	425
	M27	3,00	17,7	0,37	1,62	5,85	4,3	3	430
	M27	3,50	17,7	0,43	1,89	5,85	4,0	3	435
22	M24	1,50	21,7	0,19	0,81	5,85	4,8	3	615
	M24	1,50	21,7	0,19	0,81	6,20	5,3	6	715
	M27	1,75	21,7	0,22	0,95	6,20	5,2	6	717
	M27	1,75	21,7	0,22	0,95	5,85	4,7	3	617
	M27	2,00	21,7	0,25	1,08	5,85	4,6	3	620
	M27	2,00	21,7	0,25	1,08	6,20	5,0	6	720
	M30	3,00	21,7	0,37	1,62	5,85	4,3	3	630
	M30	3,00	21,7	0,37	1,62	6,20	4,8	6	730
	M30	3,50	21,7	0,43	1,89	5,85	4,0	3	635
	M33	4,00	21,7	0,50	2,16	5,85	3,9	3	640
	M33	4,00	21,7	0,50	2,16	6,20	4,4	6	740
	M33	4,50	21,7	0,56	2,43	5,85	3,7	3	645

P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	
O	•

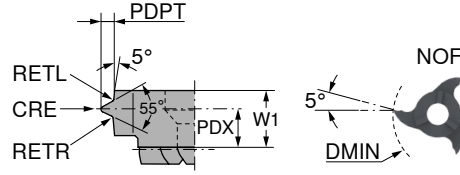
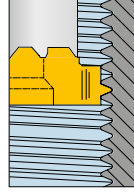
→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>fm</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → **Sayfa 77+78.**

## MiniMill – İç diş açmak için freze uçları – tam profil



CW500



53 012 ...

Ölçü	Diş <sub>min</sub>	TP mm	DMIN mm	TPI 1/"	W1 mm	PDX mm	PDPT mm	CRE mm	RETL mm	RETR mm	NOF	
10	G 3/8"	1,34	11,7	19	3,60	2,5	0,860	0,18	0,18	0,18	3	113
	G 1/2"	1,81	11,7	14	3,60	2,3	1,160	0,24	0,24	0,24	3	118
	G 1"	2,31	11,7	11	3,60	2,0	1,480	0,31	0,31	0,31	3	123
18		1,34	17,7	19	5,85	4,9	0,856	0,18	0,18	0,18	3	219
	G 3/4"	1,81	17,7	14	5,85	4,6	1,160	0,24	0,24	0,24	3	214
	G 1"	2,31	17,7	11	5,85	4,4	1,480	0,31	0,31	0,31	3	211
22	G 1"	2,31	21,7	11	5,85	4,0	1,480	0,31	0,31	0,31	3	311
		3,17	21,7	8	5,85	3,5	2,030	0,43	0,43	0,43	3	308
	BSW 1 1/2"	4,23	21,7	6	5,85	3,1	2,710	0,58	0,58	0,58	3	306

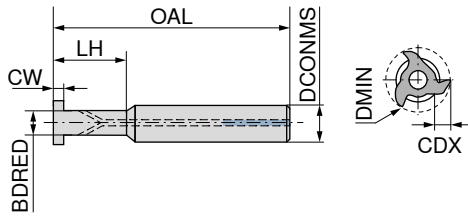
P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	
O	•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>fm</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → **Sayfa 77+78**.

## MiniMill – Kanal freze gövdesi, ekstra kısa

▲ Çelik sap



A

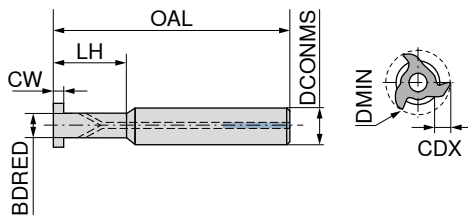
Çelik

53 004 ...

Ölçü	DCONMS <sub>h6</sub> mm	BDRED mm	OAL mm	LH mm	DMIN mm	CW mm	CDX mm	Sıkma momenti Nm	
10	10	6,0	60	15,2	9,7 / 11,7	≤3,35	1,4 / 2,5	2,0	015
14	10	8,0	60	17,7	13,7 / 15,7	≤4,35	2,5 / 3,5	3,5	217
	13	8,0	70	25,7	13,7 / 15,7	≤4,35	2,5 / 3,5	3,5	225
18	10	9,0	60	17,0	17,7	≤5,6	3,5	4,5	417
	13	9,0	70	25,0	17,7	≤5,6	3,5	4,5	425
22	10	11,3	60	10,7	21,7	≤9,15	4,5	7,0	610
	13	11,3	70	25,7	21,7	≤9,15	4	7,0	625
28	13	14,0	70	10,7	27,7	≤10	6,5	7,0	810
	20	14,0	100	35,7	27,7	≤10	6,5	7,0	835

## MiniMill – Kanal freze gövdesi, kısa

▲ Çelik sap



A

Çelik

53 002 ...



B

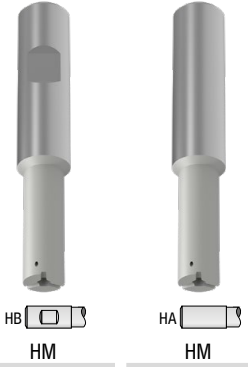
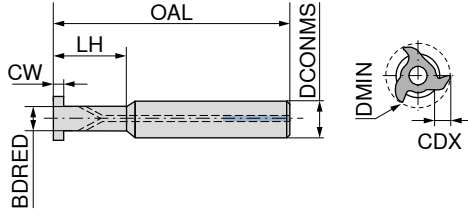
Çelik

53 003 ...

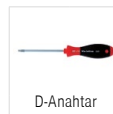
Ölçü	DCONMS <sub>h6</sub> mm	BDRED mm	OAL mm	LH mm	DMIN mm	CW mm	CDX mm	Sıkma momenti Nm	
10	16	6	80	12,0	9,7 / 11,7	≤3,35	1,4 / 2,5	2,0	012
14	16	8	80	16,0	13,7 / 15,7	≤4,35	2,5 / 3,5	3,5	216
18	16	9	80	18,0	17,7	≤5,6	3,5	4,5	418
22	16	12	80	24,0	21,7	≤9,15	4,5	7,0	624
28	20	14	100	35,7	27,7	≤10	6,5	7,0	835

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_f$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmaktadır. Detaylar → Sayfa 77+78.

## MiniMill – Kanal freze gövdesi - titreşim sönümlenme özellikli



Ölçü	DCONMS <sub>ns</sub> mm	BDRED mm	OAL mm	LH mm	DMIN mm	CW mm	CDX mm	Sıkma momenti Nm	HM	
									53 001 ...	53 000 ...
10	12	6,0	80	21	9,7 / 11,7	≤3,35	1,4 / 2,5	2,0	021	021
	12	6,0	90	30	9,7 / 11,7	≤3,35	1,4 / 2,5	2,0	030	030
	12	6,0	100	42	9,7 / 11,7	≤3,35	1,4 / 2,5	2,0	042	042
	12	7,3	90	30	9,7 / 11,7	≤3,35	0,9 / 1,85	2,0	130	130
	16	7,3	100	25	9,7 / 11,7	≤3,35	0,9 / 1,85	2,0	025	025
14	12	8,0	95	29	13,7 / 15,7	≤4,35	2,5 / 3,5	3,5	229	229
	12	8,0	110	42	13,7 / 15,7	≤4,35	2,5 / 3,5	3,5	242	242
	12	8,0	120	56	13,7 / 15,7	≤4,35	2,5 / 3,5	3,5	256	256
	12	9,5	110	42	13,7 / 15,7	≤4,35	1,65 / 2,7	3,5	342	342
	16	9,5	110	33	13,7 / 15,7	≤4,35	1,65 / 2,7	3,5	233	233
18	12	9,0	100	32	17,7	≤5,6	3,5	4,5	432	432
	12	9,0	100	45	17,7	≤5,6	3,5	4,5	445	445
	12	9,0	120	64	17,7	≤5,6	3,5	4,5	464	464
	16	9,0	93	25	17,7	≤5,6	3,5	4,5	425	425
	16	9,0	100	32	17,7	≤5,6	3,5	4,5	532	532
	16	9,0	110	45	17,7	≤5,6	3,5	4,5	545	545
	16	9,0	130	64	17,7	≤5,6	3,5	4,5	564	564
	16	13,0	110	64	17,7	≤5,6	1,5	4,5	465	465
16	13,0	130	66	17,7	≤5,6	1,5	4,5	466	466	
22	12		100	42	21,7	≤9,15	4,5	7,0	642	642
	12		130	60	21,7	≤9,15	4,5	7,0	660	660
	16	11,5	90	30	21,7	≤9,15	4,5	7,0	630	630
	16	12,0	100	42	21,7	≤9,15	4,5	7,0	742	742
	16	12,0	130	60	21,7	≤9,15	4,5	7,0	760	760
	16	12,0	160	85	21,7	≤9,15	4,5	7,0	685	685
	20	16,0	110	45	21,7	≤9,15	2,5	7,0	645	645
20	16,0	130	65	21,7	≤9,15	2,5	7,0	665	665	
28	16	14,3	100	42	27,7 / 24,8	≤10	6,5 / 5	7,0	842	842
	16	14,3	130	60	27,7 / 24,8	≤10	6,5 / 5	7,0	860	860
	16	14,3	160	85	27,7 / 24,8	≤10	6,5 / 5	7,0	885	885
	20	13,5	104	35	27,7 / 24,8	≤10	6,5 / 5	7,0	835	835
	20	14,3	160	85	27,7 / 24,8	≤10	6,5 / 5	7,0	985	985



D-Anahtar



Sıkma vidası



Sıkma vidası

## Yedek parçalar

## Ölçü

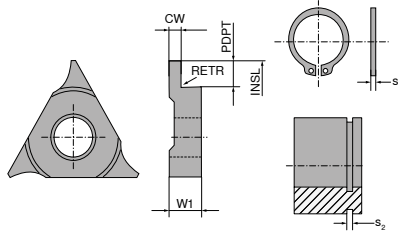
Ölçü	T08	110	T10	112	T15	113	T20	114	M5	006	M5	005
10												
14												
18												
22												
28												



73 082 006 Bağlantı vidası sadece 53 009 394 uç içindir.

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_f$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{im}$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

## Kenar pahsız segman kanalları için freze uçları

System  
300

Ti500



Komple karbür

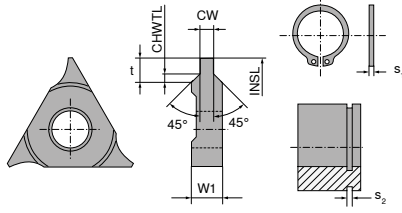
50 853 ...

Ölçü	S <sub>2 H13</sub> mm	INSL mm	W1 mm	CW <sub>-0,03</sub> mm	PDPT mm	RETR mm	s <sub>1</sub> mm	
04	0,90	7,9	2,34	0,98	0,70	0,3	0,80	300
03	0,90	10,6	2,34	0,98	0,70	0,3	0,80	302
	1,10	10,6	2,34	1,18	0,90	0,3	1,00	304
	1,30	10,6	2,34	1,38	1,10	0,3	1,20	306
	1,60	10,6	2,34	1,68	1,25	0,3	1,50	308
	1,85	10,6	2,34	1,93	1,25	0,3	1,75	310
02	0,90	17,5	3,50	0,98	0,70	0,3	0,80	312
	1,10	17,5	3,50	1,18	0,90	0,3	1,00	314
	1,30	17,5	3,50	1,38	1,10	0,3	1,20	316
	1,60	17,5	3,50	1,68	1,25	0,3	1,50	318
	1,85	17,5	3,50	1,93	1,25	0,3	1,75	320
	2,15	17,5	3,50	2,23	1,75	0,3	2,00	322
	2,65	17,5	3,50	2,73	1,75	0,3	2,50	324
	3,15	17,5	3,50	3,23	2,20	0,3	3,00	326
01	0,90	23,0	4,00	0,98	0,70	0,3	0,80	328
	1,10	23,0	4,00	1,18	0,90	0,3	1,00	330
	1,30	23,0	4,00	1,38	1,10	0,3	1,20	332
	1,60	23,0	4,00	1,68	1,25	0,3	1,50	334
	1,85	23,0	4,00	1,93	1,25	0,3	1,75	336
	2,15	23,0	4,00	2,23	1,75	0,3	2,00	338
	2,65	23,0	4,00	2,73	1,75	0,3	2,50	340
	3,15	23,0	4,00	3,23	2,20	0,3	3,00	342
P								●
M								●
K								●
N								●
S								●
H								○
O								●

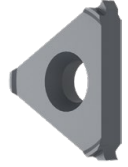
→ v<sub>c</sub>/f<sub>t</sub>, Sayfa 73

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>m</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Kenar pahlı segman kanalları için freze uçları

System  
300

Ti500



Komple karbür

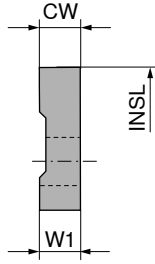
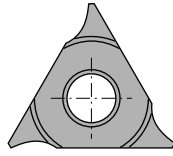
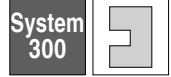
50 852 ...

Ölçü	$s_{2\ H13}$ mm	INSL mm	W1 mm	$CW_{-0,03}$ mm	t mm	CHWTL mm	$s_1$ mm	
03	1,10	10,6	2,34	1,18	0,50	0,10	1,00	302
02	1,10	17,5	3,50	1,18	0,50	0,10	1,00	312
	1,30	17,5	3,50	1,38	0,85	0,15	1,20	314
	1,60	17,5	3,50	1,68	1,00	0,15	1,50	316
	1,85	17,5	3,50	1,93	1,25	0,20	1,75	317
	2,15	17,5	3,50	2,23	1,50	0,20	2,00	318
	2,65	17,5	3,50	2,73	1,50	0,20	2,50	319
01	1,10	23,0	4,00	1,18	0,50	0,10	1,00	320
	1,30	23,0	4,00	1,38	0,70	0,15	1,20	321
	1,30	23,0	4,00	1,38	0,85	0,15	1,20	322
	1,60	23,0	4,00	1,68	1,00	0,15	1,50	324
	1,60	23,0	4,00	1,68	0,85	0,15	1,50	323
	1,85	23,0	4,00	1,93	1,25	0,20	1,75	325
	2,15	23,0	4,00	2,23	1,50	0,20	2,00	326
	2,65	23,0	4,00	2,73	1,75	0,20	2,50	328
	2,65	23,0	4,00	2,73	1,50	0,20	2,50	327
	3,15	23,0	4,00	3,32	1,75	0,20	3,00	329
P								●
M								●
K								●
N								●
S								●
H								○
O								●

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{im}$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Kullanıma hazır taşlanmış profilsiz kanal freze uçları



Ti500



Komple karbür

50 851 ...

Ölçü	CW <sup>+0,02</sup> mm	INSL mm	W1 mm
04	2,00	7,9	2,34
03	2,34	10,6	2,34
	3,00	10,6	3,00
02	3,50	17,5	3,50
	5,00	17,5	5,00
	6,00	17,5	6,00
01	4,00	23,0	4,00
	6,50	23,0	6,50

302

304

306

312

314

316

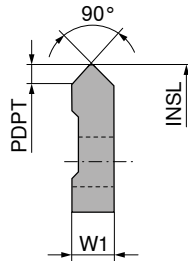
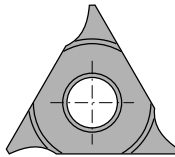
322<sup>1)</sup>324<sup>1)</sup>

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	○
O	•

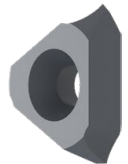
1) vida freze 50 800 090 PDPT = 3,0 mm

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 73

## Pah kırma ve çapak alma için freze uçları



Ti500



Komple karbür

50 857 ...

Ölçü	PDPT mm	INSL mm	W1 mm
03	1,50	10,6	3,0
02	2,50	17,5	5,0
01	3,25	23,0	6,5

304

314

322<sup>1)</sup>

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	○
O	•

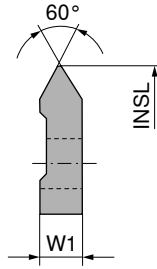
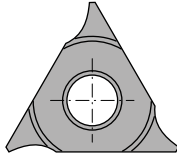
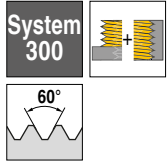
1) vida freze 50 800 090 PDPT = 3,0 mm

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 73

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>m</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.



## Diş açma frezesi uçları – yarım profil



Ti500



Komple karbür

50 855 ...

Ölçü	TP mm	INSL mm	W1 mm
02	1-3,5	17,5	3,5
01	1-4,0	23,0	4,0

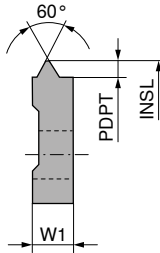
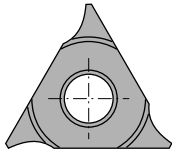
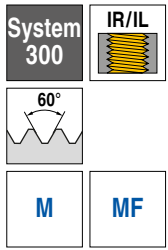
314

324

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	○
O	•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 73

## Diş açma frezesi uçları – tam profil



Ti500



Komple karbür

50 859 ...

Ölçü	TP mm	INSL mm	W1 mm	PDPT mm
03	1,0	10,6	2,34	0,578
	1,5	10,6	2,34	0,864
	2,0	10,6	2,34	1,159
02	1,0	17,5	3,50	0,578
	1,5	17,5	3,50	0,864
	2,0	17,5	3,50	1,159
	2,5	16,0	3,50	1,444
	2,5	17,5	3,50	1,444
	3,0	17,5	3,50	1,728
01	1,0	23,0	4,00	0,578
	1,5	23,0	4,00	0,864
	2,0	23,0	4,00	1,159
	2,5	23,0	4,00	1,444
	3,0	23,0	4,00	1,728
	3,5	23,0	4,00	2,023
	4,0	23,0	4,00	2,308
	4,5	23,0	6,50	2,602
	5,0	23,0	6,50	2,887
	6,0	23,0	6,50	3,467

304

308

310

311

312

314

317<sup>1)</sup>

316

318

320

322

324

326

328

330

332

334

336

338<sup>2)</sup>

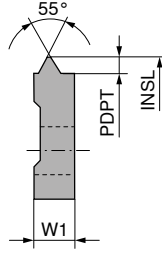
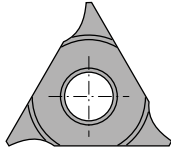
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	○
O	•

1) M20x2,5 Profil düzeltilmeli

2) vida freze 50 800 090 PDPT = 3,0 mm

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 73

## Diş açma frezesi uçları – tam profil



Ti500



Komple karbür

50 858 ...

Ölçü	TP mm	TPI 1/''	INSL mm	W1 mm	PDPT mm
02	1,814	14	17,5	3,5	1,162
	2,309	11	17,5	3,5	1,494
01	2,309	11	23,0	4,0	1,494

314

312

322

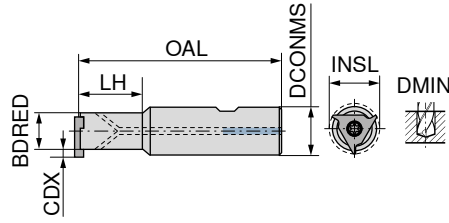
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	○
O	•

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Diş açma freze gövdesi

▲ Uç ölçüsü için uç sayfasına bakınız.



HB

50 800 ...

Ölçü	INSL mm	CDX mm	LH mm	DCONMS <sup>h6</sup> mm	OAL mm	BDRED mm	DMIN mm	Sıkma momenti Nm	
04	7,9	0,35	17,2	10	57,20	7,1	8	0,9	015 <sup>1)</sup>
03	10,6	1,60	17,2	10	57,20	7,4	11	0,9	020 <sup>1)</sup>
	10,6	1,60	34,2	10	74,20	7,4	11	0,9	025 <sup>2)</sup>
02	17,5	2,60	28,7	12	74,05	12,0	20	3,8	030 <sup>2)</sup>
	17,5	2,60	63,7	12	108,70	12,0	20	3,8	045 <sup>2)</sup>
01	23,0	3,45	38,5	16	87,00	16,1	25	5,5	050
	23,0	3,45	67,5	16	116,00	16,1	25	5,5	070
	23,0	3,00	88,5	16	137,00	17,0	25	5,5	090 <sup>2)</sup>

1) Soğutma sıvısı deliği yoktur.

2) Karbür gövde



D-Anahtar



Sıkma vidası

80 950 ...

70 960 ...

## Yedek parçalar

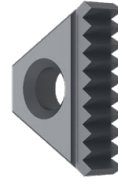
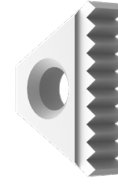
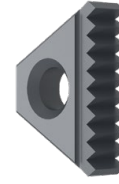
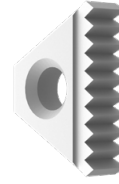
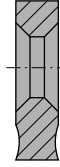
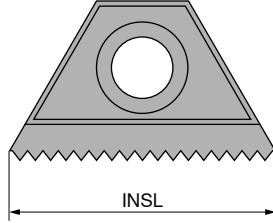
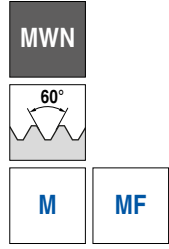
## Ölçü

04	T06 - IP	123	M2x9	232
03	T06 - IP	123	M2x9	232
02	T15 - IP	128	M4x12,3	233
01	T20 - IP	129	M5x15	234

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_f$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

## Diş açma frezesi uçları

▲ Çift taraflı olarak kullanılabilir ( 10,4 ölçülü uçlar hariç).

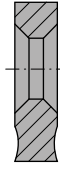
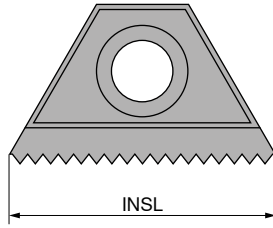
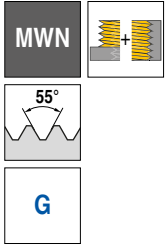


INSL mm	TP mm	Komple karbür 50 890 ...	Komple karbür 50 890 ...	Komple karbür 50 891 ...	Komple karbür 50 891 ...
10,4	0,50	100			
	0,75	101			
	1,00	102	302		
	1,25	103			
	1,50	104	304		
11,0	0,50	120			
	0,75	121			
	1,00	122	322		
	1,25	123			
	1,50	124	324		
16,0	0,50	140			
	0,75	141			
	1,00	142	342	142	342
	1,25	143		143	
	1,50	144	344	144	344
	1,75	145		145	
	2,00	146	346	146	346
27,0	1,00	162	362	162	362
	1,25	163		163	
	1,50	164	364	164	364
	1,75	165			
	2,00	166	366	166	366
	2,50	167		167	
	3,00	168	368	168	368
	3,50	169		169	
	4,00	170		170	
P		●	●	●	●
M		○	●	○	●
K		●	●	●	●
N		●	●	●	●
S					
H					
O		●	○	●	○

→  $v_c/f_z$  Sayfa 72Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{im}$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → **Sayfa 77+78.**

## Diş açma frezeleri için uçlar

▲ Çift taraflı olarak kullanılabilir ( 10,4 ölçülü uçlar hariç).



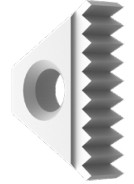
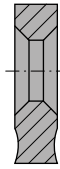
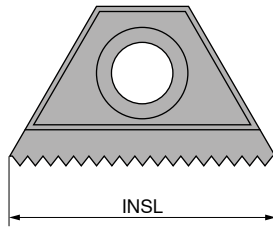
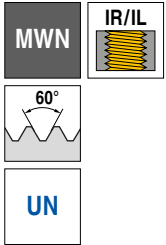
INSL mm	TPI 1/"	TP mm
10,4	19	1,337
16,0	14 11	1,814 2,309
27,0	11	2,309

	Komple karbür 50 895 ...	Komple karbür 50 895 ...
P	●	●
M	○	●
K	●	●
N	●	●
S	●	●
H	●	●
O	●	○

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 72

## Diş açma frezeleri için uçlar

▲ Çift taraflı olarak kullanılabilir ( 10,4 ölçülü uçlar hariç).



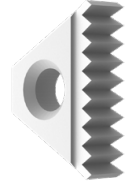
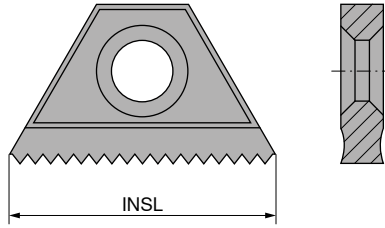
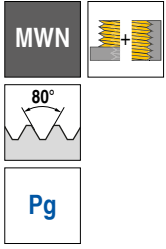
INSL mm	TPI 1/"	TP mm
10,4	20 18	1,270 1,411
16,0	16 12	1,588 2,117
27,0	12 8	2,117 3,175

	Komple karbür 50 892 ...
P	●
M	○
K	●
N	●
S	●
H	●
O	●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 72Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>m</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Diş açma frezeleri için uçlar

▲ Çift taraflı kullanılabilir.

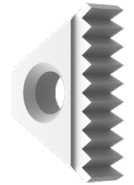
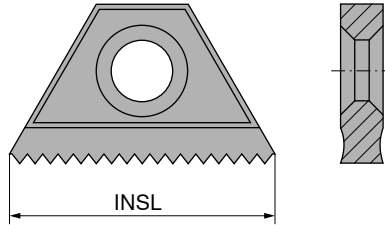
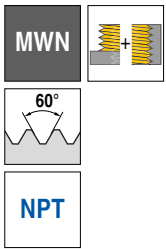
Komple karbür  
50 896 ...

INSL mm	TPI 1/"	TP mm	
11	18	1,411	122
16	18	1,411	142
	16	1,588	144
P			●
M			○
K			●
N			●
S			●
H			●
O			●

→  $v_c/f_z$  Sayfa 72

## Diş açma frezeleri için uçlar

▲ Çift taraflı kullanılabilir.

Komple karbür  
50 897 ...

INSL mm	TPI 1/"	TP mm	
16	14,0	1,814	142
	11,5	2,209	144
27	11,5	2,209	164
	8,0	3,175	166
P			●
M			○
K			●
N			●
S			●
H			●
O			●

→  $v_c/f_z$  Sayfa 72

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_f$  veya takım merkezi ilerleme  $v_m$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.



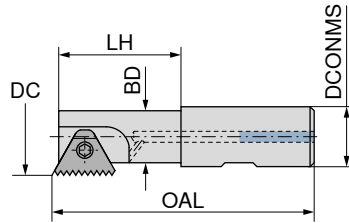
Dikkat! Diş açma uçları R (sağ diş) ve L (sol diş) olarak işaretlenmiştir. Standart tutucu sol diş imalatında kullanılamaz! Sol diş için tutucu özel istek üzerine.

## Diş açma frezeleri için uçlar

▲ Uç ölçüsü için uç sayfasına bakınız

## Teslimat kapsamı:

Anahtar teslimat kapsamına dahildir.



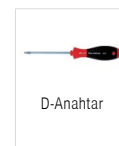
B

50 843 ...

INSL mm	BD mm	LH mm	DCONMS <sub>ns</sub> mm	OAL mm	DC mm	Sıkma momenti Nm	
10,4	6,8	12	12	69	9,0	0,9	101
	6,8	17	20	84	9,0	0,9	102
11,0	8,9	12	12	70	11,5	1,2	111
	8,9	20	20	85	11,5	1,2	112
16,0	13,6	22	16	90	17,0	2,5	161
	16,6	43	20	95	20,0	2,5	162
	18,6	25	25	125	22,0	2,5	163
27,0	24,0	52	25	110	30,0	9,0	271
	31,0	58	32	120	37,0	9,0	273
	24,0	92	25	150	30,0	9,0	272
	31,0	98	32	160	37,0	9,0	274

## 50 843... vida frezesi için ön delik çapı

BD	TP mm olarak									
	0,5 mm 48 G/"	0,75 mm 32 G/"	1,0 mm 24 G/"	1,25 mm 20 G/"	1,5 mm 16 G/"	2,0 mm 12 G/"	2,5 mm 10 G/"	3,0 mm 8 G/"	3,5 mm 7 G/"	4,0 mm 6 G/"
6,8	9,5	10	10,7	11,4	12					
8,9	12	12,5	13,2	13,9	14,5					
13,6	17,6	18,2	19	19,6	20	21				
16,6	20,7	21,4	22	22,6	23	24				
18,6	22,7	23,4	24	24,6	25	26				
24,0	30,7	31,4	32	32,8	33,5	34,6	36,6	39	42	45
31,0	38	38,6	39,5	40,4	41	42	44	46,5	49	52



D-Anahtar



Sıkma vidası

80 950 ...

70 950 ...

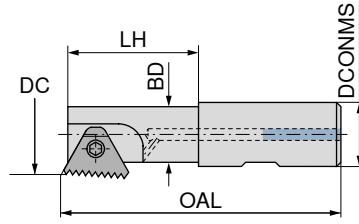
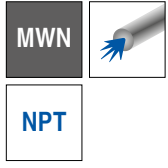
## Yedek parçalar

INSL				
10,4		T07	109	M2,2x5,0
11		T08	110	M2,6x6,5
16		T10	112	UNC5-40 x 8
27		T25	115	M5x15



## Sirküler şaftlı freze

▲ Uç ölçüsü için uç sayfasına bakınız



50 844 ...

INSL mm	BD mm	Diş	LH mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	DC mm	Sıkma momenti Nm	
16	12,5	NPT 1/2	22	16	90	15,5	2,5	161
	15,0	NPT 3/4 - 1 1/4	23	20	85	19,0	2,5	162
27	24,0	NPT 1 1/2 - 2	52	25	110	30,0	9,0	271
	31,0	NPT > 2	58	32	120	37,0	9,0	272

7



D-Anahtar



Sıkma vidası

80 950 ...

70 950 ...

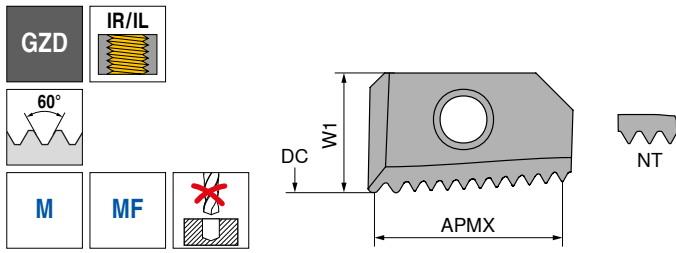
## Yedek parçalar

## INSL

16	T10	112	UNC5-40 x 8	202
27	T25	115	M5x15	203

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_f$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → **Sayfa 77+78.**

## Diş açma frezeleri için uçlar



Komple karbür

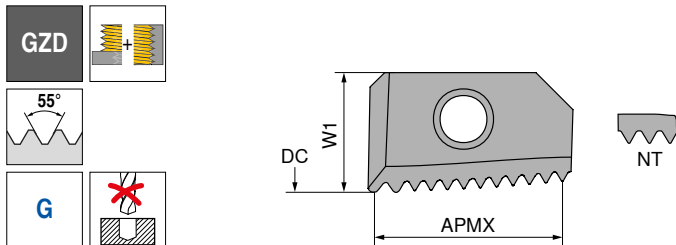
50 863 ...

DC mm	TP mm	W1 mm	APMX mm	NT	
12	1,0	7,5	12,0	13	
	1,5	7,5	10,5	8	
17	1,0	11,0	16,0	17	
	1,5	11,0	16,5	12	
	2,0	11,0	16,0	9	
20	1,0	7,5	12,0	13	
	1,5	7,5	10,5	8	
25	1,0	11,0	16,0	17	
	1,5	11,0	16,5	12	
	2,0	11,0	16,0	9	

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	
O	

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 73

## Diş açma frezeleri için uçlar



Komple karbür

50 864 ...

DC mm	TPI 1/''	W1 mm	APMX mm	NT	
12	14	7,5	9,07	6	
17	14	11,0	16,33	10	
	14	11,0	16,33	10	
	11	11,0	16,16	8	
25	14	11,0	16,33	10	
	11	11,0	16,16	8	

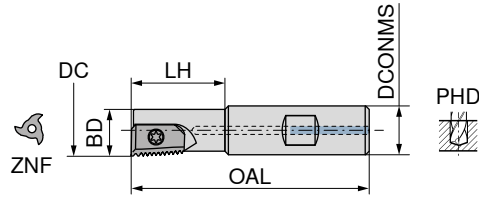
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	
O	

1) Diş ölçüsü: 5/8 - 3/4 - 7/8

2) 1/2" Profil düzeltmeli

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 73

## Diş açma freze gövdesi



50 842 ...

DC mm	LH mm	DCONMS <sub>n6</sub> mm	OAL mm	BD mm	ZNF	PHD mm	Sıkma momenti Nm	
12	18	16	74,0	9,4	1	14	1,1	121
17	30	16	79,0	13,7	1	19	3,8	171
20	32	20	83,0	17,5	3	22	1,1	201
25	50	25	107,6	21,7	3	26	3,8	251
	85	25	142,6	21,7	3	26	3,8	252 <sup>1)</sup>

1) Kafaya vidalanmış olarak ağır metalden üretilmiştir.



D-Anahtar



Sıkma vidası

80 950 ...

70 960 ...

## Yedek parçalar

DC				
12	T08 - IP	125	M2,5x6,5	244
17	T15 - IP	128	M4x7,5	245
20	T08 - IP	125	M2,5x6,5	244
25	T15 - IP	128	M4x7,5	245



Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_f$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → **Sayfa 77+78**.

## Diş açma frezeleri için uçlar

INSL mm	TP mm	W1 mm	APMX mm	S mm	NT	Komple karbür 50 887 ...	Komple karbür 50 885 ...
14,5	0,50	10,0	13,50	3,18	28		350
	0,75	10,0	13,50	3,18	19		352
	1,00	10,0	13,00	3,18	14	304	354
	1,25	10,0	12,50	3,18	11		356
	1,50	10,0	12,00	3,18	9	308	358
	1,75	10,0	12,25	3,18	8		360
	2,00	10,0	12,00	3,18	7	312	362
	2,50	10,0	10,00	3,18	5		364
	2,50	10,0	10,00	3,18	5		366 <sup>1)</sup>
15,0	3,00	10,5	12,00	3,18	5		370 <sup>2)</sup>
	3,50	10,5	10,50	3,18	4		372 <sup>2)</sup>
21,0	1,00	10,0	19,00	3,18	20		380
	1,50	10,0	19,50	3,18	14		382
	1,50	10,0	18,00	3,18	13	320	
	2,00	10,0	18,00	3,18	10		384
26,0	1,50	15,0	24,00	5,00	17		390
	2,00	15,0	24,00	5,00	13		392
	3,00	15,0	21,00	5,00	8		396
	3,50	15,0	20,00	5,00	7		398
	4,00	15,0	20,00	5,00	6		400
P						•	•
M						•	•
K						•	•
N						•	•
S						•	•
H							
O							

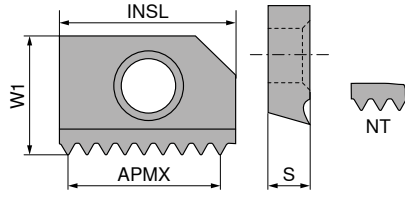
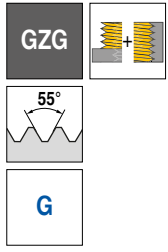
1) M20x2,5 Profil düzeltmeli

2) açısız (düz)

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Diş açma frezeleri için uçlar



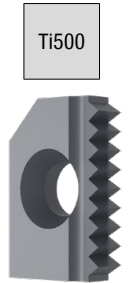
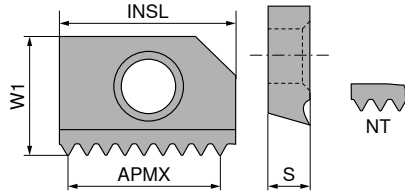
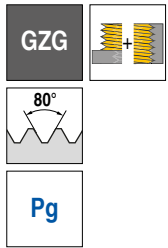
Komple karbür  
50 888 ...

INSL mm	TPI 1/"	TP mm	W1 mm	APMX mm	S mm	NT	
14,5	18	1,411	10	11,28	3,18	9	310
	16	1,587	10	11,11	3,18	8	312
	14	1,814	10	12,69	3,18	8	314
	12	2,116	10	10,58	3,18	6	316
	11	2,309	10	11,54	3,18	6	318
21,0	14	1,814	10	18,14	3,18	11	320
	11	2,309	10	18,47	3,18	9	322
26,0	11	2,309	15	23,09	5,00	11	330

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73

## Diş açma frezeleri için uçlar



Komple karbür  
50 894 ...

INSL mm	TPI 1/"	TP mm	W1 mm	APMX mm	S mm	NT	
14,5	18	1,411	10	12,69	3,18	10	302
	16	1,587	10	11,11	3,18	8	304

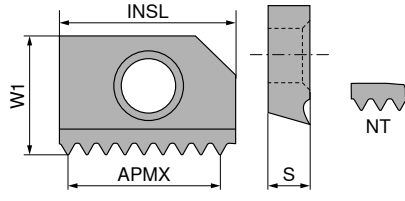
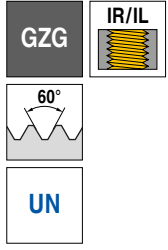
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73



Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{im}$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Diş açma frezeleri için uçlar



Komple karbür

50 889 ...

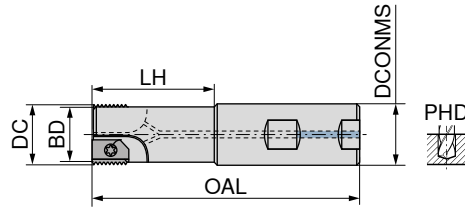
INSL mm	TPI 1/"	TP mm	W1 mm	APMX mm	S mm	NT	
14,5	18	1,411	10	12,69	3,18	10	310
	16	1,587	10	12,70	3,18	9	312
21,0	16	1,587	10	19,05	3,18	13	320
	14	1,814	10	18,14	3,18	11	322
	12	2,116	10	18,04	3,18	10	324
P							•
M							•
K							•
N							•
S							•
H							
O							

→  $v_c/f_z$  Sayfa 73

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → **Sayfa 77+78**.

## Diş açma freze gövdeleri

▲ Uç ölçüsü için uç sayfasına bakınız



B

50 841 ...

INSL mm	DC mm	LH mm	DCONMS <sub>n6</sub> mm	OAL mm	BD mm	ZNP	PHD mm	Sıkma momenti Nm	
14,5	16	30,0	16	78	12,7	1	18,5	3,8	016
	16	50,0	16	98	12,7	1	18,5	3,8	017 <sup>1)</sup>
	20	60,0	20	110	16,8	1	23,0	3,8	020
	25	48,2	25	106	21,5	2	30,0	3,8	025
	25	92,2	25	150	21,5	2	30,0	3,8	026 <sup>1)</sup>
15,0	18	30,0	16	79	12,7	1	20,0	3,8	218
	22	60,0	20	110	16,8	1	26,0	3,8	222
	27	48,2	25	106	21,5	2	32,0	3,8	227
21,0	16	31,3	20	85	12,7	1	18,5	3,8	316
	22	32,8	25	92	18,7	1	26,0	3,8	322
	22	62,8	25	122	18,7	1	26,0	3,8	323 <sup>1)</sup>
	28	38,3	32	102	24,7	2	35,0	3,8	328
	28	78,3	32	142	24,5	2	35,0	3,8	327 <sup>1)</sup>
26,0	25	48,5	25	107	20,0	1	30,0	3,8	125

1) Takım gövdesi densimed (ağır metal) malzemeden yapılmıştır.



D-Anahtar



Sıkma vidası

80 950 ...

70 960 ...

Yedek parçalar  
için Ürün kodu

50 841 016	T15 - IP	128	M4x6,9	237
50 841 017	T15 - IP	128	M4x6,9	237
50 841 020	T15 - IP	128	M4x7,5	245
50 841 025	T15 - IP	128	M4x8	242
50 841 026	T15 - IP	128	M4x8	242
50 841 218	T15 - IP	128	M4x6,9	237
50 841 222	T15 - IP	128	M4x6,9	237
50 841 227	T15 - IP	128	M4x8	242
50 841 316	T15 - IP	128	M4x6,9	237
50 841 322	T15 - IP	128	M4x6,9	237
50 841 323	T15 - IP	128	M4x8	242
50 841 328	T15 - IP	128	M4x8	242
50 841 327	T15 - IP	128	M4x8	242
50 841 125	T15 - IP	128	M4x11,5	241

 Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_t$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{tm}$  ilemi çalışılmaktadır. Detaylar → Sayfa 77+78.



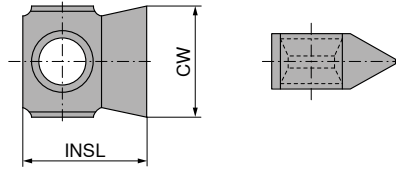
## Diş açma frezesi ucu – kısmi profil

EAW



M

UN



TiN

Komple karbür  
50 867 ...

DC mm	TP mm	TPI 1/''	CW mm	INSL mm
16,5	1,5 - 3,0	16 - 10	5	7,0
18	2,5 - 3,5	10 - 7	5	7,8

115  
225

G

DC mm	TP mm	TPI 1/''	CW mm	INSL mm
16,5	1,814	14	5	7

50 868 ...

114

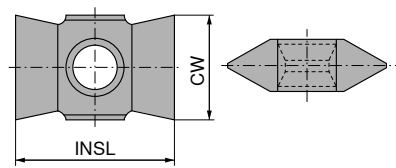
## Diş açma frezesi ucu-kısmi profil

EAW



M

UN



TiN

Komple karbür  
50 860 ...

DC mm	TP mm	TPI 1/''	CW mm	INSL mm
23,85	1,5 - 2,5	16 - 10	6,35	9,52
23,85	2,5 - 4,0	10 - 6	6,35	9,52
32,85	1,5 - 2,5	16 - 10	8,50	13,50
32,85	2,5 - 5,5	10 - 4,5	8,50	13,50

315  
325  
415  
425

G

DC mm	TP mm	TPI 1/''	CW mm	INSL mm
23,85	2,309	11	6,35	9,52
32,85	2,309	11	8,50	13,50

50 861 ...

311  
411

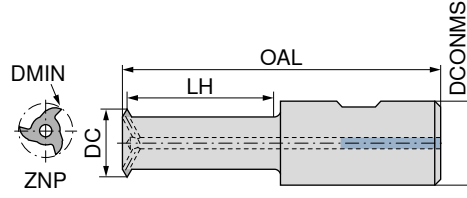
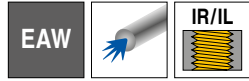
P	●
M	●
K	●
N	●
S	●
H	○
O	○

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 72

## Diş açma freze gövdesi

## Teslimat kapsamı:

Anahtar teslimat kapsamına dahildir.



B

50 848 ...

DC mm	DMIN mm	TP mm	TPI 1/''	LH mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZNP	Sıkma momenti Nm	
16,5 / 18,0	17,5 / 19,0	1,5 - 3,0	16 - 10	60	20	114	2	0,9	020
23,85	25,5	1,5 - 4,0	24 - 6	90	32	154	3	0,9	030
32,85	35,0	1,5 - 5,5	16 - 4,5	115	32	179	3	2,5	040

7



D-Anahtar



Sıkma vidası

80 950 ...

70 950 ...

Yedek parçalar  
için Ürün kodu

50 848 020	T07 - IP	124	M2,5x8,5	739
50 848 030	T07 - IP	124	M2,5x8,5	739
50 848 040	T09 - IP	126	M3x11	740

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

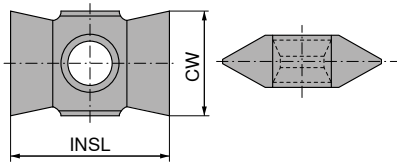
## Diş açma frezesi ucu – kısmi profil

EWM

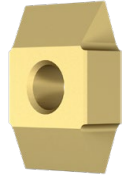


M

UN



TiN



Komple karbür

50 870 ...

DC mm	TP mm	TPI 1/"	CW mm	INSL mm
40,25	1,5 - 3,0	16 - 9	9,5	15,50
40,25	3,0 - 6,0	9 - 4	9,5	15,50
52,55 / 66,55	1,5 - 3,0	16 - 9	12,5	19,00
52,55 / 66,55	3,0 - 6,0	9 - 4	12,5	19,00
92	6,0 - 8,0	4	14,3	28,58

515

530

615

630

760



G

50 871 ...

DC mm	TP mm	TPI 1/"	CW mm	INSL mm
40,25	2,309	11	9,5	15,5
52,55	2,309	11	12,5	19,0

511

611

P	●
M	●
K	●
N	●
S	●
H	○
O	○

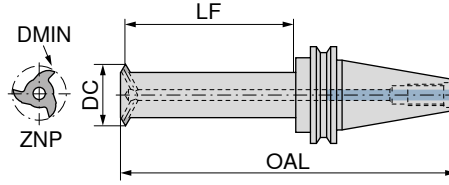
→  $v_c/f_z$  Sayfa 72

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_m$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → **Sayfa 77+78.**

## Diş açma freze gövdesi

## Teslimat kapsamı:

Anahtar teslimat kapsamına dahildir.

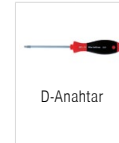


DIN 69871

50 849 ...

DC mm	DMIN mm	TP mm	TPI 1/''	LF mm	OAL mm	Tutucu	ZNP	Sıkma momenti Nm	
40,25	43,0	1,5 - 6,0	16 - 4,0	145	247,0	SK 40	4	5,5	048
40,25	43,0	1,5 - 6,0	16 - 4,0	145	280,5	SK 50	4	5,5	148
52,55	56,0	1,5 - 6,0	16 - 4,0	195	331,0	SK 50	4	8,0	164
66,55	70,5	1,5 - 6,0	16 - 4,0	260	398,0	SK 50	7	8,0	080
92,00	100,0	6,0 - 8,0	4,0	360	497,0	SK 50	7	8,0	115

7



D-Anahtar

80 950 ...



Sıkma vidası

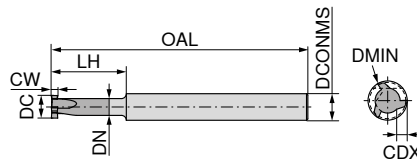
70 950 ...

## Yedek parçalar

DC	T15 - IP	128	M4x13	741
40,25	T15 - IP	128	M4x13	741
52,55 - 92	T20 - IP	129	M5x15	742

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_f$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta. Detaylar → **Sayfa 77+78.**

## MicroMill – Komple karbür kanal frezeler



CWX500



HA

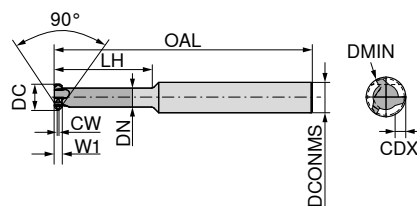
Komple karbür  
53 050 ...

DC mm	CW <sub>±0,02</sub> mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	ZEFP	DMIN mm	
5,8	0,7	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	070
	0,8	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	080
	0,9	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	090
	1,0	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	100
	1,5	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	150
7,8	0,7	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	170
	0,8	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	180
	0,9	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	190
	1,0	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	200
	1,5	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	250
	2,0	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	300

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

## MicroMill – Komple karbür kanal frezeler



CWX500



HA

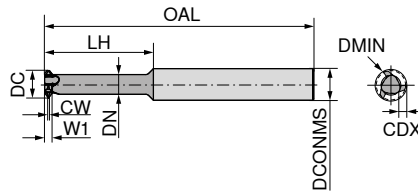
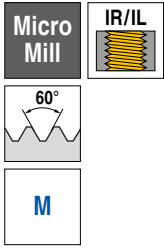
Komple karbür  
53 051 ...

DC mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	ZEFP	DMIN mm	
5,8	2	0,2	0,8	15	58	4,2	6	3	6	010
	2	0,2	0,8	25	68	4,2	6	3	6	020
7,8	2	0,2	1,2	25	68	5,0	8	3	8	110
	2	0,2	1,2	35	78	5,0	8	3	8	120

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

## MicroMill – Karbür Dairesel Diş Açma Frezeleri – tam profil



CW500



HA

Komple karbür

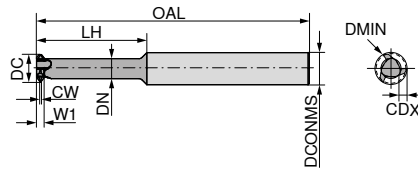
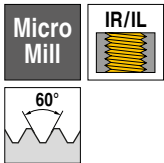
53 052 ...

DC mm	Diş	TP mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	ZEFP	DMIN mm	
1,18	M1,6	0,35	0,40	0,04	0,19	4,0	32	0,64	3	3	1,38	160
1,38	M1,8	0,35	0,50	0,04	0,19	5,0	32	0,70	3	3	1,58	180
1,50	M2	0,40	0,56	0,05	0,22	5,0	32	0,90	3	4	1,70	200
1,95	M2,5	0,45	0,60	0,06	0,25	6,0	32	1,15	3	4	2,15	250
2,40	M3	0,50	0,60	0,06	0,27	7,0	32	1,60	3	4	2,60	300
2,80	M3,5	0,60	0,74	0,08	0,33	8,0	32	1,80	3	4	3,00	350
3,10	M4	0,70	0,82	0,09	0,38	9,0	44	1,98	5	4	3,30	400
3,60	M5	0,80	0,98	0,10	0,43	10,0	44	2,20	5	4	3,80	500
4,10	M6	1,00	0,98	0,13	0,54	12,2	44	2,70	5	4	4,30	600

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76

## MicroMill – Karbür Dairesel Diş Açma Frezeleri – tam profil



CW500



HA

Komple karbür

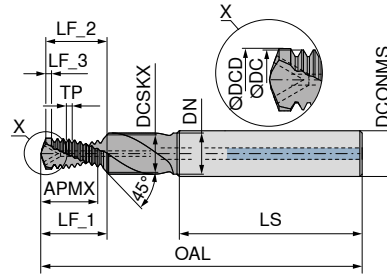
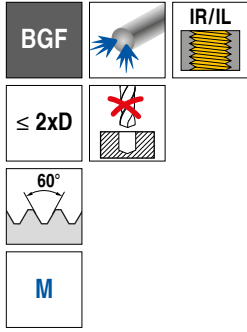
53 053 ...

DC mm	TP mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	ZEFP	DMIN mm	
5,8	0,5 - 1,5	2	0,06	0,91	15,2	58	3,5	6	3	6	010
7,8	0,5 - 1,5	2	0,06	0,91	25,4	68	5,5	8	3	8	110
7,8	1,0 - 2,0	2	0,12	1,19	25,4	68	5,0	8	3	8	120

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 76Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>t</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>m</sub> ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 77+78.

## Havşa pahlı delme ve diş açma frezesi



DC mm	Diş	KOMET No.	TP mm	OAL mm	APMX mm	LS mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	DCD mm	DCSKX mm	DN mm	LF_1 mm	LF_2 mm	LF_3 mm	ZEFP	50 869 ...	50 854 ...
2,45	M3	88901001000013	0,50	49	5,8	36	6	2,5	3,3	4,5	6,8	6,4	0,5	2	03000 <sup>1)</sup>	
2,45	M3	88906001000013	0,50	49	5,8	36	6	2,5	3,3	4,5	6,8	6,4	0,5	2		03000 <sup>1)</sup>
3,24	M4	88935001000015	0,70	49	7,3	36	6	3,3	4,3	4,5	9,4	8,9	0,7	2		04000
3,24	M4	88941001000015	0,70	49	7,3	36	6	3,3	4,3	4,5	9,4	8,9	0,7	2	04000	
4,10	M5	88935001000017	0,80	55	9,2	36	6	4,2	5,3	5,5	11,7	11,0	0,8	2		05000
4,10	M5	88941001000017	0,80	55	9,2	36	6	4,2	5,3	5,5	11,7	11,0	0,8	2	05000	
4,85	M6	88935001000018	1,00	62	11,4	36	8	5,0	6,3	6,6	14,5	13,7	1,0	2		06000
4,85	M6	88941001000018	1,00	62	11,4	36	8	5,0	6,3	6,6	14,5	13,7	1,0	2	06000	
6,45	M8	88935001000020	1,25	74	14,2	40	10	6,8	8,3	9,0	18,2	17,1	1,3	2		08000
6,45	M8	88941001000020	1,25	74	14,2	40	10	6,8	8,3	9,0	18,2	17,1	1,3	2	08000	
8,08	M10	88935001000022	1,50	79	18,5	45	12	8,5	10,3	11,0	23,4	22,1	1,5	2		10000
8,08	M10	88941001000022	1,50	79	18,5	45	12	8,5	10,3	11,0	23,4	22,1	1,5	2	10000	
9,74	M12	88935001000024	1,75	89	21,6	45	14	10,3	12,3	13,5	27,1	25,5	1,5	2		12000
9,74	M12	88941001000024	1,75	89	21,6	45	14	10,3	12,3	13,5	27,1	25,5	1,5	2	12000	
11,35	M14	88935001000025	2,00	102	26,6	48	16	12,0	14,3	15,5	32,8	30,9	1,5	2		14000
11,35	M14	88941001000025	2,00	102	26,6	48	16	12,0	14,3	15,5	32,8	30,9	1,5	2	14000	
13,28	M16	88935001000026	2,00	102	30,6	48	18	14,0	16,3	17,5	37,1	35,0	1,5	2		16000
13,28	M16	88941001000026	2,00	102	30,6	48	18	14,0	16,3	17,5	37,1	35,0	1,5	2	16000	

1) Soğutma sıvısı deliği yoktur.

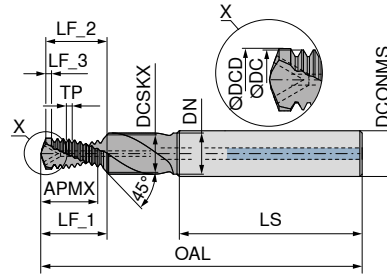
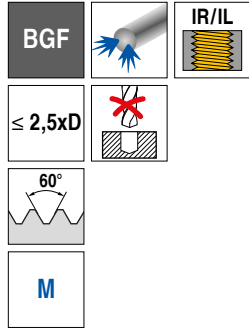


DC mm	Diş	KOMET No.	TP mm	OAL mm	APMX mm	LS mm	DCONMS mm	DCD mm	DCSKX mm	DN mm	LF_1 mm	LF_2 mm	LF_3 mm	ZEFP	50 869 ...	50 854 ...
6,79	M8x1	88935002000070	1,0	74	15,40	40	10	7,0	8,3	9,0	18,8	17,7	1,0	2		08100
6,79	M8x1	88941002000070	1,0	74	15,40	40	10	7,0	8,3	9,0	18,8	17,7	1,0	2	08100	
8,75	M10x1	88941002000094	1,0	79	19,40	45	12	9,0	10,3	11,0	23,2	21,8	1,0	2	10100	
8,75	M10x1	88935002000094	1,0	79	19,40	45	12	9,0	10,3	11,0	23,2	21,8	1,0	2		10100
10,74	M12x1	88935002000111	1,0	89	22,40	45	14	11,0	12,3	13,5	26,4	24,8	1,0	2		12100
10,06	M12x1,5	88935002000113	1,5	89	23,01	45	14	10,5	12,3	13,5	28,2	26,6	1,5	2		12200
10,06	M12x1,5	88941002000113	1,5	89	23,01	45	14	10,5	12,3	13,5	28,2	26,6	1,5	2	12200	

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

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 75Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>im</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Havşa pahlı delme ve diş açma frezesi



NEW

NEW



HA

HA

Komple karbür

Komple karbür

50 898 ...

50 862 ...

DC mm	Diş	KOMET No.	TP mm	OAL mm	APMX mm	LS mm	DCONMS <sub>n6</sub> mm	DCD mm	DCSKX mm	DN mm	LF_1 mm	LF_2 mm	LF_3 mm	ZEFP		
4,10	M5	88961001000017	0,80	55	11,57	36	6	4,2	5,3	5,5	14,1	13,4	0,8	2		05000
4,85	M6	88961001000018	1,00	62	13,40	36	8	5,0	6,3	6,6	16,5	15,7	1,0	2		06000
4,85	M6	88956001000018	1,00	62	13,40	36	8	5,0	6,3	6,6	16,5	15,7	1,0	2		06000
6,45	M8	88956001000020	1,25	74	19,20	40	10	6,8	8,3	9,0	23,2	22,1	1,3	2		08000
6,45	M8	88961001000020	1,25	74	19,20	40	10	6,8	8,3	9,0	23,2	22,1	1,3	2		08000
8,08	M10	88956001000022	1,50	79	23,00	45	12	8,5	10,3	11,0	27,9	26,6	1,5	2		10000
8,08	M10	88961001000022	1,50	79	23,00	45	12	8,5	10,3	11,0	27,9	26,6	1,5	2		10000
9,74	M12	88956001000024	1,75	89	28,60	45	14	10,3	12,3	13,5	34,1	32,5	1,5	2		12000
9,74	M12	88961001000024	1,75	89	28,60	45	14	10,3	12,3	13,5	34,1	32,5	1,5	2		12000

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

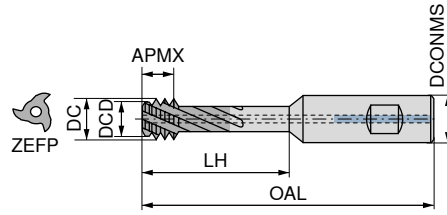
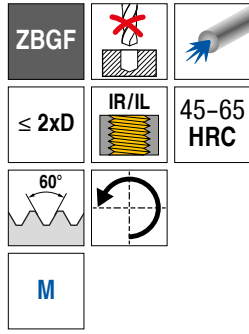
→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 75

7



## Delme ve diş açma frezesi

▲ Dikkat, sol helisli (M04)



TiCN



HB

Komple karbür

50 840 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	LH mm	DCONMS mm	DCD mm	OAL mm	ZEFP	
2,3	M3x0,5	0,50	2,0	7,0	6	2,10	51	4	030 <sup>1)</sup>
3,0	M4x0,7	0,70	2,8	9,4	6	2,60	51	4	040 <sup>1)</sup>
3,8	M5x0,8	0,80	3,2	11,6	6	3,40	51	4	050 <sup>1)</sup>
4,6	M6x1 - M7x1	1,00	4,0	14,0	8	4,10	60	4	060 <sup>1)</sup>
6,2	M8x1,25 - M10x1,25	1,25	5,0	19,0	10	5,60	71	4	080
7,8	M10x1,5 - M12x1,5	1,50	6,0	25,0	10	7,00	76	4	100
9,2	M12x1,75	1,75	7,0	31,0	12	8,30	86	4	120
11,1	M14x2 - M16x2	2,00	8,0	36,0	16	10,04	98	4	140

P	
M	
K	
N	
S	○
H	●
O	○

1) Soğutma sıvısı deliği yoktur.

→  $v_c/f_z$  Sayfa 71

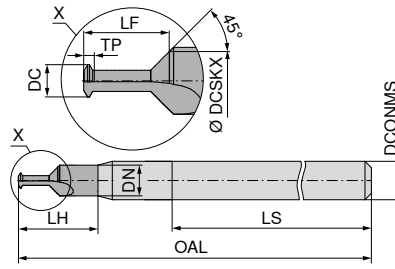
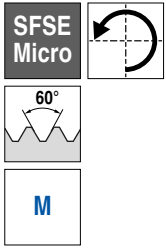
Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{im}$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → **Sayfa 77+78.**



Dikkat sol helisli (M04) → Mil dönüş yönü sola!

## Şaft tarafı havşalı şaftlı diş frezesi

▲ Dikkat, sol helisli



NEW

Ti602



HA

Komple karbür

50 804 ...

DC mm	Diş	KOMET No.	TP mm	OAL mm	DN mm	LS mm	LH mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	DCSKX mm	LF mm	ZEFP	
0,75	M1	88977001000001	0,25	40	1,8	28	5,2	3	1,5	2,1	2	01000
1,10	M1,4	88977001000004	0,30	40	2,0	28	5,7	3	1,7	2,6	2	01400
1,25	M1,6	88977001000005	0,35	40	2,4	28	6,0	3	2,1	3,1	2	01600
1,60	M2	88977001000008	0,40	40	3,0	28		3	2,6	3,7	2	02000
1,75	M2,2	88977001000009	0,45	40	3,0	28		3	2,5	3,9	2	02200
2,05	M2,5	88977001000011	0,45	40	3,0	28		3	2,9	4,5	2	02500

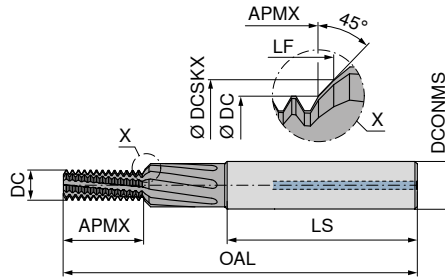
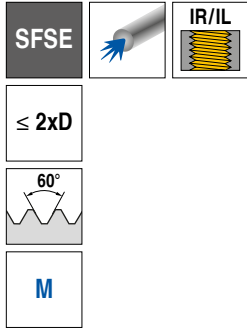
P	○
M	○
K	○
N	○
S	○
H	○
O	●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 75

Dikkat sol helisli (M04) → Mil dönüş yönü sola!

7

## Konik havşalı diş açma frezesi



NEW

AlCrN



HA

Komple karbür

50 806 ...

DC mm	Diş	KOMET No.	TP mm	OAL mm	APMX mm	LS mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	DCSKX mm	LF mm	ZEFP	
3,14	M4	88296001000015	0,70	49	8,0	36	6	4,3	8,6	5	04000
3,95	M5	88296001000017	0,80	55	9,9	36	6	5,3	10,6	5	05000
4,68	M6	88296001000018	1,00	62	12,3	36	8	6,3	13,2	6	06000
6,22	M8	88296001000020	1,25	74	16,6	40	10	8,3	17,8	7	08000
7,79	M10	88296001000022	1,50	79	19,9	45	12	10,3	21,3	7	10000
9,38	M12	88296001000024	1,75	89	24,9	45	14	12,3	26,6	7	12000
10,92	M14	88296001000025	2,00	102	28,5	48	16	14,3	30,4	7	14000
12,83	M16	88296001000026	2,00	102	32,4	48	18	16,3	34,4	8	16000



NEW

50 807 ...

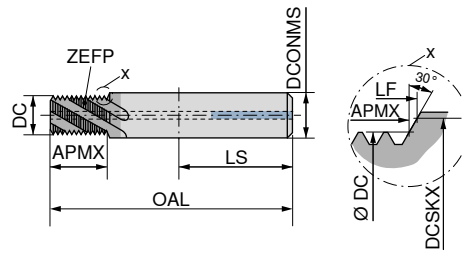
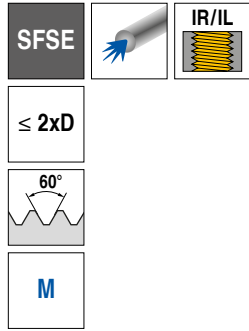
DC mm	Diş	KOMET No.	TP mm	OAL mm	APMX mm	LS mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	DCSKX mm	LF mm	ZEFP	
3,95	M5x0,5	88296002000037	0,50	55	10,2	36	6	5,3	10,8	5	05100
4,68	M6x0,75	88296002000048	0,75	62	12,2	36	8	6,3	13,0	5	06200
6,22	M8x1	88296002000070	1,00	74	16,2	40	10	8,3	17,3	6	08300
7,79	M10x1	88296002000094	1,00	79	20,1	45	12	10,3	21,5	7	10300
9,38	M12x1	88296002000111	1,00	89	24,0	45	14	12,3	25,6	7	12300
9,38	M12x1,5	88296002000113	1,50	89	24,3	45	14	12,3	25,9	7	12500
10,92	M14x1,5	88296002000131	1,50	102	28,7	48	16	14,3	30,6	7	14500
12,82	M16x1,5	88296002000147	1,50	102	31,7	48	18	16,3	33,6	8	16500

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	
O	

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 75

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>fm</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

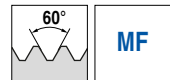
## Konik havşalı diş açma frezesi



Komple karbür  
50 811 ...

DC mm	Diş	TP mm	OAL mm	APMX mm	LS mm	DCONMS <sup>h6</sup> mm	DCSKX mm	LF mm	ZEPF	
4,0	M5	0,80	62	11	36	8	5,3	11,16	3	050
4,7	M6	1,00	62	13	36	8	6,3	13,93	3	060
6,5	M8	1,25	74	18	40	10	8,3	18,62	3	080
8,0	M10	1,50	74	22	40	10			3	100 <sup>1)</sup>
10,0	M12	1,75	90	26	45	14	12,3	26,47	4	120
12,5	M16	2,00	100	35	48	16			4	160 <sup>2)</sup>

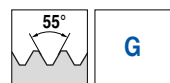
- 1) Havşasız
- 2) Havşa kısmı takımın ön bölümündedir.



50 816 ...

DC mm	Diş	TP mm	OAL mm	APMX mm	LS mm	DCONMS <sup>h6</sup> mm	DCSKX mm	LF mm	ZEPF	
6,5	M8x1	1,00	74	18	40	10	8,3	18,00	3	082
8,0	M10x1	1,00	74	22	40	10			3	102 <sup>1)</sup>
8,0	M10x1,25	1,25	74	22	40	10			3	103 <sup>1)</sup>
10,0	M12x1,25	1,25	90	26	45	14	12,3	26,61	4	123
10,0	M12x1,5	1,50	90	26	45	14	12,3	27,30	4	124
11,0	M14x1	1,00	100	31	48	16	14,3	32,70	4	142
11,0	M14x1,5	1,50	100	31	48	16	14,3	32,08	4	144
12,5	M16x1,5	1,50	100	35	48	16			4	164 <sup>2)</sup>

- 1) Havşasız
- 2) Havşa kısmı takımın ön bölümündedir.



50 818 ...

DC mm	Diş	TP mm	OAL mm	APMX mm	LS mm	DCONMS <sup>h6</sup> mm	DCSKX mm	LF mm	ZEPF	
7,6	G 1/8-28	0,907	80	20	45	12	10,0	20,97	3	018
11,0	G 1/4-19	1,337	100	27	48	16	13,5	28,39	4	014
13,0	G 3/8-19	1,337	100	34	48	16			4	038 <sup>1)</sup>
16,0	G1/2-14	1,814	110	44	50	20			5	012 <sup>1)</sup>

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

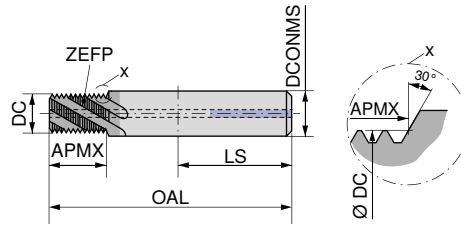
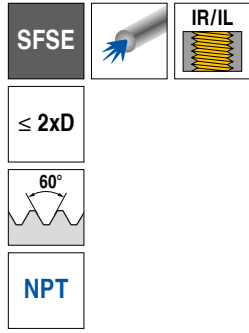
- 1) Havşa kısmı takımın ön bölümündedir.

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 71



Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>fm</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Konik havşalı diş açma frezesi



TiAlN



HA

Komple karbür

50 819 ...

DC mm	Diş	TP mm	OAL mm	APMX mm	LS mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	ZEFP	
5,8	NPT 1/16-27	0,941	62	10	36	8	3	116 <sup>1)</sup>
7,6	NPT 1/8-27	0,941	74	10	40	10	3	018 <sup>1)</sup>
10,1	NPT 1/4-18	1,411	90	15	45	14	3	014 <sup>1)</sup>
16,0	NPT 1/2-14	1,814	110	19	50	20	5	012 <sup>1)</sup>

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

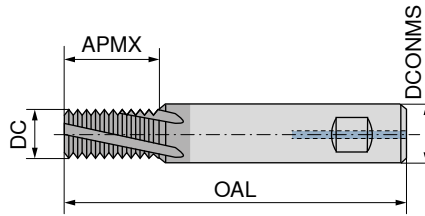
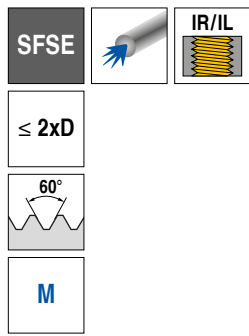
1) Havşasız

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 71

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>fm</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → **Sayfa 77+78**.

## Konik havşalı diş açma frezesi

- ▲ Profil düzeltilmeli
- ▲ Sert işleme  $\varnothing$  DC = 4 mm'den itibaren mümkündür.
- ▲ Pah kırma bölümü takımın sap veya ön tarafındadır.



Ti500



HB

Komple karbür

54 801 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZEPF
4,00	M5	0,80	11	8	62	3
4,80	M6	1,00	13	8	62	3
6,50	M8	1,25	18	10	74	3
7,95	M10	1,50	22	12	80	3
9,90	M12	1,75	26	14	90	4
11,60	M14	2,00	31	16	100	4
11,95	M16	2,00	35	12	90	4
13,95	M18	2,50	39	20	110	4
15,95	M20	2,50	44	16	100	4

050<sup>1)</sup>

060<sup>1)</sup>

080

100

120

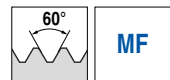
140

160<sup>2)</sup>

180

200<sup>2)</sup>

- 1) Soğutma sıvısı deliği yoktur.
- 2) Havşa kısmı takımın ön bölümündedir.



DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZEPF
6,0	M8x1	1,00	18	10	74	3
8,0	M10x1	1,00	22	12	80	3
8,0	M10x1,25	1,25	22	12	80	3
9,9	M12x1	1,00	26	14	90	4
9,9	M12x1,25	1,25	26	14	90	4
9,9	M12x1,5	1,50	26	14	90	4
11,6	M14x1	1,00	31	16	100	4
11,6	M14x1,5	1,50	31	16	100	4
12,0	M16x1,5	1,50	35	12	90	4
14,0	M18x1,5	1,50	39	20	110	4
16,0	M20x1,5	1,50	44	16	100	4

54 803 ...

080

100

101

120

121

122

140

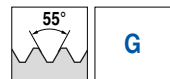
141

160<sup>1)</sup>

180

200<sup>1)</sup>

- 1) Havşa kısmı takımın ön bölümündedir.



DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZEPF
6,00	G 1/16-28	0,907	16	10	74	3
7,95	G 1/8-28	0,907	20	12	80	3
9,90	G 1/4-19	1,337	27	16	100	4
13,95	G 3/8-19	1,337	34	14	90	4
15,95	G 1/2-14	1,814	43	16	100	4
17,95	G 5/8-14	1,814	47	18	110	4

54 805 ...

116

018

014

038<sup>1)</sup>

012<sup>1)</sup>

058<sup>1)</sup>

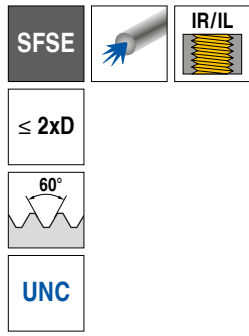
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

- 1) Havşa kısmı takımın ön bölümündedir.

→  $v_c/f_z$  Sayfa 74

## Konik havşalı diş açma frezesi

- ▲ Profil düzeltilmeli
- ▲ Sert işleme  $\varnothing$  DC = 4 mm'den itibaren mümkündür.
- ▲ Pah kırma bölümü takımın sap veya ön tarafındadır.



Ti500



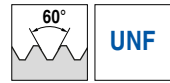
HB

Komple karbür

54 811 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZAFP	
4,80	UNC 1/4-20	1,270	14	8	62	3	014 <sup>1)</sup>
5,95	UNC 5/16-18	1,411	18	10	74	3	516
7,95	UNC 3/8-16	1,588	22	12	80	3	038
7,95	UNC 7/16-14	1,814	22	14	90	3	716
9,90	UNC 1/2-13	1,954	27	14	90	4	012
11,80	UNC 9/16-12	2,117	31	16	100	4	916
12,70	UNC 5/8-11	2,309	34	14	90	4	058 <sup>2)</sup>
15,20	UNC 3/4-10	2,540	38	20	110	5	034

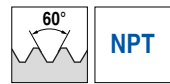
- 1) Soğutma sıvısı deliği yoktur.
- 2) Havşa kısmı takımın ön bölümündedir.



54 813 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZAFP	
4,80	UNF 1/4-28	0,907	14	8	62	3	014 <sup>1)</sup>
5,95	UNF 5/16-24	1,058	18	10	74	3	516
7,60	UNF 3/8-24	1,058	21	12	80	3	038
7,95	UNF 7/16-20	1,270	22	14	90	3	716
9,90	UNF 1/2-20	1,270	26	14	90	4	012
12,00	UNF 9/16-18	1,411	30	16	100	4	916
13,50	UNF 5/8-18	1,411	33	14	90	4	058 <sup>2)</sup>
17,00	UNF 3/4-16	1,588	38	20	110	5	034

- 1) Soğutma sıvısı deliği yoktur.
- 2) Havşa kısmı takımın ön bölümündedir.



54 809 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZAFP	
10,1	NPT 1/4-18	1,411	15	14	90	3	014 <sup>1)</sup>
12,8	NPT 3/8-18	1,411	15	16	100	4	038 <sup>1)</sup>
16,0	NPT 1/2-14	1,814	19	20	110	5	012 <sup>1)</sup>
18,5	NPT 3/4-14	1,814	19	20	110	5	034 <sup>1)</sup>

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

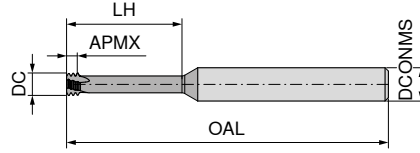
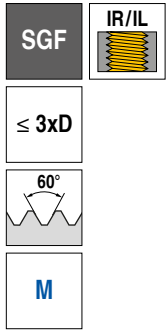
- 1) Havşa kısmı takımın ön bölümündedir.

→  $v_c/f_z$  Sayfa 74

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_m$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Sirküler şaftlı diş açma frezesi

▲ istek üzerine M1'den itibaren temin edilebilir



NEW

Ti600



HA

Komple karbür

50 802 ...

DC mm	Diş	TP mm	OAL mm	APMX mm	LH mm	DCONMS <sub>hg</sub> mm	ZEFP	
1,53	M2	0,40	39	0,80	6,0	3	3	02000
2,37	M3	0,50	58	1,35	9,5	6	3	03000
3,10	M4	0,70	58	1,95	12,5	6	3	04000
3,80	M5	0,80	58	2,30	16,0	6	3	05000
4,65	M6	1,00	58	2,70	20,0	6	3	06000
6,00	M8	1,25	58	3,20	24,0	6	3	08000
7,80	M10	1,50	64	3,80	31,5	8	3	10000
9,00	M12	1,75	73	4,55	37,8	10	3	12000



NEW

50 803 ...

DC mm	Diş	TP mm	OAL mm	APMX mm	LH mm	DCONMS <sub>hg</sub> mm	ZEFP	
1,53	M2	0,40	39	1,00	10,4	3	3	02000
2,40	M3	0,50	39	1,30	12,5	3	3	03000
3,10	M4	0,70	58	1,80	16,7	6	3	04000
4,00	M5	0,80	58	2,10	20,8	6	3	05000
4,80	M6	1,00	58	2,55	25,0	6	3	06000
6,40	M8	1,25	64	3,15	33,5	8	3	08000
8,00	M10	1,50	76	3,85	41,5	8	3	10000

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

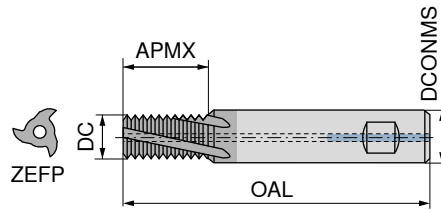
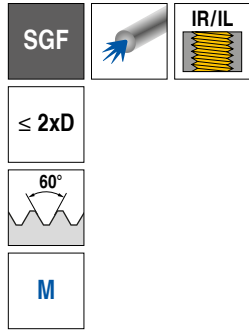
→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 74

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>im</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.



## Diş açma frezeleri

▲ İstek üzerine M30, M36, M42, M48, M56, M64 temin edilebilir.



TiAlN



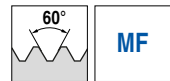
HA

Komple karbür

50 825 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZEFP	
2,40	M3	0,50	6	4	42	3	030 <sup>1)</sup>
3,15	M4	0,70	8	6	55	3	040
4,00	M5	0,80	10	6	55	3	050
4,80	M6	1,00	12	6	55	3	060
6,00	M8	1,25	16	6	63	3	080
8,00	M10	1,50	20	8	70	3	100
9,90	M12	1,75	24	10	80	4	120
11,60	M14	2,00	28	12	90	4	140
12,00	M16	2,00	32	12	90	4	160
14,00	M18	2,50	36	14	90	4	180
14,00	M22	2,50	44	14	95	4	220
14,00	M20	2,50	40	14	90	4	200

1) Soğutma sıvısı deliği yoktur.



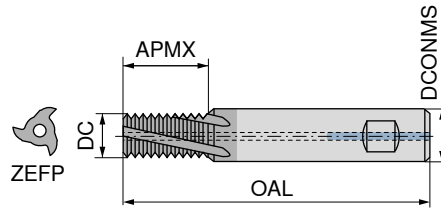
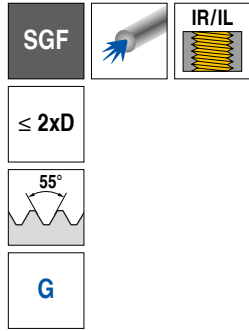
50 826 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZEFP	
3,35	M4x0,5	0,50	8	6	55	3	040
4,20	M5x0,5	0,50	10	6	55	3	050
5,00	M6x0,75	0,75	12	6	55	3	061
6,00	M8x0,75	0,75	16	6	63	3	081
6,00	M8x1	1,00	16	6	63	3	082
8,00	M10x1	1,00	20	8	70	3	102
10,00	M12x1	1,00	24	10	80	4	122
10,00	M12x1,5	1,50	24	10	80	4	124
10,00	M14x1,5	1,50	28	10	80	4	144
12,00	M16x1,5	1,50	32	12	90	4	164
14,00	M18x1,5	1,50	36	14	90	4	184
14,00	M20x1,5	1,50	40	14	90	4	204
14,00	M22x1,5	1,50	44	14	95	4	224
16,00	M24x1,5	1,50	36	16	90	5	244

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 71Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>fm</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Diş açma frezeleri



TiAlN



HA

Komple karbür

50 827 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZEFP	
8	G 1/8-28	0,907	19,5	8	70	3	018
11	G 1/4-19	1,337	26,5	12	90	4	014
12	G 3/8-19	1,337	33,0	12	90	4	038
14	G 1/2-14	1,814	42,0	14	95	4	012
16	G 3/4-14	1,814	34,0	16	90	5	034
16	G 1-11	2,309	33,0	16	90	5	100
16	G 5/8-14	1,814	34,0	16	90	5	058
P							•
M							•
K							•
N							•
S							•
H							•
O							•

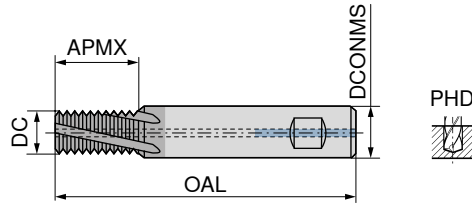
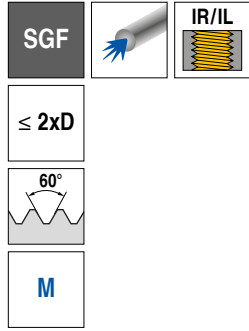
→  $v_c/f_z$  Sayfa 71

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_m$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → **Sayfa 77+78.**

7

## Diş açma frezesi

▲ Profil düzeltmeli

▲ Sert işleme  $\varnothing$  DC = 4 mm'den itibaren mümkündür.

Ti500



HB

Komple karbür

54 800 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZEPF	PHD mm
2,40	M3	0,50	6,5	4	42	2	2,50
3,15	M4	0,70	9,0	6	55	3	3,30
4,00	M5	0,80	11,0	6	55	3	4,20
4,80	M6	1,00	13,0	6	55	3	5,00
6,00	M8	1,25	18,0	6	60	3	6,75
8,00	M10	1,50	21,0	8	70	3	8,50
9,90	M12	1,75	26,0	10	75	4	10,25
11,60	M14	2,00	30,0	12	85	4	12,00
12,00	M16	2,00	34,0	12	85	4	14,00
14,00	M18	2,50	40,0	14	90	4	15,50
16,00	M20	2,50	42,0	16	90	4	17,50

030<sup>1)</sup>

040<sup>2)</sup>

050<sup>2)</sup>

060<sup>2)</sup>

080

100

120

140

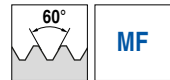
160

180

200

1) DIN 6535 HA'ya göre takım sapı / Soğutma sıvısı deliği yoktur.

2) Soğutma sıvısı deliği yoktur.



DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZEPF	PHD mm
4,0	M5	0,50	11	6	55	3	4,50
4,8	M6	0,75	13	6	55	3	5,25
6,0	M8	1,00	18	6	60	3	7,00
8,0	M10	1,25	21	8	70	3	8,75
9,9	M12	1,00	26	10	75	4	11,00
9,9	M12	1,25	26	10	75	4	10,75
9,9	M12	1,50	26	10	75	4	10,50
11,6	M14	1,00	30	12	85	4	13,00
11,6	M14	1,50	30	12	85	4	12,50
12,0	M16	1,50	34	12	85	4	14,50
14,0	M18	1,50	40	14	90	4	16,50
16,0	M20	1,50	42	16	90	4	18,50

54 802 ...

050<sup>1)</sup>

060<sup>1)</sup>

080

100

120

121

122

140

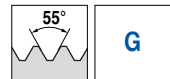
141

160

180

200

1) DIN 6535 HA'ya göre takım sapı / Soğutma sıvısı deliği yoktur.



DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZEPF	PHD mm
8,0	G 1/8-28	0,907	21	8	70	3	8,80
9,9	G 1/4-19	1,337	26	10	75	4	11,80
14,0	G 3/8-19	1,337	40	14	90	4	15,25
16,0	G 1/2-14	1,814	42	16	90	4	19,00

54 804 ...

018

014

038

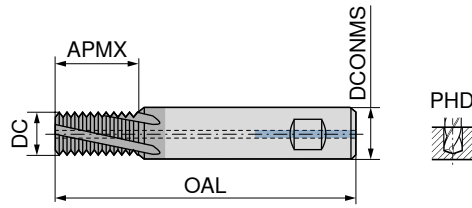
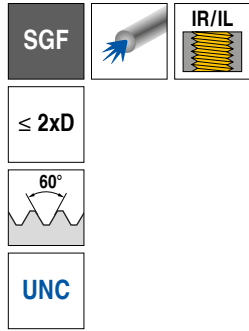
012

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 74

## Diş açma frezesi

▲ Profil düzeltmeli



Ti500



HB

Komple karbür

54 810 ...

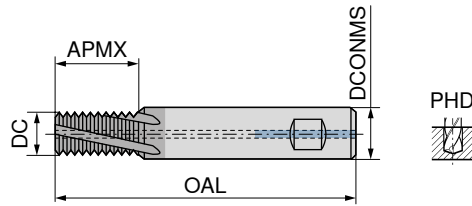
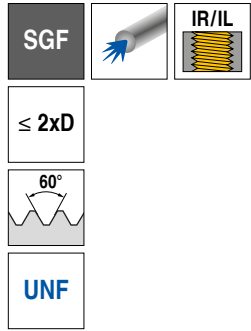
DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZEPF	PHD mm	
4,80	UNC 1/4-20	1,270	13	6	55	3	5,1	014 <sup>1)</sup>
6,00	UNC 5/16-18	1,411	18	6	60	3	6,6	516
7,95	UNC 3/8-16	1,588	21	8	70	3	8,0	038
7,95	UNC 7/16-14	1,814	21	8	70	3	9,4	716
9,90	UNC 1/2-13	1,954	26	10	75	4	10,8	012
P								•
M								•
K								•
N								•
S								•
H								•
O								•

1) DIN 6535 HA'ya göre takım sapı / Soğutma sıvısı deliği yoktur.

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 74Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>fm</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Diş açma frezesi

▲ Profil düzeltmeli



Ti500



HB

Komple karbür

54 812 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm	
4,8	UNF 1/4-28	0,907	13	6	55	3	5,5	014 <sup>1)</sup>
6,0	UNF 5/16-24	1,058	18	6	60	3	6,9	516
8,0	UNF 3/8-24	1,058	21	8	70	3	8,5	038
8,0	UNF 7/16-20	1,270	21	8	70	3	9,9	716
9,9	UNF 1/2-20	1,270	26	10	75	4	11,5	012

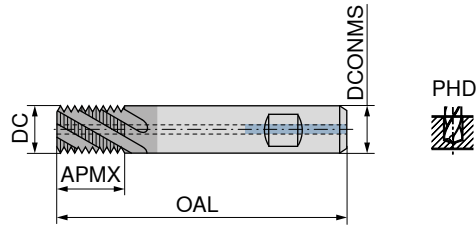
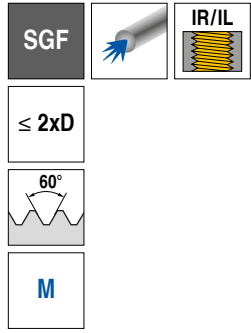
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

1) Soğutma sıvısı deliği yoktur.

→  $v_c/f_z$  Sayfa 74

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme  $v_c$  veya takım merkezi ilerleme  $v_{fm}$  ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Diş açma frezesi



Ti500



HB

Komple karbür

54 832 ...

DC mm	TP mm	APMX mm	DCONMS <sub>n6</sub> mm	OAL mm	ZEFP mm	PHD mm	
8	0,50	12	8	70	3	10	008
8	0,75	12	8	70	3	11	080
10	1,00	16	10	75	4	14	100
10	1,50	16	10	75	4	14	101
12	1,00	20	12	85	4	16	120
12	1,50	20	12	85	4	16	121
12	2,00	20	12	85	4	18	122
16	1,00	25	16	90	5	22	160
16	1,50	25	16	90	5	22	161
16	2,00	25	16	90	5	22	162
16	3,00	25	16	90	5	24	164
P							•
M							•
K							•
N							•
S							•
H							•
O							•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Sayfa 72

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v<sub>c</sub> veya takım merkezi ilerleme v<sub>m</sub> ilemi çalışılmakta.  
Detaylar → Sayfa 77+78.

## Kesme verileri tablolarına ilişkin malzeme örnekleri

Malzeme alt grubu	Dizin	Bileşim / yapı / ısıtış işlem	Çekme mukavemeti N/mm <sup>2</sup> / HB / HRC	Malzeme numarası	Malzeme tanımı	Malzeme numarası	Malzeme tanımı		
P	Alaşsımsız çelik	P.1.1	< 0,15 % C	tavlansmış	420 N/mm <sup>2</sup> / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	tavlansmış	640 N/mm <sup>2</sup> / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		temperlenmiş	840 N/mm <sup>2</sup> / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	tavlansmış	910 N/mm <sup>2</sup> / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5		temperlenmiş	1010 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20
	Düşük alaşımlı çelik	P.2.1		tavlansmış	610 N/mm <sup>2</sup> / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		temperlenmiş	930 N/mm <sup>2</sup> / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		temperlenmiş	1010 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		temperlenmiş	1200 N/mm <sup>2</sup> / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Yüksek alaşımlı çelik ve yüksek alaşımlı takım çeliği	P.3.1		tavlansmış	680 N/mm <sup>2</sup> / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		sertleştirilmiş ve temperlenmiş	1100 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		sertleştirilmiş ve temperlenmiş	1300 N/mm <sup>2</sup> / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Paslanmaz çelik	P.4.1	ferritik / martensitik	tavlansmış	680 N/mm <sup>2</sup> / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	martensitik	temperlenmiş	1010 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Paslanmaz çelik	M.1.1	östenitik / östenitik-ferritik	su verilmiş	610 N/mm <sup>2</sup> / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	östenitik	temperlenmiş	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	östenitik / ferritik (dubleks)		780 N/mm <sup>2</sup> / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Gri dökme demir	K.1.1	perlitik / ferritik		350 N/mm <sup>2</sup> / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	perlitik (martensitik)		500 N/mm <sup>2</sup> / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Küresel grafitli dökme demir	K.2.1	ferritik		540 N/mm <sup>2</sup> / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	perlitik		845 N/mm <sup>2</sup> / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Temper döküm	K.3.1	ferritik		440 N/mm <sup>2</sup> / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	perlitik		780 N/mm <sup>2</sup> / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Alüminyum yoğurma alaşımı	N.1.1	sertleştirilemez		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	sertleştirilebilir	sertleştirilmiş	340 N/mm <sup>2</sup> / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Alüminyum döküm alaşımları	N.2.1	≤ 12 % Si, sertleştirilemez		250 N/mm <sup>2</sup> / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, sertleştirilebilir	sertleştirilmiş	300 N/mm <sup>2</sup> / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, sertleştirilemez		440 N/mm <sup>2</sup> / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Bakır ve bakır alaşımları (Bronz, Pirinç)	N.3.1	Otomat alaşımları, PB > 1 %		375 N/mm <sup>2</sup> / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm <sup>2</sup> / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, kurşunsuz bakır ve elektrolitik bakır		340 N/mm <sup>2</sup> / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Magnezium alaşımları	N.4.1	Magnezium ve magnezium alaşımları		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
	S	Isıya dayanıklı alaşımlar	S.1.1	FE bazlı	tavlansmış	680 N/mm <sup>2</sup> / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi36-16	1.4865
S.1.2			sertleştirilmiş		950 N/mm <sup>2</sup> / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
S.2.1				tavlansmış	840 N/mm <sup>2</sup> / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
S.2.2			Ni veya Co bazlı	sertleştirilmiş	1180 N/mm <sup>2</sup> / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
S.2.3				dökülmüş	1080 N/mm <sup>2</sup> / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
Titanyum alaşımları		S.3.1	Saf titanyum		400 N/mm <sup>2</sup>	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	Alfa- + Beta alaşımları	sertleştirilmiş	1050 N/mm <sup>2</sup> / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
	S.3.3	Beta alaşımları		1400 N/mm <sup>2</sup> / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al	
H	Sertleştirilmiş çelik	H.1.1		sertleştirilmiş ve temperlenmiş	46-55 HRC				
		H.1.2		sertleştirilmiş ve temperlenmiş	56-60 HRC				
		H.1.3		sertleştirilmiş ve temperlenmiş	61-65 HRC				
		H.1.4		sertleştirilmiş ve temperlenmiş	66-70 HRC				
	Sert döküm	H.2.1		dökülmüş	400 HB				
Sertleştirilmiş dökme demir	H.3.1		sertleştirilmiş ve temperlenmiş	55 HRC					
O	Metal dışı malzemeler	O.1.1	Plastikler, termoset plastik		≤ 150 N/mm <sup>2</sup>				
		O.1.2	Plastikler, termoplastik		≤ 100 N/mm <sup>2</sup>				
		O.2.1	aramid elyaf takviyeli		≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>				
		O.2.2	cam / karbon elyaf takviyeli		≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>				
		O.3.1	Grafit						

\* çekme mukavemeti

## Kesme değerleri tablosu

İçinde- kiler	ZBGF H VHM 2xD 50 840 ...				SFSE VHM TiAIN 50 811 ..., 50 816 ..., 50 818 ..., 50 819 ...			SGF VHM TiAIN 50 825 ..., 50 826 ..., 50 827 ...		
	v <sub>c</sub> m/dak	Ø 3-5	Ø 6-10	Ø 12-16	v <sub>c</sub> m/dak	Ø 6-10	Ø 12-20	v <sub>c</sub> m/dak	Ø 6-10	Ø 12-20
		f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]		f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]		f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]
P.1.1					150	0,06	0,10	150	0,06	0,10
P.1.2					130	0,06	0,10	130	0,06	0,10
P.1.3					110	0,06	0,10	110	0,06	0,10
P.1.4					110	0,05	0,07	110	0,05	0,07
P.1.5					100	0,05	0,07	100	0,05	0,07
P.2.1					120	0,06	0,10	120	0,06	0,10
P.2.2					110	0,05	0,07	110	0,05	0,07
P.2.3					100	0,05	0,07	100	0,05	0,07
P.2.4					80	0,04	0,06	80	0,04	0,06
P.3.1					80	0,06	0,10	80	0,06	0,10
P.3.2					70	0,05	0,07	70	0,05	0,07
P.3.3					60	0,04	0,06	60	0,04	0,06
P.4.1					80	0,06	0,10	80	0,06	0,10
P.4.2					70	0,06	0,10	70	0,06	0,10
M.1.1					70	0,04	0,06	70	0,04	0,06
M.2.1					50	0,03	0,05	50	0,03	0,05
M.3.1					50	0,03	0,05	50	0,03	0,05
K.1.1					150	0,07	0,12	150	0,07	0,12
K.1.2					130	0,07	0,12	130	0,07	0,12
K.2.1					130	0,05	0,07	130	0,05	0,07
K.2.2					110	0,05	0,07	110	0,05	0,07
K.3.1					120	0,06	0,10	120	0,06	0,10
K.3.2					100	0,06	0,10	100	0,06	0,10
N.1.1					210	0,085	0,15	210	0,085	0,15
N.1.2					180	0,07	0,12	180	0,07	0,12
N.2.1					130	0,07	0,12	130	0,07	0,12
N.2.2					130	0,07	0,12	130	0,07	0,12
N.2.3					120	0,07	0,12	120	0,07	0,12
N.3.1					180	0,085	0,15	180	0,085	0,15
N.3.2					180	0,085	0,15	180	0,085	0,15
N.3.3					130	0,085	0,15	130	0,085	0,15
N.4.1					150	0,085	0,15	150	0,085	0,15
S.1.1					60	0,03	0,05	60	0,03	0,05
S.1.2	80	0,01	0,03	0,03						
S.2.1	60	0,01	0,02	0,02						
S.2.2	60	0,01	0,02	0,02						
S.2.3	60	0,01	0,02	0,02						
S.3.1					70	0,03	0,05	70	0,03	0,05
S.3.2	80	0,01	0,03	0,03						
S.3.3	60	0,01	0,02	0,02						
H.1.1	80	0,01	0,03	0,03						
H.1.2	60	0,01	0,02	0,02						
H.1.3	40	0,005	0,01	0,01						
H.1.4										
H.2.1	100	0,03	0,04	0,04						
H.3.1	60	0,01	0,02	0,02						
O.1.1					240	0,10	0,16	240	0,10	0,16
O.1.2					240	0,10	0,16	240	0,10	0,16
O.2.1					130	0,05	0,07	130	0,05	0,07
O.2.2					130	0,05	0,07	130	0,05	0,07
O.3.1	180	0,04	0,05	0,08	110	0,05	0,07	110	0,05	0,07

7



Kesme verileri, örn. takım ve iş parçası bağlama stabilitesi, malzeme ve makine tipi gibi harici koşullara çok bağlıdır! Belirtilen değerler, kullanım koşullarına bağlı olarak yakl.  $\pm 20\%$  düzeltilmesi gereken olası kesme verilerini temsil eder!



## Kesme değerleri tablosu

İçinde- kiler	MWN kaplamasız 50 890 ..., 50 891 ..., 50 892 ..., 50 895 ..., 50 896 ..., 50 897 ...		MWN TiAIN 50 890 ..., 50 891 ..., 50 895 ...		EAW / EWM 50 860 ..., 50 861 ..., 50 867 ..., 50 868 ..., 50 870 ..., 50 871 ...			SGF VHM Ti500 54 832 ...		
	V <sub>c</sub> m/dak	f <sub>z</sub> [mm/diş]	V <sub>c</sub> m/dak	f <sub>z</sub> [mm/diş]	V <sub>c</sub> m/dak	EAW	EWM	V <sub>c</sub> m/dak	8 mm	10-16 mm
						f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]		f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]
P.1.1	85	0,10	170	0,10	280	0,20	0,20	150	0,03-0,07	0,05-0,15
P.1.2	75	0,10	150	0,10	240	0,20	0,20	150	0,03-0,07	0,05-0,15
P.1.3	65	0,10	130	0,10	200	0,20	0,20	120	0,03-0,07	0,05-0,10
P.1.4	65	0,07	130	0,07	200	0,15	0,15	120	0,03-0,06	0,04-0,06
P.1.5	60	0,07	120	0,07	180	0,15	0,15	120	0,03-0,06	0,04-0,06
P.2.1	70	0,10	140	0,10	220	0,20	0,20	120	0,03-0,06	0,04-0,06
P.2.2	65	0,07	130	0,07	200	0,15	0,15	120	0,03-0,06	0,04-0,06
P.2.3	60	0,07	120	0,07	180	0,15	0,15	80	0,03-0,06	0,04-0,06
P.2.4	45	0,06	90	0,06	150	0,12	0,12	70	0,03-0,06	0,04-0,06
P.3.1	45	0,10	90	0,10	150	0,20	0,20	80	0,03-0,06	0,04-0,06
P.3.2	40	0,07	80	0,07	130	0,10	0,10	70	0,03-0,06	0,04-0,06
P.3.3	35	0,06	70	0,06	110	0,10	0,10	60	0,03-0,06	0,04-0,06
P.4.1	45	0,10	90	0,10	150	0,20	0,20	50	0,03-0,06	0,04-0,06
P.4.2	40	0,10	80	0,10	130	0,20	0,20	50	0,03-0,06	0,04-0,06
M.1.1	40	0,06	80	0,06	130	0,10	0,10	120	0,04-0,07	0,05-0,12
M.2.1	30	0,05	60	0,05	90	0,08	0,08	120	0,04-0,07	0,05-0,12
M.3.1	30	0,05	60	0,05	90	0,08	0,08	120	0,04-0,07	0,05-0,12
K.1.1	85	0,12	170	0,12	280	0,25	0,25	140	0,04-0,07	0,07-0,15
K.1.2	75	0,12	150	0,12	240	0,25	0,25	100	0,04-0,07	0,07-0,15
K.2.1	75	0,07	150	0,07	240	0,15	0,15	140	0,04-0,07	0,07-0,15
K.2.2	65	0,07	130	0,07	200	0,15	0,15	120	0,04-0,07	0,07-0,15
K.3.1	70	0,10	140	0,10	220	0,20	0,20	140	0,04-0,07	0,07-0,15
K.3.2	60	0,10	120	0,10	190	0,20	0,20	100	0,04-0,07	0,07-0,15
N.1.1	120	0,15	240	0,15	390	0,30	0,30	400	0,05-0,08	0,07-0,15
N.1.2	105	0,12	210	0,12	330	0,25	0,25	350	0,05-0,08	0,07-0,15
N.2.1	75	0,12	150	0,12	240	0,25	0,25	350	0,05-0,08	0,07-0,15
N.2.2	75	0,12	150	0,12	240	0,25	0,25	250	0,05-0,08	0,07-0,15
N.2.3	70	0,12	140	0,12	220	0,25	0,25	200	0,05-0,08	0,07-0,15
N.3.1	105	0,15	210	0,15	330	0,30	0,30	160	0,05-0,08	0,07-0,15
N.3.2	105	0,15	210	0,15	330	0,30	0,30	160	0,05-0,08	0,07-0,15
N.3.3	75	0,15	150	0,15	240	0,30	0,30	160	0,05-0,08	0,07-0,15
N.4.1	85	0,15	170	0,15	280	0,30	0,30	160	0,05-0,08	0,07-0,15
S.1.1					110	0,10	0,10	100	0,02-0,04	0,04-0,10
S.1.2					90	0,07	0,07	80	0,02-0,04	0,04-0,10
S.2.1					70	0,05	0,05	60	0,03-0,05	0,04-0,06
S.2.2					70	0,05	0,05	40	0,03-0,05	0,04-0,06
S.2.3					70	0,05	0,05	40	0,03-0,05	0,04-0,06
S.3.1					130	0,10	0,10	100	0,02-0,04	0,04-0,10
S.3.2					90	0,07	0,07	80	0,03-0,05	0,04-0,06
S.3.3					70	0,05	0,05	60	0,03-0,05	0,04-0,06
H.1.1					80	0,05	0,05	60	0,01-0,02	0,03-0,05
H.1.2					60	0,04	0,04	50	0,01-0,02	0,03-0,05
H.1.3								40	0,01-0,02	0,03-0,05
H.1.4								30	0,01-0,02	0,03-0,05
H.2.1					80	0,05	0,05	60	0,01-0,02	0,03-0,05
H.3.1					60	0,04	0,04	50	0,01-0,02	0,03-0,05
O.1.1	140	0,16						180	0,05-0,10	0,07-0,25
O.1.2	140	0,16						220	0,05-0,10	0,07-0,25
O.2.1	75	0,07						120	0,05-0,10	0,07-0,25
O.2.2	75	0,07						120	0,05-0,10	0,07-0,25
O.3.1			130	0,07	200	0,14	0,14	400	0,05-0,10	0,07-0,25



Kesme verileri, örn. takım ve iş parçası bağlama stabilitesi, malzeme ve makine tipi gibi harici koşullara çok bağlıdır! Belirtilen değerler, kullanım koşullarına bağlı olarak yakl.  $\pm 20\%$  düzeltilmesi gereken olası kesme verilerini temsil eder!

## Kesme değerleri tablosu

İçinde- kiler	GZG / GZD 50 863 ..., 50 864 ..., 50 887 ..., 50 885 ..., 50 888 ..., 50 889 ..., 50 894 ...			Polygon 50 872 ..., 50 874 ..., 50 875 ..., 50 876 ..., 50 879 ..., 50 880 ..., 50 881 ..., 50 882 ..., 50 883 ..., 50 884 ..., 50 886 ...		Sistem 300 50 851 ..., 50 852 ..., 50 853 ..., 50 855 ..., 50 857 ..., 50 858 ..., 50 859 ...	
	v <sub>c</sub> m/dak	12-17 mm	20-26 mm	v <sub>c</sub> m/dak	f <sub>z</sub> [mm/diş]	v <sub>c</sub> m/dak	f <sub>z</sub> [mm/diş]
		f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]				
P.1.1	220	0,10-0,30	0,05-0,30	220	0,05-0,25	220	0,05-0,15
P.1.2	220	0,10-0,30	0,05-0,30	220	0,05-0,25	220	0,05-0,15
P.1.3	190	0,10-0,30	0,05-0,30	190	0,05-0,25	190	0,05-0,15
P.1.4	160	0,10-0,30	0,05-0,30	160	0,05-0,25	160	0,05-0,15
P.1.5	160	0,10-0,30	0,05-0,30	160	0,05-0,25	160	0,05-0,15
P.2.1	150	0,10-0,30	0,05-0,30	150	0,05-0,25	150	0,05-0,15
P.2.2	120	0,10-0,30	0,05-0,30	120	0,05-0,25	120	0,05-0,15
P.2.3	100	0,10-0,30	0,05-0,30	100	0,05-0,25	100	0,05-0,15
P.2.4	90	0,10-0,30	0,05-0,30	90	0,05-0,25	90	0,05-0,15
P.3.1	100	0,10-0,20	0,05-0,20	100	0,05-0,20	100	0,05-0,12
P.3.2	90	0,10-0,20	0,05-0,20	90	0,05-0,20	90	0,05-0,12
P.3.3	80	0,10-0,20	0,05-0,20	80	0,05-0,20	80	0,05-0,12
P.4.1	70	0,10-0,20	0,05-0,20	70	0,05-0,20	70	0,05-0,12
P.4.2	60	0,10-0,20	0,05-0,20	60	0,05-0,20	60	0,05-0,12
M.1.1	130	0,10-0,30	0,05-0,30	130	0,05-0,25	130	0,05-0,15
M.2.1	120	0,10-0,30	0,05-0,30	120	0,05-0,25	120	0,05-0,15
M.3.1	120	0,10-0,30	0,05-0,30	120	0,05-0,25	120	0,05-0,15
K.1.1	140	0,10-0,30	0,05-0,30	140	0,05-0,25	140	0,05-0,15
K.1.2	100	0,10-0,30	0,05-0,30	100	0,05-0,25	100	0,05-0,15
K.2.1	140	0,10-0,30	0,05-0,30	140	0,05-0,25	140	0,05-0,15
K.2.2	120	0,10-0,30	0,05-0,30	120	0,05-0,25	120	0,05-0,15
K.3.1	140	0,10-0,30	0,05-0,30	140	0,05-0,25	140	0,05-0,15
K.3.2	100	0,10-0,30	0,05-0,30	100	0,05-0,25	100	0,05-0,15
N.1.1	700	0,10-0,40	0,05-0,40	700	0,15-0,40	700	0,10-0,25
N.1.2	400	0,10-0,40	0,05-0,40	400	0,15-0,40	400	0,10-0,25
N.2.1	400	0,10-0,40	0,05-0,40	400	0,15-0,40	400	0,10-0,25
N.2.2	300	0,10-0,40	0,05-0,40	300	0,15-0,40	300	0,10-0,25
N.2.3	200	0,10-0,40	0,05-0,40	200	0,15-0,40	200	0,10-0,25
N.3.1	160	0,10-0,40	0,05-0,40	160	0,15-0,40	160	0,10-0,25
N.3.2	160	0,10-0,40	0,05-0,40	160	0,15-0,40	160	0,10-0,25
N.3.3	160	0,10-0,40	0,05-0,40	160	0,15-0,40	160	0,10-0,25
N.4.1	160	0,10-0,40	0,05-0,40	160	0,15-0,40	160	0,10-0,25
S.1.1				100	0,01-0,15	100	0,01-0,12
S.1.2				80	0,01-0,15	80	0,01-0,12
S.2.1				60	0,01-0,15	60	0,01-0,12
S.2.2				40	0,01-0,15	40	0,01-0,12
S.2.3				40	0,01-0,15	40	0,01-0,12
S.3.1				100	0,01-0,15	100	0,01-0,12
S.3.2				80	0,01-0,15	80	0,01-0,12
S.3.3				60	0,01-0,15	60	0,01-0,12
H.1.1				60	0,01-0,10	60	0,01-0,10
H.1.2				50	0,01-0,10	50	0,01-0,10
H.1.3				40	0,01-0,10	40	0,01-0,10
H.1.4				30	0,01-0,10	30	0,01-0,10
H.2.1				60	0,01-0,10	60	0,01-0,10
H.3.1				50	0,01-0,10	50	0,01-0,10
O.1.1				180	0,05-0,25	180	0,05-0,15
O.1.2				220	0,05-0,25	220	0,05-0,15
O.2.1				120	0,05-0,25	120	0,05-0,15
O.2.2				120	0,05-0,25	120	0,05-0,15
O.3.1				800	0,05-0,25	800	0,05-0,15

7



Kesme verileri, örn. takım ve iş parçası bağlama stabilitesi, malzeme ve makine tipi gibi harici koşullara çok bağlıdır! Belirtilen değerler, kullanım koşullarına bağlı olarak yakl.  $\pm 20\%$  düzeltilmesi gereken olası kesme verilerini temsil eder!

## Kesme değerleri tablosu

İçinde- kiler	SFSE / SGF VHM Ti500 54 800 ..., 54 801 ..., 54 802 ..., 54 803 ..., 54 804 ..., 54 805 ..., 54 809 ..., 54 810 ..., 54 811 ..., 54 812 ..., 54 813 ...				Sirküler şaftlı diş açma frezesi 50 802 ..., 50 803 ...				
	v <sub>c</sub> m/dak	Ø 2,4-3,15	Ø 4	Ø 4,8-16	v <sub>c</sub> m/dak	Ø 1-2	Ø 3-5	Ø 6-8	Ø 9-12
		f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]		f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]	f <sub>z</sub> [mm/diş]
P.1.1	150	0,03-0,04	0,03-0,06	0,05-0,15	110	0,05	0,09	0,14	0,16
P.1.2	150	0,03-0,04	0,03-0,06	0,05-0,15	110	0,05	0,09	0,14	0,16
P.1.3	120	0,02-0,03	0,02-0,06	0,05-0,10	110	0,05	0,09	0,14	0,16
P.1.4	120	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	110	0,05	0,09	0,14	0,16
P.1.5	120	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	110	0,05	0,09	0,14	0,16
P.2.1	120	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	80	0,04	0,08	0,12	0,14
P.2.2	120	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	80	0,04	0,08	0,12	0,14
P.2.3	80	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	80	0,04	0,08	0,12	0,14
P.2.4	70	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	80	0,04	0,08	0,12	0,14
P.3.1	80	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	60	0,04	0,08	0,12	0,14
P.3.2	70	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	60	0,04	0,08	0,12	0,14
P.3.3	60	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	60	0,04	0,08	0,12	0,14
P.4.1	50	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	60	0,04	0,08	0,12	0,14
P.4.2	50	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	80	0,04	0,08	0,12	0,14
M.1.1	120	0,03-0,04	0,03-0,04	0,05-0,12	80	0,04	0,05	0,07	0,10
M.2.1	120	0,03-0,04	0,03-0,04	0,05-0,12	80	0,04	0,05	0,07	0,10
M.3.1	120	0,03-0,04	0,03-0,04	0,05-0,12	80	0,04	0,05	0,07	0,10
K.1.1	140	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,12	50	0,05	0,09	0,14	0,16
K.1.2	100	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,12	50	0,05	0,09	0,14	0,16
K.2.1	140	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,12	50	0,05	0,09	0,14	0,16
K.2.2	120	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,10	50	0,05	0,09	0,14	0,16
K.3.1	140	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,10	50	0,05	0,09	0,14	0,16
K.3.2	100	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,10	50	0,05	0,09	0,14	0,16
N.1.1	400	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15	130	0,05	0,09	0,14	0,16
N.1.2	350	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15	130	0,05	0,09	0,14	0,16
N.2.1	350	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15	120	0,04	0,05	0,07	0,10
N.2.2	250	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15	100	0,04	0,05	0,07	0,10
N.2.3	200	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15	100	0,04	0,05	0,07	0,10
N.3.1	160	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15	130	0,05	0,09	0,14	0,16
N.3.2	160	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15	130	0,05	0,09	0,14	0,16
N.3.3	160	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15	130	0,05	0,09	0,14	0,16
N.4.1	160	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15	110	0,04	0,05	0,07	0,10
S.1.1	100	0,02-0,04	0,02-0,04	0,04-0,10	30	0,03	0,04	0,06	0,07
S.1.2	80	0,02-0,04	0,02-0,04	0,04-0,10	30	0,03	0,04	0,06	0,07
S.2.1	60	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	30	0,03	0,04	0,06	0,07
S.2.2	40	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	30	0,03	0,04	0,06	0,07
S.2.3	40	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	30	0,03	0,04	0,06	0,07
S.3.1	100	0,02-0,04	0,02-0,04	0,04-0,10	30	0,03	0,04	0,06	0,07
S.3.2	80	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	30	0,03	0,04	0,06	0,07
S.3.3	60	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06	30	0,03	0,04	0,06	0,07
H.1.1	60		0,01-0,02	0,03-0,05					
H.1.2	50		0,01-0,02	0,03-0,05					
H.1.3	40		0,01-0,02	0,03-0,05					
H.1.4	30		0,01-0,02	0,03-0,05					
H.2.1	60		0,01-0,02	0,03-0,05					
H.3.1	50		0,01-0,02	0,03-0,05					
O.1.1	180	0,01-0,05	0,05-0,10	0,07-0,25	150	0,06	0,12	0,19	0,19
O.1.2	220	0,01-0,05	0,05-0,10	0,07-0,25	150	0,06	0,12	0,19	0,19
O.2.1	120	0,01-0,05	0,05-0,10	0,07-0,25	150	0,06	0,12	0,19	0,19
O.2.2	120	0,01-0,05	0,05-0,10	0,07-0,25	150	0,06	0,12	0,19	0,19
O.3.1	400	0,01-0,05	0,05-0,10	0,07-0,25	100	0,05	0,09	0,14	0,14



Kesme verileri, örn. takım ve iş parçası bağlama stabilitesi, malzeme ve makine tipi gibi harici koşullara çok bağlıdır! Belirtilen değerler, kullanım koşullarına bağlı olarak yakl.  $\pm 20\%$  düzeltilmesi gereken olası kesme verilerini temsil eder!

## Kesme değerleri tablosu

İçinde- kiler	M/MF-BGF 2xD/2,5xD 50 854 ..., 50 862 ..., 50 869 ..., 50 898 ...						HPC karbür diş frezesi 50 806 ..., 50 807 ...			SFSE Micro VHM 50 804 ...		
	$v_c$ TiAlN	$v_c$ kaplamasız	$\leq \emptyset 6$	$\leq \emptyset 12$	$\leq \emptyset 6$	$\leq \emptyset 12$	$v_c$	$\emptyset 3-5$	$\emptyset 6-10$	$\emptyset 10-13$	$v_c$	$\emptyset 0,7-2,1$
	m/dak	m/dak	$f_s$ [mm/diş]	*	$f_s$ [mm/diş]		m/dak	$f_z$ [mm/diş]	$f_z$ [mm/diş]	$f_z$ [mm/diş]	m/dak	$f_z$ [mm/diş]
P.1.1							100-140	0,015-0,03	0,04-0,06	0,06-0,10	20-40	0,01-0,02
P.1.2							100-120	0,015-0,03	0,04-0,06	0,06-0,10	20-40	0,01-0,02
P.1.3							80-100	0,015-0,02	0,03-0,05	0,03-0,07	20-40	0,01-0,02
P.1.4							80-100	0,015-0,02	0,02-0,04	0,03-0,05	20-40	0,01-0,02
P.1.5							80-100	0,015-0,02	0,02-0,03	0,03-0,04	20-40	0,01-0,02
P.2.1							100-120	0,015-0,03	0,04-0,06	0,06-0,10	20-40	0,01-0,02
P.2.2							80-100	0,015-0,03	0,02-0,05	0,03-0,07	20-40	0,01-0,02
P.2.3							80-100	0,015-0,02	0,02-0,03	0,03-0,04	20-40	0,01-0,02
P.2.4							80-100	0,015-0,02	0,02-0,03	0,03-0,04	20-40	0,01-0,02
P.3.1							100-120	0,015-0,03	0,04-0,06	0,06-0,10	20-40	0,01-0,02
P.3.2							80-100	0,015-0,02	0,02-0,03	0,03-0,04	20-40	0,01-0,02
P.3.3							80-100	0,015-0,02	0,02-0,03	0,03-0,04	20-40	0,01-0,02
P.4.1							60-80	0,015-0,03	0,04-0,06	0,06-0,10	20-40	0,01-0,02
P.4.2							60-80	0,015-0,03	0,04-0,06	0,06-0,10	20-40	0,01-0,02
M.1.1							60-80	0,015-0,03	0,04-0,06	0,06-0,10	20-30	0,01-0,02
M.2.1							60-80	0,015-0,03	0,04-0,06	0,06-0,10	20-30	0,01-0,02
M.3.1							60-80	0,015-0,03	0,04-0,06	0,06-0,10	20-30	0,01-0,02
K.1.1	80-120	50-80	0,10-0,15	0,15-0,22	0,02-0,05	0,05-0,10	100-120	0,02-0,04	0,04-0,08	0,06-0,10		
K.1.2	80-120	50-80	0,10-0,15	0,15-0,22	0,02-0,05	0,05-0,10	100-120	0,02-0,04	0,04-0,08	0,06-0,10		
K.2.1							100-120	0,02-0,04	0,04-0,08	0,06-0,10		
K.2.2							80-100	0,02-0,04	0,04-0,08	0,06-0,10		
K.3.1							80-100	0,02-0,04	0,04-0,08	0,06-0,08		
K.3.2							80-100	0,02-0,04	0,04-0,08	0,06-0,08		
N.1.1	100-400	100-400	0,10-0,25	0,25-0,30	0,03-0,06	0,06-0,10					30-50	0,02-0,03
N.1.2	100-400	100-400	0,10-0,25	0,25-0,30	0,03-0,06	0,06-0,10					30-50	0,02-0,03
N.2.1	100-300		0,10-0,25	0,25-0,30	0,03-0,06	0,06-0,10					30-50	0,02-0,03
N.2.2	100-400	100-400	0,10-0,25	0,25-0,30	0,03-0,06	0,06-0,10					30-50	0,02-0,03
N.2.3	100-160		0,10-0,25	0,25-0,30	0,03-0,06	0,06-0,10					30-50	0,02-0,03
N.3.1	100-300	100-300	0,10-0,30	0,25-0,30	0,03-0,06	0,06-0,10					30-50	0,02-0,03
N.3.2											30-50	0,02-0,03
N.3.3											30-50	0,02-0,03
N.4.1	100-400	100-400	0,10-0,25	0,25-0,30	0,03-0,06	0,06-0,10					30-50	0,02-0,03
S.1.1											20-30	0,01-0,02
S.1.2											20-30	0,01-0,02
S.2.1											20-30	0,01-0,02
S.2.2											20-30	0,01-0,015
S.2.3											20-30	0,01-0,015
S.3.1							60-80	0,015-0,02	0,02-0,03	0,03-0,04	20-30	0,01-0,02
S.3.2							60-80	0,01-0,015	0,015-0,02	0,025-0,035	20-30	0,01-0,015
S.3.3											20-30	0,01-0,015
H.1.1											20-30	0,01-0,015
H.1.2											20-30	0,01-0,015
H.1.3												
H.1.4												
H.2.1												
H.3.1												
O.1.1	60-100	60-100	0,10-0,25	0,25-0,30	0,03-0,06	0,06-0,10						
O.1.2												
O.2.1												
O.2.2												
O.3.1												

\*  $f_s$  = mm / dev cinsinden delme ilerleme hızı

## Kesme değerleri tablosu

İçinde- kiler	MiniMill			MicroMill	
	$v_c$ m/dak	$f_z$ (delik) [mm/diş]	$f_z$ (diş) [mm/diş]	$v_c$ m/dak	$f_z$ [mm/diş]
	53 006 ..., 53 007 ..., 53 008 ..., 53 009 ..., 53 010 ..., 53 011 ..., 53 012 ..., 53 013 ..., 53 015 ...			53 050 ..., 53 051 ..., 53 052 ..., 53 053 ...	
P.1.1	120 (80-200)	0,03-0,10	0,05-0,20	70 (40-120)	0,01-0,05
P.1.2	110 (70-190)	0,03-0,10	0,05-0,20	60 (40-110)	0,01-0,05
P.1.3	90 (60-150)	0,03-0,10	0,05-0,20	50 (30-80)	0,01-0,05
P.1.4	90 (60-150)	0,03-0,08	0,05-0,18	50 (30-80)	0,01-0,05
P.1.5	70 (50-120)	0,03-0,08	0,05-0,18	40 (30-70)	0,01-0,05
P.2.1	90 (60-150)	0,03-0,10	0,05-0,20	50 (30-80)	0,01-0,05
P.2.2	70 (50-120)	0,03-0,08	0,05-0,18	40 (30-70)	0,01-0,05
P.2.3	60 (40-110)	0,02-0,07	0,05-0,16	40 (20-70)	0,01-0,05
P.2.4	60 (40-100)	0,03-0,07	0,05-0,16	30 (20-60)	0,01-0,04
P.3.1	60 (40-100)	0,03-0,10	0,05-0,20	30 (20-60)	0,01-0,05
P.3.2	50 (30-80)	0,02-0,07	0,05-0,16	30 (20-50)	0,01-0,04
P.3.3	30 (20-60)	0,02-0,07	0,05-0,16	20 (10-40)	0,005-0,03
P.4.1	80 (50-130)	0,03-0,08	0,05-0,18	40 (30-70)	0,01-0,05
P.4.2	60 (40-110)	0,02-0,07	0,05-0,16	40 (20-70)	0,01-0,05
M.1.1	90 (60-150)	0,02-0,07	0,05-0,16	50 (30-80)	0,01-0,03
M.2.1	60 (40-110)	0,02-0,07	0,05-0,16	40 (20-70)	0,01-0,03
M.3.1	50 (30-90)	0,02-0,07	0,05-0,16	30 (20-50)	0,01-0,03
K.1.1	110 (70-190)	0,03-0,10	0,05-0,20	60 (40-110)	0,008-0,06
K.1.2	80 (50-140)	0,03-0,10	0,05-0,20	50 (30-80)	0,008-0,06
K.2.1	70 (50-120)	0,03-0,10	0,05-0,20	40 (30-70)	0,008-0,06
K.2.2	60 (40-100)	0,03-0,10	0,05-0,20	30 (20-60)	0,008-0,06
K.3.1	110 (70-190)	0,03-0,10	0,05-0,20	60 (40-110)	0,008-0,06
K.3.2	90 (60-160)	0,03-0,10	0,05-0,20	50 (30-90)	0,008-0,06
N.1.1	230 (150-390)	0,04-0,15	0,06-0,25	150 (90-260)	0,01-0,06
N.1.2	220 (140-370)	0,04-0,15	0,06-0,25	140 (90-240)	0,01-0,06
N.2.1	190 (120-320)	0,04-0,15	0,06-0,25	120 (70-210)	0,01-0,06
N.2.2	160 (110-270)	0,04-0,15	0,06-0,25	100 (60-180)	0,01-0,06
N.2.3	90 (60-160)	0,04-0,15	0,06-0,25	60 (40-110)	0,01-0,06
N.3.1	170 (110-280)	0,04-0,15	0,06-0,25	110 (70-180)	0,01-0,06
N.3.2	140 (90-240)	0,04-0,15	0,06-0,25	80 (50-150)	0,01-0,06
N.3.3	120 (80-210)	0,04-0,15	0,06-0,25	80 (50-140)	0,01-0,06
N.4.1	170 (110-280)	0,04-0,15	0,06-0,25	70 (40-120)	0,01-0,06
S.1.1	60 (40-100)	0,04-0,15	0,06-0,25	30 (20-50)	0,01-0,06
S.1.2	40 (30-70)	0,04-0,15	0,06-0,25	20 (10-30)	0,01-0,06
S.2.1	60 (40-100)	0,04-0,15	0,06-0,25	30 (20-50)	0,01-0,06
S.2.2	50 (30-80)	0,04-0,15	0,06-0,25	20 (10-40)	0,01-0,06
S.2.3	30 (20-60)	0,04-0,15	0,06-0,25	20 (10-30)	0,01-0,06
S.3.1	60 (40-100)	0,04-0,15	0,06-0,25	20 (10-40)	0,01-0,06
S.3.2	30 (20-60)	0,04-0,15	0,06-0,25	20 (10-30)	0,01-0,06
S.3.3	30 (20-50)	0,04-0,15	0,06-0,25	10 (10-20)	0,01-0,06
H.1.1	50 (30-90)	0,02-0,06	0,04-0,14	20 (10-40)	0,005-0,03
H.1.2					
H.1.3					
H.1.4					
H.2.1					
H.3.1	40 (30-70)	0,02-0,10		20 (10-40)	0,005-0,03
O.1.1	180 (120-310)	0,04-0,15	0,06-0,25	80 (50-130)	0,02-0,09
O.1.2	170 (110-280)	0,04-0,15	0,06-0,25	70 (40-120)	0,02-0,09
O.2.1	140 (90-230)	0,04-0,15	0,06-0,25	50 (30-100)	0,02-0,09
O.2.2	100 (70-170)	0,04-0,15	0,06-0,25	40 (30-70)	0,02-0,09
O.3.1	140 (90-230)	0,005-0,05	0,06-0,25	60 (40-110)	0,02-0,09



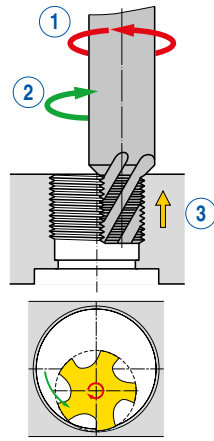
Kesme verileri dış koşullara, malzemeye ve makineye çok bağlıdır. Belirtilen değerler, kullanım koşullarına bağlı olarak parantez içindeki değer dahilinde yukarı veya aşağı doğru düzeltilmesi gereken olası değerleri temsil eder.

## Frezeleme

### Eş yönlü frezeleme

Özellikler

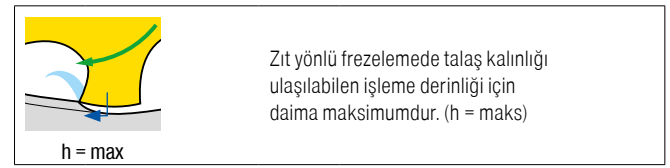
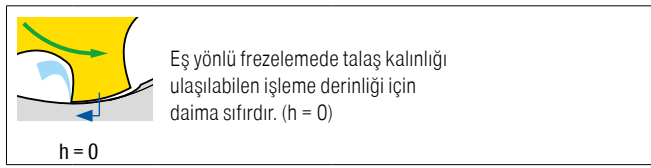
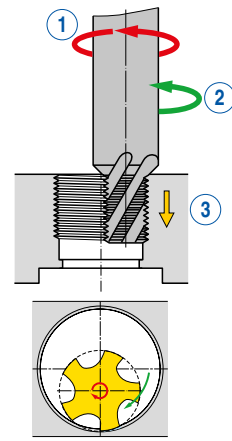
- ① Takım yönü „sağ“
- ② Takım hareket yönü saatin tersi yönünde
- ③ Eğim „yukarı“



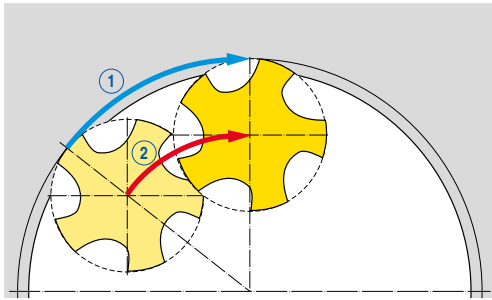
### Zıt yönlü frezeleme

Özellikler

- ① Takım yönü „sağ“
- ② Takım hareket yönü saat yönünde
- ③ Eğim „aşağı“



### İlerleme hesaplama



- ① Çevresel ilerleme ( $v_f$ )
- ② Takım merkezinin ilerleme hızı ( $v_{fm}$ )

#### Çevresel ilerleme $v_f$

$$v_f = n \cdot f_z \cdot z \quad \text{mm/dak.}$$

#### Takım merkezinin ilerleme hızı $v_{fm}$

$$v_{fm} = \frac{v_f \cdot (D - D_w)}{D} \quad \text{mm/dak.}$$

- $D_w$  = Effektif çap (mm)  
 $n$  = Devir mm (dak<sup>-1</sup>)  
 $f_z$  = Diş başına ilerleme (mm)

- $z$  = Takımdaki ağız sayısı (radyal)  
 $D$  = Nominal vida çapı = Diş kontur çapı (mm)  
 $D_m$  = Çap merkezi yolu (D-D<sub>w</sub>) mm

### Kullanıcılar için ipuçları

- ① Frezeleme yöntemiyle diş açma işleminde takımın ilerleme hızını programlamanın iki farklı yolu vardır: İlkinde makina, takımın kontur üzerindeki (takım çapındaki) ilerleme hızını, ikincisinde ise takım merkezinin ilerleme hızını referans almaktadır. Makinanın hangi kontrol metodunu kullandığını anlamak için aşağıdaki yöntem izlenir:

- ▲ Diş açma programı tamamen makinaya girilir.
- ▲ Programa takım havada çalışacak şekilde bir emniyet mesafesi verilir.
- ▲ Program çalıştırılır ve işleme süresi ölçülür.
- ▲ Ölçülen zaman teorik olarak hesaplanan zamanla karşılaştırılır.

Eğer ölçülen zaman hesaplanandan daha uzun ise makina, ilerleme hızı olarak takım merkezini referans almaktadır. Eğer ölçülen zaman hesaplanandan daha kısa ise makina, ilerleme olarak takım çapındaki hızı referans almaktadır.

## Diş açma frezeleri için kesme değerlerinin hesaplanması

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d \cdot \pi}$$

$$v_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

$$v_f = f_z \cdot z \cdot n$$

$$n = \frac{v_f}{f_z \cdot z}$$

$$f_z = \frac{v_f}{z \cdot n}$$

## Frezeleme – dış kontür

$$v_{fm} = \frac{v_f \cdot (D + d)}{D}$$

$$v_f = \frac{D \cdot v_{fm}}{(D + d)}$$

## Frezeleme – iç kontür

$$v_{fm} = \frac{v_f \cdot (D - d)}{D}$$

$$v_f = \frac{D \cdot v_{fm}}{(D - d)}$$

## Daire diliminde rampalama

$$U_{eint} = 0,25 \cdot v_{fm}$$

- $n$  = İş mili devir sayısı dev./dak.  
 $v_c$  = Kesme hızı m/dak  
 $d$  = Takım çapı mm  
 $D$  = Diş üstü çapı-Ø mm  
 $v_f$  = Kontür üzerindeki ilerleme hızı mm/dak.

## Helisel enterpolasyon

$$U_{eint} = v_{fm}$$

- $v_{fm}$  = Takım merkezindeki ilerleme hızı mm/dak.  
 $U_{eint}$  = Programlanan rampa ilerleme hızı mm/dak.  
 $f_z$  = Diş başına ilerleme mm  
 $z$  = Freze ağız sayısı Adet

## İç diş açma frezeleri için düzeltme değerleri

Program ünitesine girilen diş açma frezesinin çapı aşağıdaki şekilde hesaplanır:

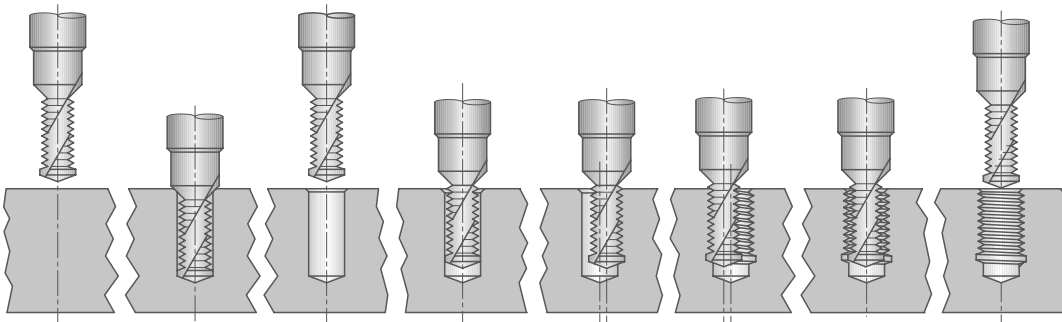
**Freze yarı çapı – 0,05 x Hatve p**

Örnek: M30x3  
Freze-Ø: 20 mm

$$\frac{\emptyset 20}{2} - (0,05 \cdot 3) = \underline{9,85 \text{ mm}}$$

9,85 mm programda girilmesi gereken takım çapıdır!

## İçten diş çekme



## Diş tipleri

<b>M</b>	Metrik ISO standardı diş
<b>MF</b>	Metrik ISO ince diş
<b>G</b>	Whitworth diş
<b>UN</b>	Unified birleşik diş
<b>UNC</b>	Unified Normal diş
<b>UNF</b>	Unified birleşik ince diş

<b>BSW</b>	Whitworth diş
<b>BSF</b>	Whitworth ince diş
<b>NPT</b>	Amerikan konik boru diş
<b>Pg</b>	Panzer Diş
<b>Tr</b>	Trapez diş

## Kaplamlar

<b>TiN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ TiN kaplama</li> <li>▲ azami uygulama sıcaklığı: 450 °C</li> </ul>
<b>TiAlN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ TiAlN çok katmanlı kaplama</li> <li>▲ azami uygulama sıcaklığı: 900 °C</li> </ul>
<b>Ti500</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ TiAlN kaplama</li> <li>▲ azami uygulama sıcaklığı: 500 °C</li> </ul>
<b>Ti601</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Yüksek performanslı çok katmanlı TiAlN kaplama</li> <li>▲ azami uygulama sıcaklığı: 900°C</li> </ul>
<b>AlCrN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ High-performance AlCrN multilayer coating</li> <li>▲ max.application temperature: &gt; 1100 ° C</li> </ul>

<b>CWX500</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Karbür, TiAlN kaplamalı</li> <li>▲ Hemen hemen tüm malzemeler için üniversal karbür çeşidi</li> </ul>
<b>TiCN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ TiCN çok katmanlı kaplama</li> <li>▲ azami uygulama sıcaklığı: 450 °C</li> </ul>
<b>Ti600</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ TiAlN çok katmanlı kaplama</li> <li>▲ azami uygulama sıcaklığı: 650 °C</li> </ul>
<b>Ti602</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ TiCN çok katmanlı kaplama</li> <li>▲ azami uygulama sıcaklığı: 400°C</li> </ul>