





Dolu malzeme delme ve delik işleme	HSS Matkaplar	
	Karbür Matkaplar	1
	Raybalar	
Diş açma	Kılavuzlar	
	Diş açma frezeleri	2
	Diş açma	
Tornalama	Tornalama Takımları	
	EcoCut – Çok işlevli takımlar	3
	Kesme ve Kanal Açma Takımları	
	UltraMini + MiniCut	
Frezeleme	Karbür Frezeler	4
Bağlama tekniği	Pensler ve Reüksiyon Kovanları	5
	Malzeme örnekleri ve malzeme no listesi	6

İçindekiler

Toolfinder	2+3
Genel Bakış	2+3
Diş türleri ve diş tipleri	4
Sembol açıklaması	5
İçerik özeti	
Diş açma	6+7
Diş frezeleme	23
Dairesel frezeleme	29
Diş açma	42
Ürün programı	
Diş açma	8-18
Diş frezeleme	24-28
Dairesel frezeleme	30-36
Diş açma	43-70
Kesme verileri	
Diş açma frezeleri	37-39
Diş açma	71+72
Teknik Bilgiler	
Diş açma	19-22
Diş açma frezeleri	40+41
Diş açma	73-76
Genel	77+78

WNT \ Performance

En yüksek performans için üstün kaliteli ürün.

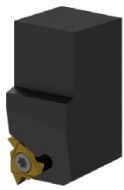
WNT Performance grubundaki üstün kaliteli ürünler özel kullanım için üretilmiştir ve üstün performans yakalamanızı sağlar. Eğer sizde üretiminde üretim performansı isteğiniz ve çok iyi sonuçlar elde etmek istiyorsanız, **WNT Performance** grubundaki üstün kaliteli ürünleri tavsiye ederiz.

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.

Toolfinder



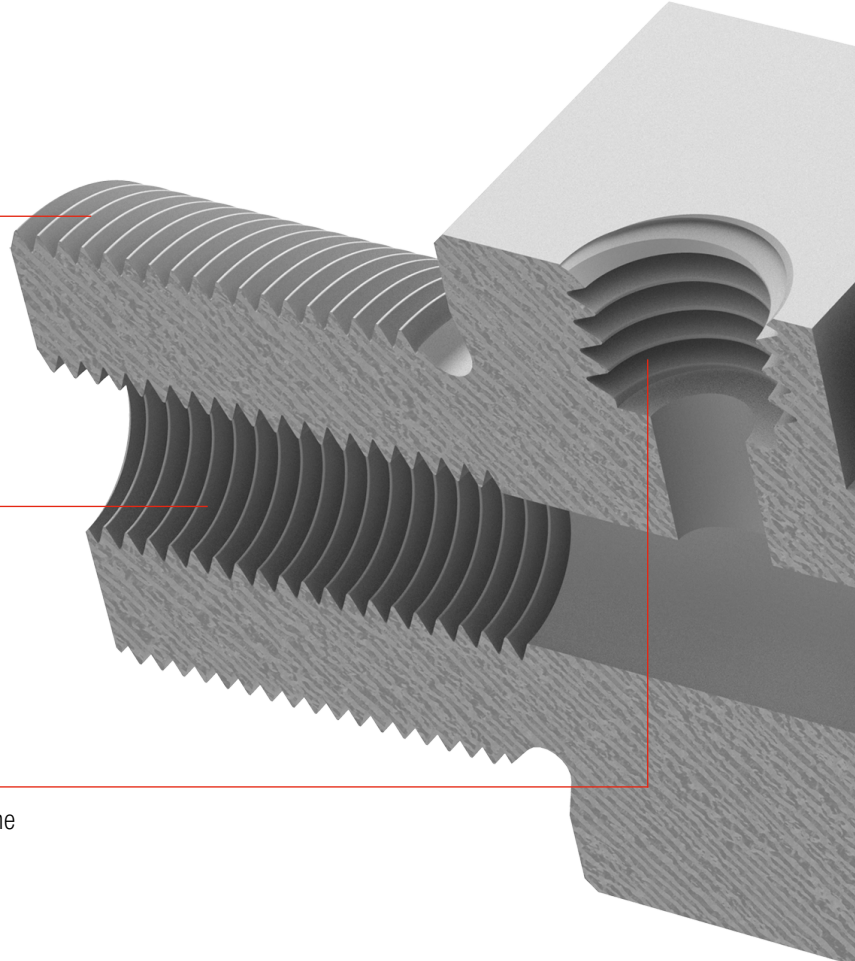
Diş çap dişi açma
43-63



İç diş tornalama
64-69



Diş frezeleme
24-28



Genel Bakış



Diş açma

- ▲ açık ve kör delikler için
- ▲ tüm yaygın diş tipleri
- ▲ universal uygulanabilir
- ▲ duran uç
- ▲ döner uç

8-18



Diş frezeleme

- ▲ çok iyi yüzey kalitesi
- ▲ açık ve kör delikler için
- ▲ universal uygulanabilir
- ▲ Aynı gradyana sahip farklı çaplar

24-28



Dairesel frezeleme

- ▲ Dairesel frezeleme
- ▲ Kanal frezeleme
- ▲ Ayırıcı frezeleme
- ▲ universal uygulanabilir

30-36



Diş açma

- ▲ 06'lık uç büyüklüğü
- ▲ 08'lik uç büyüklüğü
- ▲ 11'lik uç büyüklüğü
- ▲ 16'lık uç büyüklüğü
- ▲ İç ve dış çap dişi
- ▲ Şaft kesiti 8 - 25 mm
- ▲ universal uygulanabilir

43-70



Dairesel frezeleme ve kanal frezeleme

30-36



Diş açma

8-18

Diş tipleri

M	Metrik ISO-kaba diş DIN 13	UNC	Unified kaba diş ASME – B1.1	BSW	Whitworth-diş BS84
MF	Metrik ISO-ince diş DIN 13	UNF	Unified ince diş ASME – B1.1	BSF	Whitworth ince diş
MJ	Havacılık ve uzay sanayii için metrik diş	UNJC	Unified kaba diş ASME – B1.15 ve ISO 3161	UN	Unified birleşik diş
G	Whitworth boru diş DIN-EN-ISO 228	UNJF	Unified çok ince diş ASME – B1.15 und ISO 3161	UNEF	Amerikan Unified-diş (ekstra zarif)

Kılavuz türleri

Takım tipi

Stabil	diş 4xD ye kadar
Salo-Rex	kör delik diş 3xD ye kada, güvenli talaş tahliyesi için yüksek bükmeli
SL	kör delik diş için 2xD ye kadar, 15°, 25° veya 30° bükmeli

Uygulama alanı

UNI	Üniversal kullanım için
------------	-------------------------

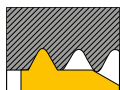
Dairesel freze ve diş frezesi tipleri

Takım tipi


Micro Mill	Komple karbür kanal frezeler	SGF	Karbür diş açma frezeleri
Mini Mill	Değiştirilebilir karbür uçlu kanal frezeler		

profil bildirim

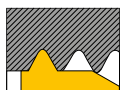

Tam profil

	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kılavuz delik çapı bitmiş kılavuz delik çapına getirilmesi gerekmez ▲ 0,07 mm asgari kesme genişliği gereklidir ▲ Uç sadece bir gradyan için kullanılabilir
---	---

Kısmi profil

	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Çekirdek çapın nihai boyuta getirilmek üzere ön işlemden geçirilmesi gerekir ▲ 0,07 mm asgari kesme genişliği gereklidir ▲ bir diş açma ucu ile birden fazla hatve imal edilebilir ▲ böylece diş açma ucu üniversal olarak kullanılabilir
---	--

Mini diş uc

	▲ asgari Ø 6 mm veya Ø 8 mm kılavuz delik çapından itibaren
	

Sembollerin açıklaması – Diş açıcı

Kesme formu



Form B (eğik ağız bilemeli, ağızlayan diş 4 - 5)



Form C (eğik ağız bilemesiz, ağızlayan diş 2 - 3)



Form D (eğik ağız bilemesiz, ağızlayan diş 4 - 5)



Form E (eğik ağız bilemesiz, ağızlayan diş 1,5 - 2)

Helis açısı



Örneğin helis açısı 42°

Kopma mukavemeti

Örneğin 1100 N/mm²

Toleranslar

Tolerans ile alakalı bilgileri → **sayfa 21**

Renk halkaları

WNT \ Performance

Renk halkalarının açıklaması için bkz.

→ **sayfa 20**

Diş tipleri

Diş açma türleri hakkında bilgiler → **sayfa 4**

Kesici uç kalitesi



Yüksek performanslı hız çeliği

Delik şekli



Açık delik



Kör delik

Sembollerin açıklaması – Dairesel freze ve diş frezesi

Versiyon



merkezi içten soğutma



yanal içten soğutma



Komple karbür

Dis / kanat açısı

Diş açma türleri hakkında bilgiler
→ **sayfa 4**

diş açısı 60°

Şaft



Sembollerin açıklaması – Diş açma

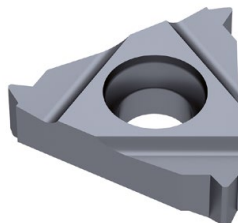
Diş profil açısı



diş açısı 55°



diş açısı 60°



Uygulamalar



Kanal frezeler - Tam radyus



Kanal frezeler



Ayrıcı freze



Pah kırma ve çapak alma



Dişli frezeler



IR = iç sağ, IL = iç sol

Diş tipleri

Diş açma türleri hakkında bilgiler → **sayfa 4**

- = Ana uygulama
- = Ek uygulamalar

Özet bilgiler

Açık delik – Tip Stabil HR sağ makineli diş açma kılavuzu



M

- ▲ Yüksek mukavemetli çeliklerde diş açma konusunda uzman
- ▲ Yeni, optimize edilmiş sert malzeme / karbon kaplama sayesinde en iyi sonuçlar
- ▲ 4xD

Kör delik – Tip SL HR sağ makineli diş açma kılavuzu





























M


- ▲ Yüksek mukavemetli çeliklerde diş açma konusunda uzman
- ▲ Yeni, optimize edilmiş sert malzeme / karbon kaplama sayesinde en iyi sonuçlar
- ▲ 2xD


İçerikler Kılavuzlar

	Dış şekli	Uygulama	Tolerans bölgesi	Boyut Ø DC	Çelik P Paslanmaz çelik M Dökme demir K Demir dışı metaller N Isıya dayanıklı alaşımlar S Sertleştirilmiş malzemeler H Metal dışı malzemeler O	şaft	Kaplama	Sayfa
	M		ISO 2 6H	M1 - M12		DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	nit. + vap.	8
	M		ISO 2 6H	M2 - M10		DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	TiN	8
	M		ISO 2X 6HX	M2 - M10		DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	AITiN- HD	8
	M		ISO 2 6H	M2 - M12		DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	vap.	9
	M		ISO 2 6H	M2 - M12		DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	TiN	9
	M		ISO 2 6H	M3 - M12		DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	AITiN- HD	10
	MF		ISO 2 6H	M4x0,5 - M10x1		DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	nit. + vap.	11
	MF		ISO 2 6H	M4x0,5 - M10x1		DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	TiN	11
	MF		ISO 2 6H	M4x0,5 - M6x0,5		DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	vap.	12
	MF		ISO 2 6H	M6x0,75 - M12x1,5		DIN 374 konik şaplı	vap.	12

İçerikler Kılavuzlar

	Dış şekil	Uygulama	Tolerans bölgesi	Boyut Ø DC	Çelik P	Paslanmaz çelik M	Dökme demir K	Demir dışı metaller N	Isıya dayanıklı alaşımlar S	Sertleştirilmiş malzemeler H	Metal dışı malzemeler O	Şaft	Kaplama	Sayfa
	G		ISO 228	1/8-28 - 1/2-14	●	●	●	●	●	●	●	DIN 5156 konik şaplı	TiN	13
	G		ISO 228	1/8-28 - 1/2-14	●	●	●	●	●	●	●	DIN 5156 konik şaplı	vap.	14
	G		ISO 228	1/8-28 - 1/2-14	●	●	●	●	●	●	●	DIN 5156 konik şaplı	vap.	14
	UNC		2B	Nr. 2-56 - 3/8-16	●	●	●	●	●	●	●	DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	nit. + vap.	15
	UNC		2B	Nr. 2-56 - 3/8-16	●	●	●	●	●	●	●	DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	vap.	16
	UNF		2B	Nr. 4-48 - 5/16-24	●	●	●	●	●	●	●	DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	nit. + vap.	17
	UNF		2B	Nr. 4-48 - 5/16-24	●	●	●	●	●	●	●	DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	vap.	18
	UNJF		3BX	Nr. 4-48 - 3/8-24	●	●	●	●	●	●	●	DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	TiCN	
	UNJF		3BX	Nr. 4-48 - 3/8-24	●	●	●	●	●	●	●	DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	TiCN	
	BSW		med.	1/8-40 - 3/8-16	●	●	●	●	●	●	●	DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	nit. + vap.	
	BSW		med.	1/8-40 - 3/8-16	●	●	●	●	●	●	●	DIN 371 güçlendirilmiş şaplı	vap.	

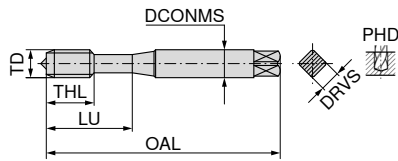
 Diğer boyutlar ve diş açıları için bkz. → **Ana kataloğumuz Bölüm 6 Diş açıları**

 Kesme verileri, takımların ve takım tutucuların stabilitesi, malzeme ve makine tipi gibi dış faktörlere son derece bağlıdır! Belirtilen değerler, her bir uygulamaya göre artırılması veya azaltılması gerekebilecek muhtemel kesme verileridir.

 Bu malzemeyi cuttingtools.ceratizit.com adresindeki Online Shop'ta bulabilirsiniz

Açık delik - tezgah kılavuzu sağ

M Stabil



DIN 371 güçlendirilmiş sap

UNI	UNI	NEW HR
B 4-5	B 4-5	B 4-5
ISO 2 6H	ISO 2 6H	ISO 2X 6HX
nitr. + vap.	TiN	AlTiN- HD

HSS-E
 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 501 ...

HSS-E
 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 503 ...

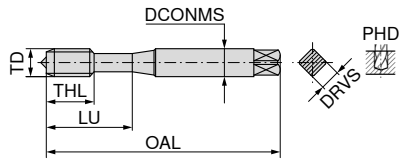
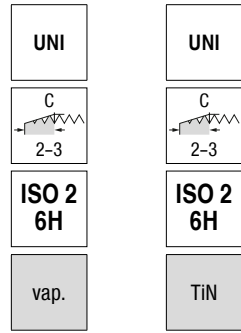
HSS-PM
 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1400 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 468 ...

TD	TP	OAL	DCONMS	DRVS	PHD	THL	LU	Somun- lar				
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
M1	0,25	40	2,5	2,1	0,75	5	5	2		010	1)	
M1,2	0,25	40	2,5	2,1	0,95	5	5	2		012	1)	
M1,4	0,30	40	2,5	2,1	1,10	7	7	3		014	1)	
M1,6	0,35	40	2,5	2,1	1,25	8	11	3		016		
M1,7	0,35	40	2,5	2,1	1,35	6	11	2		017		
M1,8	0,35	40	2,5	2,1	1,45	6	11	2		018		
M2	0,40	45	2,8	2,1	1,60	7	12	2			020	
M2	0,40	45	2,8	2,1	1,60	7	12	3		020		
M2,2	0,45	45	2,8	2,1	1,75	7	12	2		022		
M2,5	0,45	50	2,8	2,1	2,05	9	14	2		025		
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,50	11	18	2			02500	
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,50	11	18	3		030	03000	
M3,5	0,60	56	4,0	3,0	2,90	12	20	3		035		
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,30	13	21	2			04000	
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,30	13	21	3		040		
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,20	15	25	2			05000	
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,20	15	25	3		050		
M6	1,00	80	6,0	4,9	5,00	17	30	3		060	06000	
M7	1,00	80	7,0	5,5	6,00	17	30	3		070		
M8	1,25	90	8,0	6,2	6,80	20	35	3		080	08000	
M10	1,50	100	10,0	8,0	8,50	22	39	3		100	10000	
M12	1,75	110	12,0	9,0	10,20	24	44	3		120		
P										12	15	8
M										7	9	8
K										12	18	
N											12	10
S												4
H												
O												

1) Tol. ISO 1 4H ≤ M1,4

Kör delik - tezgah kılavuzu sağ



DIN 371 güçlendirilmiş sap



HSS-E
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3xD$

HSS-E
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3xD$

TD	TP	OAL	DCONMS	DRVS	PHD	THL	LU	Somunlar
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
M2	0,40	45	2,8	2,1	1,60	4,0	12	2
M2,2	0,45	45	2,8	2,1	1,75	4,5	12	2
M2,3	0,40	45	2,8	2,1	1,90	4,5	12	2
M2,5	0,45	50	2,8	2,1	2,05	5,0	15	2
M2,6	0,45	50	2,8	2,1	2,15	5,0	15	2
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,50	6,0	18	3
M3,5	0,60	56	4,0	3,0	2,90	7,0	20	3
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,30	7,0	21	3
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,20	8,0	25	3
M6	1,00	80	6,0	4,9	5,00	10,0	30	3
M7	1,00	80	7,0	5,5	6,00	10,0	30	3
M8	1,25	90	8,0	6,2	6,80	14,0	35	3
M10	1,50	100	10,0	8,0	8,50	16,0	39	3
M12	1,75	110	12,0	9,0	10,20	18,0	44	3

22 518 ...

22 520 ...

020	020
022	
023	
025	
026	
030	030
035	
040	040
050	050
060	060
070	
080	080
100	100
120	120

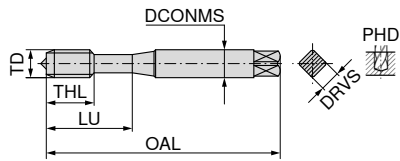
P	12	15
M	7	9
K	12	18
N		12
S		
H		
O		

Kör delik - tezgah kılavuzu sağ



NEW

HR

C
2-3ISO 2
6HAITiN-
HD

DIN 371 güçlendirilmiş sap



HSS-PM

 $\angle 25^\circ$
 $\leq 1400 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 2xD$

22 469 ...

TD	TP	OAL	DCONMS	DRVS	PHD	THL	LU	Somun- lar
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,5	11	18	3
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,3	13	21	3
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,2	15	25	3
M6	1,00	80	6,0	4,9	5,0	17	30	3
M8	1,25	90	8,0	6,2	6,8	20	35	3
M10	1,50	100	10,0	8,0	8,5	22	39	3
M12	1,75	110	12,0	9,0	10,2	24	44	3

03000

04000

05000

06000

08000

10000

12000

P	8
M	8
K	
N	10
S	4
H	
O	

Açık delik – tezgah kılavuzu sağ

MF Stabil

UNI	UNI
B 4-5	B 4-5
ISO 2 6H	ISO 2 6H
nit. + vap.	TiN



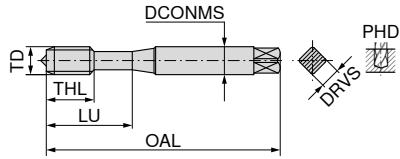
HSS-E

HSS-E

 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 590 ...

22 550 ...

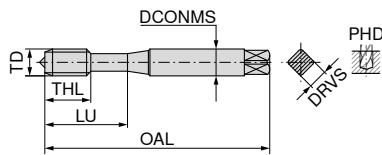
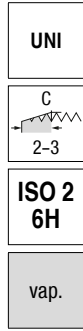


DIN 371 güçlendirilmiş sap

TD mm	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Somun- lar
M4x0,5	0,50	63	4,5	3,4	3,5	10	21	3
M6x0,75	0,75	80	6,0	4,9	5,2	13	30	3
M5x0,5	0,50	70	6,0	4,9	4,5	11	25	3
M6x0,5	0,50	80	6,0	4,9	5,5	13	30	3
M8x1	1,00	90	8,0	6,2	7,0	17	35	3
M10x1	1,00	90	10,0	8,0	9,0	18	35	4

P	12	15
M	7	9
K	12	18
N		12
S		
H		
O		

Kör delik – tezgah kılavuzu sağ



DIN 371 güçlendirilmiş sap

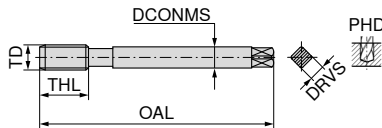


HSS-E
 $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3xD$

22 202 ...

TD mm	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Somun- lar
M4x0,5	0,50	63	4,5	3,4	3,5	5	21	3
M5x0,5	0,50	70	6,0	4,9	4,5	5	25	3
M6x0,75	0,75	80	6,0	4,9	5,2	8	30	3
M6x0,5	0,50	80	6,0	4,9	5,5	5	30	3

040
050
062
060



DIN 374 konik saplı

22 553 ...

TD mm	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	Somun- lar
M6x0,75	0,75	80	4,5	3,4	5,2	8	3
M8x0,75	0,75	80	6,0	4,9	7,2	8	3
M8x1	1,00	90	6,0	4,9	7,0	10	3
M10x0,75	0,75	90	7,0	5,5	9,2	10	4
M10x1	1,00	90	7,0	5,5	9,0	10	3
M10x1,25	1,25	100	7,0	5,5	8,8	16	3
M12x1	1,00	100	9,0	7,0	11,0	11	4
M12x1,25	1,25	100	9,0	7,0	10,8	15	4
M12x1,5	1,50	100	9,0	7,0	10,5	15	4

062
080
082
101
100
102
120
122
124

P	12
M	7
K	12
N	
S	
H	
O	

Açık delik – tezgah kılavuzu sağ

G

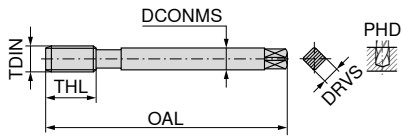
Stabil

UNI



ISO 228

TiN



DIN 5156 konik saplı



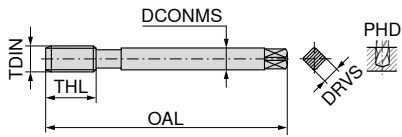
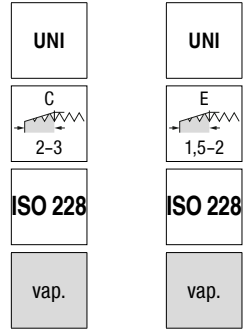
HSS-E

 $\leq 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 630 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	Somun- lar	
1/8-28	0,907	90	7	5,5	8,80	18	3	012
1/4-19	1,337	100	11	9,0	11,80	22	3	025
3/8-19	1,337	100	12	9,0	15,25	22	3	037
1/2-14	1,814	125	16	12,0	19,00	25	4	050
P								15
M								9
K								18
N								12
S								
H								
O								

Kör delik – tezgah kılavuzu sağ



DIN 5156 konik saplı



HSS-E $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$ $\leq 3xD$ $\leq 42^\circ$
HSS-E $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$ $\leq 3xD$ $\leq 42^\circ$

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	Somun- lar
1/8-28	0,907	90	7	5,5	8,80	10	3
1/8-28	0,907	90	7	5,5	8,80	10	4
1/4-19	1,337	100	11	9,0	11,80	15	4
1/4-19	1,337	100	11	9,0	11,80	15	5
3/8-19	1,337	100	12	9,0	15,25	15	4
3/8-19	1,337	100	12	9,0	15,25	15	5
1/2-14	1,814	125	16	12,0	19,00	17	4
1/2-14	1,814	125	16	12,0	19,00	17	5

	22 633 ...	22 635 ...
P	12	12
M	7	7
K	12	12
N		
S		
H		
O		

Açık delik – tezgah kılavuzu sağ

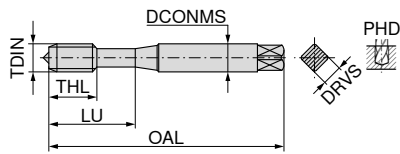
UNC

Stabil

UNI

B
4-5

2B

nitr. +
vap.

DIN 371 güçlendirilmiş sap



HSS-E

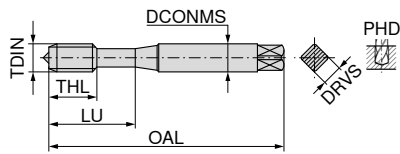
 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 572 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Somun- lar
Nr. 2-56	0,454	45	2,8	2,1	1,85	7	12	2
Nr. 4-40	0,635	56	3,5	2,7	2,35	11	18	2
Nr. 6-32	0,794	56	4,0	3,0	2,85	12	20	3
Nr. 8-32	0,794	63	4,5	3,4	3,50	13	21	3
Nr. 10-24	1,058	70	6,0	4,9	3,90	15	25	3
Nr. 12-24	1,058	80	6,0	4,9	4,50	16	30	3
1/4-20	1,270	80	7,0	5,5	5,10	17	30	3
5/16-18	1,411	90	8,0	6,2	6,60	20	35	3
3/8-16	1,588	100	10,0	8,0	8,00	22	39	3

P	12
M	7
K	12
N	
S	
H	
O	

Kör delik – tezgah kılavuzu sağ



DIN 371 güçlendirilmiş sap



HSS-E

 $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3xD$

22 582 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Somun- lar
Nr. 2-56	0,454	45	2,8	2,1	1,85	4,5	12	2
Nr. 4-40	0,635	56	3,5	2,7	2,35	6,0	18	2
Nr. 6-32	0,794	56	4,0	3,0	2,85	7,0	20	3
Nr. 8-32	0,794	63	4,5	3,4	3,50	8,0	21	3
Nr. 10-24	1,058	70	6,0	4,9	3,90	10,0	25	3
1/4-20	1,270	80	7,0	5,5	5,10	13,0	30	3
5/16-18	1,411	90	8,0	6,2	6,60	14,0	35	3
3/8-16	1,588	100	10,0	8,0	8,00	16,0	39	3

P	12
M	7
K	12
N	
S	
H	
O	

Açık delik – tezgah kılavuzu sağ

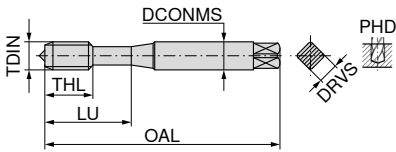
UNF

Stabil

UNI

B
4-5

2B

nitr. +
vap.

DIN 371 güçlendirilmiş sap



HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

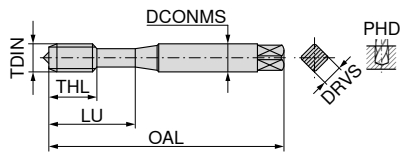
22 602 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Somun- lar
Nr. 4-48	0,529	56	3,5	2,7	2,40	11	18	2
Nr. 6-40	0,635	56	4,0	3,0	2,95	12	20	3
Nr. 8-36	0,706	63	4,5	3,4	3,50	13	21	3
Nr. 10-32	0,794	70	6,0	4,9	4,10	15	25	3
1/4-28	0,907	80	7,0	5,5	5,50	17	30	3
5/16-24	1,058	90	8,0	6,2	6,90	17	35	3

P	12
M	7
K	12
N	
S	
H	
O	

2

Kör delik – tezgah kılavuzu sağ



DIN 371 güçlendirilmiş sap



HSS-E

 $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3xD$

22 606 ...

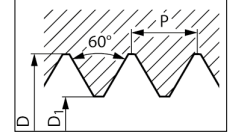
TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	So- munlar	
Nr. 4-48	0,529	56	3,5	2,7	2,40	6	18	2	004
Nr. 6-40	0,635	56	4,0	3,0	2,95	7	20	3	006
Nr. 8-36	0,706	63	4,5	3,4	3,50	8	21	3	008
Nr. 10-32	0,794	70	6,0	4,9	4,10	10	25	3	010
1/4-28	0,907	80	7,0	5,5	5,50	10	30	3	025
5/16-24	1,058	90	8,0	6,2	6,90	10	35	3	031
P									12
M									7
K									12
N									
S									
H									
O									

Kılavuzlar için ön delik çapı

M

Metrik ISO Standardı diş, 6H, DIN 13 ve DIN ISO 965-1'e göre (M1–M1,4 = 5H)

Nominal diş çapı-Ø		Ø D ₁		Kılavuz deliği	Nominal diş çapı-Ø		Ø D ₁		Kılavuz deliği
D	P	min.	maks.		D	P	min.	maks.	
M1	0,25	0,729	0,785	0,75	M12	1,75	10,106	10,441	10,2
M1,1	0,25	0,829	0,885	0,85	M14	2,0	11,835	12,210	12
M1,2	0,25	0,929	0,985	0,95	M16	2,0	13,835	14,210	14
M1,4	0,3	1,075	1,142	1,1	M18	2,5	15,294	15,744	15,5
M1,6	0,35	1,221	1,321	1,25	M20	2,5	17,294	17,744	17,5
M1,8	0,35	1,421	1,521	1,45	M22	2,5	19,294	19,744	19,5
M2	0,4	1,567	1,679	1,6	M24	3,0	20,752	21,252	21
M2,2	0,45	1,713	1,838	1,75	M27	3,0	23,752	24,252	24
M2,5	0,45	2,013	2,138	2,05	M30	3,5	26,211	26,771	26,5
M3	0,5	2,459	2,599	2,5	M33	3,5	29,211	29,771	29,5
M3,5	0,6	2,850	3,010	2,9	M36	4,0	31,670	32,270	32
M4	0,7	3,242	3,422	3,3	M39	4,0	34,670	35,270	35
M4,5	0,75	3,688	3,878	3,7	M42	4,5	37,129	37,799	37,5
M5	0,8	4,134	4,334	4,2	M45	4,5	40,129	40,799	40,5
M6	1,0	4,917	5,153	5	M48	5,0	42,587	43,297	43
M7	1,0	5,917	6,153	6	M52	5,0	46,587	47,297	47
M8	1,25	6,647	6,912	6,8	M56	5,5	50,046	50,796	50,5
M9	1,25	7,647	7,912	7,8	M60	5,5	54,046	54,796	54,5
M10	1,5	8,376	8,676	8,5	M64	6,0	57,505	58,305	58
M11	1,5	9,376	9,676	9,5	M68	6,0	61,505	62,305	62



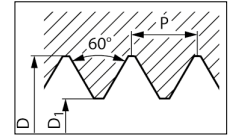
2

MF

Metrik ISO İnce diş, 6H, DIN 13 ve DIN ISO 965-1'e göre

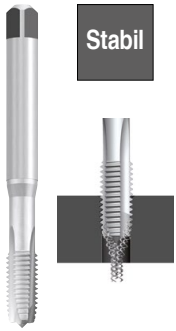
Nominal diş çapı-Ø			Ø D ₁		Kılavuz deliği	Nominal diş çapı-Ø			Ø D ₁		Kılavuz deliği
D	x	P	min.	maks.		D	x	P	min.	maks.	
M2	x	0,25	1,729	1,774	1,75	M20	x	1,0	18,917	19,153	19
M2,2	x	0,25	1,929	1,974	1,95	M20	x	1,5	18,376	18,676	18,5
M2,5	x	0,35	2,121	2,221	2,15	M20	x	2,0	17,835	18,210	18
M3	x	0,35	2,621	2,721	2,65	M24	x	1,5	22,376	22,676	22,5
M3,5	x	0,35	3,121	3,221	3,15	M30	x	2,0	27,835	28,210	28
M4	x	0,35	3,621	3,721	3,65	M36	x	1,5	34,376	34,676	34,5
M4	x	0,5	3,459	3,599	3,5	M36	x	3,0	32,752	33,252	33
M4,5	x	0,5	3,959	4,099	4	M42	x	2,0	39,835	40,210	40
M5	x	0,5	4,459	4,599	4,5	M48	x	1,5	46,376	46,676	46,5
M6	x	0,5	5,459	5,599	5,5	M48	x	3,0	44,752	45,252	45
M6	x	0,75	5,188	5,378	5,2	M48	x	4,0	43,670	44,270	44
M8	x	0,75	7,188	7,378	7,2	M56	x	1,5	54,376	54,676	54,5
M8	x	1,0	6,917	7,153	7	M56	x	2,0	53,835	54,210	54
M10	x	0,75	9,188	9,378	9,2	M56	x	3,0	52,752	53,252	53
M10	x	1,0	8,917	9,153	9	M56	x	4,0	51,670	52,270	52
M10	x	1,25	8,647	8,912	8,8	M64	x	3,0	60,752	61,252	61
M12	x	1,0	10,917	11,153	11	M64	x	4,0	59,670	60,270	60
M12	x	1,5	10,376	10,676	10,5	M72	x	4,0	67,670	68,270	68
M14	x	1,25	12,647	12,912	12,8	M80	x	6,0	73,505	74,305	74
M16	x	1,0	14,917	15,153	15	M95	x	6,0	88,505	89,305	89
M16	x	1,5	14,376	14,676	14,5	M110	x	6,0	103,505	104,305	104

Ölçüler mm; P=Hatve



Kılavuzlar tür anlatımı

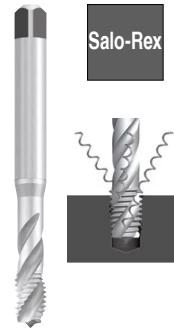
Kılavuz tip stabil



Stabil

- ▲ Diş 4xD ye kadar
- ▲ Kesme açısı formu B: 3,5–5 eylem açısı, giriş açısız
- ▲ düz kanallı
- ▲ Synchron işlem için uygun, veldon lu, ekstra uzun versiyon ve içten soğutmalı
- ▲ Özel kanal formu geometrisi sayesinde talaşın güvenli bir şekilde kesme yönüne doğru akımını sağlar

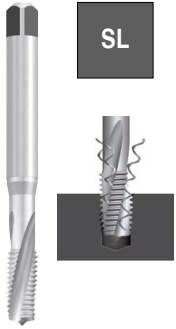
Kör delik kılavuz tip Salo-Rex



Salo-Rex

- ▲ Kör delik diş 3xD ye kadar
- ▲ Açısı form C: 2–3 eylem açısı, giriş açısız
- ▲ Kesme formu E: 1,5–2 eylem açısı, giriş açısız
- ▲ (35°, 42°, 45°, 50°) sol kanallı çok drallı
- ▲ Synchron işlem için uygun, veldon lu, ekstra uzun versiyon ve içten soğutmalı
- ▲ Yüksek drallı spiral kanalları sayesinde talaşın güvenli bir biçimde kesme yönünde akımı sağlanır

Kör delik kılavuz tip SL



SL

- ▲ Kör delik diş 2xD ze kadar
- ▲ Kesme formu C: 2–3 eylem açısı, giriş açısız
- ▲ Kesme formu E: 1,5–2 eylem açısı, giriş açısız
- ▲ (15°, 25°, 30°) sol kanallı hafif drallı
- ▲ Çelik, titan ve titan alışımlar ve Inconel 718 için uygun
- ▲ Synchron işlem içinde uygun, ekstra uzun versiyon ve içten soğutmalı
- ▲ Zor şartlarda ve çapraz delikler için kullanılabilir

Renk halkalarına genel bakış

WNT \ Performance



ısıya dayanıklı alaşımlar için

Ti, Ni ve AMPCO tipi ısıya dayanıklı çelik, titanyum ve Inconel malzemeler için



genel kullanım 1100 N/mm² ye kadar

Tip UNİ çok çeşitli kullanım için



yüksek mukavemetli çelik malzemeler için,
1400 N/mm² ye kadar

HR tipi, çekme mukavemeti 1400 N/mm çelikler için² ye kadar olan kopma direnci

Problemler ve Çözümleri

Düşük ömürlülük

Sebebler

- ▲ Kesme kenarında yüksek basınçtan dolayı kırılma oluşabilir
- ▲ Malzeme sertliği seçiminize uygun değil
- ▲ Pilot delik küçük veya sertleşmiş
- ▲ Az miktarda kesme yağı veya yanlış kullanım parametre seçimi

Önlemler

- ▲ Uzun alan veya çok sayıda kanal aynı kanal uzunluğunda, bundan dolayı yüksek sayıda kesen iş sayısı
- ▲ Tekrardan taşlanmış takımlarda sertlik düşebilir, taşlamada doğru parametre seçim
- ▲ Çok sayıda değişip veya çok tekrar taşlanmış matkap
- ▲ Delmede doğru kullanım parametrisi seçin
- ▲ Doğru yağlama seçin ve yeterli kullanımı sağlayın

Aksiyal harmanlaşmış diş

Sebebler

- ▲ Kesme geometrisi uygun değil
- ▲ Dönme hızı ilerleme ile uyumlu değil (Synchron-hata)
- ▲ Kör delik klavuzu yüksek kesme basıncı ile kullanılıyor
- ▲ Klavuz düşük kesme basıncı ile kullanılıyor

Önlemler

- ▲ Program veya başka unsurları kontrol edin
- ▲ Diş çekme tutucusu uzunluk ayarlamalı kullanın
- ▲ Kesme basıncını düşürün
- ▲ Kesme basıncını yükseltin

Diş çok büyük

Sebebler

- ▲ Diş toleransı takım ve diş kontrol kılavuzu uyumlu değil
- ▲ çapaklı takım kesme kenarı mevcut talaşlamaya rağmen
- ▲ soğuk basıncı kaynak

Önlemler

- ▲ Takım için doğru tolerans seçin ve diş kontrol klavuzu kullanın
- ▲ havşalamaya dikkat edin
- ▲ uygun (pozitif) geometri kullanın
- ▲ kesme hızını düşürün
- ▲ Başka yüzey işleme veya kaplama kullanın
- ▲ Diş çekme tutucusu uzunluk ayarlamalı kullanın
- ▲ uygun yağlama seçin

Kırılma









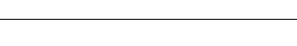

Sebebler

- ▲ Takım körelmiş
- ▲ Delik dibine takımı indirin
- ▲ kaynaklama
- ▲ ön delik çapı küçük
- ▲ talaş dolanması
- ▲ yanlış kesme hızı
- ▲ talaş birikintisi kanalda
- ▲ yetersiz soğutma/yağlama

Önlemler

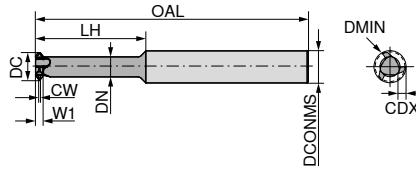
- ▲ Klavuz seti kullanın
- ▲ küçük spiralli takım kullanın
- ▲ kısa/uzun alanlı takım kullanın
- ▲ delme derinliğini ve diş derinliğini kontrol edin
- ▲ derin delikleri klavuz delikle işleyin
- ▲ kesme hızını kontrol edin
- ▲ başka kaplama ve yüzey işleme kullanın
- ▲ tutucu uzunluk ayarlamalı kullanın
- ▲ uygun yağlama kullanın
- ▲ doğru ön delik çapı seçin
- ▲ geometri ve/yada kanal formu değiştirin
- ▲ talaş formuna ve akımına dikkat edin

Diş frezelerine genel bakış

Diş şekli	Uygulama	Açı	Çap mm Ø DC	Malzeme						Gradyan / diş	Profil türü	Kaplama	WNT / Performance	WNT / Standard		
				P	M	K	N	H	O							
	M	IR/IL	60°	5,8 - 7,8	●	●	●	●	●	●	●	0,5 - 2,0	Kısmi profil	CWX 500	24	
	M	IR/IL	60°	1,18 - 4,10	●	●	●	●	●	●	●	M1,6 - M6	Tam profil	CWX 500	24	
	M	IR/IL	60°	2,4 - 11,6	●	●	●	●	●	●	●	M3 - M14	Tam profil	Ti 500	25	
	MF	IR/IL	60°	4,0 - 11,6	●	●	●	●	●	●	●	M5x0,5 - M14x1,5	Tam profil	Ti 500	25	
	G	IR/IL	55°	8,0 - 16,0	●	●	●	●	●	●	●	G 1/8 - 28 - G 1/2 - 14	Tam profil	Ti 500	25	
	BSW	IR/IL	55°	6,0 - 9,9	●	●	●	●	●	●	●	BSW 5/16 - 18 - BSW 5/8 - 11	Tam profil	Ti 500	26	
	BSF	IR/IL	55°	6,0 - 9,9	●	●	●	●	●	●	●	BSF 3/8 - 20 - BSF 5/8 - 14	Tam profil	Ti 500	26	
	UNC	IR/IL	60°	4,8 - 9,9	●	●	●	●	●	●	●	UNC 1/4 - 20 - UNC 1/2 - 13	Tam profil	Ti 500	26	
	UNF	IR/IL	60°	4,8 - 9,9	●	●	●	●	●	●	●	UNF 1/4 - 28 - UNF 1/2 - 20	Tam profil	Ti 500	27	
	M	IR/IL	60°	8,0 - 16,0	●	●	●	●	●	●	●	0,5 - 3,0	Kısmi profil	Ti 500	28	

 Diğer boyutlar ve diş frezeleri için bkz. → **Ana kataloğumuz Bölüm 7 Dairesel frezeler ve diş frezeleri**

MicroMill – Karbür Dairesel Diş Açma Frezeleri – tam profil



Komple karbür

53 053 ...

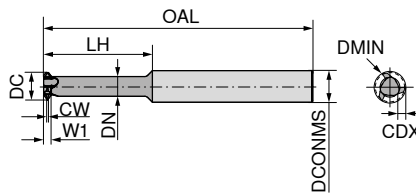
DC mm	TP mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	DMIN mm
5,8	0,5 - 1,5	2	0,06	0,91	15,2	58	3,5	6	3	6
7,8	0,5 - 1,5	2	0,06	0,91	25,4	68	5,5	8	3	8
7,8	1,0 - 2,0	2	0,12	1,19	25,4	68	5,0	8	3	8

010
110
120

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z Sayfa 39

MicroMill – Karbür Dairesel Diş Açma Frezeleri – tam profil



Komple karbür

53 052 ...

DC mm	Diş	TP mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} 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
1,38	M1,8	0,35	0,50	0,04	0,19	5,0	32	0,70	3	3	1,58
1,50	M2	0,40	0,56	0,05	0,22	5,0	32	0,90	3	4	1,70
1,95	M2,5	0,45	0,60	0,06	0,25	6,0	32	1,15	3	4	2,15
2,40	M3	0,50	0,60	0,06	0,27	7,0	32	1,60	3	4	2,60
2,80	M3,5	0,60	0,74	0,08	0,33	8,0	32	1,80	3	4	3,00
3,10	M4	0,70	0,82	0,09	0,38	9,0	44	1,98	5	4	3,30
3,60	M5	0,80	0,98	0,10	0,43	10,0	44	2,20	5	4	3,80
4,10	M6	1,00	0,98	0,13	0,54	12,2	44	2,70	5	4	4,30

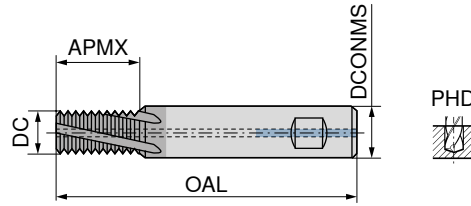
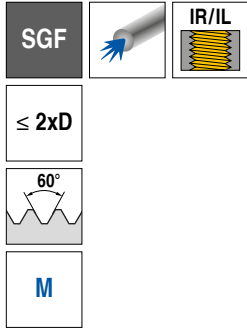
160
180
200
250
300
350
400
500
600

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z Sayfa 39Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_t veya takım merkezi ilerleme v_{fm} ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 40+41.

Diş açma frezesi

▲ Profil düzeltmeli

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

Ti500



HB

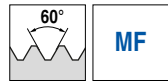
Komple karbür

54 800 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZAFP	PHD mm	
2,40	M3	0,50	6,5	4	42	2	2,50	030 ¹⁾
3,15	M4	0,70	9,0	6	55	3	3,30	040 ²⁾
4,00	M5	0,80	11,0	6	55	3	4,20	050 ²⁾
4,80	M6	1,00	13,0	6	55	3	5,00	060 ²⁾
6,00	M8	1,25	18,0	6	60	3	6,75	080
8,00	M10	1,50	21,0	8	70	3	8,50	100
9,90	M12	1,75	26,0	10	75	4	10,25	120
11,60	M14	2,00	30,0	12	85	4	12,00	140

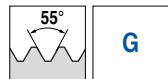
1) DIN 6535 HA'ya göre takım sapı / Soğutma sıvısı deliği yoktur.

2) Soğutma sıvısı deliği yoktur.



DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZAFP	PHD mm	
4,0	M5	0,50	11	6	55	3	4,50	050 ¹⁾
4,8	M6	0,75	13	6	55	3	5,25	060 ¹⁾
6,0	M8	1,00	18	6	60	3	7,00	080
8,0	M10	1,25	21	8	70	3	8,75	100
9,9	M12	1,00	26	10	75	4	11,00	120
9,9	M12	1,25	26	10	75	4	10,75	121
9,9	M12	1,50	26	10	75	4	10,50	122
11,6	M14	1,00	30	12	85	4	13,00	140
11,6	M14	1,50	30	12	85	4	12,50	141

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



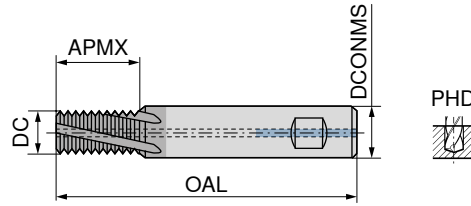
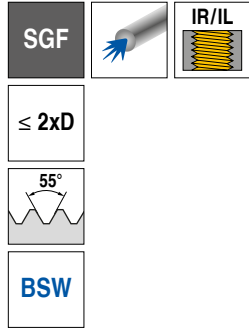
DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZAFP	PHD mm	
8,0	G 1/8-28	0,907	21	8	70	3	8,80	018
9,9	G 1/4-19	1,337	26	10	75	4	11,80	014
14,0	G 3/8-19	1,337	40	14	90	4	15,25	038
16,0	G 1/2-14	1,814	42	16	90	4	19,00	012

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z Sayfa 38Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_f veya takım merkezi ilerleme v_{fm} ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 40+41.

Diş açma frezesi

▲ Profil düzeltmeli



Ti500

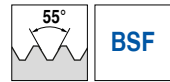


HB

Komple karbür

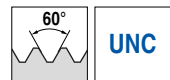
54 806 ...

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
6,0	BSW 5/16 - 18	1,411	18	6	60	3	6,50
6,0	BSW 3/8 - 16	1,588	18	6	60	3	7,90
8,0	BSW 7/16 - 14	1,814	21	8	70	3	9,25
8,0	BSW 1/2 - 12	2,117	21	8	70	3	10,50
9,9	BSW 5/8 - 11	2,309	26	10	75	4	13,50

516
038
716
012
058

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
6,0	BSF 3/8 - 20	1,270	18	6	60	3	8,3
6,0	BSF 5/16 - 22	1,155	18	6	60	3	6,8
8,0	BSF 1/2 - 16	1,588	21	8	70	3	11,1
8,0	BSF 7/16 - 18	1,411	21	8	70	3	9,7
9,9	BSF 5/8 - 14	1,814	26	10	75	4	14,0

54 808 ...

038
516
012
716
058

DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
4,80	UNC 1/4-20	1,270	13	6	55	3	5,1
6,00	UNC 5/16-18	1,411	18	6	60	3	6,6
7,95	UNC 3/8-16	1,588	21	8	70	3	8,0
7,95	UNC 7/16-14	1,814	21	8	70	3	9,4
9,90	UNC 1/2-13	1,954	26	10	75	4	10,8

54 810 ...

014¹⁾
516
038
716
012

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

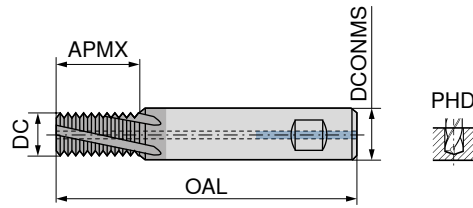
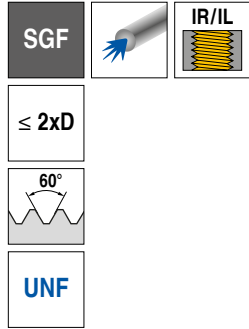
1) DIN 6535 HA'ya göre takım sapı / Soğutma sıvısı deliği yoktur.

→ v_c/f_z Sayfa 38

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_t veya takım merkezi ilerleme v_{im} ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 40+41.

Diş açma frezesi

▲ Profil düzeltilmeli



Ti500



HB

Komple karbür

54 812 ...

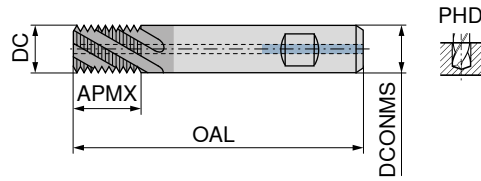
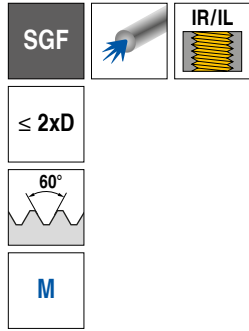
DC mm	Diş	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEPF mm	PHD mm	
4,8	UNF 1/4-28	0,907	13	6	55	3	5,5	014 ¹⁾
6,0	UNF 5/16-24	1,058	18	6	60	3	6,9	516
8,0	UNF 3/8-24	1,058	21	8	70	3	8,5	038
8,0	UNF 7/16-20	1,270	21	8	70	3	9,9	716
9,9	UNF 1/2-20	1,270	26	10	75	4	11,5	012
P								•
M								•
K								•
N								•
S								•
H								•
O								•

1) Soğutma sıvısı deliği yoktur.

→ v_c/f_z Sayfa 38

 Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_f veya takım merkezi ilerleme v_{fm} ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 40+41.

Diş açma frezesi



Ti500



HB

Komple karbür

54 832 ...
























DC mm	TP mm	APMX mm	DCONMS _{n6} mm	OAL mm	ZEFP mm	PHD mm
8	0,75	12	8	70	3	11
8	0,50	12	8	70	3	10
10	1,00	16	10	75	4	14
10	1,50	16	10	75	4	14
12	1,50	20	12	85	4	16
12	1,00	20	12	85	4	16
12	2,00	20	12	85	4	18
16	2,00	25	16	90	5	22
16	1,00	25	16	90	5	22
16	1,50	25	16	90	5	22
16	3,00	25	16	90	5	24

080
008
100
101
121
120
122
162
160
161
164

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

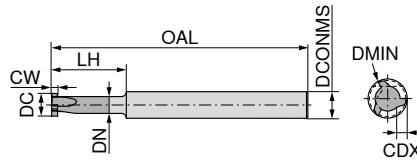
→ v_c/f_z Sayfa 38Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_f veya takım merkezi ilerleme v_{fm} ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 40+41.

Dairesel frezelere genel bakış

	Uygulama	Özel durum	Mengene	Çap mm Ø DC	<p>Çelik</p> <p>Paslanmaz çelik</p> <p>Dökme demir</p> <p>Demir dışı metaller</p> <p>Isya dayanıklı alaşımlar</p> <p>Sertleştirilmiş malzemeler</p> <p>Metal dışı malzemeler</p>	Kaplama	Sayfa
			0,7 – 2,0	5,8 – 7,8		CWX 500	30
			2,0	5,8 – 7,8		CWX 500	30
		çapraz dişli versiyon	1,5 – 6,0	12 – 37		CWX 500	31
			1,0 – 6,0	10 – 22		CWX 500	32
			1,0 – 5,0	12 – 22		CWX 500	33
		15 - 45°	0,2 – 3,0	10 – 22		CWX 500	34
		PDPT = 12 mm	0,5 – 1,5	37		CWX 500	35
		ekstra kısa					36
		kısa					36

 Diğer boyutlar ve diş frezeleri için bkz. → **Ana kataloğumuz Bölüm 7 Dairesel frezeler ve diş frezeleri**

MicroMill – Komple karbür kanal frezeler



CW500



HA

Komple karbür

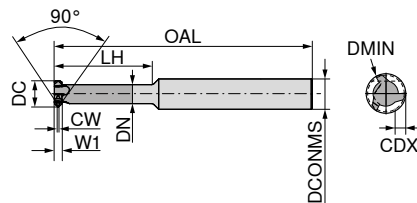
53 050 ...

DC mm	CW _{±0,02} mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} 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_c/f_z Sayfa 39

MicroMill – Komple karbür kanal frezeler



CW500



HA

Komple karbür

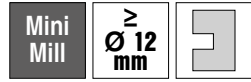
53 051 ...

DC mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} 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

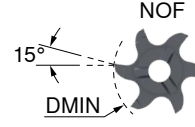
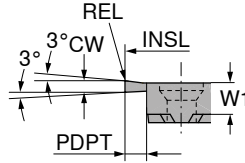
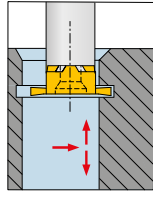
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z Sayfa 39Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_f veya takım merkezi ilerleme v_m ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 40+41.

MiniMill – Kanal frezeleme için frezeleme uçları, çapraz-adımlı



≥ 12
mm



CWX500



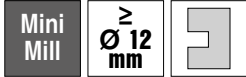
53 015 ...

Ölçü	DMIN mm	INSL mm	CW _{-0,02} 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
P								●
M								●
K								●
N								●
S								○
H								●
O								●

→ v_c/f_z Sayfa 39

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_c veya takım merkezi ilerleme v_{fm} ilemi çalışılmakta.
Detaylar → Sayfa 40+41.

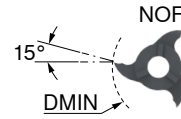
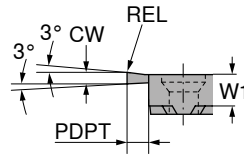
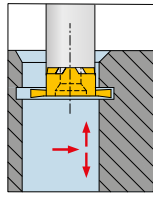
MiniMill – Kanal frezeleme için uçlar



≥ 12
mm



CWX500



53 007 ...

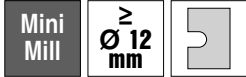
Ölçü	DMIN mm	CW _{0,02} mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
10	10	1,0	1,5	3,50	0,1	3	010
	10	1,5	1,5	3,50	0,2	3	015
	10	2,0	1,5	3,50	0,2	3	020
	10	2,5	1,5	3,50	0,2	3	025
	12	1,5	2,0	3,50	0,2	6	114
	12	1,5	2,5	3,50	0,2	3	115
	12	2,0	2,0	3,50	0,2	6	119
	12	2,0	2,5	3,50	0,2	3	120
	12	2,5	2,5	3,50	0,2	3	125
14	14	1,0	2,5	4,50		3	210
	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
	16	2,5	3,5	4,50	0,2	3	325
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	3	425
	18	2,5	3,5	5,75	0,2	6	424
	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	810
	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	6,20	0,2	6	825
	22	2,5	4,5	5,70	0,2	3	525
	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

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

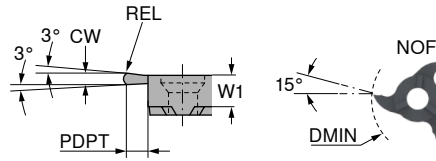
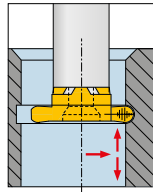
→ v_c/f_z Sayfa 39

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_c veya takım merkezi ilerleme v_{fm} ilemi çalışılmakta.
Detaylar → Sayfa 40+41.

MiniMill – Tam radyus kanallar için freze uçları


 $\geq \text{Ø } 12$
mm

CWX500



53 008 ...

Ölçü	DMIN mm	CW ^{+0,03} mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
10	12	2,2	2,5	3,50	1,1	3	011
14	16	2,2	3,5	4,60	1,1	3	111
18	18	2,2	3,5	5,75	1,1	3	211
22	22	1,0	4,5	5,75	0,5	3	305
	22	1,6	4,5	5,75	0,8	3	308
	22	2,0	4,5	5,75	1,0	3	310
	22	2,4	4,5	5,75	1,2	3	312
	22	2,8	4,5	5,75	1,4	3	314
	22	3,0	4,5	5,75	1,5	3	315
	22	4,0	4,5	5,75	2,0	3	320
	22	4,4	4,5	5,75	2,2	3	322
	22	5,0	4,5	5,75	2,5	3	325
P							●
M							●
K							●
N							●
S							○
H							
O							●

→ v_c/f_z Sayfa 39

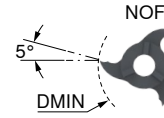
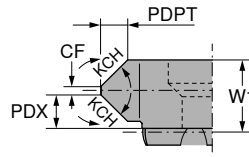
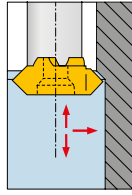
Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_c veya takım merkezi ilerleme v_{fm} ilemi çalışılmakta.
Detaylar → Sayfa 40+41.

MiniMill – Kanal frezeleme ve pah kırma için uçlar



≥ 12
mm

CWX500



53 009 ...

Ölçü	DMIN mm	CF _{-0,03} mm	PDPT mm	W1 mm	KCH °	PDX mm	NOF	
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 ¹⁾
P								●
M								●
K								●
N								●
S								○
H								
O								●

1) Uç sıkma vidası 73 082 006

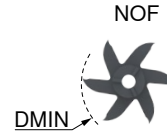
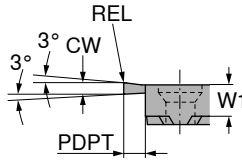
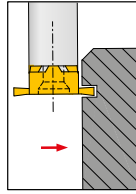
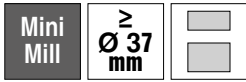
→ v_c/f_z Sayfa 39

Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_c veya takım merkezi ilerleme v_{fm} ilemi çalışılmakta.
Detaylar → Sayfa 40+41.

MiniMill – Kesme için freze uçları

▲ PDPT = 12,0 mm sadece 53 003 624 nolu tutucu ile birlikte

▲ ilerleme % 50 azaltılmalıdır!



CWX500



53 013 ...

Ölçü	DMIN mm	CW ^{+0,02} mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
22	37	0,5	12	5,6		6	705 ¹⁾
	37	0,6	12	5,7		6	706 ¹⁾
	37	0,8	12	6,0		6	708 ¹⁾
	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

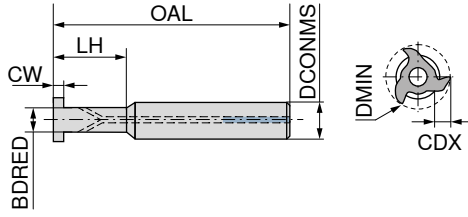
→ v_c/f_z Sayfa 39



Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_c veya takım merkezi ilerleme v_{im} ilemi çalışılmakta. Detaylar → Sayfa 40+41.

MiniMill – Kanal freze gövdesi, ekstra kısa

▲ Çelik sap



A

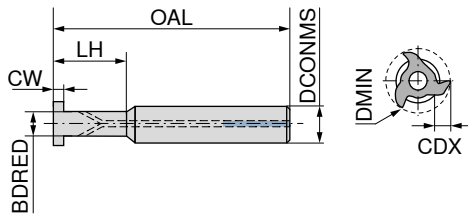
Çelik

53 004 ...

Ölçü	DCONMS _{h6} 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 13	8,0 8,0	60 70	17,7 25,7	13,7 / 15,7 13,7 / 15,7	≤4,35 ≤4,35	2,5 / 3,5 2,5 / 3,5	3,5 3,5	217 225
18	10 13	9,0 9,0	60 70	17,0 25,0	17,7 17,7	≤5,6 ≤5,6	3,5 3,5	4,5 4,5	417 425
22	10 13	11,3 11,3	60 70	10,7 25,7	21,7 21,7	≤9,15 ≤9,15	4,5 4	7,0 7,0	610 625

MiniMill – Kanal freze gövdesi, kısa

▲ Çelik sap



B

Çelik

53 003 ...

Ölçü	DCONMS _{h6} mm	BDRED mm	OAL mm	LH mm	DMIN mm	CW mm	CDX mm	Sıkma momenti Nm	
22	16	12	80	24	21,7	≤9,15	4,5	7,0	624

1 Sirküler freze ilerleme hesaplaması yaparken dikkat edilmesi gerek kontur ilerleme v_f veya takım merkezi ilerleme v_{fm} ilemi çalışılmakta. Detaylar → **Sayfa 40+41.**

Yedek parçalar						
Ölçü						
10		T08	110		M2,6	002
14		T10	112		M3,5	003
18		T15	113		M4	004
22				M5	006	

1 73 082 006 Bağlantı vidası sadece 53 009 394 uç içindir.

Kesme verileri tablolarına ilişkin malzeme örnekleri

Malzeme alt grubu	Dizin	Bileşim / yapı / ısıl işlem	Çekme mukavemeti N/mm ² / HB / HRC	Malzeme numarası	Malzeme tanımı	Malzeme numarası	Malzeme tanımı		
P	Alaşsız çelik	P.1.1	< 0,15 % C tavlanmış	420 N/mm ² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15	
		P.1.2	< 0,45 % C tavlanmış	640 N/mm ² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28	
		P.1.3	< 0,45 % C temperlenmiş	840 N/mm ² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55	
		P.1.4	< 0,75 % C tavlanmış	910 N/mm ² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55	
		P.1.5	< 0,75 % C temperlenmiş	1010 N/mm ² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20	
	Düşük alaşımlı çelik	P.2.1	tavlanmış	610 N/mm ² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6	
		P.2.2	temperlenmiş	930 N/mm ² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6	
		P.2.3	temperlenmiş	1010 N/mm ² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6	
		P.2.4	temperlenmiş	1200 N/mm ² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6	
	Yüksek alaşımlı çelik ve yüksek alaşımlı takım çeliği	P.3.1	tavlanmış	680 N/mm ² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13	
		P.3.2	sertleştirilmiş ve temperlenmiş	1100 N/mm ² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13	
		P.3.3	sertleştirilmiş ve temperlenmiş	1300 N/mm ² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13	
	Paslanmaz çelik	P.4.1	ferritik / martensitik tavlanmış	680 N/mm ² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16	
		P.4.2	martensitik temperlenmiş	1010 N/mm ² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16	
M	Paslanmaz çelik	M.1.1	östenitik / östenitik-ferritik su verilmiş	610 N/mm ² / 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 ² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4	
K	Gri dökme demir	K.1.1	perlitik / ferritik	350 N/mm ² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25	
		K.1.2	perlitik (martensitik)	500 N/mm ² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45	
	Küresel grafitli dökme demir	K.2.1	ferritik	540 N/mm ² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60	
		K.2.2	perlitik	845 N/mm ² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80	
	Temper döküm	K.3.1	ferritik	440 N/mm ² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45	
		K.3.2	perlitik	780 N/mm ² / 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 ² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Alüminyum döküm alaşımları	N.2.1	≤ 12 % Si, sertleştirilemez	250 N/mm ² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3	
		N.2.2	≤ 12 % Si, sertleştirilebilir	sertleştirilmiş	300 N/mm ² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, sertleştirilemez	440 N/mm ² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg	
	Bakır ve bakır alaşımları (Bronz, Pirinç)	N.3.1	Otomat alaşımları, PB > 1 %	375 N/mm ² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2	
		N.3.2	CuZn, CuSnZn	300 N/mm ² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As	
		N.3.3	CuSn, kurşunsuz bakır ve elektrolitik bakır	340 N/mm ² / 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 tavlanmış	680 N/mm ² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
S.1.2			FE bazlı sertleştirilmiş	950 N/mm ² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20	
S.2.1			tavlanmış	840 N/mm ² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb	
S.2.2			Ni veya Co bazlı sertleştirilmiş	1180 N/mm ² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi	
S.2.3			dökülmüş	1080 N/mm ² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12	
Titanyum alaşımları		S.3.1	Saf titanyum	400 N/mm ²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7	
		S.3.2	Alfa- + Beta alaşımları	sertleştirilmiş	1050 N/mm ² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
S.3.3	Beta alaşımları	1400 N/mm ² / 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 ²					
		O.1.2	Plastikler, termoplastik	≤ 100 N/mm ²					
		O.2.1	aramid elyaf takviyeli	≤ 1000 N/mm ²					
		O.2.2	cam / karbon elyaf takviyeli	≤ 1000 N/mm ²					
		O.3.1	Grafit						

* çekme mukavemeti

Kesme değerleri tablosu

İçinde- kiler	SFG VHM Ti 500			SFG VHM Ti 500			
	v _c m/dak	54 832 ...		v _c m/dak	54 800 ..., 54 802 ..., 54 804 ..., 54 806 ..., 54 808 ..., 54 810 ..., 54 812 ...		
		8 mm	10-16 mm		Ø 2,4-3,15	Ø 4	Ø 4,8-16
		f _z [mm/diş]	f _z [mm/diş]		f _z [mm/diş]	f _z [mm/diş]	f _z [mm/diş]
P.1.1	150	0,03-0,07	0,05-0,15	150	0,03-0,04	0,03-0,06	0,05-0,15
P.1.2	150	0,03-0,07	0,05-0,15	150	0,03-0,04	0,03-0,06	0,05-0,15
P.1.3	120	0,03-0,07	0,05-0,10	120	0,02-0,03	0,02-0,06	0,05-0,10
P.1.4	120	0,03-0,06	0,04-0,06	120	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
P.1.5	120	0,03-0,06	0,04-0,06	120	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
P.2.1	120	0,03-0,06	0,04-0,06	120	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
P.2.2	120	0,03-0,06	0,04-0,06	120	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
P.2.3	80	0,03-0,06	0,04-0,06	80	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
P.2.4	70	0,03-0,06	0,04-0,06	70	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
P.3.1	80	0,03-0,06	0,04-0,06	80	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
P.3.2	70	0,03-0,06	0,04-0,06	70	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
P.3.3	60	0,03-0,06	0,04-0,06	60	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
P.4.1	50	0,03-0,06	0,04-0,06	50	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
P.4.2	50	0,03-0,06	0,04-0,06	50	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
M.1.1	120	0,04-0,07	0,05-0,12	120	0,03-0,04	0,03-0,04	0,05-0,12
M.2.1	120	0,04-0,07	0,05-0,12	120	0,03-0,04	0,03-0,04	0,05-0,12
M.3.1	120	0,04-0,07	0,05-0,12	120	0,03-0,04	0,03-0,04	0,05-0,12
K.1.1	140	0,04-0,07	0,07-0,15	140	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,12
K.1.2	100	0,04-0,07	0,07-0,15	100	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,12
K.2.1	140	0,04-0,07	0,07-0,15	140	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,12
K.2.2	120	0,04-0,07	0,07-0,15	120	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,10
K.3.1	140	0,04-0,07	0,07-0,15	140	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,10
K.3.2	100	0,04-0,07	0,07-0,15	100	0,03-0,07	0,03-0,07	0,07-0,10
N.1.1	400	0,05-0,08	0,07-0,15	400	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15
N.1.2	350	0,05-0,08	0,07-0,15	350	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15
N.2.1	350	0,05-0,08	0,07-0,15	350	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15
N.2.2	250	0,05-0,08	0,07-0,15	250	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15
N.2.3	200	0,05-0,08	0,07-0,15	200	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15
N.3.1	160	0,05-0,08	0,07-0,15	160	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15
N.3.2	160	0,05-0,08	0,07-0,15	160	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15
N.3.3	160	0,05-0,08	0,07-0,15	160	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15
N.4.1	160	0,05-0,08	0,07-0,15	160	0,05-0,07	0,05-0,07	0,07-0,15
S.1.1	100	0,02-0,04	0,04-0,10	100	0,02-0,04	0,02-0,04	0,04-0,10
S.1.2	80	0,02-0,04	0,04-0,10	80	0,02-0,04	0,02-0,04	0,04-0,10
S.2.1	60	0,03-0,05	0,04-0,06	60	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
S.2.2	40	0,03-0,05	0,04-0,06	40	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
S.2.3	40	0,03-0,05	0,04-0,06	40	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
S.3.1	100	0,02-0,04	0,04-0,10	100	0,02-0,04	0,02-0,04	0,04-0,10
S.3.2	80	0,03-0,05	0,04-0,06	80	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
S.3.3	60	0,03-0,05	0,04-0,06	60	0,01-0,02	0,03-0,05	0,04-0,06
H.1.1	60	0,01-0,02	0,03-0,05	60		0,01-0,02	0,03-0,05
H.1.2	50	0,01-0,02	0,03-0,05	50		0,01-0,02	0,03-0,05
H.1.3	40	0,01-0,02	0,03-0,05	40		0,01-0,02	0,03-0,05
H.1.4	30	0,01-0,02	0,03-0,05	30		0,01-0,02	0,03-0,05
H.2.1	60	0,01-0,02	0,03-0,05	60		0,01-0,02	0,03-0,05
H.3.1	50	0,01-0,02	0,03-0,05	50		0,01-0,02	0,03-0,05
O.1.1	180	0,05-0,10	0,07-0,25	180	0,01-0,05	0,05-0,10	0,07-0,25
O.1.2	220	0,05-0,10	0,07-0,25	220	0,01-0,05	0,05-0,10	0,07-0,25
O.2.1	120	0,05-0,10	0,07-0,25	120	0,01-0,05	0,05-0,10	0,07-0,25
O.2.2	120	0,05-0,10	0,07-0,25	120	0,01-0,05	0,05-0,10	0,07-0,25
O.3.1	400	0,05-0,10	0,07-0,25	400	0,01-0,05	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	MiniMill			MicroMill	
	v_c m/dak	f_z (delik) [mm/diş]	f_z (diş) [mm/diş]	v_c m/dak	f_z [mm/diş]
	53 007 ..., 53 008 ..., 53 009 ..., 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



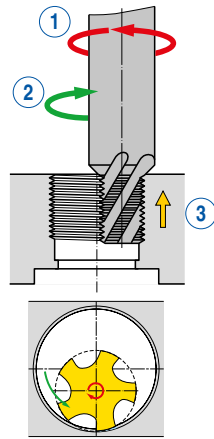
Kesme verileri, örn. takım ve iş parçası bağlama stabilitesi, malzeme ve makine tipi gibi harici koşullara çok bağlıdır! Belirtilen değerler, kullanım koşullarına bağlı olarak yakl. $\pm 20\%$ düzeltilmesi gereken olası kesme verilerini temsil eder!

Frezeleme

Eş yönlü frezeleme

Özellikler

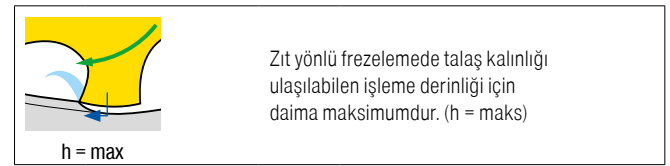
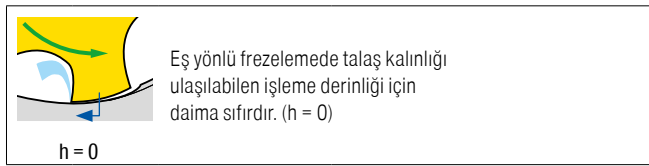
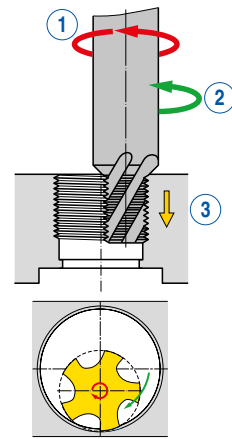
- ① Takım yönü „sağ“
- ② Takım hareket yönü saatin tersi yönünde
- ③ Eğim „yukarı“



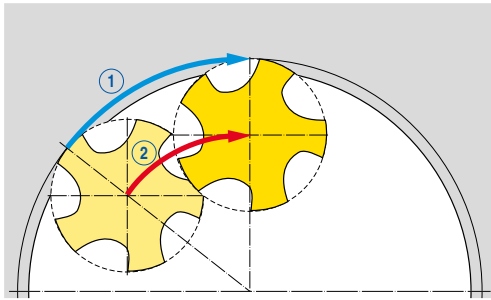
Zıt yönlü frezeleme

Özellikler

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

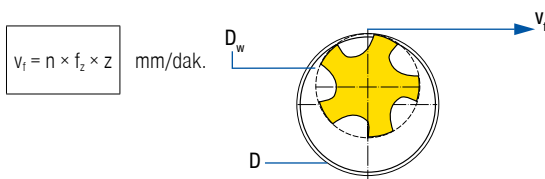


İlerleme hesaplama



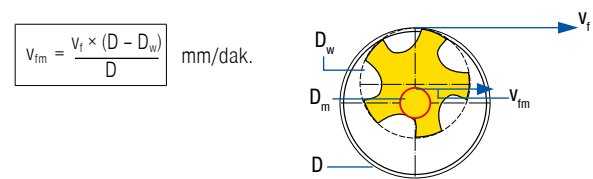
- ① Çevresel ilerleme (v_f)
- ② Takım merkezinin ilerleme hızı (v_{fm})

Çevresel ilerleme v_f



- D_w = Effektif çap (mm)
 n = Devir mm (dak⁻¹)
 f_z = Diş başına ilerleme (mm)

Takım merkezinin ilerleme hızı v_{fm}



- z = Takımdaki ağız sayısı (radyal)
 D = Nominal vida çapı = Diş kontur çapı (mm)
 D_m = Çap merkezi yolu ($D - D_w$) 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	

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

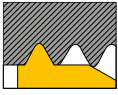
Örnek: M30x3
Freze-Ø: 20 mm

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

9,85 mm programda girilmesi gereken takım çapıdır!

Diş açma torna takımlarına genel bakış

Tam profil

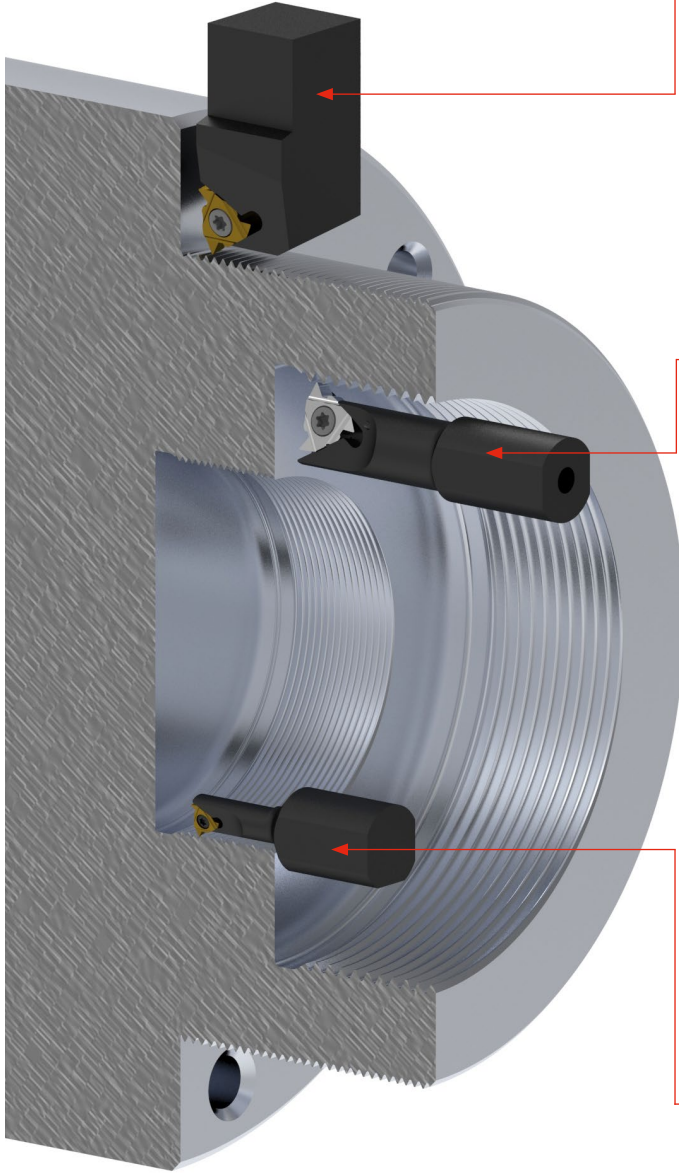


- ▲ Daha kaliteli bir diş
- ▲ çapak oluşumu yok
- ▲ ardıl işleme yok
- ▲ daha uzun takım ömürleri

Kısmi profil



- ▲ Bir uç birden fazla gradyan için kullanılabilir
- ▲ daha az envanter



Standart dış diş açma

Tam profil

M	MJ	BSW	UN	UNC	UNF	UNEF
43+44	47	49+50	53+54	53+54	53+54	53+54

Kısmi profil

60°	55°
57	59

Uygun tutucu



61

Standart iç diş açma

Tam profil

M	MJ	BSW	UN	UNC	UNF	UNEF
45+46	48	51+52	55+56	55+56	55+56	55+56

Kısmi profil

60°	55°
58	60

Uygun tutucu



62+63

Tam profil / kısmî profil

Mini büyüklük 06/08



- ▲ özel ürün düşük kesme hızları için
- ▲ çap 6 mm veya 8 mm

Mini 06

Tam profil

M	BSW
64	64

Kısmi profil

60°	55°
65	65

Mini 08

Tam profil

M
66

Kısmi profil

60°	55°
66+67	67+68

Uygun tutucu



69

Diğer diş açma torna takımları

VertiClamp

→ Bölüm Tornalama – Değiştirilebilir torna kesici uç takımları

UltraMini



Tam profil
Kısmi profil



Tam profil
Kısmi profil



Kısmi profil

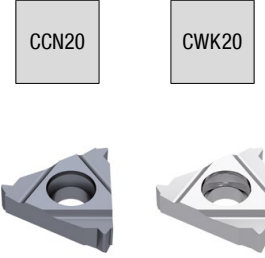
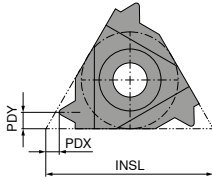


Kısmi profil

→ Bölüm Tornalama – Minyatür torna takımları

Sağ dış diş açma ucu

▲ Tam profil



Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	ER	
					71 220 ...	71 220 ...
11 ER 0,35	0,35	11	0,8	0,4	204	604
11 ER 0,4	0,40	11	0,7	0,4	206	606
11 ER 0,45	0,45	11	0,7	0,4	208	608
11 ER 0,5	0,50	11	0,6	0,6	209	609
11 ER 0,6	0,60	11	0,6	0,6	210	610
11 ER 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 ER 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 ER 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 ER 1,0	1,00	11	0,7	0,7	214	614
11 ER 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 ER 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 ER 1,75	1,75	11	0,8	1,1	220	620
16 ER 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 ER 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 ER 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 ER 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 ER 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 ER 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 ER 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 ER 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 ER 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 ER 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 ER 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 ER 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 ER 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 ER 3,0	3,00	16	1,2	1,6	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c Sayfa 72

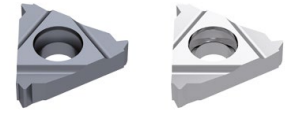
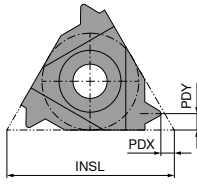
Sol dış diş açma ucu

▲ Tam profil



CCN20

CWK20

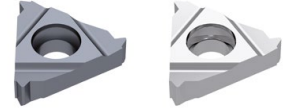
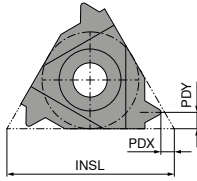


Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	EL	
					71 222 ...	71 222 ...
11 EL 0,35	0,35	11	0,8	0,4	204	604
11 EL 0,4	0,40	11	0,7	0,4	206	606
11 EL 0,45	0,45	11	0,7	0,4	208	608
11 EL 0,5	0,50	11	0,6	0,6	209	609
11 EL 0,6	0,60	11	0,6	0,6	210	610
11 EL 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 EL 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 EL 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 EL 1,0	1,00	11	0,7	0,7	214	614
11 EL 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 EL 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 EL 1,75	1,75	11	0,8	1,1	220	620
16 EL 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 EL 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 EL 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 EL 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 EL 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 EL 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 EL 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 EL 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 EL 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 EL 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 EL 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 EL 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 EL 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 EL 3,0	3,00	16	1,2	1,6	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c Sayfa 72

Sağ iç diş açma ucu

▲ Tam profil

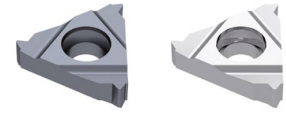
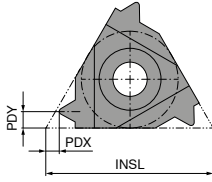


Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR	
					71 224 ...	71 224 ...
11 IR 0,35	0,35	11	0,8	0,3	204	604
11 IR 0,4	0,40	11	0,8	0,4	206	606
11 IR 0,45	0,45	11	0,8	0,4	208	608
11 IR 0,5	0,50	11	0,6	0,6	210	610
11 IR 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 IR 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 IR 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 IR 1,0	1,00	11	0,6	0,7	214	614
11 IR 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 IR 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 IR 1,75	1,75	11	0,9	1,1	220	620
11 IR 2,0	2,00	11	0,9	1,1	222	622
11 IR 2,5	2,50	11	0,9	1,1	224	624
16 IR 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 IR 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 IR 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 IR 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 IR 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 IR 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 IR 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 IR 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 IR 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 IR 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 IR 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 IR 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 IR 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 IR 3,0	3,00	16	1,1	1,5	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c Sayfa 72

Sol iç diş açma ucu

▲ Tam profil

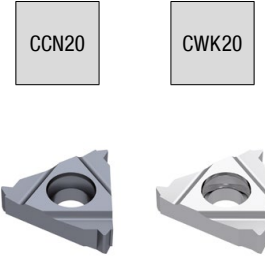
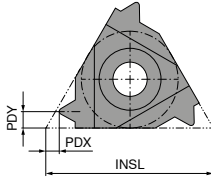


Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL	
					71 226 ...	71 226 ...
11 IL 0,35	0,35	11	0,8	0,3	204	604
11 IL 0,4	0,40	11	0,8	0,4	206	606
11 IL 0,45	0,45	11	0,8	0,4	208	608
11 IL 0,5	0,50	11	0,6	0,6	210	610
11 IL 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 IL 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 IL 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 IL 1,0	1,00	11	0,6	0,7	214	614
11 IL 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 IL 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 IL 1,75	1,75	11	0,9	1,1	220	620
11 IL 2,0	2,00	11	0,9	1,1	222	622
11 IL 2,5	2,50	11	0,9	1,1	224	624
16 IL 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 IL 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 IL 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 IL 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 IL 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 IL 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 IL 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 IL 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 IL 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 IL 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 IL 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 IL 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 IL 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 IL 3,0	3,00	16	1,2	1,6	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c Sayfa 72

Sağ dış diş açma ucu

▲ Tam profil



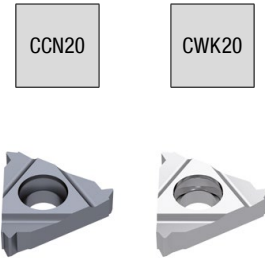
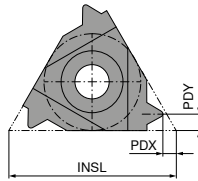
Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 ER 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 ER 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 ER 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 ER 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 ER 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 ER 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 ER 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 ER 2,0	2,00	16	1,0	1,3

	ER 71 286 ...	ER 71 286 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O		

→ v_c Sayfa 72

Sol dış diş açma ucu

▲ Tam profil



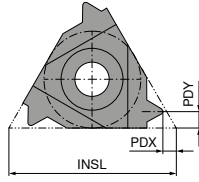
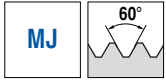
Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 EL 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 EL 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 EL 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 EL 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 EL 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 EL 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 EL 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 EL 2,0	2,00	16	1,0	1,3

	EL 71 287 ...	EL 71 287 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O		

→ v_c Sayfa 72

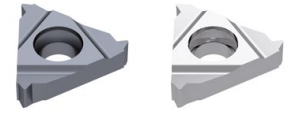
Sağ iç diş açma ucu

▲ Tam profil



CCN20

CWK20



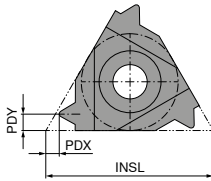
Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 IR 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 IR 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 IR 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 IR 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 IR 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 IR 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 IR 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 IR 2,0	2,00	16	1,0	1,3

	IR 71 284 ...	IR 71 284 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O	○	○

→ v_c Sayfa 72

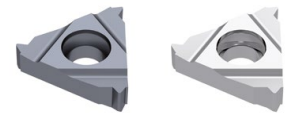
Sol iç diş açma ucu

▲ Tam profil



CCN20

CWK20



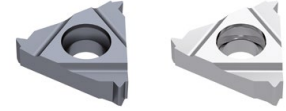
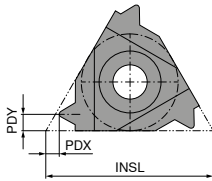
Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 IL 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 IL 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 IL 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 IL 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 IL 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 IL 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 IL 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 IL 2,0	2,00	16	1,0	1,3

	IL 71 285 ...	IL 71 285 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O	○	○

→ v_c Sayfa 72

Sağ dış diş açma ucu

▲ Tam profil

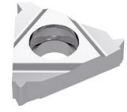
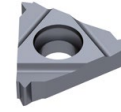
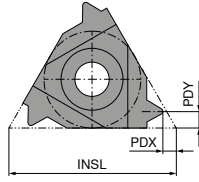


Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm	ER	
					71 228 ...	71 228 ...
11 ER 72	72	11	0,7	0,4	202	602
11 ER 60	60	11	0,7	0,4	204	604
11 ER 56	56	11	0,7	0,4	206	606
11 ER 48	48	11	0,6	0,6	208	608
11 ER 40	40	11	0,6	0,6	210	610
11 ER 36	36	11	0,6	0,6	212	612
11 ER 32	32	11	0,6	0,6	214	614
11 ER 28	28	11	0,6	0,7	216	616
11 ER 26	26	11	0,7	0,8	218	618
11 ER 24	24	11	0,7	0,8	220	620
11 ER 22	22	11	0,8	0,9	222	622
11 ER 20	20	11	0,8	0,9	224	624
11 ER 19	19	11	0,8	1,0	226	626
11 ER 18	18	11	0,8	1,0	228	628
11 ER 16	16	11	0,9	1,1	230	630
11 ER 14	14	11	0,9	1,1	232	632
16 ER 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 ER 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 ER 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 ER 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 ER 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 ER 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 ER 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 ER 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 ER 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 ER 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 ER 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 ER 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 ER 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 ER 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 ER 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 ER 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 ER 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c Sayfa 72

Sol dış diş açma ucu

▲ Tam profil

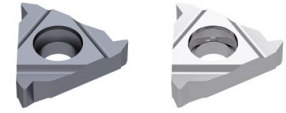
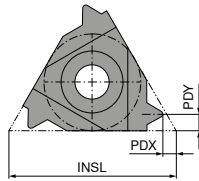


Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm	EL	
					71 229 ...	71 229 ...
11 EL 72	72	11	0,7	0,4	202	602
11 EL 60	60	11	0,7	0,4	204	604
11 EL 56	56	11	0,7	0,4	206	606
11 EL 48	48	11	0,6	0,6	208	608
11 EL 40	40	11	0,6	0,6	210	610
11 EL 36	36	11	0,6	0,6	212	612
11 EL 32	32	11	0,6	0,6	214	614
11 EL 28	28	11	0,6	0,7	216	616
11 EL 26	26	11	0,7	0,8	218	618
11 EL 24	24	11	0,7	0,8	220	620
11 EL 22	22	11	0,8	0,9	222	622
11 EL 20	20	11	0,8	0,9	224	624
11 EL 19	19	11	0,8	1,0	226	626
11 EL 18	18	11	0,8	1,0	228	628
11 EL 16	16	11	0,9	1,1	230	630
11 EL 14	14	11	0,9	1,1	232	632
16 EL 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 EL 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 EL 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 EL 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 EL 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 EL 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 EL 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 EL 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 EL 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 EL 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 EL 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 EL 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 EL 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 EL 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 EL 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 EL 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 EL 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v. Sayfa 72

Sağ iç diş açma ucu

▲ Tam profil

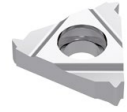
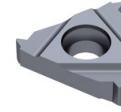
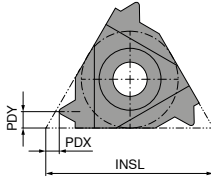


Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR	
					71 230 ...	71 230 ...
11 IR 48	48	11	0,6	0,6	206	606
11 IR 40	40	11	0,6	0,6	208	608
11 IR 36	36	11	0,6	0,6	210	610
11 IR 32	32	11	0,6	0,6	212	612
11 IR 28	28	11	0,6	0,7	214	614
11 IR 26	26	11	0,7	0,8	216	616
11 IR 24	24	11	0,7	0,8	218	618
11 IR 22	22	11	0,8	0,9	220	620
11 IR 20	20	11	0,8	0,9	222	622
11 IR 19	19	11	0,8	1,0	224	624
11 IR 18	18	11	0,8	1,0	226	626
11 IR 16	16	11	0,9	1,1	228	628
11 IR 14	14	11	0,9	1,1	230	630
16 IR 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 IR 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 IR 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 IR 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 IR 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 IR 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 IR 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 IR 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 IR 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 IR 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 IR 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 IR 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 IR 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 IR 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 IR 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 IR 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 IR 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c Sayfa 72

Sol iç diş açma ucu

▲ Tam profil

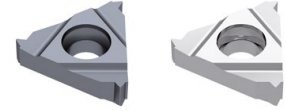
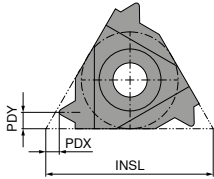


Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL	
					71 231 ...	71 231 ...
11 IL 48	48	11	0,6	0,6	206	606
11 IL 40	40	11	0,6	0,6	208	608
11 IL 36	36	11	0,6	0,6	210	610
11 IL 32	32	11	0,6	0,6	212	612
11 IL 28	28	11	0,6	0,7	214	614
11 IL 26	26	11	0,7	0,8	216	616
11 IL 24	24	11	0,7	0,8	218	618
11 IL 22	22	11	0,8	0,9	220	620
11 IL 20	20	11	0,8	0,9	222	622
11 IL 19	19	11	0,8	1,0	224	624
11 IL 18	18	11	0,8	1,0	226	626
11 IL 16	16	11	0,9	1,1	228	628
11 IL 14	14	11	0,9	1,1	230	630
16 IL 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 IL 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 IL 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 IL 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 IL 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 IL 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 IL 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 IL 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 IL 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 IL 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 IL 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 IL 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 IL 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 IL 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 IL 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 IL 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 IL 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v. Sayfa 72

Sağ dış diş açma ucu

▲ Tam profil



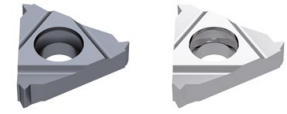
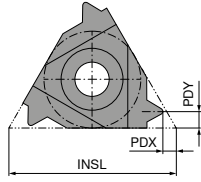
Tanımlama	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	ER	
					71 264 ...	71 264 ...
11 ER 72	72,0	11	0,8	0,4	202	602
11 ER 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 ER 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 ER 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 ER 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 ER 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 ER 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 ER 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 ER 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 ER 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 ER 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 ER 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 ER 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 ER 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 ER 14	14,0	11	0,9	1,1	230	630
16 ER 72	72,0	16	0,8	0,4	232	632
16 ER 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 ER 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 ER 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 ER 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 ER 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 ER 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 ER 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 ER 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 ER 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 ER 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 ER 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 ER 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 ER 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 ER 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 ER 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 ER 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 ER 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 ER 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 ER 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 ER 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 ER 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674

P	●	
M	●	○
K	●	●
N		●
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c Sayfa 72

Sol dış diş açma ucu

▲ Tam profil



Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm	EL	
					71 266 ...	71 266 ...
11 EL 72	72,0	11	0,8	0,4	202	602
11 EL 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 EL 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 EL 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 EL 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 EL 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 EL 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 EL 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 EL 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 EL 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 EL 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 EL 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 EL 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 EL 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 EL 14	14,0	11	0,9	1,1	230	630
16 EL 72	72,0	16	0,8	0,4	232	632
16 EL 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 EL 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 EL 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 EL 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 EL 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 EL 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 EL 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 EL 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 EL 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 EL 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 EL 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 EL 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 EL 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 EL 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 EL 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 EL 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 EL 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 EL 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 EL 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 EL 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 EL 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v. Sayfa 72

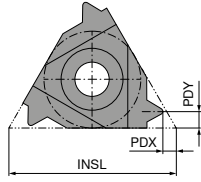
Sağ iç diş açma ucu

▲ Tam profil



CCN20

CWK20

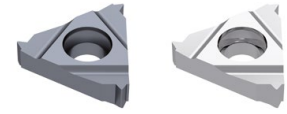
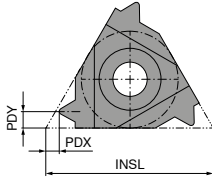


Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR	
					71 268 ...	71 268 ...
11 IR 72	72,0	11	0,8	0,3	202	602
11 IR 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 IR 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 IR 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 IR 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 IR 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 IR 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 IR 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 IR 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 IR 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 IR 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 IR 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 IR 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 IR 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 IR 14	14,0	11	1,0	1,1	230	630
16 IR 72	72,0	16	0,8	0,3	232	632
16 IR 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 IR 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 IR 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 IR 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 IR 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 IR 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 IR 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 IR 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 IR 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 IR 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 IR 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 IR 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 IR 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 IR 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 IR 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 IR 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 IR 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 IR 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 IR 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 IR 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 IR 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v. Sayfa 72

Sol iç diş açma ucu

▲ Tam profil

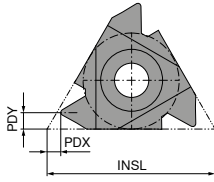


Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL	
					71 270 ...	71 270 ...
11 IL 72	72,0	11	0,8	0,3	202	602
11 IL 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 IL 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 IL 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 IL 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 IL 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 IL 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 IL 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 IL 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 IL 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 IL 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 IL 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 IL 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 IL 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 IL 14	14,0	11	0,9	1,1	230	630
16 IL 72	72,0	16	0,8	0,3	232	632
16 IL 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 IL 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 IL 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 IL 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 IL 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 IL 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 IL 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 IL 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 IL 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 IL 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 IL 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 IL 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 IL 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 IL 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 IL 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 IL 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 IL 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 IL 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 IL 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 IL 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 IL 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c Sayfa 72

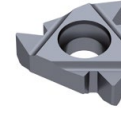
Sağ dış diş açma ucu

▲ Kısmî profil



CCN20

CWK20



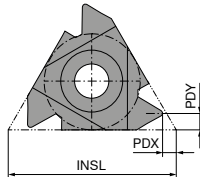
Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
16 ER A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9
16 ER G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7
16 ER AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7

	ER 71 206 ...	ER 71 206 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O		

→ v_c Sayfa 72

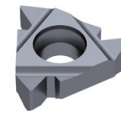
Sol dış diş açma ucu

▲ Kısmî profil



CCN20

CWK20



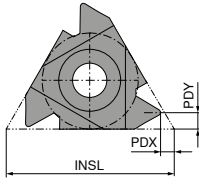
Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
16 EL A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9
16 EL G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7
16 EL AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7

	EL 71 208 ...	EL 71 208 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O		

→ v_c Sayfa 72

Sağ iç diş açma ucu

▲ Kısmî profil



CCN20

CWK20



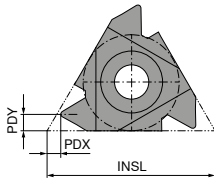
Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 IR A60	0,5 - 1,5	11	0,8	0,9
16 IR A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9
16 IR G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7
16 IR AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7

	IR 71 210 ...	IR 71 210 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O	○	○

→ v_c Sayfa 72

Sol iç diş açma ucu

▲ Kısmî profil



CCN20

CWK20



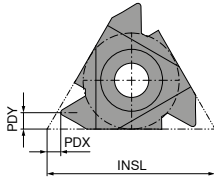
Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 IL A60	0,5 - 1,5	11	0,8	0,9
16 IL A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9
16 IL G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7
16 IL AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7

	IL 71 212 ...	IL 71 212 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O	○	○

→ v_c Sayfa 72

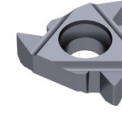
Sağ dış diş açma ucu

▲ Kısmî profil



CCN20

CWK20



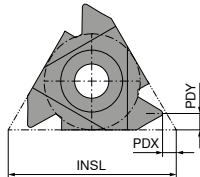
Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm
16 ER A55	48 - 16	16	0,8	0,9
16 ER G55	14 - 8	16	1,2	1,7
16 ER AG55	48 - 8	16	1,2	1,7

	ER 71 200 ...	ER 71 200 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O		

→ v_c Sayfa 72

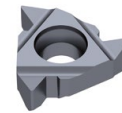
Sol dış diş açma ucu

▲ Kısmî profil



CCN20

CWK20



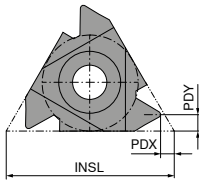
Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm
16 EL A55	48 - 16	16	0,8	0,9
16 EL AG55	48 - 8	16	1,2	1,7
16 EL G55	14 - 8	16	1,2	1,7

	EL 71 202 ...	EL 71 202 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O		

→ v_c Sayfa 72

Sağ iç diş açma ucu

▲ Kısmî profil



CCN20

CWK20



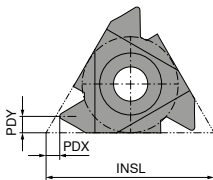
Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 IR A55	48 - 16	11	0,8	0,9
16 IR A55	48 - 16	16	0,8	0,9
16 IR AG55	48 - 8	16	1,2	1,7
16 IR G55	14 - 8	16	1,2	1,7

	IR 71 204 ...	IR 71 204 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O	○	○

→ v_c Sayfa 72

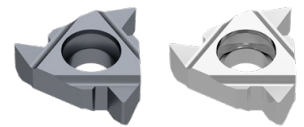
Sol iç diş açma ucu

▲ Kısmî profil



CCN20

CWK20

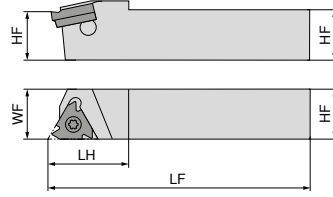


Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 IL A55	48 - 16	11	0,8	0,9
16 IL A55	48 - 16	16	0,8	0,9
16 IL AG55	48 - 8	16	1,2	1,7
16 IL G55	14 - 8	16	1,2	1,7

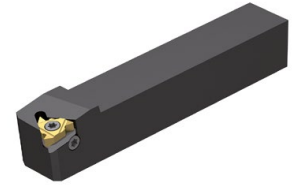
	IL 71 203 ...	IL 71 203 ...
P	●	●
M	●	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H	○	○
O	○	○

→ v_c Sayfa 72

Standart dış diş açma kateri

▲ $\beta = 1,5^\circ$ hatve açısı ile bağlama

Resimlerde sağ versiyonlar görülmektedir



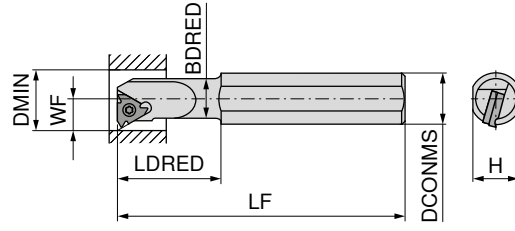
Tanımlama	HF mm	WF mm	LF mm	LH mm	Uç	Sıkma momenti Nm	sol		sağ	
							71 281 ...	71 280 ...	71 281 ...	71 280 ...
SE R/L 08 08 H11	8	11	100	16	11 ..	1,3	908 ¹⁾		908 ¹⁾	
SE R/L 10 10 H11	10	12	100	18	11 ..	1,3	910 ¹⁾		910 ¹⁾	
SE R/L 12 12 K11	12	12	125	20	11 ..	1,3	912 ¹⁾		912 ¹⁾	
SE R/L 12 12 F16	12	16	80	22	16 ..	3,5	012		012	
SE R/L 16 16 H16	16	16	100	25	16 ..	3,5	016		016	
SE R/L 20 20 K16	20	20	125	30	16 ..	3,5	020		020	
SE R/L 25 25 M16	25	25	150	30	16 ..	3,5	025		025	
SE R/L 32 32 P16	32	32	170	30	16 ..	3,5	032		032	

1) Altıksız

Yedek parçalar için Ürün kodu	Altık		Altık vidası		D-Anahtar		Sıkma vidası	
	71 950 ...	71 950 ...	71 950 ...	71 950 ...	80 950 ...	71 950 ...	71 950 ...	71 950 ...
71 280 908 / 71 281 908					T08	110	230	
71 280 910 / 71 281 910					T08	110	230	
71 280 912 / 71 281 912					T08	110	230	
71 280 012	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 281 012	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		
71 280 016	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 281 016	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		
71 280 020	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 281 020	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		
71 280 025	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 281 025	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		
71 280 032	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 281 032	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		

 Hatve açısının düzeltilmesi için gerekli olan altıkları sayfa → 70 'in alt kısmında bulabilirsiniz.

Standart iç diş açma kateri

▲ $\beta = 1,5^\circ$ hatve açısı ile bağlama

Resimlerde sağ versiyonlar görülmektedir



Tanımlama	H mm	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	WF mm	DMIN mm	Uç	Sıkma momenti Nm	71 283 ...		71 282 ...	
										sol	sağ	sol	sağ
SI R 0010 H11	9,0	100	25	10	9,5	7,4	12	11 ..	1,3				011 ¹⁾
SI R/L 0010 K11	14,0	125	25	16	10,0	7,4	12	11 ..	1,3	010 ¹⁾			010 ¹⁾
SI R 0013 L11	14,0	140	32	16	12,0	8,9	15	11 ..	1,3				013 ¹⁾
SI R/L 0013 M16	14,0	150	32	16	13,0	10,2	16	16 ..	3,5	015 ¹⁾			015 ¹⁾
SI R/L 0016 P16	18,0	170	40	20	15,0	11,7	19	16 ..	3,5	016 ¹⁾			016 ¹⁾
SI R/L 0020 P16	18,0	170	40	20	19,5	13,7	24	16 ..	3,5	020			020
SI R 0025 R16	22,6	200	40	25	24,5	16,2	29	16 ..	3,5				026
SI R/L 0032 S16	28,8	250	50	32	31,5	19,7	36	16 ..	3,5	032			032
SI R 0040 T16	36,0	300	50	40	39,5	23,7	44	16 ..	3,5				040

1) Altıksız



Altık



Altık vidası



D-Anahtar



Sıkma vidası

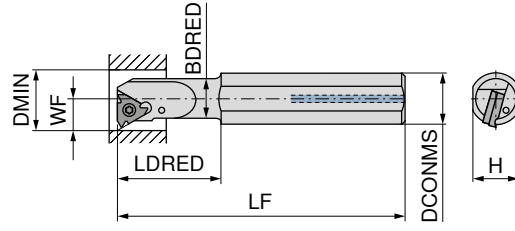
Yedek parçalar
için Ürün kodu

Yedek parçalar için Ürün kodu	71 950 ...	71 950 ...	80 950 ...	71 950 ...		
71 282 011			T08	110	230	
71 282 010 / 71 283 010			T08	110	230	
71 282 013			T08	110	230	
71 282 015 / 71 283 015			T10	112	236	
71 282 016 / 71 283 016			T10	112	236	
71 282 020	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231
71 283 020	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231
71 282 026	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231
71 282 032	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231
71 283 032	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231
71 282 040	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231



Hatve açısının düzeltilmesi için gerekli olan altıkları sayfa → 70 'in alt kısmında bulabilirsiniz.

Standart iç diş açma kateri – içten soğutma özellikli

▲ $\beta = 1,5^\circ$ hatve açısı ile bağlama

Resimlerde sağ versiyonlar görülmektedir



Tanımlama	H mm	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	WF mm	DMIN mm	Uç	Sıkma momenti Nm	sol		sağ	
										71 283 ...	71 282 ...	71 283 ...	71 282 ...
SI R 0010 M11CB	9,0	150	25	10	9,5	7,4	12	11 ..	1,3				510 ²⁾
SI R 0012 P11CB	11,0	170	30	12	11,5	8,4	15	11 ..	1,3				512 ²⁾
SI R/L 0010 K11B	14,0	125	25	16	10,0	7,4	12	11 ..	1,3			310	310
SI R/L 0013 M16B	14,0	150	32	16	13,0	10,2	16	16 ..	3,5			315	315
SI R 0016 P16B	18,0	170	40	20	16,0	11,7	19	16 ..	3,5				316
SI R 0020 P16B	18,0	170	40	20	19,5	13,7	24	16 ..	3,5				320 ¹⁾
SI R/L 0032 S16B	28,8	250	50	32	31,5	19,7	36	16 ..	3,5			332 ¹⁾	332 ¹⁾

1) Altıklı

2) Karbür gövde



Altık



Altık vidası



D-Anahtar



Sıkma vidası

Yedek parçalar
için Ürün kodu

	71 950 ...	71 950 ...	80 950 ...	71 950 ...
71 282 510			T08	110
71 282 512			T08	110
71 282 310 / 71 283 310			T08	110
71 282 315 / 71 283 315			T10	112
71 282 316			T10	112
71 282 320	EL 16 / IR 16	129	234	T10
71 282 332	EL 16 / IR 16	129	234	T10
71 283 332	ER 16 / IL 16	121	234	T10

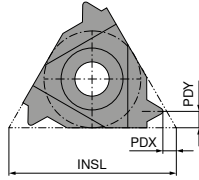
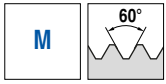


Hatve açısının düzeltilmesi için gerekli olan altıkları sayfa → 70 'in alt kısmında bulabilirsiniz.

Sağ iç diş açma ucu – Mini sistem boyut 06

▲ Tam profil

▲ 6 mm çaptan itibaren diş açma



Tanımlama	TP mm	PDX mm	PDY mm	INSL mm
06 IR 0,5	0,50	0,9	0,5	6
06 IR 0,75	0,75	0,8	0,5	6
06 IR 1,0	1,00	0,7	0,6	6
06 IR 1,25	1,25	0,6	0,6	6

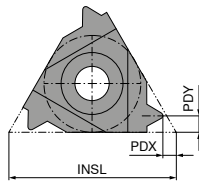
	IR 71 271 ...	IR 71 224 ...
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S	○	●
H	○	○
O	○	○

→ v_c Sayfa 72

Sağ iç diş açma ucu – Mini sistem boyut 06

▲ Tam profil

▲ 6 mm çaptan itibaren diş açma



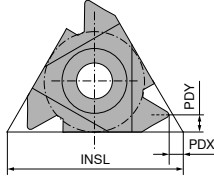
Tanımlama	TPI 1/''	PDX mm	PDY mm	INSL mm
06 IR 26	26	0,7	0,6	6
06 IR 22	22	0,6	0,6	6
06 IR 20	20	0,6	0,7	6
06 IR 18	18	0,6	0,7	6

	IR 71 230 ...	IR 71 230 ...
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S	○	●
H	○	○
O	○	○

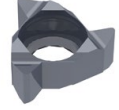
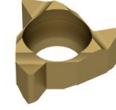
→ v_c Sayfa 72

Sağ iç diş açma ucu – Mini sistem boyut 06

- ▲ Kısmi profil
- ▲ 6 mm çaptan itibaren diş açma



CCN1525

NEW
CCN2520IR
71 274 ...IR
71 272 ...

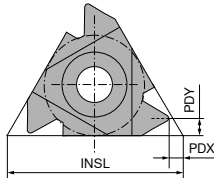
Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
06 IR A60	0,5 - 1,25	6	0,6	0,6

	IR 71 274 ...	IR 71 272 ...
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S	○	●
H	○	○
O	○	○

→ v. Sayfa 72

Sağ iç diş açma ucu – Mini sistem boyut 06

- ▲ Kısmi profil
- ▲ 6 mm çaptan itibaren diş açma

NEW
CCN1525NEW
CCN2520IR
71 272 ...IR
71 272 ...

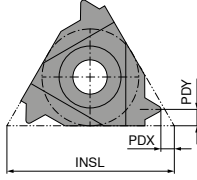
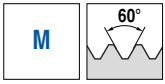
Tanımlama	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm
06 IR A55	48 - 20	6	0,5	0,6

	IR 71 272 ...	IR 71 272 ...
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S	○	●
H	○	○
O	○	○

→ v. Sayfa 72

Sağ iç diş açma ucu – Mini sistem boyut 08

- ▲ Tam profil
- ▲ 8 mm çaptan itibaren diş açma



Tanımlama	TP mm	PDX mm	PDY mm	INSL mm
08 IR 0,5	0,50	0,6	0,5	8
08 IR 0,75	0,75	0,6	0,5	8
08 IR 1,0	1,00	0,6	0,6	8
08 IR 1,25	1,25	0,6	0,7	8
08 IR 1,5	1,50	0,6	0,7	8
08 IR 1,75	1,75	0,6	0,8	8
08 IN 2,0	2,00	0,9	4,0	8

IR	IR
71 224 ...	71 224 ...
14300	34300
13700	33700
13300	33300
13100	33100
12900	32900
12700	32700
12500 ¹⁾	32500 ¹⁾

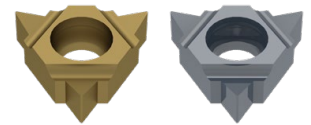
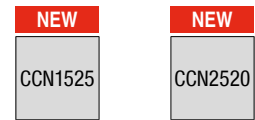
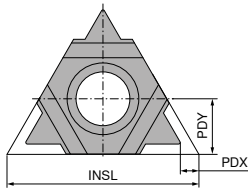
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S		●
H		○
O	○	

1) Nötr versiyon (N)

→ v_c Sayfa 72

Nötr iç diş açma ucu – Mini sistem boyut 08

- ▲ Kısmi profil
- ▲ 8 mm çaptan itibaren diş açma



IN	IN
71 273 ...	71 273 ...
10800	30800

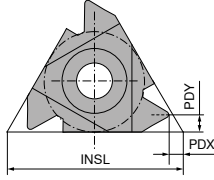
Tanımlama	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
08 IN M60	1,75 - 2,0	8	0,8	4

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

→ v_c Sayfa 72

Sağ iç diş açma ucu – Mini sistem boyut 08

- ▲ Kısmi profil
- ▲ 8 mm çaptan itibaren diş açma



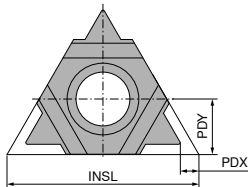
Tanımlama	TP mm	PDX mm	PDY mm	INSL mm
08 IR A60	0,5 - 1,25	0,6	0,6	8
08 IR A60	0,5 - 1,5	0,6	0,7	8

	IR 71 272 ...	IR 71 272 ...
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S		●
H		○
O	○	

→ v_c Sayfa 72

Nötr iç diş açma ucu – Mini sistem boyut 08

- ▲ Kısmi profil
- ▲ 8 mm çaptan itibaren diş açma



Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm
08 IN M55	14 - 11	8	0,9	4

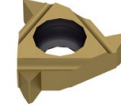
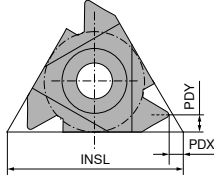
	IN 71 273 ...	IN 71 273 ...
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S		●
H		○
O	○	

→ v_c Sayfa 72

Sağ iç diş açma ucu – Mini sistem boyut 08

▲ Kısmi profil

▲ 8 mm çaptan itibaren diş açma

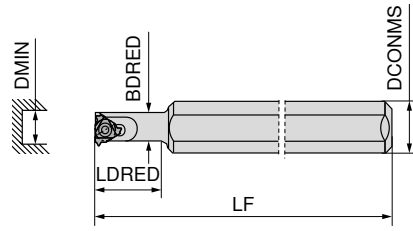


Tanımlama	TPI 1/''	INSL mm	PDX mm	PDY mm
08 IR A55	48 - 16	8	0,6	0,7

	IR 71 272 ...	IR 71 272 ...
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S	○	●
H	○	○
O	○	○

→ v. Sayfa 72

İç diş açma kateri – Mini sistem boyut 06



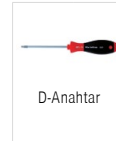
NEW

sağ

71 282 ...

Tanımlama	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	DMIN mm	Uç	Sıkma momenti Nm	
SI R 0005 H06	100	12	12	5,1	6	06 ..	0,6	00500
SI R 0005 H06 C	100	26	6	5,1	6	06 ..	0,6	10500 ¹⁾

1) İçten soğutma kanallı karbür kater



D-Anahtar



Sıkma vidası

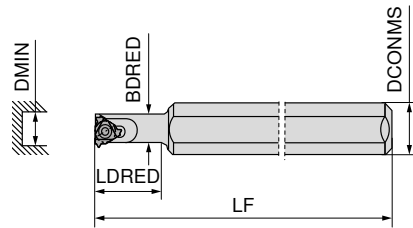
80 950 ...

71 950 ...

Yedek parçalar
için Ürün kodu

71 282 00500	T06	108	23800
71 282 10500	T06	108	23800

İç diş açma kateri – Mini sistem boyut 08



NEW

sağ

71 282 ...

Tanımlama	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	DMIN mm	Uç	Sıkma momenti Nm	
SI R 0007 K08	125	18	16	6,6	7,8	08 ..	0,6	00700
SI R 0007 K08C	125	30	8	6,6	7,8	08 ..	0,6	10700 ²⁾
SI R 0007 K08U	125	31	16	7,3	9,0	08 .N	0,6	00800 ¹⁾

1) N harfi ile belirtilen katerlerde nötr versiyon uç kullanılır.

2) İçten soğutma kanallı karbür kater



D-Anahtar



Sıkma vidası

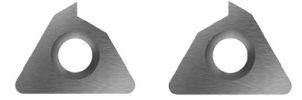
80 950 ...

71 950 ...

Yedek parçalar
için Ürün kodu

71 282 00700	T06	108	23900
71 282 10700	T06	108	23900
71 282 00800	T06	108	23900

Standart vida açma uçları için altlıklar



Hatve - açısı β	AE 16 ER 16 / IL 16	AI 16 EL 16 / IR 16
		71 950 ...
+ 4,5°	118	126
+ 3,5°	119	127
+ 2,5°	120	128
+ 1,5°	121	129
+ 0,5°	122	130
0°	123	131
- 0,5°	124	132
- 1,5°	125	133

Kesme verileri tablolarına ilişkin malzeme örnekleri

Malzeme alt grubu	Dizin	Bileşim / yapı / ısıl işlem	Çekme mukavemeti N/mm ² / HB / HRC	Malzeme numarası	Malzeme tanımı	Malzeme numarası	Malzeme tanımı		
P	Alaşsız çelik	P.1.1	<0,15 % C tavlanmış	420 N/mm ² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15	
		P.1.2	<0,45 % C tavlanmış	640 N/mm ² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28	
		P.1.3	<0,45 % C temperlenmiş	840 N/mm ² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55	
		P.1.4	<0,75 % C tavlanmış	910 N/mm ² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55	
		P.1.5	<0,75 % C temperlenmiş	1010 N/mm ² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20	
	Düşük alaşımlı çelik	P.2.1	tavlanmış	610 N/mm ² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6	
		P.2.2	temperlenmiş	930 N/mm ² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6	
		P.2.3	temperlenmiş	1010 N/mm ² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6	
		P.2.4	temperlenmiş	1200 N/mm ² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6	
	Yüksek alaşımlı çelik ve yüksek alaşımlı takım çeliği	P.3.1	tavlanmış	680 N/mm ² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13	
		P.3.2	sertleştirilmiş ve temperlenmiş	1100 N/mm ² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13	
		P.3.3	sertleştirilmiş ve temperlenmiş	1300 N/mm ² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13	
	Paslanmaz çelik	P.4.1	ferritik / martensitik tavlanmış	680 N/mm ² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16	
		P.4.2	martensitik temperlenmiş	1010 N/mm ² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16	
M	Paslanmaz çelik	M.1.1	östenitik / östenitik-ferritik su verilmiş	610 N/mm ² / 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 ² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4	
K	Gri dökme demir	K.1.1	perlitik / ferritik	350 N/mm ² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25	
		K.1.2	perlitik (martensitik)	500 N/mm ² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45	
	Küresel grafitli dökme demir	K.2.1	ferritik	540 N/mm ² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60	
		K.2.2	perlitik	845 N/mm ² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80	
	Temper döküm	K.3.1	ferritik	440 N/mm ² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45	
		K.3.2	perlitik	780 N/mm ² / 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 ² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Alüminyum döküm alaşımları	N.2.1	≤ 12 % Si, sertleştirilemez	250 N/mm ² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3	
		N.2.2	≤ 12 % Si, sertleştirilebilir	sertleştirilmiş	300 N/mm ² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, sertleştirilemez	440 N/mm ² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg	
	Bakır ve bakır alaşımları (Bronz, Pirinç)	N.3.1	Otomat alaşımları, PB > 1 %	375 N/mm ² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2	
		N.3.2	CuZn, CuSnZn	300 N/mm ² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As	
		N.3.3	CuSn, kurşunsuz bakır ve elektrolitik bakır	340 N/mm ² / 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 tavlanmış	680 N/mm ² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
S.1.2			FE bazlı sertleştirilmiş	950 N/mm ² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20	
S.2.1			tavlanmış	840 N/mm ² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb	
S.2.2			Ni veya Co bazlı sertleştirilmiş	1180 N/mm ² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi	
S.2.3			dökülmüş	1080 N/mm ² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12	
Titanyum alaşımları		S.3.1	Saf titanyum	400 N/mm ²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7	
		S.3.2	Alfa- + Beta alaşımları	sertleştirilmiş	1050 N/mm ² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	Beta alaşımları	1400 N/mm ² / 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 ²				
O.1.2			Plastikler, termoplastik	≤ 100 N/mm ²					
O.2.1			aramid elyaf takviyeli	≤ 1000 N/mm ²					
O.2.2			cam / karbon elyaf takviyeli	≤ 1000 N/mm ²					
O.3.1			Grafit						

* çekme mukavemeti

Kesme değerleri tablosu

	Mini CCN1525	Mini CCN2520	CCN20	CWK20
İçinde- kiler	v _c m/min			
P.1.1	80	120	120	
P.1.2	80	120	120	
P.1.3	80	120	120	
P.1.4	80	80	80	
P.1.5	70	80	80	
P.2.1	50	80	80	
P.2.2	50	80	80	
P.2.3	50	80	80	
P.2.4	50	80	80	
P.3.1	50	50	50	
P.3.2	50	50	50	
P.3.3	50	50	50	
P.4.1	50	50	50	
P.4.2	50	50	50	
M.1.1	40	90	60	40
M.2.1	40	90	60	40
M.3.1	40	90	60	40
K.1.1	60	120	120	80
K.1.2	60	120	120	80
K.2.1	60	100	100	70
K.2.2	60	100	100	70
K.3.1	50	100	100	70
K.3.2	50	100	100	70
N.1.1	500			150
N.1.2	300			150
N.2.1	120			120
N.2.2	120			120
N.2.3	120			120
N.3.1	110			100
N.3.2	150			100
N.3.3	150			100
N.4.1	300			150
S.1.1		25	20	20
S.1.2		25	20	20
S.2.1		25	20	20
S.2.2		25	20	20
S.2.3		25	20	20
S.3.1		35	30	30
S.3.2		35	30	30
S.3.3		35	30	30
H.1.1		35	30	
H.1.2		35	30	
H.1.3		35	30	
H.1.4		35	30	
H.2.1		25	20	
H.3.1		25	20	
O.1.1	150			
O.1.2	150			
O.2.1	150			
O.2.2	150			
O.3.1	150			



Kesme verileri, takımın ve takım tutucuların stabilitesi, malzeme ve makine tipi gibi dış faktörlere son derece bağlıdır! Belirtilen değerler, her bir uygulamaya göre artırılması veya azaltılması gerekebilecek muhtemel kesme verileridir.

Hatve açısı

Standart altlık için önemli veriler

- ▲ hatve açısı hesaplaması aşağı belirtilmiş diyagrama göre hesaplanmalıdır.
- ▲ Standart diş açma kateri 1,5° eğimli ürün yatağı ve 0° düzeltilmiş altlıkla teslim edilir. Bu durumda Katerleri hatve açısı β 1,5° dir.



Hatve açısında uygun düzeltme olmasa, olurda

- ▲ profil deforme olmuş.
- ▲ takma uş oturmuş – düşük boşluk açısı
- ▲ takma ucun uzun ömrünü hızlı bir şekilde yitirmesine sebep

Metod 1: Hesaplama

hatve açısı hesaplama

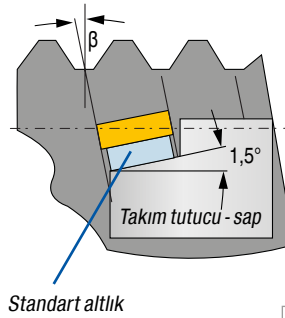
$$\beta = \frac{20 \times TP}{DMIN}$$

20 = sabit

β = hatve açısı (°)

TP = hatve (mm)

DMIN = kanat sapı (mm)



Örnek hesaplama

Dış çap diş M24 x 1,5

Dış diş ilerleme tutucuya doğru

DMIN = kanat-Ø (M24) = 24 mm

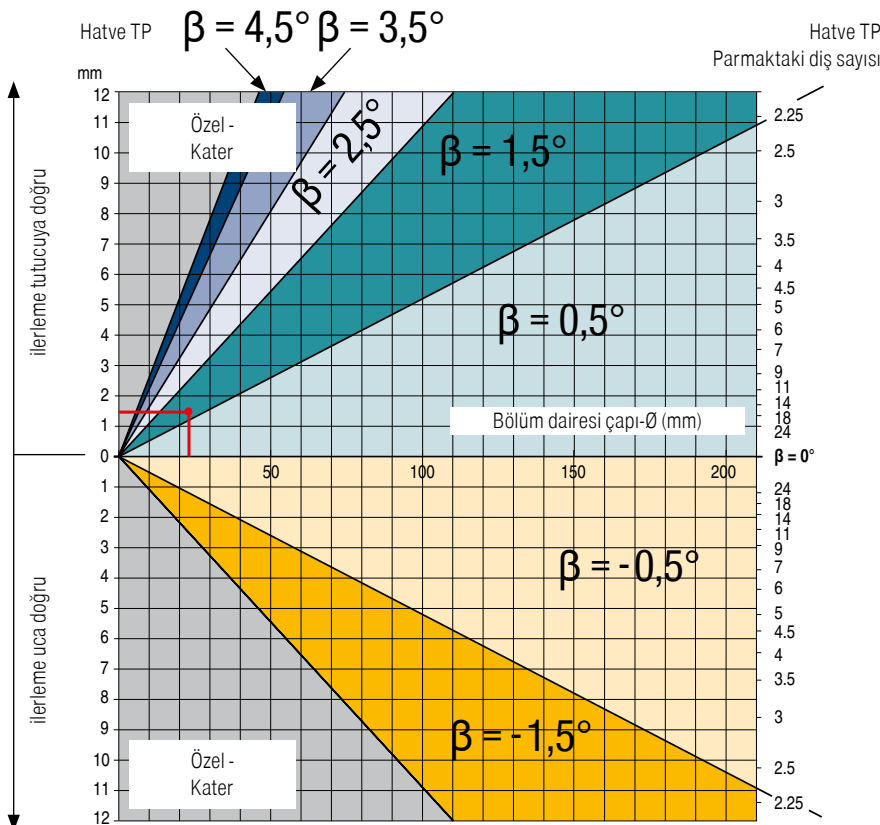
TP = hatve (1,5 mm)

$$\beta = \frac{20 \times 1,5 \text{ mm}}{24 \text{ mm}}$$

$$\beta = 1,25^\circ$$

Metod 2: Diyagram

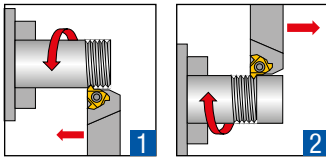
Kanat-Ø diyagramında yukarıya doğru bir çizgi çekilir, ta ki yeni üretilecek diş hatve çizgisi ile kesişene kadar. Renkli belirtilmiş bölümden, şu an bulunan, kenarda faktör belirtilmektedir.



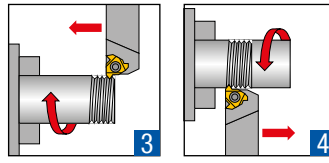
hesaplanmış hatve açısı	altlık
0,0°-0,99°	0,5°
1,0°-1,99°	1,5°
2,0°-2,99°	2,5°
3,0°-3,99°	3,5°
4,0°-4,99°	4,5°
0,0°-(-0,99°)	-0,5°
-1,0°-(-1,99°)	-1,5°

Diş tornalama metodları

Diş-sağ diş

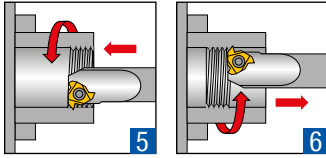


Diş-sol diş

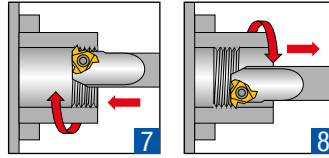


i İşlemler 2, 4, 6 ve 8 negatif altlık
gerekir! Bu uçları → **sayfa 70**.

İç-sağ diş

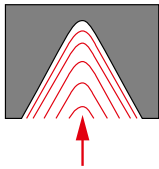


İç-sol diş



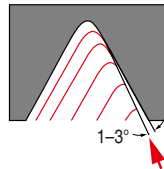
Diş açma metodları

Radyal ilerleme



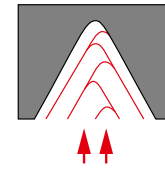
- ▲ hatve 1,5 mm den küçükse
- ▲ kısa talaşlı malzemelerde
- ▲ sertleştirilmiş çelik işlemek için
- ▲ basit ve hızlı besleme metodları

Kenardan ilerleme



- ▲ hatve 1,5 mm den büyükse
- ▲ radyal beslemede efektif kesme ağız uzunluğu büyük gelecek, tırlamalar yol açabilir
- ▲ TRAPEZ ve ACME de, üç tarafında işlemeden dolayı talaş akışı dezavantaj oluyor

Yön değişimli ilerleme



- ▲ yüksek hatvelerde
- ▲ uzun talaşlı malzemelerde
- ▲ aynı düzeyde aşınma
- ▲ komplike program akışı gerekirken

Tavsiye edilen paso sayısı

Standart diş uçları

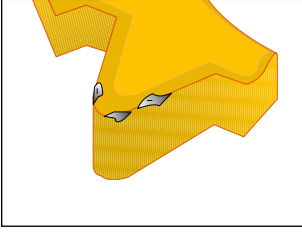
Hatve (TP/TPI)	mm	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	8,00
Parmaktaki diş sayısı		48	32	24	20	16	14	12	10	8	7	6	5,5	5	4,5	4	3
Paso sayısı		4-6	4-7	4-8	5-9	6-10	7-12	7-12	8-14	9-16	10-18	11-18	11-19	12-20	12-20	12-20	15-24
Paso sayısı	(CCN7525)	3-4	3-4	3-5	4-6	5-6	6-8	6-8	8-10								
Paso sayısı	mini uçlar	6-9	6-11	6-12	8-14	9-15	11-18	11-18									

Çok ağızlı diş açma uçları

Standard	Uç	Uç boyutu		Hatve (TP)	Ağız sayısı (NT)	Tanımlama	Paso sayısı	Paso başına kesme derinliği		
		IC	L mm					1	2	3
ISO diş	M	3/8"	16	1,0 mm	3	3 ER 1.0 ISO 3M	2	0,38	0,25	
ISO diş	M	3/8"	16	1,5 mm	2	3 ER 1.5 ISO 2M	3	0,42	0,30	0,20

Problemler ve Çözümleri

Kenar dökülmesi



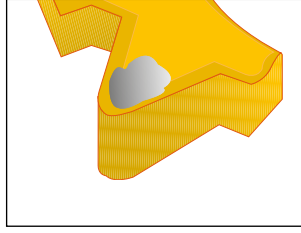
Sebebler

- ▲ paslanmazda sıkca rastlanır
- ▲ karbür seçimi yanlış

Önlemler

- ▲ Uç çıkıntısı engelleyin
- ▲ kontrol edin, diş ucu doğru sabitlenmişmi
- ▲ titreşim oluşmasını engelleyin
- ▲ daha sert karbür kalitesi kullanın

Çukurlaşma



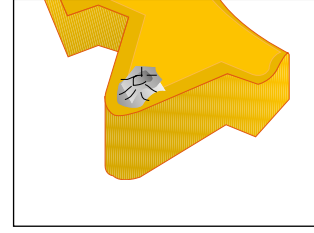
Sebebler

- ▲ daha çok paslanmazda olur
- ▲ kesme hızı yüksek
- ▲ Karbür seçimi yanlış

Önlemler

- ▲ soğutucu ilaveten
- ▲ kesme derinliği
- ▲ daha sert karbür-kalite kullanımı

Talaş yapışması/ Sıvanma



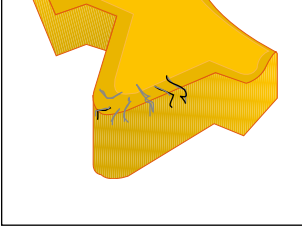
Sebebler

- ▲ kesme hızı düşük
- ▲ karbür seçimi yanlış

Önlemler

- ▲ soğutucu ilaveten
- ▲ kesme hızını yükseltin
- ▲ daha sert karbür-kalitesi kullanımı

termal yırtıklar



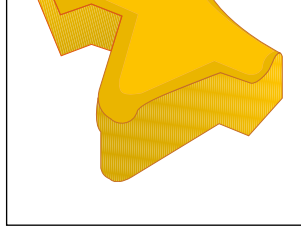
Sebebler

- ▲ Düşük soğutucu basıncı
- ▲ kesme hızı yüksek
- ▲ karbür seçimi yanlış

Önlemler

- ▲ soğutucu ilaveten
- ▲ kesme hızı düşürme
- ▲ daha sert karbür-kalitesi kullanımı

deformasyon



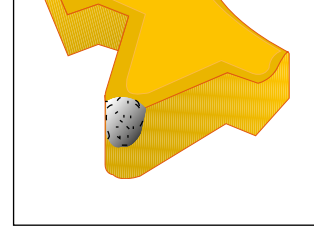
Sebebler

- ▲ Yüksek su basıncı
- ▲ Su basıncını düşürün
- ▲ kesme hızı yüksek
- ▲ yanlış karbür seçimi

Önlemler

- ▲ soğutucu ilaveten
- ▲ kesme derinliğini düşürme
- ▲ kesme hızı düşürme
- ▲ daha sert karbür-kalitesi kullanımı

kırılma



Sebebler

- ▲ Yüksek su basıncı
- ▲ Su basıncını düşürün
- ▲ plastik deformasyon
- ▲ sağlam olmayan
- ▲ hatve açısı doğru değil
- ▲ karbür seçimi yanlış

Önlemler

- ▲ kesme derinliğini düşürme
- ▲ tezgah ve ürün stabilitesi kontrolü
- ▲ kesme hızını düşürmek
- ▲ hatve açısı
- ▲ daha sert karbür-kalitesi kullanımı

İsim anahtarı

UC

16	E	R	AG 60	
Uç boyutu	Uç	Kesme kenarı tipi	Hatve (TP/TPI)	Ağız sayısı (NT)
L	E	R	Tam profil	2M
06	I	L	mm	cok ağızlı uc 2 dişli
08		N	0,35	3M
11			G/Z	cok ağızlı uc 3 dişli
16			Kismi profil	
22			mm	
			A	0,5–1,5
			AG	48–16
			M	48–8
			G	1,7–2,0
			N	14–11
			U	1,75–3,0
				14–8
				7–5
				4,5–8,0
				4,5–3,5
			Diş profil açısı	
			55°	
			60°	

Örnek

**16 ER AG 60**

16 lık sağ – diş uc hatve 0,5–3,0 mm arası

Takım tutucu - sap

SE	R	1212	F	16
Takım tutucu - sap	Kesme kenarı tipi	saft ölçümü	toplam uzunluk	Uç boyutu
SE	R	Örnek	mm	L
SI	L	diş tutucu kare saft	80	06
		1212 = 12 mm x 12 mm	100	08
		0020 = 20 mm	125	11
		çap	140	16
			150	22
			170	
			200	
			250	
			300	

Örnek

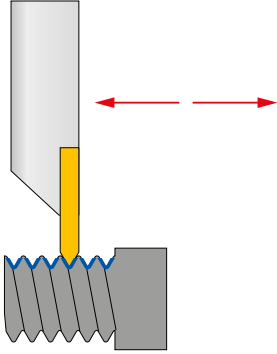
**SE R 1212 F 16**sağ diş tutucu 12 x 12 mm kare şaftlı,
toplam uzunluk 80 mm, sadece 16 lık diş ucu uygundur

diş tornalama genel bakış

daha çok diş çekme metodları alttaki bölümde bulabilirsiniz

Tornada diş açma

TiAlN kaplamalı karbür uc diş diş tornalama ve uzun tornalama tezgahları için



0,25 mm – 2,0 mm aralığında gradyanlı ve uygun takım tutuculu karbür kesici uçlar için bkz.

→ **Tornalama.**

TC-diş sistem

Mono- ve Modular sistem iç- ve dış diş tornalamak için

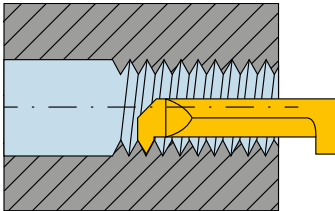


Uygun takım tutuculu TC diş açma uçları için bkz.

→ **Kanal açma.**

UltraMini

TiN ve TiAlN kaplamalı karbür kesme takımları iç diş çekme çap $D_{min.}$ Ø 2,4 mm.

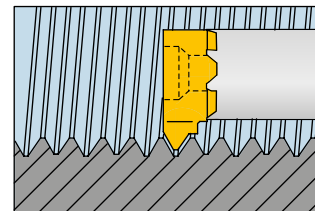


Uygun takım tutucularla diş açma ve diğer uygulama alanlarında kullanılan kesici uçlar için bkz.

→ **Minyatür tornalama.**

MiniCut

TiAlN karbür uc iç diş çekme çap_{min.} Ø 8 mm.



Uygun takım tutucularla diş açma ve diğer uygulama alanlarında kullanılan kesici uçlar için bkz.

→ **Minyatür tornalama.**

Kaplamalar ve uç kaliteleri

Kılavuzlar

vap.

- ▲ Buhar menevişli
- ▲ Buharlı menevişleme (buhar deşarjı), takımın üzerinde soğuk kaynak oluşmasına engel olur ve yüzey sertliğini ve dolayısıyla aşınma direncini artırır

vap. + nitr.

- ▲ Menevişli + Nitrasyonlu
- ▲ Kombinasyon üst yüzey sertliğini artırır ve Talaş yapışmasını engeller

AlTiNHD

- ▲ AlTiN bazlı nanolayer sert malzeme kaplama
- ▲ azami uygulama sıcaklığı: 500 °C

TiCN

- ▲ TiCN çok katmanlı kaplama
- ▲ azami uygulama sıcaklığı: 450 °C

TiN

- ▲ TiN kaplama
- ▲ azami uygulama sıcaklığı: 450 °C

Diş frezesi

CWX500

- ▲ Karbür, TiAlN kaplamalı
- ▲ Hemen hemen tüm malzemeler için universal karbür çeşidi

Ti500

- ▲ TiAlN kaplama
- ▲ azami uygulama sıcaklığı: 500 °C

Dairesel freze

CWX500

- ▲ Karbür, TiAlN kaplamalı
- ▲ Hemen hemen tüm malzemeler için universal karbür çeşidi

Diş açma

CWK20

- ▲ Karbür, kaplamasız
- ▲ ISO | M10 | **K10** | **N10** | S10
- ▲ Alüminyum ve diğer demir dışı metallerin işlenmesi için aşınmaya dayanıklı karbür çeşidi

CCN20

- ▲ Karbür, TiAlN kaplamalı
- ▲ ISO | **P20** | **M20** | **K20** | S20 | H20
- ▲ Çeliklerin düşük kesme hızlarında işlenmesi için kaplamalı, çok amaçlı karbür çeşidi

CCN1525

- ▲ Karbür, TiN kaplamalı
- ▲ ISO | **P25** | **M25** | **K25** | N25 | O25
- ▲ Çelik ve paslanmaz çeliklerin düşük kesme hızlarında işlenmesi için kaplamalı karbür çeşidi

CCN2520

- ▲ Karbür, TiAlN kaplamalı
- ▲ ISO | P25 | **M25** | K25 | **S25** | H25
- ▲ Orta ile yüksek kesme hızı aralığında paslanmaz çeliklerin talaşlı işlenmesi için kullanılan kaplamalı karbür çeşidi

PROJELERİNİZ EMİN ELLERDE

Verimli işleme süreçleri için akıllı çözüm konseptleri

Verimliliğinizi artırmak için yenilikçi takım konseptlerimiz, uzun yıllara dayanan tecrübemiz ve kişisel danışmanlığımızdan yararlanın. Projenizi başarıyla gerçekleştiriyoruz!

