

FREZELER



MAKİNA TAKİM ENDÜSTRİSİ A.Ş.



MAKİNA TAKİM ENDÜSTRİSİ A.Ş.

Malzeme Material	HSS Yüksek Hız Çeliği High Speed Steel	HSS-E Kobaltlı Yüksek Hız Çeliği High Speed Steel With Co	KSM Komple Sert Metal Solid Carbide			
Norm Norm	DIN 9	DIN 8094				
Tip Type	N	H	W			
Uç Açısı Point Angle	 118°	 130°	 140°			
Vida Tipi Thread Type	M	MF	UNC	UNF	BSW	BSP
Vida Profil Açısı Thread Angle	 55°	 60°	 60°			
Helis Açısı Helix Angle	R25°	R35°	R45°			
Kesme Yönü Cutting Direction	 Sağ Kesme Yönü	 Sol Kesme Yönü				
Şaft Tipi The Shank						

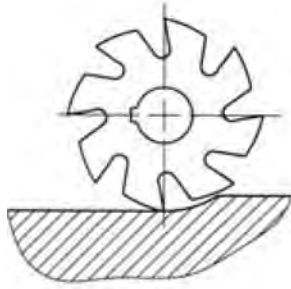


Frezeler

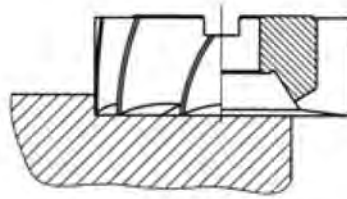
Lütfen incelemek istediğiniz ürünün ismine tıklayınız.

Ürün Tanımı	Kalite	Standart	Sayfa No
Silindirik Saplı Parmak Freze - KISA BN	HSS - E (%8Co)	DIN 844	112
Silindirik Saplı Parmak Freze - UZUN BN	HSS - E (%8Co)	DIN 844	113
Silindirik Saplı Parmak Freze - KISA BN TiCN	HSS - E (%8Co)	DIN 844	114
Silindirik Saplı Parmak Freze - UZUN BN TiCN	HSS - E (%8Co)	DIN 844	114
Silindirik Saplı Parmak Freze - KISA BW	HSS - E (%8Co)	DIN 844	115
Silindirik Saplı Parmak Freze - UZUN BW	HSS - E (%8Co)	DIN 844	115
Silindirik Saplı Parmak Freze - KISA BNR	HSS - E (%8Co)	DIN 844	116
Silindirik Saplı Parmak Freze - KISA BNF	HSS - E (%8Co)	DIN 844	116
Silindirik Saplı Parmak Freze - UZUN BNR	HSS - E (%8Co)	DIN 844	117
Silindirik Saplı Parmak Freze - UZUN BNF	HSS - E (%8Co)	DIN 844	117
Silindirik Saplı Delik Freze	HSS - E (%8Co)	DIN 327/D	118
Silindirik Saplı Küresel Kalıpcı Freze - KISA	HSS - E (%8Co)	DIN 1889/B	119
Silindirik Saplı Küresel Kalıpcı Freze - UZUN	HSS - E (%8Co)	DIN 1889/B	119
Silindirik Saplı Yarı Freze - ÇAPRAZ DIŞLI	HSS - E	DIN 850/D	120
Silindirik Saplı T Kanal Freze - ÇAPRAZ DIŞLI	HSS - E	DIN 851/B	121
Silindirik Saplı Konik Freze	HSS - E	DIN 1833/C	121
Tek Ağızlı Alüminyum Freze	HSS - E (%8Co)	MTE Normu	122
Tek Ağızlı Boyunlu Alüminyum Freze	HSS - E (%8Co)	MTE Normu	122
Mors Konik Saplı Parmak Freze - KISA BN	HSS - E	DIN 845	123
Mors Konik Saplı Parmak Freze - UZUN BN	HSS - E	DIN 845	123
Mors Konik Saplı Parmak Freze - KISA BNR	HSS - E	DIN 845	124
Mors Konik Saplı Parmak Freze - KISA BNF	HSS - E	DIN 845	124
Matkap - Freze Kombine Takım	HSS	MTE Normu	125
Vals Alın Freze	HSS	DIN 1880	125
Kanal Freze - DÜZ DIŞLI	HSS	DIN 885/B	126
Kanal Freze - ÇAPRAZ DIŞLI	HSS	DIN 885/A	126
Konik Alın Freze	HSS	DIN 842	127
Prizma Freze	HSS	DIN 847	127
İç Bükey Freze	HSS	DIN 855	128
Dış Bükey Freze	HSS	DIN 856	128

Freze Çeşitlerinin Uygulama Örnekleri



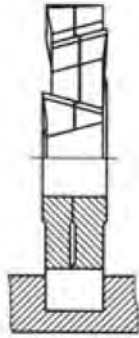
Vals Freze



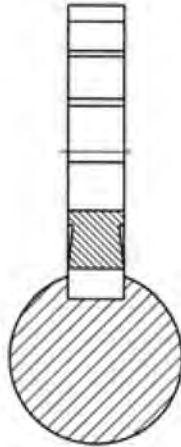
Vals - Alın Freze



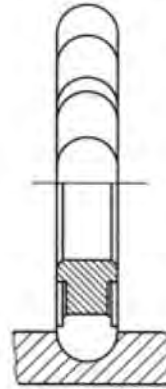
Kanal Freze



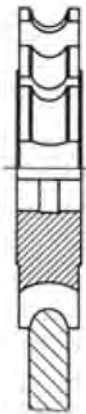
Ayarlı Kanal Freze



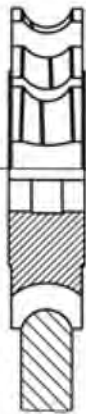
Sırt Düşürülmüş Kanal Freze



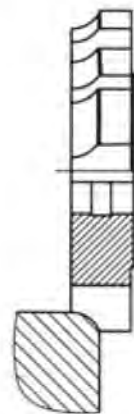
Dış Bükey Freze



İç Bükey Freze

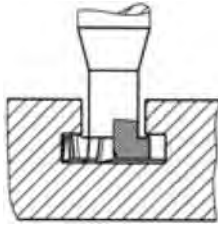


Ayarlı Freze

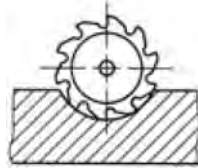


Köşe Yuvarlatma Frezesi

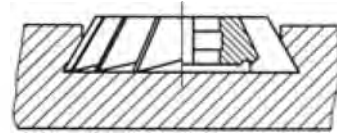
Freze Çeşitlerinin Uygulama Örnekleri



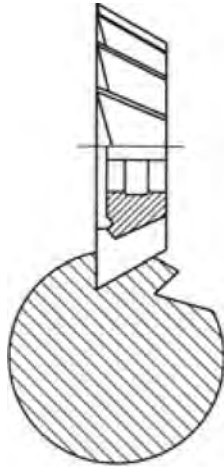
T Kanal Freze



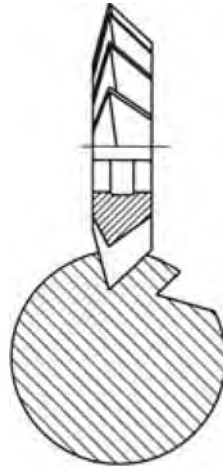
Yark Freze



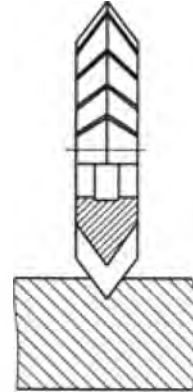
Konik Alın Freze



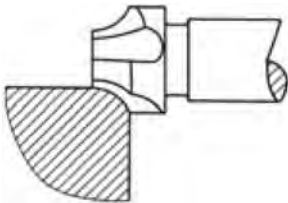
Tek Açılı Konik Freze



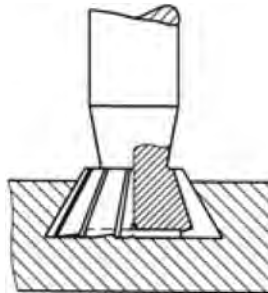
Çift Açılı Konik Freze



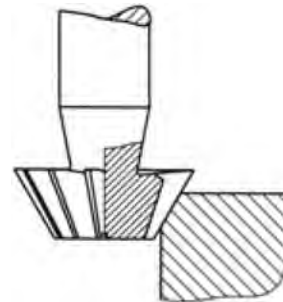
Prizma Freze



Köşe Radyüs Freze



Saplı Konik Freze



Saplı Açılı Köşe Pah Kırma Frezesi



Freze Bıçaklarında Takım Tipleri ve Kullanılacağı Malzemeler

Freze bıçaklarında takım tiplerine göre kullanım sahaları (Tablo1), kaba talaş frezelerde talaş kırıcı şekilleri (Tablo 2) ve çeşitli malzeme cinsine göre kullanılacak freze tipleri (Tablo 3) aşağıda gösterilmiştir.

Tablo1

Takım Tipi	DIN	TS	Kullanım Sahaları
N	N	N	Normal mukavemetli ve sertlik değerine haiz malzemelerde
H	S	S	Sert, sert sünek çekme mukavemeti yüksek ve kısa talaş veren malzemelerde
W	Y	Y	Yumuşak, sünek ve /veya uzun talaş veren malzemelerde

Tablo2

Takım Tipi	Kullanım Sahaları
NF HF	İnce profilili talaş kırıcı
NR HR	Kaba profilili talaş kırıcı

Tablo3 A- Çelik ve çelik döküm malzemeler

İşlenen Malzemenin Tanımı		Çekme Muk. (N/mm ²)		Freze Tipleri				
		den	kadar	N	H	W	NF NR	HF HR
Otomat Çeliği		370	600	•		°	•	°
		550	1000	•	°	°	•	°
İmalat Çeliği	Alaşsız	-	600	•		°	•	
	Alaşlı	500	900	•			•	
Paslanmaz çelikler ve paslanmaz çelik döküm		450	950	•			•	
Nitrürasyon çeliği	Yumuşatılmış	700	900	•			•	
	Toklaşmış	800	1250	•	°		•	•
Çelik döküm		400	1100	•			•	
	Yumuşak veya tavlanmış	500	750	•			•	
Toklaşmış çelik	Alaşsız toklaşmış	700	1000	•			•	
	Alaşlı toklaşmış	700	1000	•			•	
	Alaşlı toklaşmış	900	1250	•	°		•	•
	Alaşlı toklaşmış	900	1250	•	°		•	•
Takım çeliği	Alaşsız veya aşılmalı yumuşatılmış	Sertlik (HB) 180	240	•			•	
	Yüksek karbonlu ve/veya yüksek aşılmalı yumuşatılmış	Sertlik (HB) 220	300	°	•		°	•
	Lamelli	100	240	•		•	•	
Dökme demir	Grafit	230	320	°	•	•	°	•
	Yuvalak	100	240	•		•	°	°
	Grafit	230	320	°	•	•	°	•
Temper döküm		100	270	•		•	°	°

Tablo3 B - Demir Dışı Metaller

İşlenen Malzemenin Tanımı		Çekme Muk. (N/mm ²)		Freze Tipleri				
		den	kadar	N	H	W	NF NR	HF HR
Alüminyum (ezme) - %10'a kadar Si ihtiva eden alüminyum döküm Al.		-	180	°		•		
% 10'un üstünde Si ihtiva eden alüminyum döküm aşılmalı		150	250	•		°	°	
Bakır		200	400	°		•		
Bakır ve alaşımları	Yüksek bakır ihtiva eden düşük mukavemetli	200	550	°		•		
	Düşük veya yüksek bakır ihtiva eden yüksek mukavemetli	250	850	•		°	°	
	Talaş kırıcı özellikte (P, P ₁₁ , Te alaşımlı)	250	500	°	•			
Magnezyum (ezme) ve Mg. alaşımları		150	300	•		°		
Titan	Orta mukavemetli	-	700	•		°	•	
Alaşımları	Düşük mukavemetli	600	1100	°	•	°		•



Delikli Freze Bıçaklarının İşleyeceği Malzeme Cinsine Göre Takım Tipleri ve Çalışma Değerleri

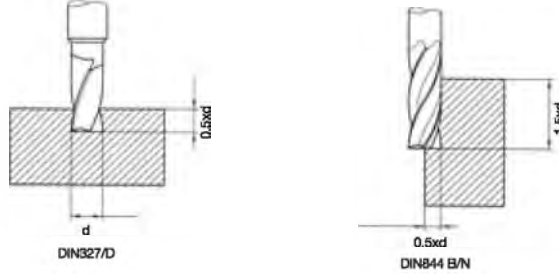
V = Kesme hızı (m/dak)
 fz = Diş başına ilerleme (mm/diş)
 F = İlerleme (mm/dak)=fz.n.z.
 z = Frezenin diş sayısı
 n = Frezenin devir sayısı (dev./dak)

Talaş Kaldırılan Malzeme Cinsi	Freze malz.	Vals; Vals-alın Freze			Kanal Freze		
		V	fz	Tip	V	fz	Tip
Alaşımsız çelikler	HSS	16..20	0.20	N	16..20	0.12	N
500 N/mm ² 'ye kadar	HSS-E	30..40	0.2..0.25		20..25	0.10..1.16	
Alaşımsız ve alaşımlı çelikler	HSS	14..16	0.16	N	14..16	0.10	N
800 N/mm ² 'ye kadar	HSS-E	27..33	0.2..0.25		16..20	0.10..0.12	
Alaşımsız ve alaşımlı çelikler	HSS	11..14	0.12	N-H	11..14	0.08	N-H
1000 N/mm ² 'ye kadar	HSS-E	20..26	0.18..0.22		12..16	0.08..0.10	
Alaşımsız ve alaşımlı çelikler	HSS	8..11	0.06	H	8..11	0.05	H
1300 N/mm ² 'ye kadar	HSS-E	13..15	0.09..0.15		10..12	0.05..0.07	
Alüminyum alaşımları	HSS	300	0.12	W	280	0.12	W
(yumuşak)	HSS-E	300	0.15		300	0.12	
Alüminyum alaşımları	HSS	220	0.12	N-W	200	0.10	N-W
(orta, sert)	HSS-E	240	0.12		220	0.10	
Alüminyum alaşımları	HSS	180	0.10	N-W	160	0.10	N-W
(sert)	HSS-E	200	0.10		180	0.10	
Kır döküm	HSS	12..14	0.25	N	12..14	0.20	N
200 HB'ye kadar	HSS-E	22..26	0.2..0.25		14..20	0.20	
Kır döküm	HSS	8..12	0.16	H	8..12	0.10	H
200 HB'den yukarı	HSS-E	12..18	0.15..0.20		8..12	0.10	
Temper döküm	HSS	14..18	0.20	N	14..18	0.16	N
200 HB'ye kadar	HSS-E	16..20	0.20		16..20	0.20	
Çelik döküm	HSS	11..14	0.16	N(H)	11..14	0.16	N(H)
700 N/mm ² 'ye kadar	HSS-E	12..18	0.15..0.20		11..14	0.20	
Pirinç (yumuşak)	HSS	40	0.20	W	36	0.16	W
	HSS-E	40-60	0.15..0.20		40	0.20	
Pirinç-Bronz (sert)	HSS	32	0.16	N	32	0.12	N
	HSS-E	30..36	0.16		36	0.20	

Yukarıdaki tablo değerleri;

- Homojen yapıya sahip malzemeler için,
- Stabil makina ve stabil bağlama durumlarında,
- İyi soğutma yapılması halinde,
- Takımın iş parçası eksenine dik olması halinde, referans değerleri olarak verilmiştir.

Parmak Frezeler İçin Önerilen Çalışma Şartları



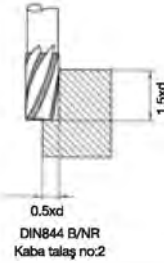
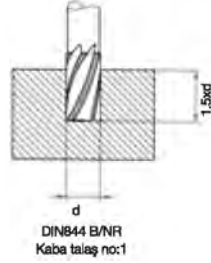
Malzeme	Kesme Hızı (m/dk)	Freze Ağız Say. Çapı (mm)	DIN 327 / D										DIN 844 B / N									
			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6
I	Yapı, Nitrür Çelikleri Otomat Çelikleri İslah Çelikleri > 700 N/mm² Takım Çelikleri	HSS-E	25-32	fz	.004	.008	.015	.025	.040	.050	.075	.090	.100	.006	.007	.010	.016	.022	.028	.035	.040	.046
		HSS-E	38-48	n	4500	2300	1500	1100	900	750	550	450	300	2300	1500	1100	900	750	550	450	350	300
	Pik Döküm GG<200HB	HSS-E	25-32	Vf	36	37	45	55	72	75	83	81	60	55	42	44	58	66	62	63	84	83
		TiN Kaplamalı	38-48	fz	.004	.008	.015	.025	.040	.050	.075	.090	.100	.006	.007	.010	.016	.022	.028	.035	.040	.046
II	Aside ve Isıya Dayanıkl. Çelik Alaşımlı Çelik < 1000N/mm²	HSS-E	18-25	n	6800	3400	2300	1700	1400	1100	850	700	450	3400	2300	1700	1400	1100	850	700	550	450
		HSS-E	27-37	Vf	54	54	69	85	112	110	128	126	90	82	64	68	90	97	95	98	132	124
	İslah ve Takım Çelikleri Pik Döküm GG>200HB	HSS-E	18-25	fz	.004	.008	.015	.023	.035	.045	.070	.085	.090	.005	.006	.009	.014	.019	.025	.031	.034	.037
		TiN Kaplamalı	27-37	n	3400	1700	1100	900	700	550	450	350	250	1700	1100	900	700	550	450	350	300	250
III	Alaşımlı Çelik < 1400 N/mm² Ventil Çeliği	HSS-E	12-18	Vf	27	27	33	41	49	50	63	60	45	34	26	32	39	42	45	43	61	56
		HSS-E	12-18	fz	.004	.008	.015	.023	.035	.040	.070	.085	.090	.005	.006	.009	.014	.019	.025	.031	.034	.037
	Soğuk İş Çelikleri Hız Çelikleri	HSS-E	12-27	n	5100	2500	1700	1300	1000	850	650	500	350	2500	1700	1300	1000	850	650	500	400	350
		TiN Kaplamalı	12-27	Vf	41	40	51	60	70	77	91	85	63	50	41	47	56	65	65	62	82	78
IV	Zor Talaş Kaldırılan Çelikler Yüksek Isıya Dayanıkl. Çelikler	HSS-E	3-15	fz	.003	.007	.012	.020	.032	.040	.065	.080	.085	.006	.007	.010	.015	.020	.026	.033	.036	.039
		HSS-E	3-20	n	2400	1200	800	600	500	400	300	250	150	1200	800	600	500	400	300	250	200	150
	Ti ve Ni Alaşımlı Çelikler	HSS-E	3-15	Vf	14	17	19	24	32	32	39	40	25	29	22	24	30	32	31	33	43	35
		TiN Kaplamalı	3-20	fz	.002	.006	.010	.019	.028	.035	.055	.065	.070	.006	.007	.011	.016	.022	.028	.035	.037	.043
V	Yüzeysel Sertleştirilmemiş Alüminyum	HSS-E	200-300	n	1400	700	500	350	300	250	180	140	100	700	500	350	300	250	180	140	110	100
		HSS-E	200-450	Vf	6	8	10	13	17	18	20	18	14	17	14	15	19	22	20	20	24	26
	Al - Mg Alaşımı	HSS-E	200-300	fz	.002	.006	.010	.019	.028	.035	.055	.065	.070	.006	.007	.011	.016	.022	.028	.035	.037	.043
		TiN Kaplamalı	200-450	n	1800	900	600	450	350	300	250	180	120	900	600	450	350	300	250	180	150	120
VI	Alüminyum Döküm <= %6 Si	HSS-E	70-120	Vf	7	11	12	17	20	21	28	23	17	22	17	20	22	26	28	25	33	31
		HSS-E	70-120	fz	.004	.008	.015	.025	.040	.050	.080	.110	.170	.007	.008	.014	.021	.029	.037	.050	.060	.075
	Yüzeysel Sertleştirilmiş Alüminyum	HSS-E	70-120	n	40000	20000	13000	10000	8000	6600	5000	4000	2700	20000	13000	10000	8000	6600	5000	4000	3200	2700
		TiN Kaplamalı	70-180	Vf	320	320	400	500	640	660	800	880	920	420	320	420	500	580	550	600	570	600
VII	Alüminyum Döküm >= %6 Si	HSS-E	40-70	fz	.004	.008	.015	.025	.040	.050	.080	.110	.170	.007	.008	.014	.021	.029	.037	.050	.060	.075
		HSS-E	40-70	n	15000	7600	5000	3800	3000	2500	1900	1500	1000	7600	5000	3800	3000	2500	1900	1500	1200	1000
	Bakır Prinç Bakır Alaşımları	HSS-E	40-70	Vf	120	120	150	190	240	250	300	330	340	160	120	160	190	220	210	225	220	225
		TiN Kaplamalı	40-100	fz	.004	.008	.015	.025	.040	.050	.080	.110	.170	.007	.008	.014	.021	.029	.037	.050	.060	.075
VIII	Alüminyum Döküm >= %6 Si	HSS-E	40-70	n	20000	10000	6600	5000	4000	3300	2500	2000	1300	10000	6600	5000	4000	3300	2500	2000	1600	1300
		HSS-E	40-100	Vf	160	160	200	250	320	330	400	440	440	280	210	280	340	380	370	400	580	590
	Bakır Prinç Bakır Alaşımları	HSS-E	40-70	fz	.005	.009	.020	.032	.050	.065	.100	.130	.180	.010	.014	.023	.036	.040	.050	.060	.070	.090
		TiN Kaplamalı	40-100	n	8800	4400	2900	2200	1800	1500	1100	900	600	4400	2900	2200	1800	1500	1100	900	700	600
IX	Alüminyum Döküm >= %6 Si	HSS-E	40-70	Vf	88	79	116	140	180	195	220	230	220	130	120	150	190	180	165	160	150	160
		HSS-E	40-100	fz	.005	.009	.020	.032	.050	.065	.100	.130	.180	.010	.014	.023	.036	.040	.050	.060	.070	.090
	Bakır Prinç Bakır Alaşımları	HSS-E	40-100	n	11000	5600	3700	2800	2200	1900	1400	1100	750	5600	3700	2800	2200	1900	1400	1100	900	750
		TiN Kaplamalı	40-100	Vf	110	100	148	180	220	250	280	290	270	224	207	258	320	300	280	264	380	400

fz: Diş başına ilerleme (mm/diş)

n: Dev (dev./dak.)

vf: Dakikadaki toplam ilerleme (m/dak.)

Parmak Frezeler İçin Önerilen Çalışma Şartları



Malzeme			Kesme Hızı m/dak	Freze Ağzı Say. Çapı (mm)	DIN 844 B / NR KABA TALAŞ NO:1										DIN 844 B / NR KABA TALAŞ NO:2									
					4 6	4 8	4 10	4 12	4 16	4 20	5 25	5 30	6 40	4 6	4 8	4 10	4 12	4 16	4 20	5 25	5 30	6 40		
I	Yapı, Nitrür Çelikleri Otomat Çelikleri İslah Çelikleri > 700 N/mm² Takım Çelikleri	HSS-E	25-32	fz	.007	.010	.016	.022	.028	.035	.040	.046	.054	.014	.020	.032	.044	.056	.070	.080	.092	.108		
				n	1500	1100	900	750	550	450	350	300	250	1500	1100	900	750	550	450	350	300	250		
	Pik Döküm GG<200HB	HSS-E TIN	38-48	Vf	42	44	58	66	62	63	70	69	81	63	88	115	132	123	126	140	138	162		
		Kaplamalı		fz	.007	.010	.016	.022	.028	.035	.040	.046	.054	.014	.020	.032	.044	.056	.070	.080	.092	.108		
II	Aside ve Isıya Dayanıklı Çelik Alaşımlı Çelik < 1000N/mm²	HSS-E	18-25	n	2300	1700	1400	1100	850	700	550	450	350	2300	1700	1400	1100	850	700	550	450	350		
				Vf	48	68	90	97	95	98	110	104	113	97	136	179	194	190	196	220	207	227		
	İslah ve Takım Çelikleri Pik Döküm GG>200HB	HSS-E	27-37	fz	.006	.009	.014	.019	.025	.031	.034	.037	.041	.012	.018	.028	.038	.050	.062	.068	.074	.082		
		Kaplamalı		n	1100	900	700	550	450	350	300	250	170	1100	900	700	550	450	350	300	250	170		
III	Alaşımlı Çelik < 1400 N/mm² Ventil Çeliği	HSS-E	12-18	Vf	26	32	39	42	45	43	51	46	42	53	65	78	84	90	87	102	93	84		
				fz	.006	.009	.014	.019	.025	.031	.034	.037	.041	.012	.018	.028	.038	.050	.062	.068	.074	.082		
	Soğuk İş Çelikleri Hız Çelikleri	HSS-E	12-27	n	1700	1300	1000	850	650	500	400	350	250	1700	1300	1000	850	650	500	400	350	250		
		Kaplamalı		Vf	41	47	56	65	65	62	68	65	62	82	94	112	129	130	124	136	130	123		
IV	Zor Talaş Kaldırılan Çelikler Yüksek Isıya Dayanıklı Çelikler	HSS-E	3-15	fz	.007	.010	.015	.020	.026	.033	.036	.039	.045	.014	.020	.030	.040	.052	.066	.072	.078	.090		
				n	800	600	500	400	300	250	200	150	120	800	600	500	400	300	250	200	150	120		
	Ti ve Ni Alaşımlı Çelikler	HSS-E	12-27	fz	22	24	30	32	31	33	36	29	32	45	48	60	64	62	66	72	59	65		
		Kaplamalı		n	.007	.010	.015	.020	0.26	.033	.036	.039	.045	.014	.020	.030	.040	.052	.066	.072	.078	.090		
V	Yüzeysel Sertleştirilmemiş Alüminyum	HSS-E	200-300	Vf	28	32	36	40	42	40	45	39	41	56	64	72	80	83	79	90	78	81		
				fz	.007	.011	.016	.022	.028	.035	.037	.043	.050	.014	.022	.032	.044	.056	.070	.074	.086	.100		
	Al - Mg Alaşımı	HSS-E	3-20	n	500	350	300	250	180	140	110	100	70	500	350	300	250	180	140	110	100	70		
		Kaplamalı		fz	14	15	19	22	20	20	22	21	28	31	38	44	40	39	41	43	42			
VI	Alüminyum Döküm <= %6 Si	HSS-E	70-120	n	.007	.011	.016	.022	.028	.035	.037	.043	.050	.014	.022	.032	.044	.056	.070	.074	.086	.100		
				n	600	450	350	300	250	180	150	120	90	600	450	350	300	250	180	150	120	90		
	Yüzeysel Sertleştirilmiş Alüminyum	HSS-E	70-180	Vf	17	20	22	26	28	25	28	26	27	34	40	45	53	56	50	56	52	54		
		Kaplamalı		fz	.008	.014	.021	.029	.037	.050	.060	.075	.080	.016	.028	.042	.058	.074	.100	.120	.150	.160		
VII	Alüminyum Döküm >= %6 Si	HSS-E	40-70	n	13300	10000	8000	6000	5000	4000	3200	2700	2000	13300	8000	6000	5000	4000	3200	2700	2000			
				Vf	320	420	500	580	550	600	580	610	960	640	1000	1000	1050	1100	1200	1150	1200	1900		
	Bakır, Prinç Bakır Alaşımları	HSS-E	40-100	fz	.008	.014	.021	.029	.037	.050	.060	.075	.080	.016	.028	.042	.058	.074	.100	.120	.150	.160		
		Kaplamalı		n	17300	13000	10400	8600	7400	5200	4100	3500	2600	17300	13000	10400	8600	7400	5200	4100	3500	2600		
VIII	Alüminyum Döküm <= %6 Si	HSS-E	70-120	Vf	550	730	870	1000	1100	1040	1230	1300	1250	1100	1450	1750	2000	2200	2080	2460	2620	2500		
				fz	.008	.014	.021	.029	.037	.050	.060	.075	.080	.016	.028	.042	.058	.074	.100	.120	.150	.160		
	Yüzeysel Sertleştirilmiş Alüminyum	HSS-E	70-180	n	5000	3800	3000	2500	1900	1500	1200	1000	750	5000	3800	3000	2500	1900	1500	1200	1000	750		
		Kaplamalı		Vf	120	160	190	220	210	225	220	225	360	240	320	380	430	420	450	430	450	720		
IX	Alüminyum Döküm >= %6 Si	HSS-E	40-70	fz	.008	.014	.021	.029	.037	.050	.060	.075	.080	.016	.028	.042	.058	.074	.100	.120	.150	.160		
				n	6600	5000	4000	3300	2500	2000	1600	1300	1000	6600	5000	4000	3300	2500	2000	1600	1300	1000		
	Bakır, Prinç Bakır Alaşımları	HSS-E	40-100	Vf	210	280	340	380	370	400	480	490	480	420	560	670	770	740	800	960	980	960		
		Kaplamalı		fz	.014	.023	.036	.040	.050	.060	.070	.090	.095	.028	.046	.072	.090	.100	.120	.140	.180	.190		
X	Alüminyum Döküm <= %6 Si	HSS-E	70-120	n	2900	2200	1800	1500	1100	900	700	600	450	2900	2200	1800	1500	1100	900	700	600	450		
				Vf	120	150	190	180	165	160	150	160	260	240	300	390	360	330	320	290	320	520		
	Yüzeysel Sertleştirilmiş Alüminyum	HSS-E	70-180	fz	.014	.023	.036	.040	.050	.060	.070	.090	.095	.028	.046	.072	.090	.100	.120	.140	.180	.190		
		Kaplamalı		n	3700	2800	2200	1900	1400	1100	900	750	550	3700	2800	2200	1900	1400	1100	900	750	550		
XI	Alüminyum Döküm >= %6 Si	HSS-E	40-70	Vf	207	258	320	300	280	264	315	340	315	410	515	630	610	560	530	630	670	630		
				fz	.014	.023	.036	.040	.050	.060	.070	.090	.095	.028	.046	.072	.090	.100	.120	.140	.180	.190		
	Yüzeysel Sertleştirilmiş Alüminyum	HSS-E	40-100	n	3700	2800	2200	1900	1400	1100	900	750	550	3700	2800	2200	1900	1400	1100	900	750	550		
		Kaplamalı		Vf	207	258	320	300	280	264	315	340	315	410	515	630	610	560	530	630	670	630		

fz: Dış başına ilerleme (mm/diş)

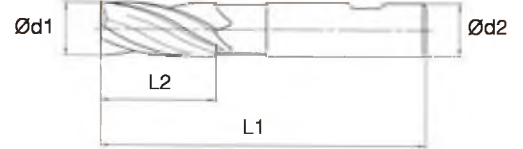
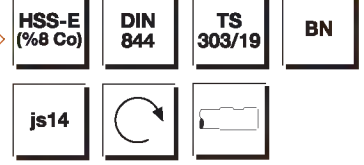
n: Dev (dev./dak.)

vf: Dakikadaki toplam ilerleme (m/dak.)



Silindirik Saplı Parmak Freze - Kısa BN

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki yapı çelikleri, dövme çelikler ile NE-metal malzemelerin alın ve yan yüzey frezeleme işlemleri için uygundur.



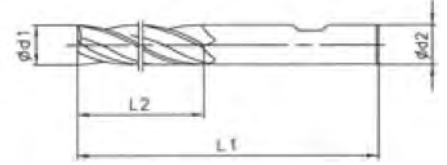
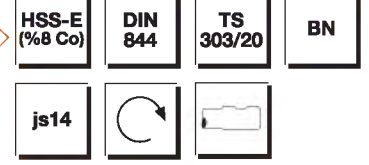
Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00276180200	2,0	6	51	7	3
B00276180250	2,5	6	52	8	3
B00276180300	3,0	6	52	8	3
B00276180350	3,5	6	54	10	3
B00276180400	4,0	6	55	11	4
B00276180450	4,5	6	55	11	4
B00276180500	5,0	6	57	13	4
B00276180550	5,5	6	57	13	4
B00276180600	6,0	6	57	13	4
B00276180650	6,5	10	66	16	4
B00276180700	7,0	10	66	16	4
B00276180750	7,5	10	66	16	4
B00276180800	8,0	10	69	19	4
B00276180850	8,5	10	69	19	4
B00276180900	9,0	10	69	19	4
B00276180950	9,5	10	69	19	4
B00276181000	10,0	10	72	22	4
B00276181050	10,5	12	79	22	4
B00276181100	11,0	12	79	22	4
B00276181150	11,5	12	79	22	4
B00276181200	12,0	12	83	26	4
B00276181250	12,5	12	83	26	4
B00276181300	13,0	12	83	26	4
B00276181400	14,0	12	83	26	4

Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00276181500	15,0	12	83	26	4
B00276181600	16,0	16	92	32	4
B00276181700	17,0	16	92	32	4
B00276181800	18,0	16	92	32	4
B00276181900	19,0	16	92	32	4
B00276182000	20,0	20	104	38	4
B00257182100	21,0	20	104	38	5
B00257182200	22,0	20	104	38	5
B00257182300	23,0	20	104	38	5
B00257182400	24,0	25	121	45	5
B00257182500	25,0	25	121	45	5
B00257182600	26,0	25	121	45	5
B00257182700	27,0	25	121	45	5
B00257182800	28,0	25	121	45	5
B00257182900	29,0	25	121	45	5
B00257183000	30,0	25	121	45	5
B00257183200	32,0	32	133	53	6
B00257183300	33,0	32	133	53	6
B00257183400	34,0	32	133	53	6
B00257183500	35,0	32	133	53	6
B00257183600	36,0	32	133	53	6
B00257183800	38,0	40	155	63	6
B00257184000	40,0	40	155	63	6



Silindirik Saplı Parmak Freze - Uzun BN

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki yapı çelikleri, dövme çelikler ile NE-metal malzemelerin alın ve yan yüzey frezeleme işlemleri için uygundur.



Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00276220200	2	6	54	10	3
B00276220250	2,5	6	56	12	3
B00276220300	3	6	56	12	3
B00276220400	4	6	63	19	4
B00276220500	5	6	68	24	4
B00276220600	6	6	68	24	4
B00276220700	7	10	80	30	4
B00276220800	8	10	88	38	4
B00276220900	9	10	88	38	4
B00276221000	10	10	95	45	4
B00276221100	11	12	102	45	4
B00276221200	12	12	110	53	4
B00276221300	13	12	110	53	4
B00276221400	14	12	110	53	4
B00276221500	15	12	110	53	4
B00276221600	16	16	123	63	4

Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00276221700	17	16	123	63	4
B00276221800	18	16	123	63	4
B00276221900	19	16	123	63	4
B00276222000	20	20	141	75	4
B00257222200	22	20	141	75	5
B00257222400	24	25	166	90	5
B00257222500	25	25	166	90	5
B00257222600	26	25	166	90	5
B00257222800	28	25	166	90	5
B00257223000	30	25	166	90	5
B00257223200	32	32	186	106	6
B00257223400	34	32	186	106	6
B00257223600	36	32	186	106	6
B00257223800	38	40	217	125	6
B00257224000	40	40	217	125	6

■ Siparişlerinize Termin Verilecektir.

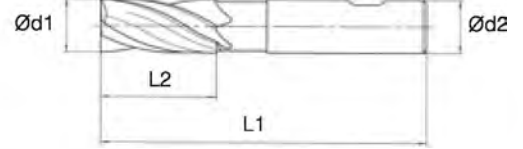
■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Verilecektir.

Ø20 mm ÜZERİ HSS - E (%5Co) ÜRETİLİR.

Silindirik Saplı Parmak Freze - Kısa BN TICN

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki yapı çelikleri, dövme çelikler ile NE-metal malzemelerin alın ve yan yüzey frezeleme işlemlerinde, yüksek hızlarda performans arttırmak için kaplamalı olarak kullanılması tavsiye edilir.

HSS-E (%8 Co)	DIN 844	TS 303/19	BN
js14			TICN



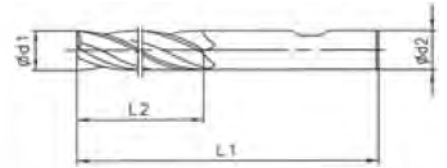
Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B11276180200	2,0	6	51	7	3
B11276180300	3,0	6	52	8	3
B11276180400	4,0	6	55	11	4
B11276180500	5,0	6	57	13	4
B11276180600	6,0	6	57	13	4
B11276180800	8,0	10	69	19	4

Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B11276181000	10,0	10	72	22	4
B11276181200	12,0	12	83	26	4
B11276181400	14,0	12	83	26	4
B11276181600	16,0	16	92	32	4
B11276181800	18,0	16	92	32	4
B11276182000	20,0	20	104	38	4

Silindirik Saplı Parmak Freze - Uzun BN TICN

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki yapı çelikleri, dövme çelikler ile NE-metal malzemelerin alın ve yan yüzey frezeleme işlemlerinde, yüksek hızlarda performans arttırmak için kaplamalı olarak kullanılması tavsiye edilir.

HSS-E (%8 Co)	DIN 844	TS 303/20	BN
js14			TICN



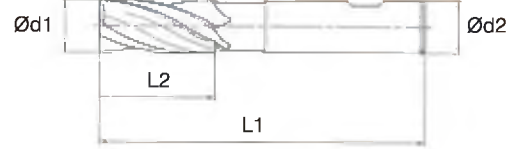
Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B11276220400	4,0	6	63	19	4
B11276220500	5,0	6	68	24	4
B11276220600	6,0	6	68	24	4
B11276220800	8,0	10	88	38	4

Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B11276221000	10,0	10	95	45	4
B11276221200	12,0	12	110	53	4
B11276221600	16,0	16	123	63	4
B11276222000	20,0	20	141	75	4

Silindirik Saplı Parmak Freze - Kısa BW

Kullanım Yeri: Özellikle yumuşak ve uzun talaş veren düşük alaşımlı çelik, alüminyum, bakır alaşımları, termoplastik ile plastik malzemelerin alın ve yan yüzey frezelemelerinde kullanılır.

HSS-E (%8 Co)	DIN 844	TS 303/19	BW
------------------	------------	--------------	----



Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00276190200	2,0	6	51	7	3
B00276190300	3,0	6	52	8	3
B00276190400	4,0	6	55	11	3
B00276190500	5,0	6	57	13	3
B00276190600	6,0	6	57	13	3
B00276190800	8,0	10	69	19	3
B00276191000	10,0	10	72	22	3
B00276191200	12,0	12	83	26	4
B00276191400	14,0	12	83	26	4
B00276191600	16,0	16	92	32	4

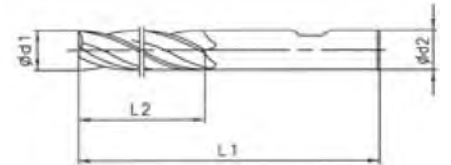
Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00276191800	18,0	16	92	32	4
B00276192000	20,0	20	104	38	4
B00257192200	22,0	20	104	38	4
B00257192400	24,0	25	121	45	4
B00257192500	25,0	25	121	45	4
B00257192600	26,0	25	121	45	4
B00257192800	28,0	25	121	45	4
B00257193000	30,0	25	121	45	4
B00257193200	32,0	32	133	53	4

■ Siparişlerinize Termin Verilecektir.

Silindirik Saplı Parmak Freze - Uzun BW

Kullanım Yeri: Özellikle yumuşak ve uzun talaş veren düşük alaşımlı çelik, alüminyum, bakır alaşımları, termoplastik ile plastik malzemelerin alın ve yan yüzey frezelemelerinde kullanılır.

HSS-E (%8 Co)	DIN 844	TS 303/20	BW
------------------	------------	--------------	----



Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00276230300	3	6	56	12	3
B00276230400	4	6	63	19	4
B00276230500	5	6	68	24	4
B00276230600	6	6	68	24	4
B00276230800	8	10	88	38	4
B00276231000	10	10	95	45	4
B00276231200	12	12	110	53	4
B00276231400	14	12	110	53	4
B00276231600	16	16	123	63	4

Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00276231800	18	16	123	63	4
B00276232000	20	20	141	75	4
B00257232200	22	20	141	75	5
B00257232400	24	25	166	90	5
B00257232500	25	25	166	90	5
B00257232600	26	25	166	90	5
B00257232800	28	25	166	90	5
B00257233000	30	25	166	90	5
B00257233200	32	32	186	106	6

■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Verilecektir.

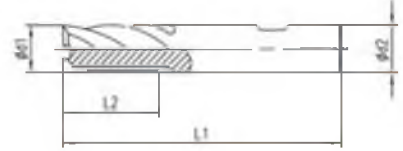
Ø20 mm ÜZERİ HSS - E (%5Co) ÜRETİLİR.
İSTEK HALİNDE KAPLAMALI OLARAK ÜRETİLİR.



Silindirik Saplı Parmak Freze - Kısa BNR

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki normal ve sert malzemeler ile NE-metaller, titen alaşımları, sementasyon ve takım çelikleri, pas ve aside dayanıklı çelikler, Cr-Ni alaşımlı çelikler ile döküm malzemeleri yüksek hızda, talaş kırıcı formları sayesinde ısı iletimini en iyi şekilde sağlayarak kaliteli alın ve yan yüzey frezeleme yapar.

HSS-E (%8 Co)	DIN 844	TS 303/20	BNR
------------------	------------	--------------	-----



Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00277330800	8,0	10	69	19	4
B00277331000	10,0	10	72	22	4
B00277331200	12,0	12	83	26	4
B00277331400	14,0	12	83	26	4
B00277331600	16,0	16	92	32	4
B00277331800	18,0	16	92	32	4
B00277332000	20,0	20	104	38	4

Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00273332200	22,0	20	104	38	5
B00273332400	24,0	25	121	45	5
B00273332500	25,0	25	121	45	5
B00273332600	26,0	25	121	45	5
B00273332800	28,0	25	121	45	5
B00273333000	30,0	25	121	45	5
B00273333200	32,0	32	133	53	6

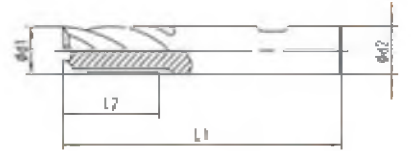
Siparişlerinize Termin Verilecektir.

Ø20 mm ÜZERİ HSS - E (%5Co) ÜRETİLİR.
İSTEK HALİNDE KAPLAMALI OLARAK ÜRETİLİR.

Silindirik Saplı Parmak Freze - Kısa BNF

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki normal ve sert malzemeler ile NE-metaller, titen alaşımları, sementasyon ve takım çelikleri, pas ve aside dayanıklı çelikler, Cr-Ni alaşımlı çelikler ile döküm malzemeleri yüksek hızda, talaş kırıcı formları sayesinde ısı iletimini en iyi şekilde sağlayarak kaliteli alın ve yan yüzey frezeleme yapar.

HSS-E (%8 Co)	DIN 844	TS 303/20	BNF
------------------	------------	--------------	-----



Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00279330800	8,0	10	69	19	4
B00279331000	10,0	10	72	22	4
B00279331200	12,0	12	83	26	4
B00279331400	14,0	12	83	26	4
B00279331600	16,0	16	92	32	4
B00279331800	18,0	16	92	32	4
B00279332000	20,0	20	104	38	4

Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00274332200	22,0	20	104	38	5
B00274332400	24,0	25	121	45	5
B00274332500	25,0	25	121	45	5
B00274332600	26,0	25	121	45	5
B00274332800	28,0	25	121	45	5
B00274333000	30,0	25	121	45	5
B00274333200	32,0	32	133	53	6

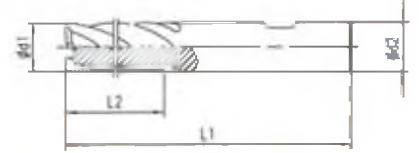
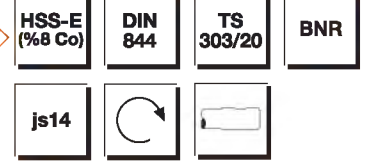
Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Veril

Ø20 mm ÜZERİ HSS - E (%5Co) Ü
İSTEK HALİNDE KAPLAMALI OLARAK ÜRETİLİR.



Silindirik Saplı Parmak Freze - Uzun BNR

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki normal ve sert malzemeler ile NE-metalleri, titan alaşımları, sementasyon ve takım çelikleri, pas ve aside dayanıklı çelikleri, Cr-Ni alaşımlı çelikler ile döküm malzemeleri yüksek hızda, talaş kırıcı formları sayesinde ısı iletimini en iyi şekilde sağlayarak kaliteli alın ve yan yüzey frezeleme yapar.



Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00277390800	8	10	88	38	4
B00277391000	10	10	95	45	4
B00277391200	12	12	110	53	4
B00277391400	14	12	110	53	4
B00277391600	16	16	123	63	4
B00277391800	18	16	123	63	4
B00277392000	20	20	141	75	4

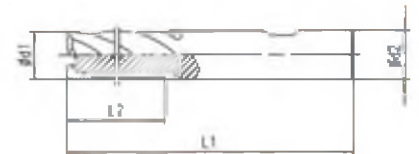
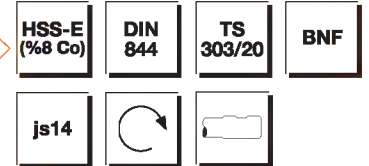
Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00273392200	22	20	141	75	5
B00273392400	24	25	166	90	5
B00273392500	25	25	166	90	5
B00273392600	26	25	166	90	5
B00273392800	28	25	166	90	5
B00273393000	30	25	166	90	5
B00273393200	32	32	186	106	6

- Siparişlerinize Termin Verilecektir.
- Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Verilecektir.

Ø20 mm ÜZERİ HSS - E (%5Co) Ü
İSTEK HALİNDE KAPLAMALI OLARAK ÜRETİLİR.

Silindirik Saplı Parmak Freze - Uzun BNF

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki normal ve sert malzemeler ile NE-metalleri, titan alaşımları, sementasyon ve takım çelikleri, pas ve aside dayanıklı çelikleri, Cr-Ni alaşımlı çelikler ile döküm malzemeleri yüksek hızda, talaş kırıcı formları sayesinde ısı iletimini en iyi şekilde sağlayarak kaliteli alın ve yan yüzey frezeleme yapar.



Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00279391000	10	10	95	45	4
B00279391200	12	12	110	53	4
B00279391400	14	12	110	53	4
B00279391600	16	16	123	63	4
B00279391800	18	16	123	63	4
B00279392000	20	20	141	75	4
B00274392200	22	20	141	75	5

Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00274392400	24	25	166	90	5
B00274392500	25	25	166	90	5
B00274392600	26	25	166	90	5
B00274392800	28	25	166	90	5
B00274393000	30	25	166	90	5
B00274393200	32	32	186	106	6

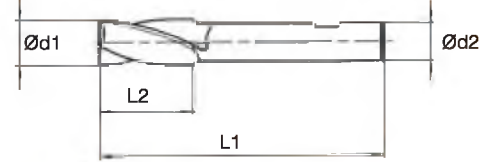
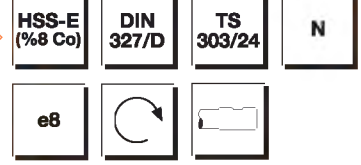
- Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Verilecektir.

Ø20 mm ÜZERİ HSS - E (%5Co) Ü
İSTEK HALİNDE KAPLAMALI OLARAK ÜRETİLİR.



Silindirik Saplı Delik Freze

Kullanım Yeri: P9 toleranslı uzun düz kama yuvalarının açılmasında, 1200 N/mm² mukavemetindeki alaşımlı dövme çelikler, takım çelikleri, paslanmaz ve yüksek ısıya dayanıklı çelikler ile döküm alaşımlı malzemelerde kullanılır.



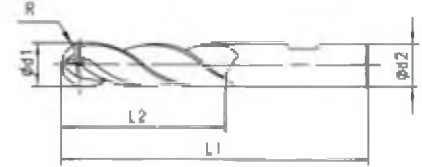
Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00278140200	2	6	48	4	2
B00278140250	2,5	6	49	5	2
B00278140300	3	6	49	5	2
B00278140400	4	6	51	7	2
B00278140500	5	6	52	8	2
B00278140600	6	6	52	8	2
B00278140700	7	10	60	10	2
B00278140800	8	10	61	11	2
B00278140900	9	10	61	11	2
B00278141000	10	10	63	13	2

Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	Z kanal sayısı
B00278141100	11	12	70	13	2
B00278141200	12	12	73	16	2
B00278141300	13	12	73	16	2
B00278141400	14	12	73	16	2
B00278141500	15	12	73	16	2
B00278141600	16	16	79	19	2
B00278141700	17	16	79	19	2
B00278141800	18	16	79	19	2
B00278141900	19	16	79	19	2
B00278142000	20	20	88	22	2

Silindirik Saplı Küresel Kalıpcı Freze - Kısa

Kullanım Yeri: Kopya frezeleme işlerinde, yüksek mukavemetli, otomat çelikleri, yapı ve paslanmaz çelikleri ile çelik döküm malzemelerde kullanılır.

HSS-E (%8 Co)	DIN 1889/B	TS 303/28/1	js14
------------------	---------------	----------------	------



Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	R
B00272300600	6	6	57	13	3
B00272300800	8	10	69	19	4
B00272301000	10	10	72	22	5
B00272301200	12	12	83	26	6

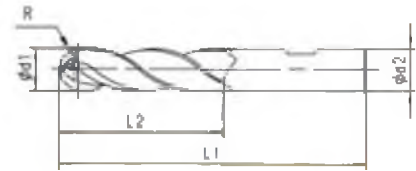
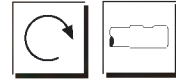
Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	R
B00272301400	14	12	83	26	7
B00272301600	16	16	92	32	8
B00272301800	18	16	92	32	9
B00272302000	20	20	104	38	10

Ø20 mm ÜZERİ HSS - E (%5

Silindirik Saplı Küresel Kalıpcı Freze - Uzun

Kullanım Yeri: Kopya frezeleme işlerinde, yüksek mukavemetli, otomat çelikleri, yapı ve paslanmaz çelikleri ile çelik döküm malzemelerde kullanılır.

HSS-E (%8 Co)	DIN 1889/B	TS 303/28/1	js14
------------------	---------------	----------------	------



Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	R
B00272500600	6	6	68	24	3
B00272500800	8	10	88	38	4
B00272501000	10	10	95	45	5
B00272501200	12	12	110	53	6
B00272501400	14	12	110	53	7

Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm	R
B00272501600	16	16	123	63	8
B00272501800	18	16	123	63	9
B00272502000	20	20	141	75	10
B00272502500	25	25	166	90	12,5
B00272503200	32	32	186	106	16

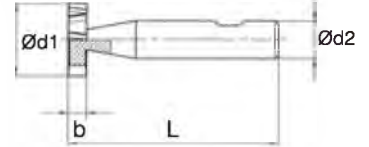
- Siparişlerinize Termin Verilecektir.
- Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Verilecektir.

Ø20 mm ÜZERİ HSS - E (%5Co) ÜRETİLİR.
İSTEK HALİNDE KAPLAMALI OLARAK ÜRETİLİR.



Silindirik Saplı Yarık Freze - Çapraz Dişli

Kullanım Yeri: P9 toleranslı yarım yuvarlak kama yuvalarının açılmasında, 900 N/mm² mukavemetindeki alaşımlı dövme çelikler, takım çelikleri, toklaştırılmış çelikler, paslanmaz ve yüksek ısıya dayanıklı çelikler ile döküm alaşımlı malzemelerde kullanılır.

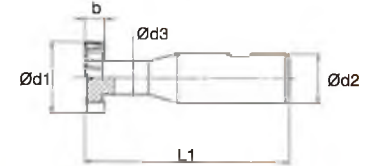


Ürün kodu	d1 mm	b (e8) mm	d2 mm	L mm
B00261220600	13,5	3	10	56
B00261220700	13,5	4	10	56
B00261220800	16,5	3	10	56
B00261220900	16,5	4	10	56
B00261221000	16,5	5	10	56
B00261221100	19,5	4	10	63
B00261221200	19,5	5	10	63
B00261221300	19,5	6	10	63
B00261221400	22,5	5	10	63

Ürün kodu	d1 mm	b (e8) mm	d2 mm	L mm
B00261221500	22,5	6	10	63
B00261221600	22,5	8	10	63
B00261221700	25,5	6	10	63
B00261221800	28,5	6	10	63
B00261221900	28,5	8	10	63
B00261222000	28,5	10	12	71
B00261222300	32,5	8	12	71
B00261222400	32,5	10	12	71
B00261222600	45,5	10	12	71

Silindirik Saplı T Kanal - Çapraz Dişli

Kullanım Yeri: P9 toleranslı yarım yuvarlak kama yuvalarının açılmasında, 900 N/mm² mukavemetindeki alaşımlı dövme çelikler, takım çelikleri, toklaştırmış çelikler, paslanmaz ve yüksek ısıya dayanıklı çelikler ile döküm alaşımlı malzemelerde kullanılır.



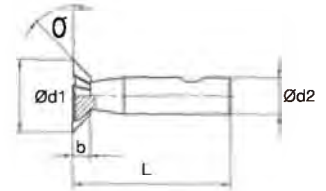
Ürün kodu	d1 mm	b (e8) mm	d2 mm	d3 mm	L1 mm
B0026211100	11,0	3,5	10	4	53,5
B00262111250	12,5	6,0	10	5	57,0
B00262111600	16,0	8,0	10	7	62,0
B00262111800	18,0	8,0	12	8	70,0
B00262112100	21,0	9,0	12	10	74,0
B00262112500	25,0	11,0	16	12	82,0

Ürün kodu	d1 mm	b (e8) mm	d2 mm	d3 mm	L1 mm
B00262112800	28,0	12,0	16	13	85,0
B00262113200	32,0	14,0	16	15	90,0
B00262113600	36,0	16,0	25	17	103,0
B00262114000	40,0	18,0	25	19	108,0
B00262114500	45,0	20,0	25	21	113,0

■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Veri

Silindirik Saplı Konik Freze

Kullanım Yeri: 45° ve 60°'lik kırılmalı kuyruğu kanallarının frezelenmesi için, 900 N/mm² mukavemetindeki çelikler, toklaştırmış çelikler, gri döküm ve NE-metallerde kullanılır.



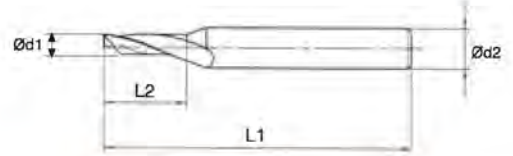
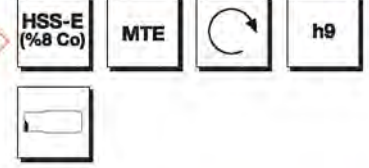
Ürün kodu	d1 mm	b mm	L mm	d2 mm
B00263201600	16 X 45°	4,0	60	12
B00263202000	20 X 45°	5,0	63	12
B00263202500	25 X 45°	6,3	67	12
B00263203200	32 X 45°	8,0	71	16

Ürün kodu	d1 mm	b mm	L mm	d2 mm
B00263231600	16 X 60°	6,3	60	12
B00263232000	20 X 60°	8,0	63	12
B00263232500	25 X 60°	10,0	67	12
B00263233200	32 X 60°	12,5	71	16

■ Siparişlerinize Termin Verilecektir.

Tek Ağızlı Alüminyum Freze

Kullanım Yeri: Alüminyum ve plastik doğramaların tahliye kanallarının açılmasında ve diğer kanal açma işlemlerinde kullanılır.



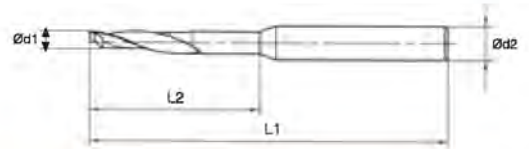
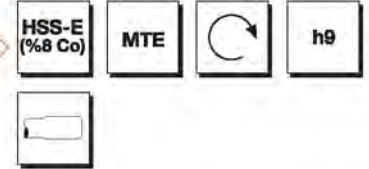
Ürün kodu	d1 mm	d2 (h8) mm	L1 mm	L2 mm
B00276500300	3	8	60	12
B00276500400	4	8	60	12
B00276510400	4	8	100	23
B00276500500	5	8	60	14
B00276510500	5	8	100	23

Ürün kodu	d1 mm	d2 (h8) mm	L1 mm	L2 mm
B00276500600	6	8	60	14
B00276510600	6	8	100	25
B00276500800	8	8	80	14
B00276510800	8	8	120	25
B00276511000	10	10	120	25

Siparişlerinize Termin Verilecektir.

Tek Ağızlı Boyunlu Alüminyum Freze

Kullanım Yeri: Alüminyum ve plastik doğramaların tahliye kanallarının açılmasında ve diğer kanal açma işlemlerinde kullanılır.

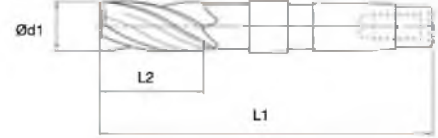
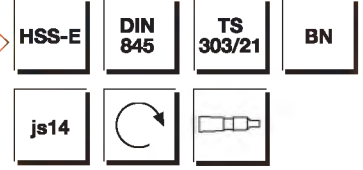


Ürün kodu	d1 mm	d2 (h8) mm	L1 mm	L2 mm
B00257520400	4	8	20x45	80
B00257520500	5	8	20x45	80

Ürün kodu	d1 mm	d2 (h8) mm	L1 mm	L2 mm
B00257520600	6	8	20x45	80

Mors Konik Saplı Parmak Freze - Kısa BN

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki yapı çelikleri, dövme çelikler ile NE-metal malzemelerin alın ve yan yüzey frezeleme işlemleri için uygundur.



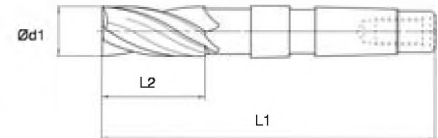
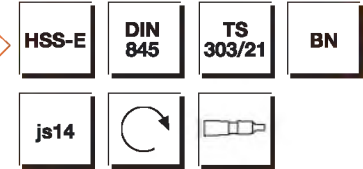
Ürün kodu	d1 mm	L1 mm	L2 mm	Mors Konik No
B00258141600	16	117	32	2
B00258141800	18	117	32	2
B00258142000	20	123	38	2
B00258142200	22	123	38	2
B00258142500	25	147	45	3
B00258142600	26	147	45	3
B00258142800	28	147	45	3

Ürün kodu	d1 mm	L1 mm	L2 mm	Mors Konik No
B00258143000	30	147	45	3
B00258143200	32	178	53	4
B00258143600	36	178	53	4
B00258144000	40	188	63	4
B00258144500	45	188	63	4
B00258145000	50	233	75	5

■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Veri

Mors Konik Saplı Parmak Freze - Uzun BN

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki yapı çelikleri, dövme çelikler ile NE-metal malzemelerin alın ve yan yüzey frezeleme işlemleri için uygundur.



Ürün kodu	d1 mm	L1 mm	L2 mm	Mors Konik No
B00258261600	16	148	63	2
B00258261800	18	148	63	2
B00258262000	20	160	75	2
B00258262200	22	160	75	2
B00258262500	25	192	90	3
B00258262600	26	192	90	3

Ürün kodu	d1 mm	L1 mm	L2 mm	Mors Konik No
B00258262800	28	192	90	3
B00258263000	30	192	90	3
B00258263200	32	231	106	4
B00258263600	36	231	106	4
B00258264000	40	250	125	4

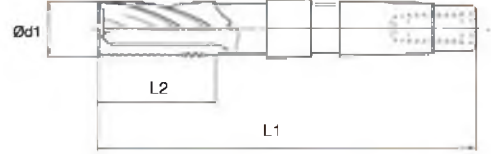
■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Veri



Mors Konik Saplı Parmak Freze - Kısa BNR

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki normal ve sert malzemeler ile NE-metalleri, titen alaşımları, sementasyon ve takım çelikleri, pas ve aside dayanıklı çelikleri, Cr-Ni alaşımlı çelikler ile döküm malzemeleri yüksek hızda, talaş kırıcı formları sayesinde ısı iletimini en iyi şekilde sağlayarak kaliteli alın ve yan yüzey frezeleme yapar.

HSS-E	DIN 845	TS 303/21	BNR
-------	---------	-----------	-----



Ürün kodu	d1 mm	L1 mm	L2 mm	Mors Konik No
B00273441600	16	117	32	2
B00273441800	18	117	32	2
B00273442000	20	123	38	2
B00273442200	22	123	38	2
B00273442500	25	147	45	3
B00273442600	26	147	45	3

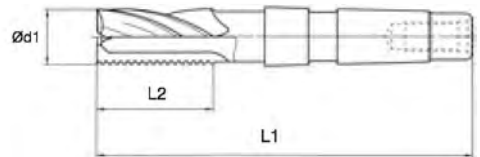
Ürün kodu	d1 mm	L1 mm	L2 mm	Mors Konik No
B00273442800	28	147	45	3
B00273443000	30	147	45	3
B00273443200	32	178	53	4
B00273443600	36	178	53	4
B00273444000	40	188	63	4

■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Veri

Mors Konik Saplı Parmak Freze - Kısa BNF

Kullanım Yeri: 1200 N/mm² mukavemetindeki normal ve sert malzemeler ile NE-metalleri, titen alaşımları, sementasyon ve takım çelikleri, pas ve aside dayanıklı çelikleri, Cr-Ni alaşımlı çelikler ile döküm malzemeleri yüksek hızda, talaş kırıcı formları sayesinde ısı iletimini en iyi şekilde sağlayarak kaliteli alın ve yan yüzey frezeleme yapar.

HSS-E	DIN 845	TS 303/21	BNF
-------	---------	-----------	-----



Ürün kodu	d1 mm	L1 mm	L2 mm	Mors Konik No
B00274441600	16	117	32	2
B00274441800	18	117	32	2
B00274442000	20	123	38	2
B00274442200	22	123	38	2
B00274442500	25	147	45	3
B00274442600	26	147	45	3

Ürün kodu	d1 mm	L1 mm	L2 mm	Mors Konik No
B00274442800	28	147	45	3
B00274443000	30	147	45	3
B00274443200	32	178	53	4
B00274443600	36	178	53	4
B00274444000	40	188	63	4

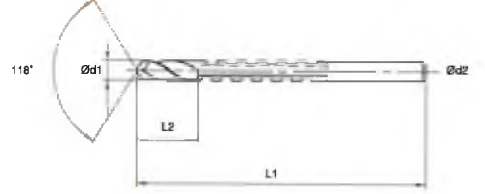
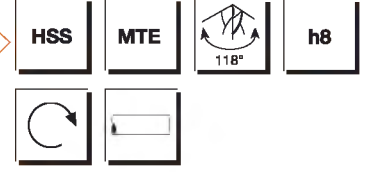
■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Ver



MAKİNA TAKİM ENDÜSTRİSİ A.Ş.

Matkap Freze Kombine Takım

Kullanım Yeri: Özellikle ince cidarlı malzemelerde çelik, plastik ve ahşapta kullanılması tavsiye edilir.

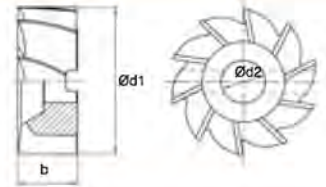
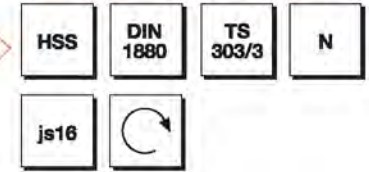


Ürün kodu	d1 mm	d2 mm	L1 mm	L2 mm
B00902000686	6	6	90	18
B00902000688	8	8	90	18

■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Verilecek

Vals Alın Freze

Kullanım Yeri: Alaşımsız ve düşük alaşımlı çelikler, yapı çelikleri, dökme demir gibi malzemelerde kullanılabilir.



Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (k16) mm
B00201000040	40	16	32
B00201000050	50	22	36
B00201000063	63	27	40

Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (k16) mm
B00201000080	80	27	45
B00201000100	100	32	50

■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Veril

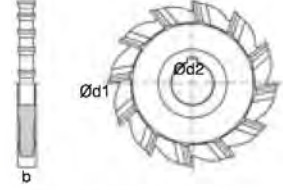
İSTEK HALİNDE HSS-E OLA



Kanal Freze - Düz Dişli

Kullanım Yeri: Genel amaçlı kanal açma ve frezeleme işlemlerinde kullanılır.

HSS	DIN 885/B	TS 303/5	N
js16			



Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (k11) mm
B00252030800	63	22	8
B00252030900	63	22	10
B00252031000	63	22	12
B00252031100	63	22	14
B00252033300	80	27	8
B00252033400	80	27	10
B00252033500	80	27	12
B00252033600	80	27	14
B00252033700	80	27	16
B00252033800	80	27	18

Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (k11) mm
B00252033900	80	27	20
B00252036000	100	32	10
B00252036100	100	32	12
B00252036200	100	32	14
B00252036300	100	32	16
B00252036400	100	32	18
B00252036500	100	32	20
B00252036600	100	32	22
B00252036700	100	32	25

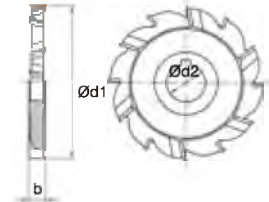
■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Verilecektir.

İSTEK HALİNDE HSS-E OLARAK ÜRETİLİR.

Kanal Freze - Çapraz Dişli

Kullanım Yeri: Derin kanalların açılması, vuruntusuz çalışması ve rahat talaş atımı istenen yerlerde düz freze yerine tercih edilir.

HSS	DIN 885/A	TS 303/5	N
js16			



Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (k11) mm
B00252000400	50	16	10
B00252000800	63	22	8
B00252000900	63	22	10
B00252001000	63	22	12
B00252001100	63	22	14
B00252003300	80	27	8
B00252003400	80	27	10
B00252003500	80	27	12
B00252003600	80	27	14
B00252003700	80	27	16

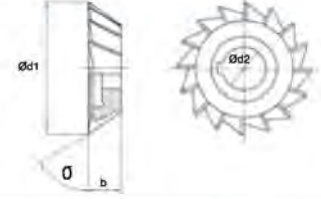
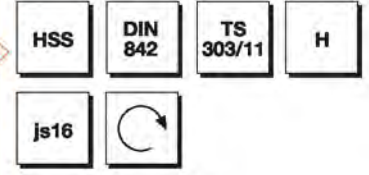
Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (k11) mm
B00252003800	80	27	18
B00252003900	80	27	20
B00252006000	100	32	10
B00252006100	100	32	12
B00252006200	100	32	14
B00252006300	100	32	16
B00252006400	100	32	18
B00252006500	100	32	20
B00252006600	100	32	22
B00252006700	100	32	25

■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Verilecektir.

İSTEK HALİNDE HSS-E OLARAK ÜRETİLİR.

Konik Alın Freze

Kullanım Yeri: Kırılmalı kuyruğu kanalları ve diğer makina konstrüksiyon uygulamalarında kullanılır.



Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (js14) mm	α
B00203020040	40	10	10	45
B00203020050	50	13	13	45
B00203020063	63	18	16	45
B00203020080	80	22	22	45
B00203020100	100	28	27	45
B00203040040	40	13	10	60
B00203040050	50	16	13	60
B00203040063	63	20	16	60

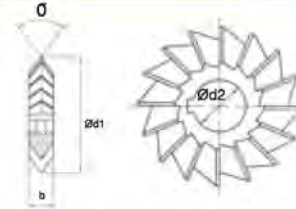
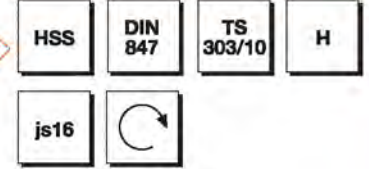
Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (js14) mm	α
B00203040080	80	25	22	60
B00203040100	100	32	27	60
B00203060040	40	13	10	50
B00203060050	50	16	13	50
B00203060063	63	20	16	50
B00203060080	80	25	22	50
B00203060100	100	32	27	50

■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Verilecektir.

İSTEK HALİNDE HSS-E OLARAK ÜRETİLİR.

Prizma Freze

Kullanım Yeri: Kanal açma, pah kırma ve benzeri uygulamalarda tercih edilir.



Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (js16) mm	α
B00206100050	50	16	8	45
B00206100063	63	22	10	45
B00206100080	80	27	12	45
B00206100100	100	32	18	45
B00206110050	50	16	10	60
B00206110063	63	22	14	60

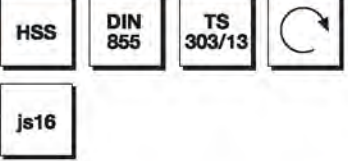
Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (js16) mm	α
B00206110080	80	27	18	60
B00206110100	100	32	25	60
B00206120050	50	16	14	90
B00206120063	63	22	20	90
B00206120080	80	27	22	90
B00206120100	100	32	32	90

■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Veri

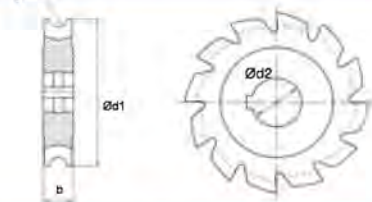
İSTEK HALİNDE HSS-E OLA

İç Bükey Freze

Kullanım Yeri: Çeşitli kanal yuvarlak form frezeleme ve özel uygulamalarda kullanılır.



js16



Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (js16) mm	r (H11)
B00216320100	50	16	6,0	1,00
B00216320125	50	16	6,0	1,25
B00216320160	50	16	8,0	1,60
B00216320200	50	16	9,0	2,00
B00216320250	63	22	10,0	2,50
B00216320300	63	22	12,0	3,00

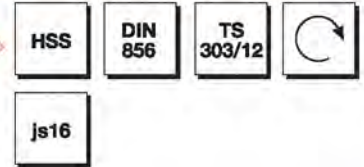
Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (js16) mm	r (H11)
B00216320315	63	22	12,0	3,15
B00216320400	63	22	16,0	4,00
B00216320500	63	22	20,0	5,00
B00216320600	80	27	24,0	6,00
B00216320630	80	27	24,0	6,30
B00216320800	80	27	32,0	8,00

■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Veri

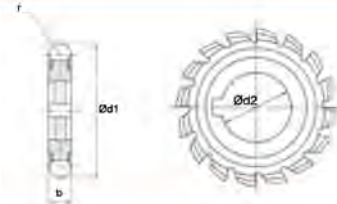
İSTEK HALİNDE HSS-E OLA

Dış Bükey Freze

Kullanım Yeri: Radyüs dış köşe kırma, radyüs frezeleme ve amaca yönelik formlu işlerde kullanılır.



js16



Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (js16) mm	r (H11)
B00216400100	50	16	2,0	1,00
B00216400125	50	16	2,5	1,25
B00216400160	50	16	3,2	1,60
B00216400200	50	16	4,0	2,00
B00216400250	63	22	5,0	2,50
B00216400300	63	22	6,0	3,00

Ürün kodu	d1 mm	d2 (H7) mm	b (js16) mm	r (H11)
B00216400315	63	22	6,3	3,15
B00216400400	63	22	8,0	4,00
B00216400500	63	22	10,0	5,00
B00216400600	80	27	12,0	6,00
B00216400630	80	27	12,6	6,30
B00216400800	80	27	16,0	8,00

■ Siparişlerinize Termin, Min. Adet ve Fiyat Veri



Ali Usta Önerileri

Ali Usta diyor ki;

Frezeler talaşlı üretimde en fazla mekanik zorlamalara maruz kalan takımlardır.

Frezeler; metal, plastik vb. malzemelerde talaş kaldırmak suretiyle yüzey, delik ve kanal işleyen veya özel form ve dişli açmaya yarayan, üzerinde kesici ağızları bulunan kesici takımlardır.

Frezeler, tezgaha bağlama durumuna göre iki sınıfa ayrılır;

- Delikli frezeler; deliklerden malafaya bağlanarak kullanılır.
- Silindirik ve mors konik saplı frezeler; Takım tutucularına MK kovanlarına bağlanarak kullanılır.

Ali Usta;

Freze takımının seçiminde nelere dikkat eder:

Frezeler takımları, frezelerin tezgaha bağlanma konumlarına, işlenecek malzemeye, frezenin yandan veya alından kesme konumuna göre seçilir. Seçimde frezelerin tiplerine ve üretildiği malzemeye dikkat edilir.

İmal Edilen Freze Tipleri

Tip N : Kesici ağız sayısı, talaş ve helis açısı normal

Tip H : Kesici ağız sayısı çok talaş ve helis açısı normalden az

Tip W : Kesici ağız sayısı normal talaş ve helis açısı normalden fazla

Freze Takımlarının Malzemeleri

- Kobalt alaşımlı yüksek hız çeliği (HSS-E)
- Komple sert metal

Ayrıca freze takımlarında:

- TİTAN NİTRÜR (TiN) VE
- TİTAN KARBO NİTRÜR (TiCN)

yüzey kaplamaları uygulanabilir.

O halde Ali Usta sizlere;

İşlenecek Her Malzeme İçin Farklı Tipte Freze takımları önerir.

• Uzun talaş veren orta sertlikte ve normal mukavemette olan sünek malzemelerde (Alaşımsız veya az alaşımlı çeliklerde, kır dökme demirde, Temper dökümde ve pirinç malzemelerde) TİP N

• Orta ve kısa talaş veren, sert ve gevrek malzemelerde (Alaşımlı çelik, dövme çelik, sert kır dökümde ve pirinç malzemelerde) TİP H (veya S)

• Uzun talaş veren, yumuşak düşük mukavemetteki malzemelerde; (Alüminyum ve yumuşak alüminyum alaşımları, yumuşak pirinç, MS 63, bakır ve bakır alaşımları) TİP W (veya Y)



Ali Usta, frezeleme operasyonunda şu prensipleri hiç aklından çıkarmaz

- Yumuşak malzemelerden sert malzemelere doğru gidildikçe, diğer bir deyişle düşük mukavemetteki malzemelerden mukavemeti yüksek olan malzemelere gidildikçe, kesme hızı ve ilerleme giderek azalır.
- Kesici takımın en büyük düşmanı talaşlardır, bu sebeple talaş, iş parçası ve takımdan hemen uzaklaştırılmalı ve talaşlar küçük parçalar halinde elde edilmelidir. Gerekirse, kaba talaş frezeler kullanılmalıdır.
- TiN kaplamalı takımlar, kaplamasız takımlara nazaran daha yüksek devirlerde çalıştırılmalıdır.
- İş parçası ve frezeler mümkün olduğu kadar tezgah gövdesine yakın bağlanmalıdır.
- Kesme kenarı körlenmiş ve aşınmış freze asla kullanılmaz.
- Mümkün olduğu kadar eş yönlü frezeleme tercih edilmelidir.
- Malafa koniğinin temiz, çapaksız ve yağsız olmasına dikkat edilmeli ve takım eksenini mil eksenine bir bütün olmalıdır.

Ali Usta Çözümleri

Ali Usta, Frezelemede karşılaşılan sorunlar, nedenleri ve çözümlerini sunuyor.

**1 - Freze Kesme Kenarları Kırılıyor****SEBEP**

- 1.1. İlerleme çok fazla
- 1.2. İş parçası rijit değil
- 1.3. Kesici takım sıkı bağlanmamış
- 1.4. Kesici takım rijitliliği yeterli değil
- 1.5. Dişler çok sivri (keskin)

ÇÖZÜM

İlerlemeyi azaltılmalı
Daha rijit makina veya bağlama aparatı gerekli
Bağlama somunu monte edilmeli
Kısa tip takım veya kısa bağlayan tutucu kullanılmalı
Talaş açısını değiştirin veya sivri köşelere pah yapın

2 - Aşınma çok**SEBEP**

- 2.1. Kesme hızı yüksek
- 2.2. İş parçası sert
- 2.3. Menevişli talaş oluşuyor
- 2.4. Uygun olmayan ilerleme hızı (çok)
- 2.5. Uygun olmayan kesme açısı
- 2.6. Kesme ağzının arkası sürtüyor

ÇÖZÜM

Hızı azaltıp, soğutma sıvısı kullanın
TiN kaplı freze kullanın
Kesme hızını azaltın
İlerlemeyi azaltın
Kesme açısını malzeme göre seçin
Serbest açığı artırın

3 - Titreşim**SEBEP**

- 3.1. İlerleme ve kesme hızı yüksek
- 3.2. Kesici takım ve bağlama sistemi uygun değil
- 3.3. Serbest açısı çok fazla
- 3.4. İş parçası sağlıklı bağlanmamış
- 3.5. Kesme derinliği çok fazla
- 3.6. Kesici takım çok uzun veya toplam boy çok uzun

ÇÖZÜM

Uygun kesme değerleri kullanılmalı
Daha rijit takım ve bağlama kullanılmalı
Fasetada faz bırakılmalı
İş parçası iyi bağlanmalı
Kesici derinliği azaltılmalı
Kesici takım kısa bağlanmalı veya kısa freze seçilmeli

4 - Talaş atılması zorluğu**SEBEP**

- 4.1. Talaş hacmi fazla
- 4.2. Freze diş diplerindeki talaş kanalı dar
- 4.3. Yetersiz soğutma

ÇÖZÜM

İlerleme ve kesme hızını azaltın
Daha az diş sayılı ve geniş kanallı freze kullanın
Soğutma basıncını artırın

5 - Yüzey işleme kalitesi kötü**SEBEP**

- 5.1. İlerleme büyük seçilmiş olabilir
- 5.2. Kesme hızı az
- 5.3. Kesici takımda aşınma fazla olabilir
- 5.4. Mavi talaş çıkması

ÇÖZÜM

İlerlemeyi azaltın
Hızı artırın
Kısa periyotta bileyin
Kesme hızını azaltın

