

frezy

end mills
фрезы

frezy walcowo-czołowe
end mills
цилиндрическо-торцевые фрезы

frezy walcowe
cylindrical end mills
стержневые фрезы для матриц























frezy stożkowe
tapered end mills
конические фрезы для матриц

frezy krążkowe
involute gear cutters
дискосые фрезы



Pobierz ten dział katalogu w wersji elektronicznej.
Download this part of catalogue.
Скачать эту часть каталога в электронной версии.

	Grupa Group Группа	Material cz. skrawającej Cutting part material Материал режущей части	norma standard норма	str. p./c.
Frezy trzpieniowe jednostrzowe Fly cutters Стержневые фрезы с одним лезвием			NFPw	68
Frezy trzpieniowe walcowo-czołowe, krótkie i długie do obróbki zgrubnej metali lekkich z chwytem walcowym Roughing end mills for light metals, short and long with straight shank Стержневые фрезы цилиндрическо-торцевые, короткие и длинные для черновой обработки легких металлов с цилиндрическим хвостом		WR	HSS-E	DIN 844-(A-B) K&L-M-WR 69
Frezy walcowe do matryc z czołem kulistym z chwytem walcowym Ball nosed cylindrical end mills for die-sinking with straight shank Стержневые фрезы для матриц с шаровым торцом с цилиндрическим хвостом		H	HSS HSS-E PM HSS-E	DIN 1889-BA, BB 70
Frezy stożkowe do matryc z czołem płaskim z chwytem walcowym Flat nosed tapered end mills for die-sinking with straight shank Конические фрезы для матриц с плоским торцом с цилиндрическим хвостом		H	HSS HSS-E	DIN 1889-EA, EB 71
Frezy stożkowe do matryc z czołem kulistym z chwytem walcowym Ball nosed tapered end mills for die-sinking with straight shank Конические фрезы для матриц с шаровым торцом с цилиндрическим хвостом		H	HSS HSS-E	DIN 1889-FA, FB 72
Frezy trzpieniowe walcowo-czołowe, krótkie i długie z chwytem walcowym do obróbki zgrubnej materiałów twardych i trudnoskrawalnych Roughing end mills, short and long with straight shank for machining of hard and poor machinable materials Стержневые фрезы цилиндрическо-торцевые, короткие и длинные для черновой обработки с цилиндрическим хвостом для обработки твердых и труднообрабатываемых материалов		HR	HSS-E PM HSS-E	DIN 1889-(A,B) K&L-M-HR 73
Frezy ogólnego przeznaczenia End mills for general use Фрезы общего предназначения		N	GT VHM	DIN 6527-IA, BI K-N 74
Frezy ogólnego przeznaczenia End mills for general use Фрезы общего предназначения		N	GT VHM	DIN 6527-IA, BI L-N 75
Frezy ogólnego przeznaczenia z czołem kulistym Ball nosed end mills for general use Фрезы общего предназначения с шаровым торцом		N	GT VHM	DIN 6527-IA, BI K-N-R 76
Frezy ogólnego przeznaczenia z czołem kulistym Ball nosed end mills for general use Фрезы общего предназначения с шаровым торцом		N	GT VHM	DIN 6527-IA, BI L-N-R 77
Frezy ogólnego przeznaczenia z promieniem narożnym End mills for general use with corner radius Фрезы общего предназначения с радиусом угла		N	GT VHM	HARDEN 219, 220 78
Frezy ogólnego przeznaczenia do obróbki zgrubnej Roughing end mills for general use Фрезы общего предназначения для черновой обработки		NRF	GT VHM	HARDEN 319, 320 79
Frezy do rowków wpustowych Slot drills Фрезы для шпоночных канавок		N	GT VHM	HARDEN 150, 151 80

	Grupa Group Группа	Material cz. skrawającej Cutting part material Материал режущей части	norma standard норма	str. p./c.
Frezy do obróbki metali lekkich i tworzyw sztucznych End mills for machining of light metals and plastics Фрезы для обработки легких металлов и пластмасс		W	 VHM	DIN 6527-IA, BI K-W 81
Frezy do obróbki metali lekkich i tworzyw sztucznych End mills for machining of light metals and plastics Фрезы для обработки легких металлов и пластмасс		W	 VHM	DIN 6527-IA, BI L-W 82
Frezy do obróbki metali lekkich i tworzyw sztucznych z czółem kulistym Ball nosed end mills for machining of light metals and plastics Фрезы для обработки легких металлов и пластмасс с шаровым торцом		W	 VHM	DIN 6527-IA, BI K-W-R 83
Frezy do obróbki metali lekkich i tworzyw sztucznych z czółem kulistym Ball nosed end mills for machining of light metals and plastics Фрезы для обработки легких металлов и пластмасс с шаровым торцом		W	 VHM	DIN 6527-IA, BI L-W-R 84
Frezy do obróbki metali lekkich i tworzyw sztucznych End mills for machining of light metals and plastics Фрезы для обработки легких металлов и пластмасс		W	 VHM	HARDEN 125 85
Frezy do obróbki zgrubnej metali lekkich Roughing end mills for machining of light metals Фрезы для черновой обработки легких металлов		WR	 VHM	HARDEN 066 86
Frezy do obróbki materiałów trudnoskrawalnych End mills for machining of poor machinable materials Фрезы для обработки труднообрабатываемых материалов		NH	 VHM	HARDEN 312, 313 87
Frezy do obróbki materiałów trudnoskrawalnych End mills for machining of poor machinable materials Фрезы для обработки труднообрабатываемых материалов		NH	 VHM	HARDEN 314 88
Frezy do wysokowydajnej obróbki materiałów twardych End mills for high-performance cutting of hard materials Фрезы для высокопроизводительной обработки твердых материалов		H	 VHM	HARDEN 245 K/L 89
Frezy do obróbki materiałów twardych End mills for machining of hard materials Фрезы для обработки твердых материалов		H	 VHM	HARDEN 025 90
Frezy do obróbki zgrubnej materiałów twardych Roughing end mills for machining of hard materials Фрезы для черновой обработки твердых материалов		HR	 VHM	HARDEN 071 91
Informacje techniczne Technical information Технические информации				92-95

Norma

Standard
Норма

DIN 844K narzędzie wykonane wg normy DIN 844
tool acc. to DIN 844
инструмент изготовлено согласно норме DIN 844

PN-89/M 58900 narzędzie wykonane wg normy PN-89/M-5890
tool acc. to PN-89/M-5890
инструмент изготовлено согласно норме PN-89/M-5890



narzędzie wykonane wg norm FENES S.A.
tool has been manufactured acc. to FENES S.A. standards
инструмент изготовлено согласно норме FENES S.A.

Czoła frezów [liczba ostrzy]

Faces of end mills [no. of teeth]

Торцы фрез [количество лезвий]



frez 1-ostrzowy
fly cutter
фреза с 1 лезвием



frez 2-ostrzowy z czołem płaskim
2-flute flat nosed end mill
фреза с 2- лезвиями с плоским торцом



frez 4-ostrzowy z czołem płaskim
4-flute flat nosed end mill
фреза с 4-лезвиями с плоским торцом



frez wieloostrowy z czołem płaskim
multi-flute flat nosed end mill
фреза многолезвенная с плоским торцом



frez wieloostrowy z ostrz. centralnymi symetrycznymi na czole
multi-flute, center-cutting symmetrical points
фреза многолезвенная с лезвиями центральными симметричными на торце



frez 2-ostrzowy z czołem kulistym
2-flute ball nosed end mill
фреза с 2- лезвиями с шаровым торцом



frez 3-ostrzowy z czołem płaskim
3-flute flat nosed end mill
фреза с 3-лезвиями с плоским торцом



frez 4-ostrzowy z czołem kulistym
4-flute ball nosed end mill
фреза с 4-лезвиями с шаровым торцом



frez wieloostrowy z czołem kulistym
multi-flute, ball nosed end mill
фреза многолезвенная с шаровым торцом



frez wieloostrowy z pogłębieniem na czole
multi-flute, spot faced end mill
фреза многолезвенная с углублением на торце

Geometria części skrawającej

Cutting part geometry

Геометрия режущей части



$\lambda \approx 25^\circ$ kąt pochylenia linii śrubowej rowków wiórowych
helix angle
угол наклона винтовой линии стружочных канавок



ostrze z zaszlifem po spirali
helical relief grinding flute
лезвие с зашлифом по спирали



**1:6
1:10
1:20** narzędzie stożkowe określone pochyleniem krawędzi skrawającej do osi narzędzia
tapered tool determined by cutting edge inclination to the tool axle
конический инструмент определённый наклоном режущей кромки к оси инструмента



kierunki pracy narzędzia
possible tool working movements
возможные рабочие движения инструмента



ostrze ścinowe
chisel edge blade
лезвие обрезное

Rodzaj chwytu [forma mocowania]

Shank [clamping method]

Вид хвоста [форма крепления]



chwyt wałc. gładki wg DIN 1835-A
straight shank, plane acc. to DIN 1835-A
цилиндрический хвост гладкий по DIN 1835-A



chwyt wałc. gładki DIN 6535-HA
plane straight shank, smooth acc. to DIN 6535-HA
хвост цилиндрический гладкий по DIN 6535-HA



chwyt stoż. Morse'a z nakiełkiem gwint. wg DIN 228-A
Morse taper shank (tapped) acc. to DIN 228-A
конический хвостовик Морзе с центровым гнездом согласно DIN 228-A



chwyt Weldona wg DIN 1835-B
Weldon shank acc. to DIN 1835-B
хвост Велдона по DIN 1835-B



chwyt Weldona wg DIN 6535-HB
Weldon shank acc. to DIN 6535-HB
хвост Вельдона по DIN 6535-HB



narzędzie nasadzone z zabier. czołowym wg DIN 138
shell tool with splined driver acc. to DIN 138
инструмент насадной с торцевым поводком согласно DIN 138

Materiał części skrawającej

Cutting part material

Материал режущей части



stal szybko tnąca standardowa
standard high speed steel
быстрорежущая сталь стандартная



stal proszkowa szybko tnąca z zawartością kobaltu
pulver cobalt high speed steel
порошковая быстрорежущая сталь с содержанием кобальта



stal szybko tnąca z zawartością kobaltu
cobalt high speed steel
быстрорежущая сталь с содержанием кобальта



narzędzia pełnowęglkowe
solid carbide tools
инструменты из твёрдых сплавов

Powłoki na części skrawającej

Coating on cutting part

Покрытие режущей части



TiN



AlTiN



TiAlN

Grupa

Group

Группа



ogólnego przeznaczenia
for general use
общего предназначения



do obróbki metali lekkich i tworzyw sztucznych
for machining of light metals and plastics
для обработки легких металлов и пластмасс



do obróbki materiałów trudnoskrawalnych o twardości ≤ 45 HRC
for machining of poor machinable materials up to 45 HRC
для обработки труднорезающихся материалов до 45 HRC

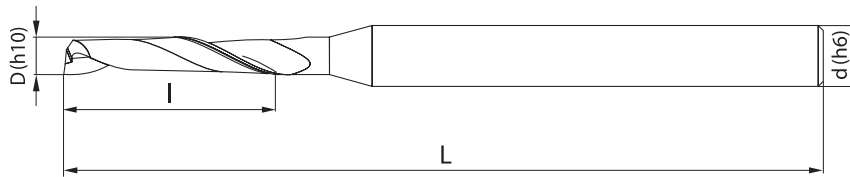
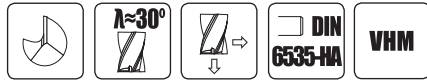


do obróbki materiałów o twardości ≤ 63 HRC
for machining of materials up to 63 HRC
для обработки материалов до 63 HRC

Frezy trzpieniowe jednostrzowe *

Fly cutters *

Стержневые фрезы с одним лезвием *



→ NFPw

D	I	L	d	index 0641-512-	D	I	L	d	index 0641-512-
3	12	50	6	-800-010	6	16	57	6	-800-155
3	12	58	8	-800-015	6	20	57	6	-800-160
3.2	12	70	6	-800-020	6	12	70	6	-800-165
4	12	70	4	-800-025	6	30	80	6	-800-170
4	25	60	5	-800-030	6	40	80	6	-800-175
4	14	57	6	-800-035	6	12	100	6	-800-180
4	8	70	6	-800-040	6	30	110	6	-800-185
4	12	70	6	-800-045	7	18	63	8	-800-190
4	20	58	8	-800-050	8	18	63	8	-800-195
5	20	58	5	-800-055	8	12	70	8	-800-200
5	12	70	5	-800-060	8	25	75	8	-800-205
5	30	70	5	-800-065	8	35	90	8	-800-210
5	40	80	5	-800-070	8	16	100	8	-800-215
5	45	80	5	-800-075	8	14	120	8	-800-220
5	30	90	5	-800-080	8	35	120	8	-800-225
5	16	57	6	-800-085	8	50	150	8	-800-230
5	40	80	6	-800-090	10	22	72	10	-800-235
5	20	58	8	-800-095	10	28	75	10	-800-240
5	15	70	8	-800-100	10	40	97	10	-800-245
5	30	70	8	-800-105	10	30	100	10	-800-250
5	20	80	8	-800-110	12	35	83	10	-800-255
5	30	80	8	-800-115	12	45	83	10	-800-260
5	40	80	8	-800-120	12	24	73	12	-800-265
5	20	90	8	-800-125	12	32	83	12	-800-270
5	30	90	8	-800-130	12	42	83	12	-800-275
5	12	100	8	-800-135	12	35	100	12	-800-280
5	20	100	8	-800-140	14	35	83	10	-800-285
5	40	100	8	-800-145	14	26	75	14	-800-290
5	20	120	8	-800-150	16	25	92	16	-800-295
>>	>>	>>	>>	>>	20	30	104	20	-800-300

i * Na specjalne zamówienie (termin realizacji ~2 tygodnie) / On the special order (delivery time ~2 weeks) /
По спец. заказам (срок реализации ~2 недели)



5.1

5.2

6

IV

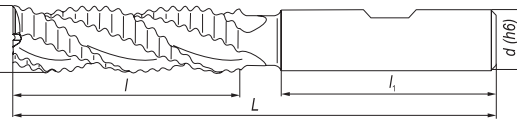
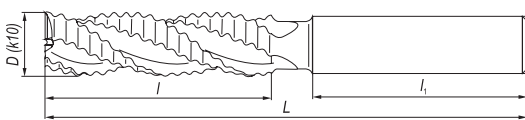
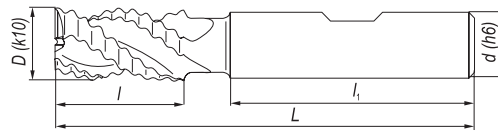
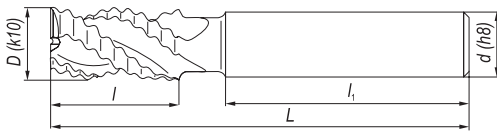
W

DIN 844-(A,B) K&L-M-WR

Frezy trzpieniowe walcowo-czołowe, krótkie i długie do obróbki zgrubnej metali lekkich z chwytem walcowym

Roughing end mills for light metals, short and long with straight shank

Стержневые фрезы цилиндрическо-торцевые, короткие и длинные для черновой обработки легких металлов с цилиндрическим хвостом



→ DIN 844-A K-M-WR

D	d	l	l ₁	L	Z	HSS-E	HSS-E Golden Line
						index 0641-512-	index 0641-516-
10	10	22	40	72	3	-104-600	-104-600
11	12	22	45	79	3	-104-610	-104-610
12	12	26	45	83	3	-104-620	-104-620
13	12	26	45	83	3	-104-630	-104-630
14	12	26	45	83	3	-104-635	-104-635
15	12	26	45	83	3	-104-640	-104-640
16	16	32	48	92	3	-104-645	-104-645
18	16	32	48	92	3	-104-655	-104-655
20	20	38	50	104	4	-104-665	-104-665
22	20	38	50	104	4	-104-675	-104-675
24	25	45	56	121	4	-104-685	-104-685
25	25	45	56	121	4	-104-690	-104-690
26	25	45	56	121	4	-104-695	-104-695
28	25	45	56	121	4	-104-705	-104-705
30	25	45	56	121	4	-104-715	-104-715
32	32	53	60	133	4	-104-720	-104-720

→ DIN 844-A L-M-WR

D	d	l	l ₁	L	Z	HSS-E	HSS-E Golden Line
						index 0641-512-	index 0641-516-
10	10	45	40	95	3	-114-400	-114-400
11	12	45	45	102	3	-114-410	-114-410
12	12	53	45	110	3	-114-420	-114-420
13	12	53	45	110	3	-114-430	-114-430
14	12	53	45	110	3	-114-435	-114-435
15	12	53	45	110	3	-114-440	-114-440
16	16	63	48	123	3	-114-445	-114-445
18	16	63	48	123	3	-114-455	-114-455
20	20	75	50	141	4	-114-465	-114-465
22	20	75	50	141	4	-114-475	-114-475
24	25	90	56	166	4	-114-485	-114-485
25	25	90	56	166	4	-114-490	-114-490
26	25	90	56	166	4	-114-495	-114-495
28	25	90	56	166	4	-114-505	-114-505
30	25	90	56	166	4	-114-515	-114-515
32	32	106	60	186	4	-114-520	-114-520

→ DIN 844-B (K&L)-M-WR DIN 844-B (K&L)-M-WR Golden Line - na specjalne zamówienie / on the special order / по спец. заказу

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

5.1

5.2

6

IV

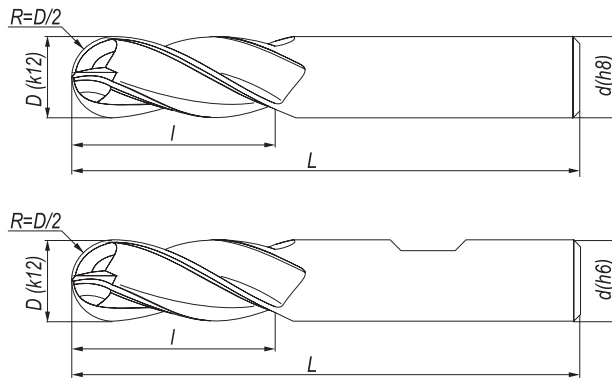
WR

DIN 1889-BA, BB

Frezy walcowe do matryc z czołem kulistym z chwytem walcowym

Ball nosed cylindrical end mills for die-sinking with straight shank

Стержневые фрезы для матриц с шаровым торцом с цилиндрическим хвостом



→ DIN 1889-BA K-H K - odmiana krótka / short type / короткая версия

D	d	I	L	Z	HSS index 0641-512-	HSS Golden Line index 0641-516-	HSS-E index 0641-512-	HSS-E Golden Line index 0641-516-	PM HSS-E index 0641-512-	PM HSS-E TiAlN index 0641-512-
6	6	13	57	4	-102-050	-102-050	-102-550	-102-550	-102-750	-352-750
8	10	19	69	4	-102-055	-102-055	-102-555	-102-555	-102-755	-352-755
10	10	22	72	4	-102-060	-102-060	-102-560	-102-560	-102-760	-352-760
12	12	26	83	4	-102-065	-102-065	-102-565	-102-565	-102-765	-352-765
16	16	32	92	4	-102-070	-102-070	-102-570	-102-570	-102-770	-352-770
20	20	38	104	4	-102-075	-102-075	-102-575	-102-575	-	-
25	25	45	121	6	-102-080	-102-080	-102-580	-102-580	-	-
32	32	53	133	6	-102-085	-102-085	-102-585	-102-585	-	-

→ DIN 1889-BA L-H L - odmiana długa / long type / длинная версия

D	d	I	L	Z	HSS index 0641-512-	HSS Golden Line index 0641-516-	HSS-E index 0641-512-	HSS-E Golden Line index 0641-516-	PM HSS-E index 0641-512-	PM HSS-E TiAlN index 0641-512-
6	6	24	68	4	-112-050	-112-050	-112-550	-112-550	-112-750	-366-750
8	10	38	88	4	-112-055	-112-055	-112-555	-112-555	-112-755	-366-755
10	10	45	95	4	-112-060	-112-060	-112-560	-112-560	-112-760	-366-760
12	12	53	110	4	-112-065	-112-065	-112-565	-112-565	-112-765	-366-765
16	16	63	123	4	-112-070	-112-070	-112-570	-112-570	-112-770	-366-770
20	20	75	141	4	-112-075	-112-075	-112-575	-112-575	-	-
25	25	90	166	6	-112-080	-112-080	-112-580	-112-580	-	-
32	32	106	186	6	-112-085	-112-085	-112-585	-112-585	-	-

→ DIN 1889-BB (K&L)-H DIN 1889-BB (K&L)-H Golden Line - na specjalne zamówienie / on the special order / по спец. заказу

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

1.3

1.4

3.1

3.2

IV

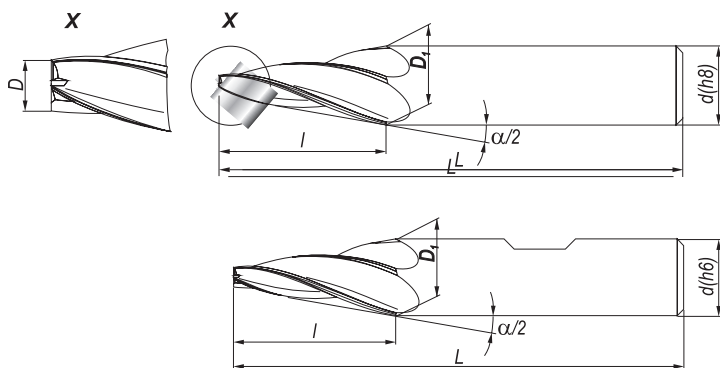
H

DIN 1889-EA, EB

Frezy stożkowe do matryc z czolem płaskym z chwytem walcowym

Flat nosed tapered end mills for die-sinking with straight shank

Конические фрезы для матриц с плоским торцом с цилиндрическим хвостом



→ DIN 1889-EA K-H K - odmiana krótka / short type / короткая версия

Pochylenie Inclination Наклон	D	D ₁	d	l	L	α/2	Z	HSS index 0641-512-	HSS Golden Line index 0641-516-	HSS-E index 0641-512-	HSS-E Golden Line index 0641-516-
1:6	4	16	16	36	93	9°28'	4	-151-010	-151-010	-151-510	-151-510
1:6	6	20	20	42	106	9°28'	4	-151-015	-151-015	-151-515	-151-515
1:6	8	25	25	50	120	9°28'	4	-151-020	-151-020	-151-520	-151-520
1:6	12	33	32	63	135	9°28'	4	-151-025	-151-025	-151-525	-151-525
1:10	4	12	10	40	90	5°43'	4	-151-110	-151-110	-151-610	-151-610
1:10	6	14	12	40	95	5°43'	4	-151-115	-151-115	-151-615	-151-615
1:10	8	17	16	45	103	5°43'	4	-151-120	-151-120	-151-620	-151-620
1:10	12	21	20	45	106	5°43'	4	-151-125	-151-125	-151-625	-151-625
1:10	16	26	25	50	120	5°43'	4	-151-130	-151-130	-151-630	-151-630
1:20	4	8	8	40	90	2°52'	4	-151-210	-151-210	-151-710	-151-710
1:20	6	10	10	40	95	2°52'	4	-151-215	-151-215	-151-715	-151-715
1:20	8	12,5	12	45	105	2°52'	4	-151-220	-151-220	-151-720	-151-720
1:20	12	17	16	50	109	2°52'	4	-151-225	-151-225	-151-725	-151-725
1:20	16	21,6	20	56	120	2°52'	4	-151-230	-151-230	-151-730	-151-730
1:20	20	26,3	25	63	135	2°52'	4	-151-235	-151-235	-151-735	-151-735

→ DIN 1889-EA M-H M - odmiana średnio-długa / medium long / средне-длинная версия

Pochylenie Inclination Наклон	D	D ₁	d	l	L	α/2	Z	HSS index 0641-512-	HSS Golden Line index 0641-516-	HSS-E index 0641-512-	HSS-E Golden Line index 0641-516-
1:6	4	22,7	20	56	120	9°28'	4	-161-010	-161-010	-161-510	-161-510
1:6	6	27	25	63	135	9°28'	4	-161-015	-161-015	-161-515	-161-515
1:6	8	31,7	32	71	145	9°28'	4	-161-020	-161-020	-161-520	-161-520
1:10	4	16,6	16	63	125	9°28'	4	-161-110	-161-110	-161-610	-161-610
1:10	6	18,6	16	63	125	5°43'	4	-161-115	-161-115	-161-615	-161-615
1:10	8	22,2	20	71	135	5°43'	4	-161-120	-161-120	-161-620	-161-620
1:10	12	26,2	25	71	140	5°43'	4	-161-125	-161-125	-161-625	-161-625
1:20	4	10,3	10	63	115	5°43'	4	-161-210	-161-210	-161-710	-161-710
1:20	6	12,3	10	63	115	5°43'	4	-161-215	-161-215	-161-715	-161-715
1:20	8	16	16	80	138	2°52'	4	-161-220	-161-220	-161-720	-161-720
1:20	12	20	20	80	140	2°52'	4	-161-225	-161-225	-161-725	-161-725
1:20	16	25	25	90	160	2°52'	4	-161-230	-161-230	-161-730	-161-730
1:20	20	30	25	100	170	2°52'	4	-161-235	-161-235	-161-735	-161-735

→ DIN 1889-EB (K&M)-H DIN 1889-EB (K&M)-H Golden Line - na specjalne zamówienie / on the special order / no спец. заказу

Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

1.3

1.4

3.1

3.2

IV

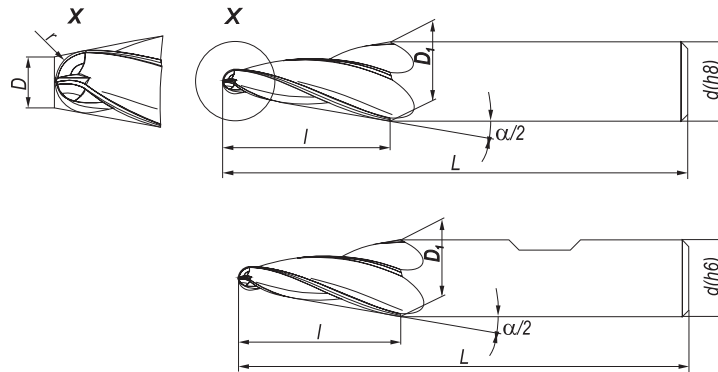
H

DIN 1889-FA, FB

Frezy stożkowe do matryc z czołem kulistym z chwytem walcowym

Ball nosed tapered end mills for die-sinking with straight shank

Конические фрезы для матриц с шаровым торцом с цилиндрическим хвостом



→ DIN 1889-FA K-H K - odmiana krótka / short type / короткая версия

Pochylenie Inclination Наклон	D	D ₁	d	l	L	r	α/2	Z	HSS	HSS Golden Line	HSS-E	HSS-E Golden Line
									index 0641-512-	index 0641-516-	index 0641-512-	index 0641-516-
1:6	4	16	16	36	93	2,36	9°28'	4	-152-010	-152-010	-152-510	-152-510
1:6	6	20	20	42	106	3,54	9°28'	4	-152-015	-152-015	-152-515	-152-515
1:6	8	25	25	50	120	4,72	9°28'	4	-152-020	-152-020	-152-520	-152-520
1:6	12	33	32	63	135	7,08	9°28'	4	-152-025	-152-025	-152-525	-152-525
1:10	4	12	10	40	90	2,21	5°43'	4	-152-110	-152-110	-152-610	-152-610
1:10	6	14	12	40	95	3,31	5°43'	4	-152-115	-152-115	-152-615	-152-615
1:10	8	17	16	45	103	4,42	5°43'	4	-152-120	-152-120	-152-620	-152-620
1:10	12	21	20	45	106	6,63	5°43'	4	-152-125	-152-125	-152-625	-152-625
1:10	16	26	25	50	120	8,84	5°43'	4	-152-130	-152-130	-152-630	-152-630
1:20	4	8	8	40	90	2,10	2°52'	4	-152-210	-152-210	-152-710	-152-710
1:20	6	10	10	40	95	3,15	2°52'	4	-152-215	-152-215	-152-715	-152-715
1:20	8	12,5	12	45	105	4,20	2°52'	4	-152-220	-152-220	-152-720	-152-720
1:20	12	17	16	50	109	6,31	2°52'	4	-152-225	-152-225	-152-725	-152-725
1:20	16	21,6	20	56	120	8,41	2°52'	4	-152-230	-152-230	-152-730	-152-730
1:20	20	26,3	25	63	135	10,51	2°52'	4	-152-235	-152-235	-152-735	-152-735

→ DIN 1889-FA M-H M - odmiana średnio-długa / medium long / средне-длинная версия

Pochylenie Inclination Наклон	D	D ₁	d	l	L	α/2	α/2	Z	HSS	HSS Golden Line	HSS-E	HSS-E Golden Line
									index 0641-512-	index 0641-516-	index 0641-512-	index 0641-516-
1:6	4	22,7	20	56	120	2,36	9°28'	4	-162-010	-162-010	-162-510	-162-510
1:6	6	27	25	63	135	3,54	9°28'	4	-162-015	-162-015	-162-515	-162-515
1:6	8	31,7	32	71	145	4,72	9°28'	4	-162-020	-162-020	-162-520	-162-520
1:10	4	16,6	16	63	125	2,21	5°43'	4	-162-110	-162-110	-162-610	-162-610
1:10	6	18,6	16	63	125	3,31	5°43'	4	-162-115	-162-115	-162-615	-162-615
1:10	8	22,2	20	71	135	4,42	5°43'	4	-162-120	-162-120	-162-620	-162-620
1:10	12	26,2	25	71	140	6,63	5°43'	4	-162-125	-162-125	-162-625	-162-625
1:20	4	10,3	10	63	115	2,10	2°52'	4	-162-210	-162-210	-162-710	-162-710
1:20	6	12,3	10	63	115	3,15	2°52'	4	-162-215	-162-215	-162-715	-162-715
1:20	8	16	16	80	138	4,20	2°52'	4	-162-220	-162-220	-162-720	-162-720
1:20	12	20	20	80	140	6,31	2°52'	4	-162-225	-162-225	-162-725	-162-725
1:20	16	25	25	90	160	8,41	2°52'	4	-162-230	-162-230	-162-730	-162-730
1:20	20	30	25	100	170	10,51	2°52'	4	-162-235	-162-235	-162-735	-162-735

→ DIN 1889-FB (K&M)-H DIN 1889-FB (K&M)-H Golden Line - na specjalne zamówienie / on the special order / по спец. заказу

Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

1.3

1.4

3.1

3.2

IV

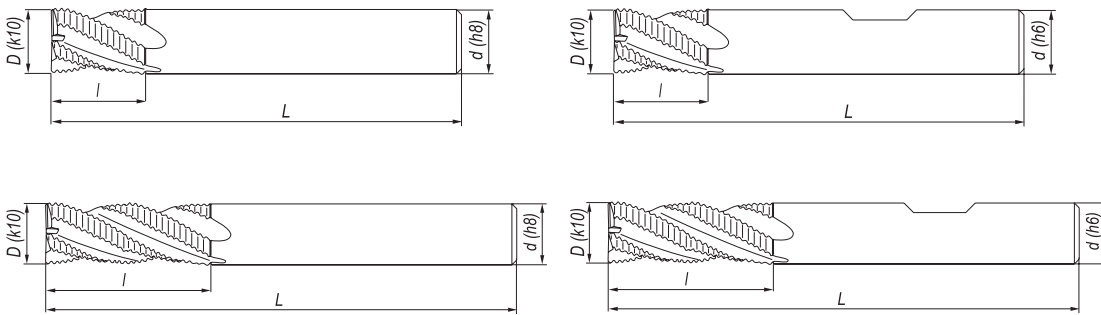
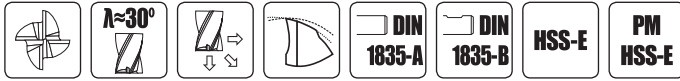
H

DIN 1889-(A,B) K&L-M-HR

Frezy trzpieniowe walcowo-czołowe, krótkie i długie z chwytem walcowym do obróbki zgrubnej materiałów twardych i trudnoskrawalnych

Roughing end mills, short and long with straight shank for machining of hard and poor machinable materials

Стержневые фрезы цилиндрическо-торцевые, короткие и длинные с цилиндрическим хвостом для черновой обработки твёрдых и труднообрабатываемых материалов



→ DIN 1889-A K-M-HR

D	d	l	L	HSS-E index 0641-512-	PM HSS-E index 0641-512-
8	10	19	69	-102-800	-102-900
10	10	22	72	-102-810	-102-910
12	12	26	83	-102-820	-102-920
14	12	26	83	-102-830	-102-930
16	16	32	92	-102-840	-102-940

→ DIN 1889-A L-M-HR

D	d	l	L	HSS-E index 0641-512-	PM HSS-E index 0641-512-
8	10	-	-	-112-800	-112-900
10	10	45	95	-112-810	-112-910
12	12	53	110	-112-820	-112-920
14	12	53	110	-112-830	-112-930
16	16	63	123	-112-840	-112-940

→ DIN 1889-B K-M-HR DIN 1889-B L-M-HR - na specjalne zamówienie / on the special order / по спец. заказу

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

1.3

1.4

2.1

2.2

3.1

3.2

IV

HR

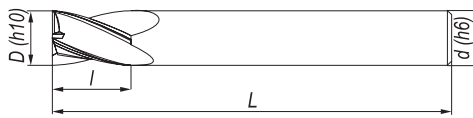
Frezy ogólnego przeznaczenia

End mills for general use

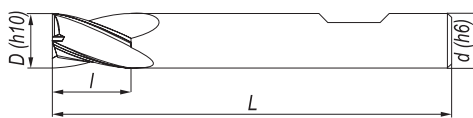
Фрезы общего предназначения



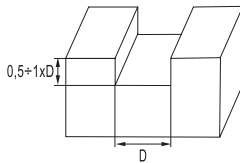
DIN 6527-A



DIN 6527-B



Zastosowanie / Application / Использование



1.1

1.2

1.3

1.4

3.1

3.2

IV

N

→ DIN 6527 K

D	d	L	l	2-ostrzowy / 2-flute / с 2-лезвиями		3-ostrzowy / 3-flute / с 3-лезвиями		4-ostrzowy / 4-flute / с 4-лезвиями			
				index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-	index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-	index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-		
3	6	50	4	-910-010	-912-010	4	-910-110	-912-110	5	-910-210	-912-210
4	6	54	5	-910-020	-912-020	5	-910-120	-912-120	8	-910-220	-912-220
5	6	54	6	-910-030	-912-030	6	-910-130	-912-130	9	-910-230	-912-230
6	6	54	7	-910-035	-912-035	7	-910-135	-912-135	10	-910-235	-912-235
7	8	58	8	-910-040	-912-040	8	-910-140	-912-140	11	-910-240	-912-240
8	8	58	9	-910-045	-912-045	9	-910-145	-912-145	12	-910-245	-912-245
9	10	66	10	-910-050	-912-050	10	-910-150	-912-150	13	-910-250	-912-250
10	10	66	11	-910-055	-912-055	11	-910-155	-912-155	14	-910-255	-912-255
12	12	73	12	-910-060	-912-060	12	-910-160	-912-160	16	-910-260	-912-260
14	14	75	14	-910-065	-912-065	14	-910-165	-912-165	18	-910-265	-912-265
16	16	82	16	-910-070	-912-070	16	-910-170	-912-170	22	-910-270	-912-270
18	18	84	18	-910-075	-912-075	18	-910-175	-912-175	24	-910-275	-912-275
20	20	92	20	-910-080	-912-080	20	-910-180	-912-180	26	-910-280	-912-280

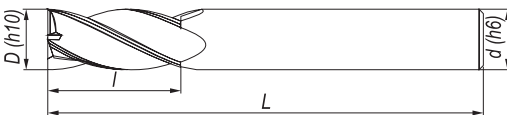
ⓘ Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

Frezy ogólnego przeznaczenia

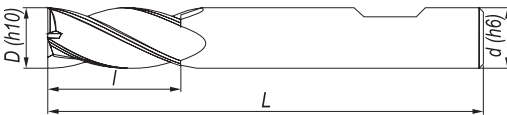
End mills for general use
Фрезы общего предназначения



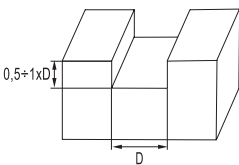
DIN 6527-A



DIN 6527-B



Zastosowanie / Application / Использование



→ DIN 6527 L

D	d	L	2-ostrzowy / 2-flute / с 2-лезвиями		3-ostrzowy / 3-flute / с 3-лезвиями		4-ostrzowy / 4-flute / с 4-лезвиями				
			l	index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-	l	index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-	l	index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-
3	6	57	7	-911-010	-913-010	7	-911-110	-913-110	8	-911-210	-913-210
4	6	57	8	-911-020	-913-020	8	-911-120	-913-120	11	-911-220	-913-220
5	6	57	10	-911-030	-913-030	10	-911-130	-913-130	13	-911-230	-913-230
6	6	57	10	-911-035	-913-035	10	-911-135	-913-135	13	-911-235	-913-235
7	8	63	13	-911-040	-913-040	13	-911-140	-913-140	16	-911-240	-913-240
8	8	63	16	-911-045	-913-045	16	-911-145	-913-145	19	-911-245	-913-245
9	10	72	16	-911-050	-913-050	16	-911-150	-913-150	19	-911-250	-913-250
10	10	72	19	-911-055	-913-055	19	-911-155	-913-155	22	-911-255	-913-255
12	12	83	22	-911-060	-913-060	22	-911-160	-913-160	26	-911-260	-913-260
14	14	83	22	-911-065	-913-065	22	-911-165	-913-165	26	-911-265	-913-265
16	16	92	26	-911-070	-913-070	26	-911-170	-913-170	32	-911-270	-913-270
18	18	92	26	-911-075	-913-075	26	-911-175	-913-175	32	-911-275	-913-275
20	20	104	32	-911-080	-913-080	32	-911-180	-913-180	38	-911-280	-913-280

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

- 1.1
- 1.2
- 1.3
- 1.4
- 3.1
- 3.2

IV

N

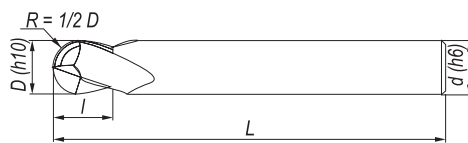
Frezy ogólnego przeznaczenia z czołem kulistym *

Ball nosed end mills for general use

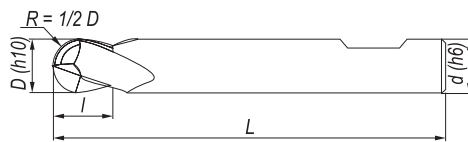
Фрезы общего предназначения с шаровым торцом



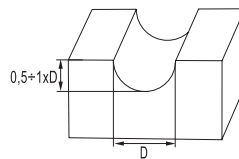
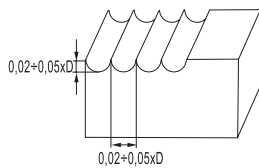
DIN 6527-A



DIN 6527-B



Zastosowanie / Application / Использование



1.1

1.2

1.3

1.4

3.1

3.2

IV

N

→ DIN 6527 K

D	d	L	I	2-ostrowy / 2-flute / с 2-лезвиями		4-ostrowy / 4-flute / с 4-лезвиями		
				index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-	index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-	
4	6	54	5	-910-320	-912-320	8	-910-420	-912-420
5	6	54	6	-910-330	-912-330	9	-910-430	-912-430
6	6	54	7	-910-335	-912-335	10	-910-435	-912-435
7	8	58	8	-910-340	-912-340	11	-910-440	-912-440
8	8	58	9	-910-345	-912-345	12	-910-445	-912-445
9	10	66	10	-910-350	-912-350	13	-910-450	-912-450
10	10	66	11	-910-355	-912-355	14	-910-455	-912-455
12	12	73	12	-910-360	-912-360	16	-910-460	-912-460
14	14	75	14	-910-365	-912-365	18	-910-465	-912-465
16	16	82	16	-910-370	-912-370	22	-910-470	-912-470
18	18	84	18	-910-375	-912-375	24	-910-475	-912-475
20	20	92	20	-910-380	-912-380	26	-910-480	-912-480

* Na specjalne zamówienie / On the special order / По спец. заказам

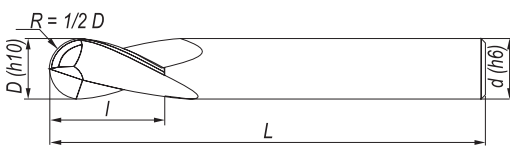
Frezy ogólnego przeznaczenia z czołem kulistym*

Ball nosed end mills for general use

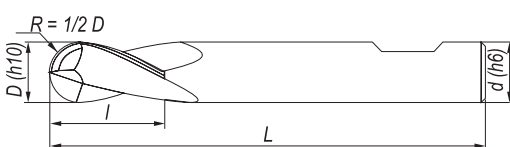
Фрезы общего предназначения с шаровым торцом



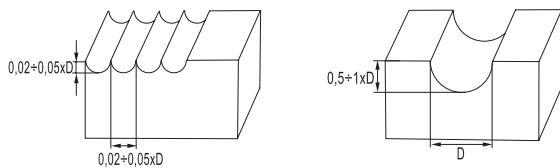
DIN 6527-A



DIN 6527-B



Zastosowanie / Application / Использование



→ DIN 6527 L

D	d	L	l	2-ostrzowy / 2-flute / с 2-лезвиями		l	4-ostrzowy / 4-flute / с 4-лезвиями	
				index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-		index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-
4	6	57	8	-911-320	-913-320	11	-911-420	-913-420
5	6	57	10	-911-330	-913-330	13	-911-430	-913-430
6	6	57	10	-911-335	-913-335	13	-911-435	-913-435
7	8	63	13	-911-340	-913-340	16	-911-440	-913-440
8	8	63	16	-911-345	-913-345	19	-911-445	-913-445
9	10	72	16	-911-350	-913-350	19	-911-450	-913-450
10	10	72	19	-911-355	-913-355	22	-911-455	-913-455
12	12	83	22	-911-360	-913-360	26	-911-460	-913-460
14	14	83	22	-911-365	-913-365	26	-911-465	-913-465
16	16	92	26	-911-370	-913-370	32	-911-470	-913-470
18	18	92	26	-911-375	-913-375	32	-911-475	-913-475
20	20	104	32	-911-380	-913-380	38	-911-480	-913-480

- 1.1
- 1.2
- 1.3
- 1.4
- 3.1
- 3.2

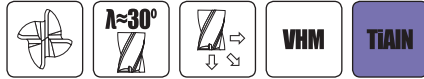


*** Na specjalne zamówienie / On the special order / По спец. заказам**

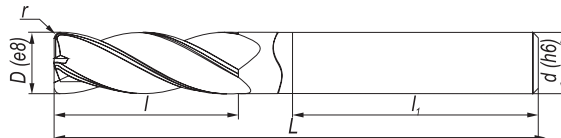
Frezy ogólnego przeznaczenia z promieniem narożnym

End mills for general use with corner radius

Фрезы общего предназначения с радиусом угла

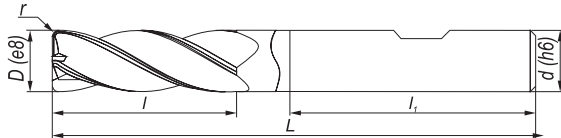


HARRDEN 219



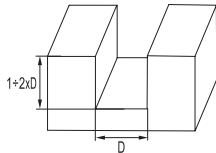
DIN
6535-HA

HARRDEN 220



DIN
6535-HB

Zastosowanie / Application / Использование



→ HARDDEN 219, 220

D x r	d	L	l	li	HARRDEN 219		HARRDEN 220	
					index 0641-512-	index TiAlN 0641-512-	index 0641-512-	index TiAlN 0641-512-
3 x R 0,3	6	50	12	36	-705-005	-755-005	-706-005	-756-005
4 x R 0,3	6	50	15	36	-705-010	-755-010	-706-010	-756-010
4 x R 0,5	6	50	15	36	-705-015	-755-015	-706-015	-756-015
5 x R 0,3	6	60	20	36	-705-020	-755-020	-706-020	-756-020
5 x R 0,5	6	60	20	36	-705-025	-755-025	-706-025	-756-025
6 x R 0,3	6	60	20	36	-705-030	-755-030	-706-030	-756-030
6 x R 0,5	6	60	20	36	-705-035	-755-035	-706-035	-756-035
6 x R 1,0	6	70	20	36	-705-040	-755-040	-706-040	-756-040
8 x R 0,3	8	70	25	36	-705-045	-755-045	-706-045	-756-045
8 x R 0,5	8	70	25	36	-705-050	-755-050	-706-050	-756-050
8 x R 1,0	8	70	25	36	-705-055	-755-055	-706-055	-756-055
8 x R 1,5	8	70	25	36	-705-060	-755-060	-706-060	-756-060
8 x R 2,0	8	70	25	36	-705-065	-755-065	-706-065	-756-065
10 x R 0,3	10	90	30	40	-705-070	-755-070	-706-070	-756-070
10 x R 0,5	10	90	30	40	-705-075	-755-075	-706-075	-756-075
10 x R 1,0	10	90	30	40	-705-080	-755-080	-706-080	-756-080
10 x R 1,5	10	90	30	40	-705-085	-755-085	-706-085	-756-085
10 x R 2,0	10	90	30	40	-705-090	-755-090	-706-090	-756-090
12 x R 0,5	12	90	30	45	-705-095	-755-095	-706-095	-756-095
12 x R 1,0	12	90	30	45	-705-100	-755-100	-706-100	-756-100
12 x R 1,5	12	90	30	45	-705-105	-755-105	-706-105	-756-105
12 x R 2,0	12	90	30	45	-705-110	-755-110	-706-110	-756-110
16 x R 0,5	16	110	50	48	-705-115	-755-115	-706-115	-756-115
16 x R 1,0	16	110	50	48	-705-120	-755-120	-706-120	-756-120
16 x R 1,5	16	110	50	48	-705-125	-755-125	-706-125	-756-125
16 x R 2,0	16	110	50	48	-705-130	-755-130	-706-130	-756-130
20 x R 0,5	20	110	55	50	-705-135	-755-135	-706-135	-756-135
20 x R 1,0	20	110	55	50	-705-140	-755-140	-706-140	-756-140
20 x R 1,5	20	110	55	50	-705-145	-755-145	-706-145	-756-145
20 x R 2,0	20	110	55	50	-705-150	-755-150	-706-150	-756-150

Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

1.1

1.2

1.3

1.4

3.1

3.2

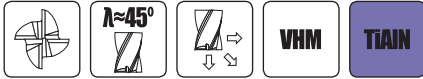
IV

N

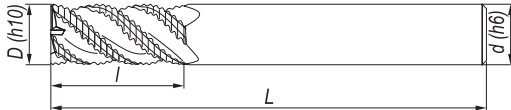
Frezy ogólnego przeznaczenia do obróbki zgrubnej

Roughing end mills for general use

Фрезы общего предназначения для черновой обработки

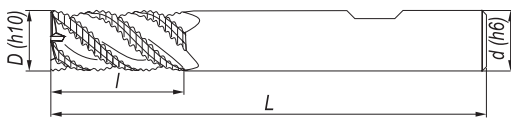


HARRDEN 319



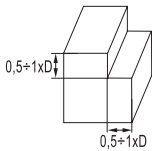
DIN
6535-HA

HARRDEN 320



DIN
6535-HB

Zastosowanie / Application / Использование



→ HARRDEN 319, 320

D	d	L	l	Z	HARRDEN 319		HARRDEN 320	
					index 0641-512-	index TiAlN 0641-512-	index 0641-512-	index TiAlN 0641-512-
6	6	57	16	3	-740-035	-790-035	-740-135	-790-135
7	8	63	16	4	-740-040	-790-040	-740-140	-790-140
8	8	63	16	4	-740-045	-790-045	-740-145	-790-145
9	10	72	19	4	-740-050	-790-050	-740-150	-790-150
10	10	72	22	4	-740-055	-790-055	-740-155	-790-155
12	12	83	26	4	-740-060	-790-060	-740-160	-790-160
14	14	83	26	5	-740-065	-790-065	-740-165	-790-165
16	16	92	32	5	-740-070	-790-070	-740-170	-790-170
20	20	104	38	6	-740-075	-790-075	-740-175	-790-175

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

1.1
1.2
1.3
1.4
3.1
3.2

IV

NRF

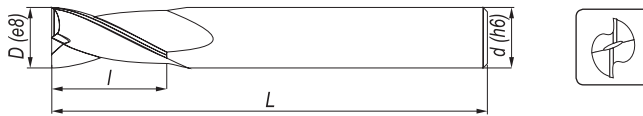
Frezy do rowków wpustowych

Slot drills

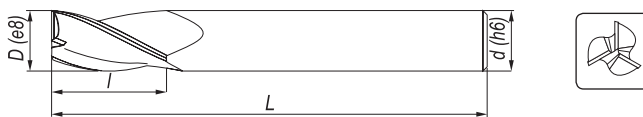
Фрезы для шпоночных канавок



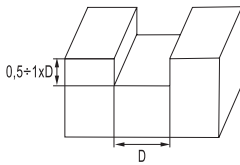
HARRDEN 150



HARRDEN 151



Zastosowanie / Application / Использование



Frezy wykonywane w tolerancji e8 są przeznaczone do frezowania rowków na wpusty w tolerancji P9

End mills made in tolerance e8 are suitable for splineway milling in tolerance P9

Фрезы произведённые с точностью e8 предназначенные для фрезировки шпоночных канавок точностью P9

→ HARRDEN 150, 151

D	d	L	l	HARRDEN 150		HARRDEN 151	
				index 0641-512- -585-110	index TiAlN 0641-512- -585-310	index 0641-512- -585-210	index TiAlN 0641-512- -585-410
3	6	50	4	-585-110	-585-310	-585-210	-585-410
4	6	54	5	-585-120	-585-320	-585-220	-585-420
5	6	54	6	-585-130	-585-330	-585-230	-585-430
6	6	54	7	-585-135	-585-335	-585-235	-585-435
7	8	58	8	-585-140	-585-340	-585-240	-585-440
8	8	58	9	-585-145	-585-345	-585-245	-585-445
9	10	66	10	-585-150	-585-350	-585-250	-585-450
10	10	66	11	-585-155	-585-355	-585-255	-585-455
12	12	73	12	-585-160	-585-360	-585-260	-585-460
14	14	75	14	-585-165	-585-365	-585-265	-585-465
16	16	82	16	-585-170	-585-370	-585-270	-585-470
18	18	84	18	-585-175	-585-375	-585-275	-585-475
20	20	92	20	-585-180	-585-380	-585-280	-585-480

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

1.1

1.2

1.3

1.4

3.1

3.2

IV

N

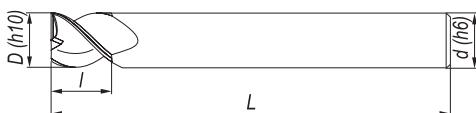
Frezy do obróbki metali lekkich i tworzyw sztucznych*

End mills for machining of light metals and plastics

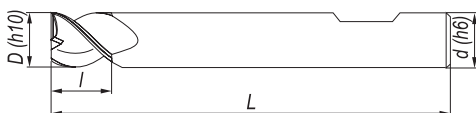
Фрезы для обработки легких металлов и пластмасс



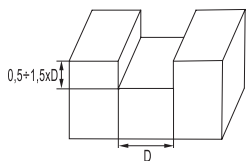
DIN 6527-A



DIN 6527-B



Zastosowanie / Application / Использование



→ DIN 6527 K

D	d	L	l	2-ostrzowy / 2-flute / с 2-лезвиями		l	3-ostrzowy / 3-flute / с 3-лезвиями		l	4-ostrzowy / 4-flute / с 4-лезвиями	
				index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-		index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-		index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-
5	6	54	6	-900-530	-902-530	6	-900-630	-902-630	9	-900-730	-902-730
6	6	54	7	-900-535	-902-535	7	-900-635	-902-635	10	-900-735	-902-735
7	8	58	8	-900-540	-902-540	8	-900-640	-902-640	11	-900-740	-902-740
8	8	58	9	-900-545	-902-545	9	-900-645	-902-645	12	-900-745	-902-745
9	10	66	10	-900-550	-902-550	10	-900-650	-902-650	13	-900-750	-902-750
10	10	66	11	-900-555	-902-555	11	-900-655	-902-655	14	-900-755	-902-755
12	12	73	12	-900-560	-902-560	12	-900-660	-902-660	16	-900-760	-902-760
14	14	75	14	-900-565	-902-565	14	-900-665	-902-665	18	-900-765	-902-765
16	16	82	16	-900-570	-902-570	16	-900-670	-902-670	22	-900-770	-902-770
18	18	84	18	-900-575	-902-575	18	-900-675	-902-675	24	-900-775	-902-775
20	20	92	20	-900-580	-902-580	20	-900-680	-902-680	26	-900-780	-902-780

* Na specjalne zamówienie / On the special order / По спец. заказам

5.1

5.2

6

IV

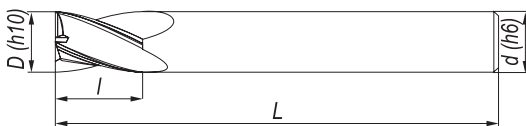
W

Frezy do obróbki metali lekkich i tworzyw sztucznych*

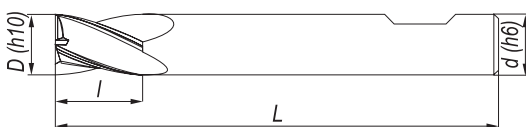
End mills for machining of light metals and plastics
Фрезы для обработки легких металлов и пластмасс



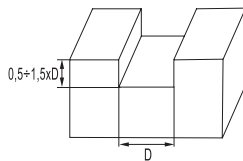
DIN 6527-A



DIN 6527-B



Zastosowanie / Application / Использование



→ DIN 6527 L

D	d	L	l	2-ostrzowy / 2-flute / с 2-лезвиями		l	3-ostrzowy / 3-flute / с 3-лезвиями		l	4-ostrzowy / 4-flute / с 4-лезвиями	
				index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-		index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-		index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-
5	6	57	10	-901-530	-903-530	10	-901-630	-903-630	13	-901-730	-903-730
6	6	57	10	-901-535	-903-535	10	-901-635	-903-635	13	-901-735	-903-735
7	8	63	13	-901-540	-903-540	13	-901-640	-903-640	16	-901-740	-903-740
8	8	63	16	-901-545	-903-545	16	-901-645	-903-645	19	-901-745	-903-745
9	10	72	16	-901-550	-903-550	16	-901-650	-903-650	19	-901-750	-903-750
10	10	72	19	-901-555	-903-555	19	-901-655	-903-655	22	-901-755	-903-755
12	12	83	22	-901-560	-903-560	22	-901-660	-903-660	26	-901-760	-903-760
14	14	83	22	-901-565	-903-565	22	-901-665	-903-665	26	-901-765	-903-765
16	16	92	26	-901-570	-903-570	26	-901-670	-903-670	32	-901-770	-903-770
18	18	92	26	-901-575	-903-575	26	-901-675	-903-675	32	-901-775	-903-775
20	20	104	32	-901-580	-903-580	32	-901-680	-903-680	38	-901-780	-903-780

* Na specjalne zamówienie / On the special order / По спец. заказам

5.1

5.2

6

IV

W

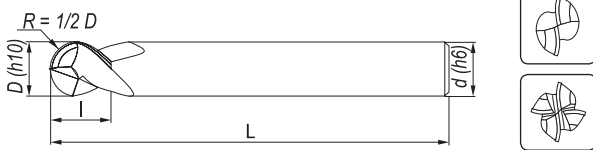
Frezy do obróbki metali lekkich i tworzyw sztucznych z czolem kulistym*

Ball nosed end mills for machining of light metals and plastics

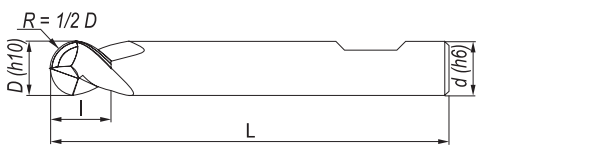
Фрезы для обработки легких металлов и пластмасс с шаровым торцом



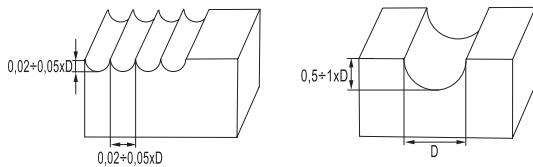
DIN 6527-A



DIN 6527-B



Zastosowanie / Application / Использование



→ DIN 6527 K

D	d	L	l	2-ostrzowy / 2-flute / с 2-лезвиями		l	4-ostrzowy / 4-flute / с 4-лезвиями	
				index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-		index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-
5	6	54	6	-900-830	-902-830	9	-900-930	-902-930
6	6	54	7	-900-835	-902-835	10	-900-935	-902-935
7	8	58	8	-900-840	-902-840	11	-900-940	-902-940
8	8	58	9	-900-845	-902-845	12	-900-945	-902-945
9	10	66	10	-900-850	-902-850	13	-900-950	-902-950
10	10	66	11	-900-855	-902-855	14	-900-955	-902-955
12	12	73	12	-900-860	-902-860	16	-900-960	-902-960
14	14	75	14	-900-865	-902-865	18	-900-965	-902-965
16	16	82	16	-900-870	-902-870	22	-900-970	-902-970
18	18	84	18	-900-875	-902-875	24	-900-975	-902-975
20	20	92	20	-900-880	-902-880	26	-900-980	-902-980

* Na specjalne zamówienie / On the special order / По спец. заказам

5.1

5.2

6

IV

W

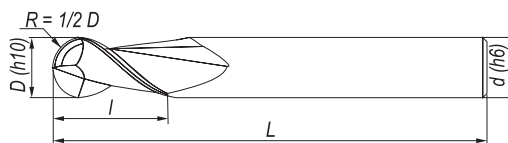
Frezy do obróbki metali lekkich i tworzyw sztucznych z czółem kulistym*

Ball nosed end mills for machining of light metals and plastics

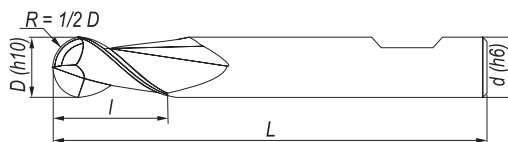
Фрезы для обработки легких металлов и пластмасс с шаровым торцом



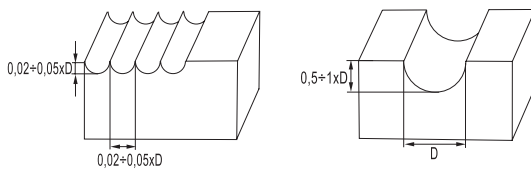
DIN 6527-A



DIN 6527-B



Zastosowanie / Application / Использование



→ DIN 6527 L

D	d	L	l	2-ostrzowy / 2-flute / с 2-лезвиями		4-ostrzowy / 4-flute / с 4-лезвиями		
				index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-	index 6527-A 0641-512-	index 6527-B 0641-512-	
5	6	57	10	-901-830	-903-830	13	-901-930	-903-930
6	6	57	10	-901-835	-903-835	13	-901-935	-903-935
7	8	63	13	-901-840	-903-840	16	-901-940	-903-940
8	8	63	16	-901-845	-903-845	19	-901-945	-903-945
9	10	72	16	-901-850	-903-850	19	-901-950	-903-950
10	10	72	19	-901-855	-903-855	22	-901-955	-903-955
12	12	83	22	-901-860	-903-860	26	-901-960	-903-960
14	14	83	22	-901-865	-903-865	26	-901-965	-903-965
16	16	92	26	-901-870	-903-870	32	-901-970	-903-970
18	18	92	26	-901-875	-903-875	32	-901-975	-903-975
20	20	104	32	-901-880	-903-880	38	-901-980	-903-980

* Na specjalne zamówienie / On the special order / По спец. заказам

5.1

5.2

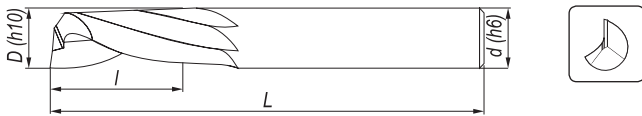
6

IV

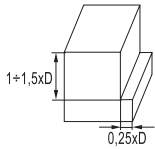
W

Frezy do obróbki metali lekkich i tworzyw sztucznych

End mills for machining of light metals and plastics
Фрезы для обработки легких металлов и пластмасс



Zastosowanie / Application / Использование



→ HARRDEN 125

D=d	L	l	index 0641-512-	index TiAlN 0641-512-
6	57	20	-585-010	-585-060
8	63	22	-585-015	-585-065
10	72	25	-585-020	-585-070
12	83	30	-585-025	-585-075

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

5.1

5.2

6

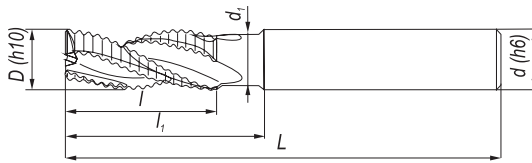
IV

W

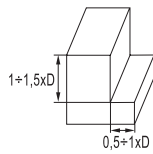
Frezy do obróbki zgrubnej metali lekkich

Roughing end mills for machining of light metals

Фрезы для черновой обработки легких металлов



Zastosowanie / Application / Использование



5.1

5.2

6

IV

WR

→ HARDEN 066

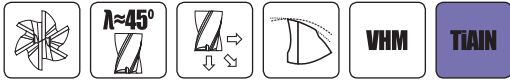
D=d	d ₁	L	l	l ₁	index 0641-512-	indexTiAlN 0641-512-
6	5,8	57	13	21	-515-525	-515-625
8	7,8	63	16	27	-515-535	-515-635
10	9,8	72	22	32	-515-545	-515-645
12	11,6	83	26	38	-515-550	-515-650
14	13,6	83	26	38	-515-555	-515-655
16	15,5	92	32	44	-515-560	-515-660
18	17,5	92	32	44	-515-565	-515-665
20	19,5	104	38	54	-515-570	-515-670

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

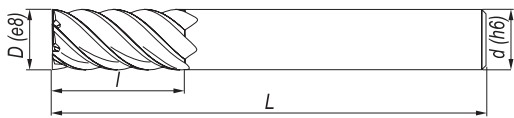
Frezy do obróbki materiałów trudnoskrawalnych

End mills for machining of poor machinable materials

Фрезы для обработки труднообрабатываемых материалов

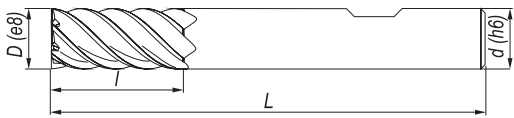


HARRDEN 312



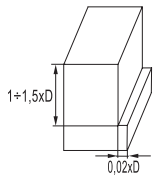
DIN
6535-HA

HARRDEN 313



DIN
6535-HB

Zastosowanie / Application / Использование



→ HARRDEN 312, 313

D=d	L	I	HARRDEN 312	HARRDEN 313
			index 0641-512-	index 0641-512-
6	57	13	-785-035	-785-135
8	63	19	-785-045	-785-145
10	72	22	-785-055	-785-155
12	83	26	-785-060	-785-160
16	83	26	-785-070	-785-170
20	92	32	-785-080	-785-180

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

2.1

2.2

IV

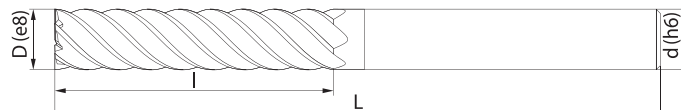
NH



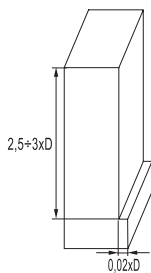
Frezy do obróbki materiałów trudnoskrawalnych

End mills for machining of poor machinable materials

Фрезы для обработки труднообрабатываемых материалов



Zastosowanie / Application / Использование



2.1

2.2

IV

NH

→ HARRDEN 314

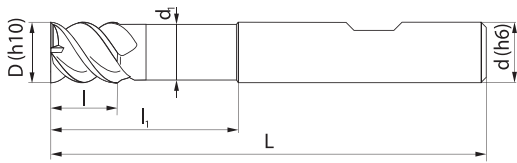
D=d	L	l	index 0641-512-
6	70	26	-735-435
8	90	36	-735-445
10	100	46	-735-455
12	110	56	-735-460
16	130	66	-735-465
20	140	76	-735-470

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

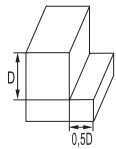
Frezy do wysokowydajnej obróbki materiałów twardych

End mills for high-performance cutting of hard materials

Фрезы для высокопроизводительной обработки твёрдых материалов



Zastosowanie / Application / Использование



→ HARRDEN 245 K/L

D=d	d ₁	l	L	HARRDEN 245 K		HARRDEN 245 L		
				l ₁	index 0641-512-	L	l ₁	index 0641-512-
6	5,5	7	57	20	-770-035	70	33	-771-035
8	7,4	9	63	26	-770-045	80	43	-771-045
10	9,2	11	72	31	-770-055	84	43	-771-055
12	11	12	83	37	-770-060	97	51	-771-060
16	15	16	92	43	-770-070	115	66	-771-070
20	19	20	104	53	-770-080	130	79	-771-080

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

1.5

4.1

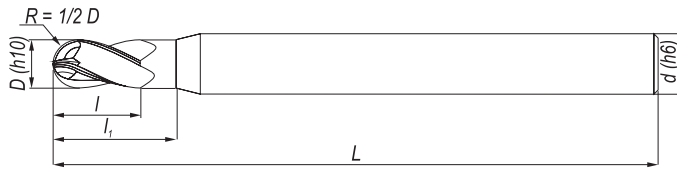
4.2

IV

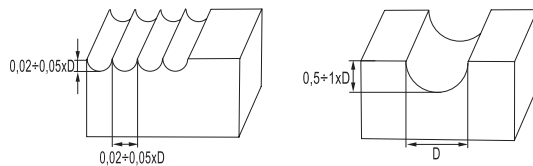
H

Frezy do obróbki materiałów twardych

End mills for machining of hard materials
Фрезы для обработки твёрдых материалов



Zastosowanie / Application / Использование



1.5

4.1

4.2

IV

H

→ HARDEN 025

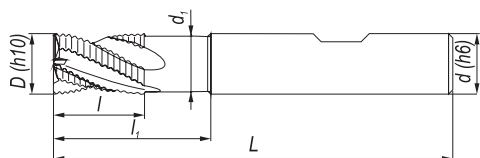
D	d	L	l	l _t	index 0641-512-
4	6	70	8	16	-465-015
5	6	80	10	16	-465-020
6	6	90	12	20	-465-025
7	8	90	14	28	-465-030
8	8	100	14	-	-465-035
9	10	100	18	30	-465-040
10	10	100	18	-	-465-045
12	12	110	22	-	-465-050
14	14	110	26	-	-465-055
16	16	140	30	-	-465-060
18	18	140	34	-	-465-065
20	20	160	38	-	-465-070

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

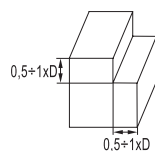
Frezy do obróbki zgrubnej materiałów twardych

Roughing end mills for machining of hard materials

Фрезы для черновой обработки твёрдых материалов



Zastosowanie / Application / Использование



→ HARRDEN 071

D	d	d ₁	L	l	l ₁	Z	index 0641-512-
6	6	5,5	54	8	18	3	-525-025
7	8	6,5	58	11	-	3	-525-030
8	8	7,5	58	11	22	3	-525-035
9	10	8,5	66	13	-	4	-525-040
10	10	9,5	66	13	26	4	-525-045
12	12	11	73	16	28	4	-525-050
14	14	13	75	16	30	4	-525-055
16	16	15	82	19	34	4	-525-060
18	18	17	84	19	36	4	-525-065
20	20	19	92	19	42	4	-525-070

i Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli / For the special order we make tools of other dimensions than contained in table / По спец. заказу производим инструменты в размерах других, чем указанные в таблице

1.5

4.1

4.2

IV

HR

Materiały stosowane na ostrza narzędzi skrawających

Materials used for cutting parts

Материалы применяемые на лезвия режущих инструментов

Oznaczenie Designation Обозначение	Gatunek stali wg Steel grade acc. to Сорт стали					Charakterystyka Characteristics Характеристика	Twardość Hardness Жёсткость [HRC]	Skład chemiczny Chemical constitution Химический состав %
	FENES	PN	DIN	ANSI	BS			
HSS	SW7M	1.3343	M2	BM2	Z 90 WDCV 06-05-04-02	Standardowa stal szybko tnąca na ostrza narzędzi skrawających Standard high speed steel for cutting parts Стандартная быстрорежущая сталь на лезвия режущего инструмента	62÷65	0.9 C, 4.2 Cr, 5.0 Mo, 2.0 V, 6.5 W
HSS-E M35	SK5M	1.3243	M35		Z 90 WDKCV 06-05-05-04-02	Stal szybko tnąca zachowująca wysoką twardość, szczególnie zalecana do obróbki zgrubnej High speed steel keeping the high hardness, peculiarly recommended for roughing or at difficult cooling Быстрорежущая сталь сохраняющая высокую жёсткость, особо рекомендованная для черновой обработки или при невыгодном охлаждении	63÷66	0.9 C, 4.2 Cr, 5.0 Mo, 2.0 V, 6.5 W, 4.8 Co
HSS-E M42	SK8M	1.3247	M42	BM42	Z 110 DKCWV 09-08-04-02-01	Stal szybko tnąca posiadająca dużą ciągliwość, dzięki czemu doskonale sprawdza się w skrawaniu przerywanym High-speed steel having the big ductility, the thanks what it very well works in intermitted machining Быстрорежущая сталь имеющая высокую вязкость, благодаря чему отлично проверяется при прерыванной резке	63÷66	0.9 C, 4.2 Cr, 5.0 Mo, 2.0 V, 6.5 W, 8.0 Co
PM HSS-E	Oznaczenia producenta Producer designation Обозначение производителя					Stal szybko tnąca wykonywana w procesie metalurgii proszków. Zachowuje ciągliwość stali konwencjonalnych i odporność na ścieranie zbliżoną do węglików spiekanych High speed steel made in the process of the powder metallurgy. It is keeping the ductility of conventional steels and abrasion resistance similar to solid carbides Быстрорежущая сталь изготовленная в процессе металлургии порошков.	64÷67	1.28 C, 4.2 Cr, 5.0 Mo, 3.1 V, 6.4 W, 8.5 Co

Zalety stosowanych powłok

Advantages of used coatings

Преимущества применяемых покрытий

- Przedłużenie okresu trwałości narzędzia** / Prolonging the period of the tool life / Удлинить срок прочности инструмента
- Lepsza jakość obrabianej powierzchni** / Better quality of the worked surface / Лучшее качество обрабатываемой поверхности
- Minimum 100% większa wydajność obróbki poprzez** / Minimum of the 100% bigger productivity of machining through / Как минимум 100% выше производительности обработки через:
 - zwiększenie parametrów skrawania** / increasing machining parameters / увеличение параметров резания
 - wysoką twardość ostrza** / high hardness of the edge / высокую жёсткость лезвия
 - mniejszy współczynnik tarcia** / smaller coefficient of the friction / по-меньше коэффициент трения
 - duże przewodnictwo cieplne (szybsze odprowadzanie ciepła z obszaru skrawania)** / big thermal conduction (faster accompanying the warmth from machining area) / большая теплопроводность (более быстрый отвод тепла с области резания)
 - bardzo dobra adhezja warstwy do narzędzia zabezpiecza powierzchnie robocze przed wykruszeniem** / very good adhesion of layer to the tool (is protecting working surfaces against chipping) / очень хорошая адгезия слоев для инструмента (засщищает рабочие поверхности перед выкрушением)

Uwagi eksploatacyjne

Operation remarks

Эксплуатационные замечания

Dla narzędzi pokrywanych zwiększyć Vc o 30 ÷ 40 % / For coated tools increase Vc by 30 ÷ 40 % / Для инструментов с покрытием увеличить Vc 30 ÷ 40 %

Dla narzędzi z łamaczem wióra zwiększyć fz o 20% / For rowing tools increase fz by 20% / Для инструментов со стружколомом увеличить fz o 20%

Podczas obróbki bez chłodzenia zmniejszyć Vc o 50% / During machining without cooling decrease Vc by 50% / Во время обработки без охлаждения уменьшить Vc o 50%

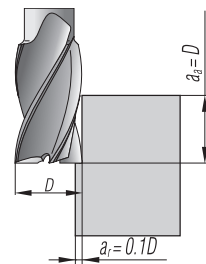
Podczas pracy czołem zmniejszyć posuw o 70% / During face working decrease feed by 70% / Во время работы торцом уменьшить подачу o 70%

DIN 844, DIN 845 Parametry skrawania DIN 844, DIN 845 Machining parameters DIN 844, DIN 845 Параметры резки

Zalecane parametry skrawania dla frezów trzpieniowych walcowo-czołowych DIN 844 i DIN 845 wykonanych ze stali SW7M (HSS) do obróbki materiałów z grupy N

Recommended machining parameters end mills DIN 844 and DIN 845 of SW7M (HSS) steel for machining of materials of N group

Рекомендируемые параметры резки для стержневых фрез торцево-цилиндрических DIN 844 и DIN 845 произведённых со стали SW7M (HSS) для обработки материалов группы N



Rodzaj obrabianego materiału Kind of machined material Вид обрабатываемого материала		Vc[m/min.]	Posuw [mm/min.] w zależności od średnicy freza[D] Feed [m/min.] depending on the milling cutter diameter [D] Подача (м/мин) в зависимости от диаметра фрезы [D]					
			ø0 ÷ ø5	ø5 ÷ ø10	ø10 ÷ ø20	ø20 ÷ ø35	ø35 ÷ ø44	ø44 ÷ ø63
1.1	Stale niestopowe / Unalloyed steels / Нелегированные стали	30	180	200	185	150	120	95
1.2	Stale niestopowe i stopowe Unalloyed and alloyed steels Нелегированные и легированные стали	22	150	180	145	110	90	70
1.3	Stale stopowe / Alloyed steels / Легированные стали	15	150	180	145	110	90	70
2.1	Stale nierdzewne i kwasoodporne Stainless and acid resistant steel Кислотоустойчивые и нержавеющие стали	10	65	80	65	50	40	30
2.2	Stale nierdzewne i kwasoodporne z podwyższoną zawartością chromu i niklu Stainless and acid resistant steels with higher content of chrom and nickel Кислотоустойчивые и нержавеющие стали с повышенным содержанием хрома и никеля	10	65	80	65	50	40	30
3.1	Żeliwo szare / Grey cast iron / Серый чугун	30	300	310	300	225	185	100
3.2	Żeliwo sferoidalne, żeliwo ciągliwe Spheroidal cast iron, malleable cast iron Магниеый чугун, ковкий чугун	22	150	180	145	110	90	70

UWAGI / REMARKS / ЗАМЕЧАНИЯ

- Dla frezów wykonanych ze stali SK8M (HSS-E) i frezów pokrytych supertwardą powłoką parametry skrawania należy zwiększyć o 35%**
For milling cutters made of SK8M (HSS-E) steel and milling cutters covered with superhard coating, one should increase machining parameters by the 35%
Для фрез со стали SK8M (HSS-E) и фрез с покрытием параметры резки надо увеличить о 35%
- Wartości posuwów dotyczą głębokości skrawania 0,1D / przy innych głębokościach obowiązują poniższe zasady**
Value of feeds concern depths machining of 0,1D / at different depths below principles are applying
Величина подач касаются глубин резки 0,1D / при других величинах обязуют нижеуказанные принципы:

Głębokość skrawania / Depth of machining / Глубина резки	Posuw / Feed / Подача
0,25D	65% posuwu z powyższej tabeli / feed from the above table / подачи с вышеуказанной таблицы
0,5D	40% posuwu z powyższej tabeli / feed from the above table / подачи с вышеуказанной таблицы

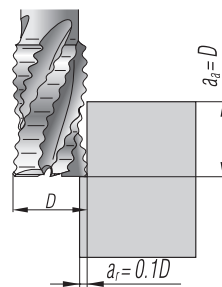
- Przy odmianie długiej „L” wartość posuwu zmniejszamy o kolejne 50% / By the long type „L” value of feed we decrease for next 50% / При длинной версии „L” величину подачи уменьшаем о очередное 50%**

DIN 844-NR, DIN 845-NR Parametry skrawania DIN 844-NR, DIN 845-NR Machining parameters DIN 844-NR, DIN 845-NR Параметры резки

Zalecane parametry skrawania dla frezów trzpieniowych walcowo-czołowych DIN 844 i DIN 845 typu NR (do obróbki zgrubnej materiałów z grupy N), wykonanych ze stali SK8M (HSS-E)

Recommended machining parameters for end mills DIN 844 and DIN 845 of NR type (for roughing of materials from the N group), made of SK8M (HSS-E) steel

Рекомендируемые параметры резки для стержневых фрез торцево-цилиндрических DIN 844 и DIN 845 типа NR (для черновой обработки материалов группы N) произведённых со стали SK8M (HSS-E)



Rodzaj obrabianego materiału Kind of machined material Вид обрабатываемого материала		Vc[m/min.]	Posuw [mm/min.] w zależności od średnicy freza[D] Feed [m/min.] depending on the milling cutter diameter [D] Подача (м/мин) в зависимости от диаметра фрезы [D]					
			ø5 ÷ ø10	ø10 ÷ ø20	ø20 ÷ ø35	ø35 ÷ ø44	ø44 ÷ ø63	
1.1	Stale niestopowe / Unalloyed steels / Нелегированные стали	40	170	225	270	275	280	
1.2	Stale niestopowe i stopowe Unalloyed and alloyed steels Нелегированные и легированные стали	30	165	220	265	270	277	
1.3	Stale stopowe / Alloyed steels / Легированные стали	20	88	110	135	140	143	
2.1	Stale nierdzewne i kwasoodporne Stainless and acid resistant steel Кислотоустойчивые и нержавеющие стали	14	62	85	102	105	106	
2.2	Stale nierdzewne i kwasoodporne z podwyższoną zawartością chromu i niklu Stainless and acid resistant steels with higher content of chrom and nickel Кислотоустойчивые и нержавеющие стали с повышенным содержанием хрома и никеля	14	62	85	102	105	106	
3.1	Żeliwo szare / Grey cast iron / Серый чугун	40	115	145	170	180	200	
3.2	Żeliwo sferoidalne, żeliwo ciągliwe Spheroidal cast iron, malleable cast iron Магниеый чугун, ковкий чугун	40	92	110	135	145	160	

UWAGI / REMARKS / ЗАМЕЧАНИЯ

- **Dla frezów pokrytych supertwardą powłoką parametry skrawania należy zwiększyć o 25%**
For milling cutters covered with superhard coating one should increase machining parameters by the 25%
Для фрез произведённых со стали SW7M (HSS) параметры резки надо уменьшить о 25%
- **Wartości posuwów dotyczą głębokości skrawania 0,1D / przy innych głębokościach obowiązują poniższe zasady**
Value of feeds concern depths machining of 0,1D / at different depths below principles are applying
Величина подач касаются глубин резки 0,1D / при других величинах обязуют нижеуказанные принципы:

Głębokość skrawania / Depth of machining / Глубина резки	Posuw / Feed / Поддача
0,25D	100%
0,5D	75%
D	50%

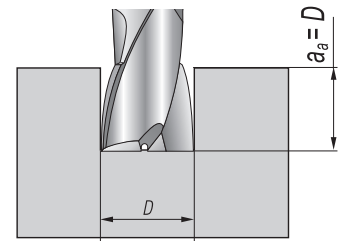
- **Przy odmianie długiej „L” wartość posuwu zmniejszamy o kolejne 50% / By the long type, „L” value of feed we decrease for next 50% / При длинной версии „L” величину подачи уменьшаем о очередное 50%**

DIN 326, DIN 327 Parametry skrawania DIN 326, DIN 327 Machining parameters DIN 326, DIN 327 Параметры резки

Zalecane parametry skrawania dla frezów trzpieniowych do rowków na wpusty DIN 326 i DIN 327 wykonanych ze stali SW7M (HSS) do obróbki materiałów z grupy N

Recommended machining parameters for slot drills DIN 326 and DIN 327 made of SW7M (HSS) steel for machining of materials from the N group

Рекомендованные параметры резки для стержневых фрез для шпоночных канавок DIN 326 и DIN 327 произведённых со стали SW7M (HSS) для обработки материалов группы N



Rodzaj obrabianego materiału Kind of machined material Вид обрабатываемого материала	Vc [m/min.]	Posuw [mm/min.] w zależności od średnicy freza [D] Feed [mm/min.] depending on the milling cutter diameter [D] Поддача (мм/мин) в зависимости от диаметра фрезы [D]					
		ø0 ÷ ø5	ø5 ÷ ø10	ø10 ÷ ø20	ø20 ÷ ø35	ø35 ÷ ø44	ø44 ÷ ø63
1.1 Stale niestopowe / Unalloyed steels / Нелегированные стали	30	65	85	100	80	57	42
1.2 Stale niestopowe i stopowe / Unalloyed and alloyed steels / Нелегированные и легированные стали	22	49	58	67	60	45	33
1.3 Stale stopowe / Alloyed steels / Легированные стали	15	40	49	51	48	37	25
2.1 Stale nierdzewne i kwasoodporne / Stainless and acid resistand steel / Кислотоустойчивые и нержавеющие стали	10	14	23	27	21	15	11
2.2 Stale nierdzewne i kwasoodporne z podwyższoną zawartością chromu i niklu / Stainless and acid resistand steels with higher content of chrom and nikel / Кислотоустойчивые и нержавеющие стали с повышенным содержанием хрома и никеля	10	14	23	27	21	15	11
3.1 Żeliwo szare / Grey cast iron / Серый чугун	30	68	100	95	87	75	57
3.2 Żeliwo sferoidalne, żeliwo ciągliwe / Spheroidal cast iron, malleable cast iron / Магнийевый чугун, ковкий чугун	22	61	65	69	57	45	33

UWAGI / REMARKS / ЗАМЕЧАНИЯ

- **Dla frezów wykonanych ze stali SK8M (HSS-E) i frezów pokrytych supertwardą powłoką parametry skrawania należy zwiększyć o 35%**
For milling cutters made of SK8M (HSS-E) steel and milling cutters covered with superhard coating, one should increase machining parameters by the 35%
Для фрез со стали SK8M (HSS-E) и фрез с покрытием параметры резки надо увеличить о 35%
- **Wartości posuwów dotyczą głębokości skrawania 0,1D / przy innych głębokościach obowiązują poniższe zasady**
Value of feeds concern depths machining of 0,1D / at different depths below principles are applying
Величина подач касаются глубин резки 0,1D / при других величинах обязуют нижеуказанные принципы:

Głębokość skrawania / Depth of machining / Глубина резки	Posuw / Feed / Поддача
0,25D	65% posuwu z powyższej tabeli / feed from the above table / поддачи с вышеуказанной таблицы
0,5D	40% posuwu z powyższej tabeli / feed from the above table / поддачи с вышеуказанной таблицы

- **Przy odmianie długiej „L” wartość posuwu zmniejszamy o kolejne 50% / By the long type, „L” value of feed we decrease for next 50% / При длинной версии „L” величину подачи уменьшаем о очередное 50%**

DIN 1889 Parametry skrawania DIN 1889 Machining parameters DIN 1889 Параметры резки

Zalecane parametry skrawania dla frezów DIN 1889 wykonanych ze stali SW7M (HSS) do obróbki materiałów z grupy H

Recommended machining parameters end mills DIN 1889 of SW7M (HSS) steel for machining of materials of H group

Рекомендируемые параметры резки для стержневых фрез торцево-цилиндрических DIN 1889 произведённых со стали SW7M (HSS) для обработки материалов группы H

Rodzaj obrabianego materiału Kind of machined material Вид обрабатываемого материала	Posuw [mm/min.] w zależności od średnicy freza [D] Feed [mm/min.] depending on the milling cutter diameter [D] Подача (мм/мин) в зависимости от диаметра фрезы [D]						
	Vc [m/min.]	ø0 ÷ ø5	ø5 ÷ ø10	ø10 ÷ ø20	ø20 ÷ ø35	ø35 ÷ ø44	ø44 ÷ ø63
	1.3 Stale stopowe / Alloyed steels / Легированные стали	15	120	150	115	80	60
1.4 Stale stopowe / Alloyed steels / Легированные стали	15	120	150	115	80	60	40
2.1 Stale nierdzewne i kwasoodporne Stainless and acid resistant steel Кислотоустойчивые и нержавеющие стали	10	65	80	65	50	40	30
3.1 Żeliwo szare / Grey cast iron / Серый чугун	30	300	310	300	225	185	100
3.2 Żeliwo sferoidalne, żeliwo ciągliwe Spheroidal cast iron, malleable cast iron Магниевый чугун, ковкий чугун	22	150	180	145	110	90	70

Parametry skrawania dla frezów ogólnego przeznaczenia [VHM]

Machining parameters for general purpose end mills [VHM]

Параметры резки для фрез общего предназначения [VHM]

Materiały obrabiane Machined materials / Обрабатываемые материалы	Vc [m/min]	fz [posuw na ostrze / feed per tooth / подача на лезвие]							
		ø3	ø4	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20
1.1 Stale niestopowe / Unalloyed steels / Нелегированные стали	60 ÷ 90	0,014	0,020	0,028	0,038	0,049	0,063	0,082	0,10
1.2 Stale niestopowe i stopowe Unalloyed and alloyed steels Нелегированные и легированные стали	60 ÷ 90	0,014	0,020	0,028	0,038	0,049	0,063	0,082	0,10
1.3 Stale stopowe / Alloyed steels / Легированные стали	30 ÷ 50	0,010	0,014	0,019	0,026	0,034	0,045	0,058	0,075
1.4 Stale stopowe / Alloyed steels / Легированные стали	30 ÷ 50	0,009	0,013	0,018	0,024	0,031	0,041	0,053	0,069
1.5 Stale stopowe hartowane / Alloyed steels hardened / Легированные закалённые стали	30 ÷ 50	0,009	0,013	0,018	0,024	0,031	0,041	0,053	0,069
2.1 Stale nierdzewne i kwasoodporne Stainless and acid resistant steel Кислотоустойчивые и нержавеющие стали	30 ÷ 50	0,009	0,013	0,018	0,024	0,031	0,041	0,053	0,069
2.2 Stale nierdzewne i kwasoodporne z podwyższoną zawartością chromu i niklu Stainless and acid resistant steels with higher content of chrom and nickel Кислотоустойчивые и нержавеющие стали с повышенным содержанием хрома и никеля	20 ÷ 35	0,004	0,006	0,008	0,011	0,014	0,018	0,024	0,031
3.1 Żeliwo szare / Grey cast iron / Серый чугун	40 ÷ 90	0,015	0,022	0,031	0,042	0,054	0,070	0,091	0,119
3.2 Żeliwo sferoidalne, żeliwo ciągliwe Spheroidal cast iron, malleable cast iron Магниевый чугун, ковкий чугун	40 ÷ 90	0,015	0,022	0,031	0,042	0,054	0,070	0,091	0,119
4.1 Tytan / Titan / Титан	25 ÷ 45	0,010	0,015	0,021	0,029	0,037	0,048	0,062	0,082
4.2 Stopy tytanu / Titan alloys / Сплавы титана	20 ÷ 40	0,009	0,013	0,018	0,024	0,031	0,041	0,053	0,069
5.1 Aluminium, miedź / Aluminium, copper / Алюминий, медь	70 ÷ 100	0,009	0,012	0,017	0,023	0,030	0,039	0,050	0,066
5.2 Stopy aluminium, stopy miedzi Aluminium alloys, copper alloys Алюминиевый сплав, медный сплав	200 ÷ 500	0,014	0,021	0,030	0,039	0,051	0,066	0,086	0,113
6 Tworzywa sztuczne / Plastics / Пластмассы	100 ÷ 150	0,014	0,020	0,028	0,038	0,049	0,063	0,082	0,106

Oznaczenia i wzory / Designations and formulae / Обозначения и формулы

Symbol	Jednostka Unit Единица	Nazwa Name Название	Wzór Formula Формула
V _c	m/min	Prędkość skrawania Machining speed Скорость резки	$V_c = \frac{\pi D N}{1000}$
N	rpm/min RPM	Obroty na minutę Revolutions per minute Обороты на минуту	$N = \frac{1000 V_c}{\pi D}$
V _f	mm/min	Posuw na minutę Feed per minute Подача на минуту	$V_f = N Z f_z$
f _z	mm/ostrze / mm/tooth / мм/лезвие	Posuw na ostrze Feed to tooth Подача на лезвие	$f_z = \frac{V_f}{N Z}$
Q	cm ³ /min	Wydajność procesu Efficiency of the process Производительность процесса	$Q = \frac{a_p a_c N Z f_z}{1000}$

D - średnica narzędzia / diameter of tool / диаметр инструмента [mm] / Z - ilość ostrzy / number of flutes / количество лезвий /

a_c - szerokość skrawania / machining width / ширина резки [mm] / a_p - głębokość skrawania / machining depth / глубина резки [mm]