Termék kézikönyv

Fúrás

_ A HATÉKONYSÁG TECHNIKÁJA

Szakértő fúrás tömör keményfém szerszámokkal

2 Általános bevezetés a témába

6 Termékválaszték

16 Termékinformációk

16 Tömör keményfém fúrók

16 X-treme Step 90

18 X-treme belső hűtés nélkül

20 X-treme belső hűtéssel

22 X-treme Plus

24 X-treme CI

26 X-treme Inox

28 X-treme M, DM8...30

30 X-treme Pilot Step 90

32 XD70 technológia

34 Walter Select

36 Forgácsolási paraméterek

TARTALOMJEGYZÉK

56 Technológia
56 A szerszám
57 Jelölés
58 Szerszámanyagok
60 Felületkezelések és kemény bevonatok
62 X·treme fúrócsalád
70 Belső hűtőfolyadék-hozzávezetés
72 Száralakok
73 Befogóeszközök
74 A furat
74 Fúrási eljárás
76 Felületi minőség
77 Furatpontosság
78 Furat-félrefutás
79 H7 furat
80 Az alkalmazás
80 Hűtőfolyadék/minimálkenés/száraz megmunkálás
82 HSC/HPC (nagy sebességű/nagy teljesítményű) megmunkálás
85 Mélyfúrás – pilotfurat
86 Fúrási stratégiák
92 Mélyfúrás – tömör keményfém vs. egyélű fúró
93 Mikromegmunkálás
94 Kopás
100 Problémák – okok – megoldások

106 Képletek és táblázatok
106 Számítási képletek fúráshoz
107 Keménység-összehasonlító táblázat
108 Magátmérők, menetfúrás
110 Magátmérők, menetformázás

Szakértő fúrás tömör keményfém szerszámokkal

Ez a **Walter Titex** márka erőssége. Ludwig Günther által 1890-ben a Majna menti Frankfurtban megalapítva, a márka a fémek fúrása terén szerzett több mint 120 éves tapasztalatra támaszkodik.

Számos innováció jellemzi a **Walter Titex** sikeres útját. Az új évezredben, pl. olyan fúrásmélységeket értünk el a keményfém szerszámokkal, amelyeket addig lehetetlennek tartottak. Nem utolsó sorban a HSS szerszámok területéről vett tapasztalatokra alapozva volt a **Walter Titex** ezen a területen világszerte éllovas a gyártók között.

A vezérmárka szerszámai a legjobb értelemben véve is gazdaságosak, azaz a költségek bármely furatra számítva alacsonyak, és a furatminőséget illetően sincs romlás.

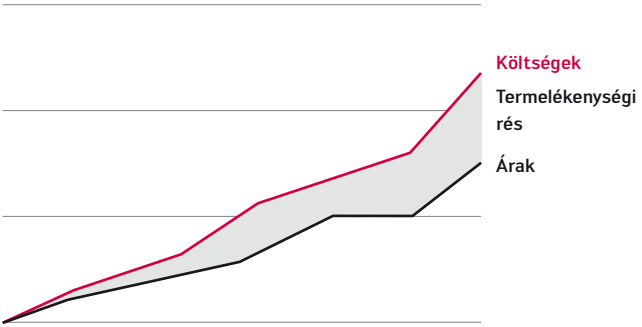
Bizonyos dolgok időállóak: így azon igényünk, hogy a kiváló szerszámoknak megfelelő szervizszolgáltatások nyújtásával vevőink még nagyobb nyereséget érjenek el, 1890 óta változatlan.

Arra az esetre, ha Ön részletesebb termékinformációkat óhajt, a **szóban forgó kézikönyvön** (HB) belül szöveges utalásokat tettünk a **2012. évi Walter főkatalógusra** (GK) és a **2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógusra** (EK).

Termelékenység – termelékenységi rés – költségösszetevők

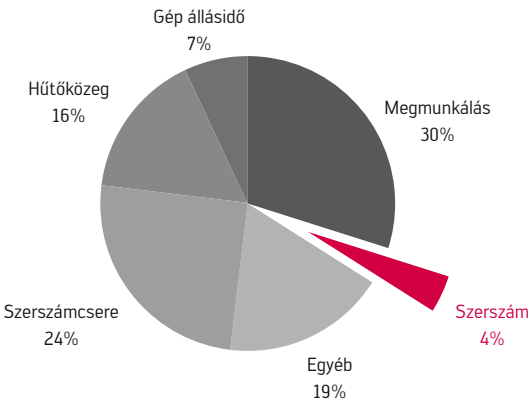
A termelékenységi rés

Az általános költségek növekedése a legtöbb ágazatban meghaladja a termékek piaci árának alakulását. Mi segítünk Önnek ezt a „termelékenységi rést" betömni.



A költségösszetevők

A szerszámköltségek részaránya a megmunkálási költségeken belül kb. 4%.



A termelékenység

A termelékenység alatt a ráfordított költségek (input) viszonyát értjük a hozamhoz (output) képest. A cél mindig az, hogy lehetőleg kis ráfordítással a lehető legnagyobb hozamot érjük el.

→ $\frac{\text{output}}{\text{input}}$

A „szerszám-ökonómia" alapjai:
Egy szerszám ára a teljes gyártási költségnek csupán kb. 4%-át jelenti. A teljesítménye azonban befolyásolja a fennmaradó 96%-ot.

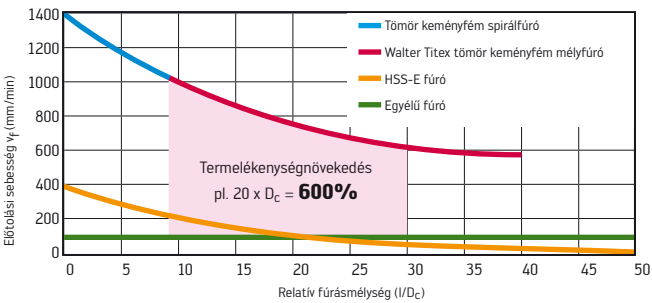
1. példa:

A szerszám árának 25%-os csökkenése a teljes gyártási költség 1%-os megtakarítását eredményezi. A forgácsolási paraméterek, pl. 30%-kal való növelése ezzel szemben a teljes gyártás költséget 10% körül csökkenti.

→ 1 : 10

2. példa:

Az elérhető termelékenységnövekedés Walter Titex tömör keményfém mélyfúrók használatával.



Tömör keményfém fúrók belső hűtéssel

Megmunkálás				
Fúrásmélység	**3 x D_c**		**3 x D_c**	
Jelölés	**K3299XPL**	**K3899XPL**	**A3289DPL**	**A3293TTP**
Típus	X-treme Step 90	X-treme Step 90	X-treme Plus	X-treme Inox
Ø-tartomány	3,30 – 14,00	3,30 – 14,00	3,00 – 20,00	3,00 – 20,00
Szár	DIN 6535 HA	DIN 6535 HE	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Oldal	EK **B-75.**	EK **B-77.**	GK **B 70.**	EK **B-30.**

Megmunkálás				
Fúrásmélység	**5 x D_c**			
Jelölés	**A3382XPL**	**A3399XPL**	**A3999XPL**	**A3387**
Típus	X-treme CI	X-treme	X-treme	Alpha® Jet
Ø-tartomány	3,00 – 20,00	3,00 – 25,00	3,00 – 25,00	4,00 – 20,00
Szár	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HE	DIN 6535 HA
Oldal	GK **B 81.**	EK **B-45.**	EK **B-62.**	GK **B 85.**

Megmunkálás				
Fúrásmélység	**8 x D_c**		**12 x D_c**	
Jelölés	**A3486TIP**	**A3586TIP**	**A6589AMP**	**A6588TML**
Típus	Alpha® 44	Alpha® 44	X-treme DM12	Alpha® 4 Plus Micro
Ø-tartomány	5,00 – 12,00	5,00 – 12,00	2,00 – 2,90	1,00 – 1,90
Szár	DIN 6535 HA	DIN 6535 HE	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Oldal	GK **B 94.**	GK **B 96.**	EK **B-68.**	GK **B 126.**

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:
HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

3 x D_c		5 x D_c		
A3299XPL	**A3899XPL**	**A3389AML**	**A3389DPL**	**A3393TTP**
X-treme	X-treme	X-treme M	X-treme Plus	X-treme Inox
3,00 – 20,00	3,00 – 20,00	2,00 – 2,95	3,00 – 20,00	3,00 – 20,00
DIN 6535 HA	DIN 6535 HE	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
EK **B-33.**	EK **B-54.**	EK **B-41.**	GK **B 86.**	EK **B-42.**

5 x D_c	8 x D_c			
A3384	**A6489AMP**	**A6488TML**	**A6489DPP**	**A3487**
Alpha® Ni	X-treme DM8	Alpha® 4 Plus Micro	X-treme D8	Alpha® Jet
3,00 – 12,00	2,00 – 2,95	0,75 – 1,95	3,00 – 20,00	5,00 – 20,00
DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
GK **B 84.**	EK **B-67.**	GK **B 121.**	GK **B 123.**	GK **B 95.**

12 x D_c		16 x D_c	
A6589DPP	**A3687**	**A6689AMP**	**A6685TFP**
X-treme D12	Alpha® Jet	X-treme DM16	Alpha® 4 XD16
3,00 – 20,00	5,00 – 20,00	2,00 – 2,90	3,00 – 16,00
DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
GK **B 127.**	GK **B 97.**	EK **B-69.**	GK **B 130.**

Tömör keményfém fúrók belső hűtéssel

Megmunkálás				
Fúrásmélység	**20 x D_c**			**25 x D_c**
Jelölés	**A6789AMP**	**A6794TFP**	**A6785TFP**	**A6889AMP**
Típus	X-treme DM20	X-treme DH20	Alpha® 4 XD20	X-treme DM25
Ø-tartomány	2,00 – 2,90	3,00 – 10,00	3,00 – 16,00	2,00 – 2,90
Szár	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Oldal	EK **B-70.**	GK **B 133.**	GK **B 131.**	EK **B-71.**

Megmunkálás		
Fúrásmélység	**40 x D_c**	**50 x D_c**
Jelölés	**A7495TTP**	**A7595TTP**
Típus	X-treme D40	X-treme D50
Ø-tartomány	4,50 – 11,00	4,50 – 9,00
Szár	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Oldal	EK **B-73.**	HB **49.**, HB **68.**

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:
HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

25 x D_c	30 x D_c		
A6885TFP	**A6989AMP**	**A6994TFP**	**A6985TFP**
Alpha® 4 XD25	X-treme DM30	X-treme DH30	Alpha® 4 XD30
3,00 – 12,00	2,00 – 2,90	3,00 – 10,00	3,00 – 12,00
DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
GK **B 134.**	EK **B-72.**	GK **B 137.**	GK **B 136.**

Pilot				
K3281TFT	**A6181AML**	**A6181TFT**	**A7191TFT**	**K5191TFT**
X-treme Pilot Step 90	X-treme Pilot 150	XD pilot	X-treme Pilot 180	X-treme Pilot 180C
3,00 – 16,00	2,00 – 2,95	3,00 – 16,00	3,00 – 20,00	4,00 – 7,00
DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
EK **B-74.**	EK **B-66.**	GK **B 118.**	GK **B 138.**	GK **B 140.**

Tömör keményfém fúrók belső hűtés nélkül

Megmunkálás				
Fúrásmélység	**3 x D_C**	**3 x D_C**		
Jelölés	**K3879XPL**	**A3279XPL**	**A3879XPL**	**A3269TFL**
Típus	X-treme Step 90	X-treme	X-treme	Alpha® Rc
Ø-tartomány	3,30 – 14,50	3,00 – 20,00	3,00 – 20,00	3,40 – 10,40
Szár	DIN 6535 HE	DIN 6535 HA	DIN 6535 HE	DIN 6535 HA
Oldal	EK **B-76.**	EK **B-26.**	EK **B-50.**	GK **B 65.**

Megmunkálás				
Fúrásmélység	**5 x D_C**			
Jelölés	**A3378TML**	**A3162**	**A3379XPL**	**A3979XPL**
Típus	Alpha® 2 Plus Micro	ESU	X-treme	X-treme
Ø-tartomány	0,50 – 2,95	0,10 – 1,45	3,00 – 25,00	3,00 – 25,00
Szár	DIN 6535 HA	Hengeres szár	DIN 6535 HA	DIN 6535 HE
Oldal	GK **B 79.**	GK **B 59.**	EK **B-37.**	EK **B-58.**

Megmunkálás				
Fúrásmélység	**3 x D_C – keményfém betétes**		**NC központfúró**	
Jelölés	**A2971**	**A5971**	**A1174**	**A1174C**
Típus	HM	HM	90°	120°
Ø-tartomány	3,00 – 16,00	8,00 – 32,00	3,00 – 20,00	3,00 – 20,00
Szár	Hengeres szár	Morse-kúp	Hengeres szár	Hengeres szár
Oldal	GK **B 58.**	GK **B 116.**	GK **B 53.**	GK **B 54.**

3 x D_c					
A1164TIN	**A1163**	**A1166TIN**	**A1166**	**A1167A**	**A1167B**
Alpha® 2	N	Süllyesztőfúró	Süllyesztőfúró	Süllyesztőfúró	Süllyesztőfúró
1,50 – 20,00	1,00 – 12,00	3,00 – 20,00	3,00 – 20,00	3,00 – 20,00	3,00 – 20,00
Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár
GK **B 38.**	GK **B 36.**	GK **B 46.**	GK **B 42.**	GK **B 47.**	GK **B 50.**

5 x D_c		8 x D_c		
A3367	**A3967**	**A6478TML**	**A1276TFL**	**A1263**
BSX	BSX	Alpha® 2 Plus Micro	Alpha® 22	N
3,00 – 16,00	3,00 – 16,00	0,50 – 2,95	3,00 – 12,00	0,60 – 12,00
DIN 6535 HA	DIN 6535 HE	DIN 6535 HA	Hengeres szár	Hengeres szár
GK **B 77.**	GK **B 110.**	GK **B 119.**	GK **B 57.**	GK **B 55.**

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:
HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

HSS fúrók

Megmunkálás				
Fúrásmélység	**~ 3 x D_c**			
Jelölés	**A1149XPL**	**A1149TFL**	**A1154TFT**	**A1148**
Méretek	DIN 1897	DIN 1897	DIN 1897	DIN 1897
Típus	UFL®	UFL®	VA Inox	UFL®
Ø-tartomány	1,00 – 20,00	1,00 – 20,00	2,00 – 16,00	1,00 – 20,00
Szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár
Oldal	GK **B 163.**	GK **B 158.**	GK **B 168.**	GK **B 153.**

Megmunkálás					
Fúrásmélység	**~ 8 x D_c**				
Jelölés	**A1249XPL**	**A1249TFL**	**A1254TFT**	**A1247**	**A1244**
Méretek	DIN 338	DIN 338	DIN 338	DIN 338	DIN 338
Típus	UFL®	UFL®	VA Inox	Alpha® XE	VA
Ø-tartomány	1,00 – 16,00	1,00 – 20,00	3,00 – 16,00	1,00 – 16,00	0,30 – 15,00
Szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár
Oldal	GK **B 212.**	GK **B 208.**	GK **B 216.**	GK **B 204.**	GK **B 199.**

Megmunkálás				
Fúrásmélység	**~ 12 x D_c**			
Jelölés	**A1549TFP**	**A1547**	**A1544**	**A1522**
Méretek	DIN 340	DIN 340	DIN 340	DIN 340
Típus	UFL®	Alpha® XE	VA	UFL®
Ø-tartomány	1,00 – 12,00	1,00 – 12,70	1,00 – 12,00	1,00 – 22,225
Szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár
Oldal	GK **B 230.**	GK **B 227.**	GK **B 225.**	GK **B 221.**

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:
HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

~ 3 x D_c		~ 5 x D_c		
A1111	**A2258**	**A3143**	**A3153**	**A6292TIN**
DIN 1897	Walter szabvány	DIN 1899	DIN 1899	Walter szabvány
N	UFL® balos	ESU	ESU balos	MegaJet
0,50 – 32,00	1,00 – 20,00	0,05 – 1,45	0,15 – 1,4	5,00 – 24,00
Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	DIN 1835 E
GK **B 141.**	GK **B 239.**	GK **B 243.**	GK **B 245.**	GK **B 269.**

~ 8 x D_c					
A1222	**A1211TIN**	**A1211**	**A1212**	**A1234**	**A1231**
DIN 338	DIN 338	DIN 338	DIN 338	DIN 338	DIN 338
UFL®	N	N	H	UFL® balos	N balos
1,00 – 16,00	0,50 – 16,00	0,20 – 22,00	0,40 – 16,00	1,016 – 12,70	0,20 – 20,00
Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár
GK **B 185.**	GK **B 180.**	GK **B 171.**	GK **B 182.**	GK **B 195.**	GK **B 190.**

~ 12 x D_c	~ 16 x D_c	~ 22 x D_c	~ 30 x D_c
A1511	**A1622**	**A1722**	**A1822**
DIN 340	DIN 1869-I	DIN 1869-II	DIN 1869-III
N	UFL®	UFL®	UFL®
0,50 – 22,00	2,00 – 12,70	3,00 – 12,00	3,50 – 12,00
Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár
GK **B 218.**	GK **B 232.**	GK **B 235.**	GK **B 236.**

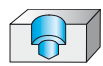
HSS fúrók

Megmunkálás					
Fúrásmélység	**~ 60 x D_c**	**~ 85 x D_c**	**~ 8 x D_c**		
Jelölés	**A1922S**	**A1922L**	**A4211TIN**	**A4211**	**A4244**
Méretek	Walter szabvány	Walter szabvány	DIN 345	DIN 345	DIN 345
Típus	UFL®	UFL®	N	N	VA
Ø-tartomány	6,00 – 14,00	8,00 – 12,00	5,00 – 30,00	3,00 – 100,00	10,00 – 32,00
Szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Morse-kúp	Morse-kúp	Morse-kúp
Oldal	GK **B 238.**	GK **B 237.**	GK **B 255.**	GK **B 247.**	GK **B 256.**

Megmunkálás		
	NC központfúró	
Jelölés	**A1115 · A1115S · A1115L**	**A1114 · A1114S · A1114L**
Méretek	Walter szabvány	Walter szabvány
Típus	90°	120°
Ø-tartomány	2,00 – 25,40	2,00 – 25,40
Szár	Hengeres szár	Hengeres szár
Oldal	GK **B 149.**	GK **B 146.**

Megmunkálás		
	Spirálfúrókészlet	
Méretek	**DIN 338**	
Típus	N; VA; UFL®	
Szár	Hengeres szár	
Oldal	GK **B 346.**	

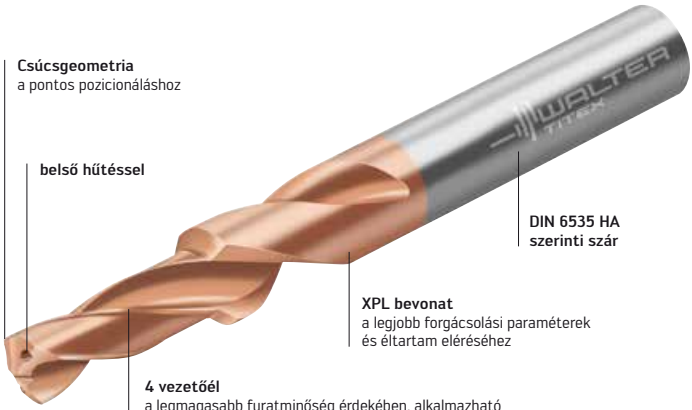
~ 8 x D_c	~ 12 x D_c		~ 16 x D_c		~ 22 x D_c
A4247	**A4422**	**A4411**	**A4622**	**A4611**	**A4722**
DIN 345	DIN 341	DIN 341	DIN 1870-I	DIN 1870-I	DIN 1870-II
Alpha® XE	UFL®	N	UFL®	N	UFL®
10,00 – 40,00	10,00 – 31,00	5,00 – 50,00	12,00 – 30,00	8,00 – 50,00	8,00 – 40,00
Morse-kúp	Morse-kúp	Morse-kúp	Morse-kúp	Morse-kúp	Morse-kúp
GK **B 258.**	GK **B 263.**	GK **B 260.**	GK **B 267.**	GK **B 265.**	GK **B 268.**



Lépcsős fúrók			Kúposcsap-furat fúró	
K6221	**K6222**	**K6223**	**K2929**	**K4929**
DIN 8374	DIN 8378	DIN 8376	DIN 1898 A	DIN 1898 B
90°	90°	180°		
3,20 – 8,40	2,50 – 10,20	4,50 – 11,00	1,00 – 12,00	5,00 – 25,00
Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Hengeres szár	Morse-kúp
GK **B 273.**	GK **B 274.**	GK **B 275.**	GK **B 271.**	GK **B 272.**

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:
HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

Walter Titex X·treme Step 90



Walter Titex X·treme Step 90 **Típus:** K3299XPL, HA szár, 3 x D_C

A szerszám

- tömör keményfém csúcsteljesítményű élletörő fúrók belső hűtéssel és anélkül
- XPL bevonat
- átmérőtartomány 3,3-14,5 mm
  - magfurat átmérő: M4-M16 x 1,5 mm
- lépcsőhossz DIN 8378 szerint
- DIN 6535 HA és HE szerinti szár

Alkalmazás

- menet-magfurat átmérőkhöz
- ISO P, M, K, N, S, H anyagcsoportokhoz
- emulzióval és olajjal is használható
- alkalmazás ferde kilépéseknél és keresztfuratoknál
- alkalmazás ferde és konvex felületeknél
- alkalmazások az általános gépgyártásban, a szerszám- és formagyártásban, az autóiparban és az energiaiparban

Termékvideó megtekintése:
A QR-kód leolvasásával vagy közvetlenül a http://goo.gl/MvBTg címen

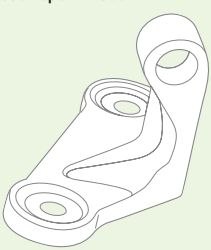
Előnyök az Ön számára

- 50%-kal nagyobb termelékenység
- univerzálisan alkalmazható minden anyagcsoportnál, illetve keresztfuratoknál és ferde kilépéseknél
- tökéletesített furatminőség a 4 vezetőélnek köszönhetően

Walter Titex X·treme Step 90

Típusok: K3899XPL, HE szár, 3 x D_C
K3299XPL, HA szár, 3 x D_C
K3879XPL, HE szár, 3 x D_C

Csuklópánt modul



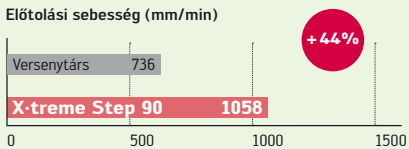
Munkadarab anyaga: St52

Szerszám: **X·treme Step 90**
K3299XPL-M8
Átmérő: 6,8 mm

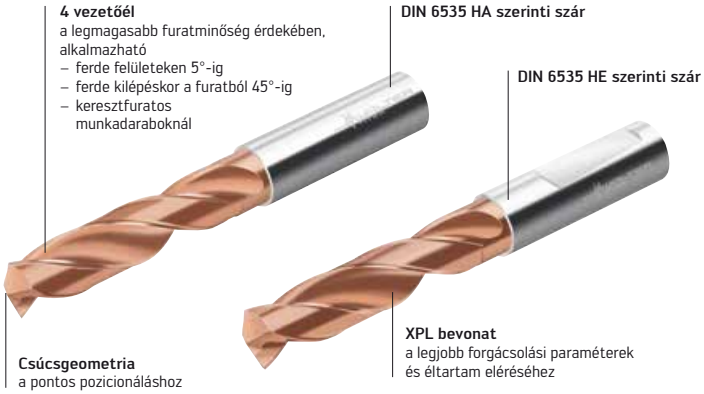
Forgácsolási paraméterek

	Versenytárs	X·treme Step 90
v_c	98 m/min	98 m/min
n	4600 min^{-1}	4600 min^{-1}
f	0,16 mm/ford.	0,23 mm/ford.
v_f	736 mm/min	1058 mm/min

Előtolási sebesség (mm/min)



Walter Titex X·treme – belső hűtés nélkül



Walter Titex X·treme

Típusok: A3279XPL, HA szár, 3 x D_C
A3879XPL, HE szár, 3 x D_C

A szerszám

- tömör keményfém, nagy teljesítményű fúrók belső hűtéssel
- XPL bevonat
- 140°-os csúcsszög
- méretek a
  - DIN 6537 szerint K → 3 x D_C
  - DIN 6537 szerint L → 5 x D_C
- Átmérőtartomány 3-25 mm
- DIN 6535 HA és HE szerinti szár

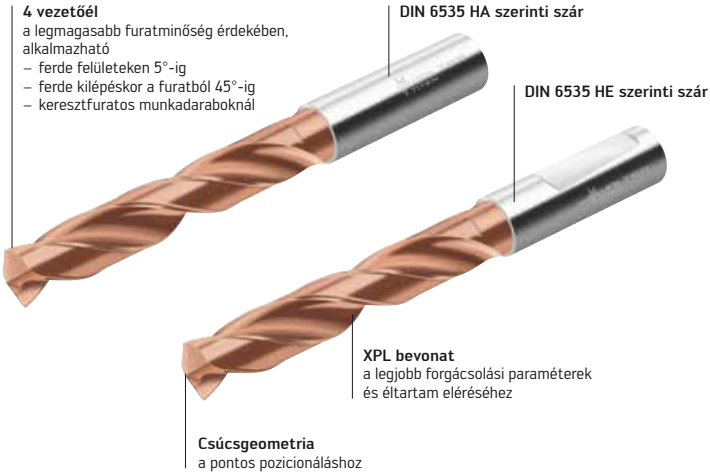
Alkalmazás

- az összes ISO P, M, K, N, S, H anyagcsoporthoz
- emulzióval és olajjal is használható
- alkalmazás ferde kilépéseknél és keresztfuratoknál
- alkalmazás ferde és konvex felületeknél
- alkalmazások az általános gépgyártásban, és a szerszám- és formagyártásban, az autóiparban és az energiaiparban

Termékvideó megtekintése:
A QR-kód leolvasásával vagy közvetlenül a http://goo.gl/dzSSy címen

Előnyök az Ön számára

- 50%-kal nagyobb termelékenység
- univerzálisan alkalmazható minden anyagcsoportnál, illetve keresztfuratoknál és ferde kilépéseknél
- tökéletesített furatminőség a 4 vezetőélnek köszönhetően



Walter Titex X·treme

Típusok: A3379XPL, HA szár, 5 x D_C
A3979XPL, HE szár, 5 x D_C

Mágneses mag nyomásszabályozókhoz

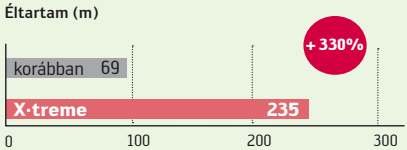
Munkadarab anyaga: C15

Szerszám: **X·treme**
A3279XPL-12.5
Átmérő: 12,5 mm

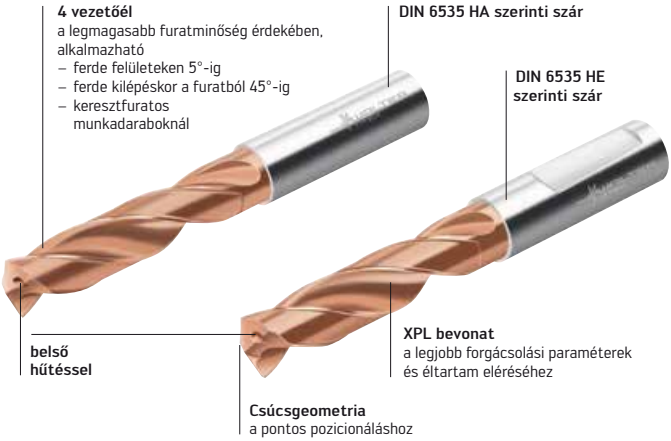
Forgácsolási paraméterek

	korábban	X·treme
v_c	122 m/min	122 m/min
n	3107 min^{-1}	3107 min^{-1}
f	0,23 mm/ford.	0,23 mm/ford.
v_f	715 mm/min	715 mm/min

Éltartam (m)



Walter Titex X·treme – belső hűtéssel



Walter Titex X·treme

Típusok: A3299XPL, HA szár, 3 x D_C
A3899XPL, HE szár, 3 x D_C

A szerszám

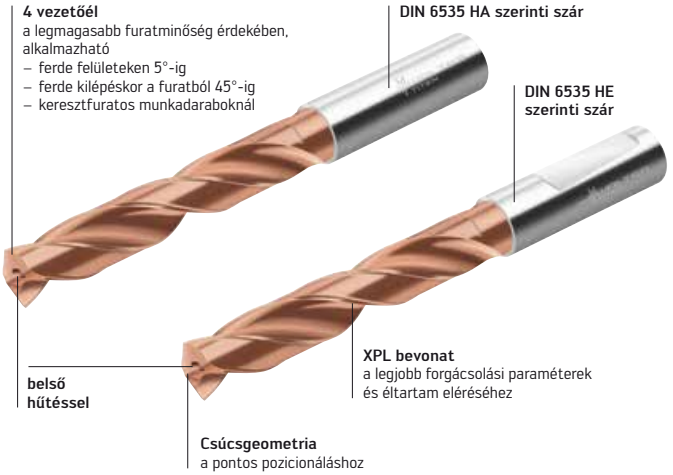
- tömör keményfém, nagy teljesítményű fúrók belső hűtéssel
- XPL bevonat
- 140°-os csúcsszög
- méretek a
  - DIN 6537 szerint K → 3 x D_C
  - DIN 6537 szerint L → 5 x D_C
- Átmérőtartomány 3-25 mm
- DIN 6535 HA és HE szerinti szár

Alkalmazás

- az összes ISO P, M, K, N, S, H anyagcsoporthoz
- emulzióval és olajjal is használható
- alkalmazás ferde kilépéseknél és keresztfuratoknál
- alkalmazás ferde és konvex felületeknél
- alkalmazások az általános gépgyártásban, és a szerszám- és formagyártásban, az autóiparban és az energiaiparban

Előnyök az Ön számára

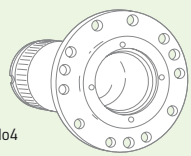
- 50%-kal nagyobb termelékenység
- univerzálisan alkalmazható minden anyagcsoportnál, illetve keresztfuratoknál és ferde kilépéseknél
- tökéletesített furatminőség a 4 vezetőélnek köszönhetően



Walter Titex X·treme

Típusok: A3399XPL, HA szár, 5 x D_C
A3999XPL, HE szár, 5 x D_C

Hajtóműtengelyek: peremfúrás



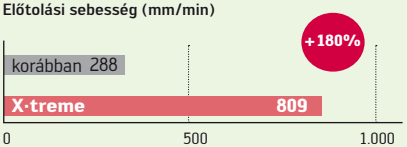
Munkadarab anyaga: 42CrMo4

Szerszám: **X·treme**
A3399XPL-6.8
Átmérő: 6,8 mm

Forgácsolási paraméterek

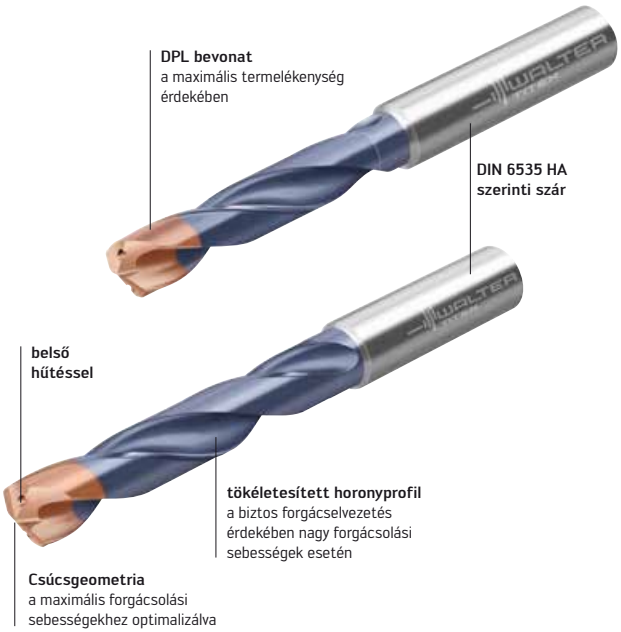
	korábban	X·treme
v_c	56 m/min	91 m/min
n	2621 min^{-1}	4260 min^{-1}
f	0,11 mm/ford.	0,19 mm/ford.
v_f	288 mm/min	809 mm/min

Előtolási sebesség (mm/min)



Termékvideó megtekintése:
A QR-kód leolvasásával vagy közvetlenül a http://goo.gl/dzSSy címen

Walter Titex X·treme Plus



Walter Titex X·treme Plus

Típusok: A3289DPL, HA szár, 3 x D_C
A3389DPL, HA szár, 5 x D_C

A szerszám

- nagy teljesítményű tömör keményfém fúró belső hűtőfolyadék-hozzávezetéssel
- újfajta többfunkciós DPL („Double Performance Line") kettős bevonat
- 140°-os csúcsszög
- méretek a
  - DIN 6537 szerint K → 3 x D_C
  - DIN 6537 szerint L → 5 x D_C
- Átmérőtartomány 3-20 mm
- DIN 6535 HA szerinti szár

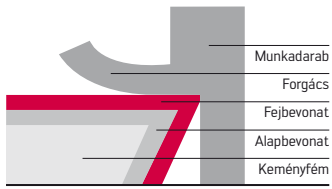
Alkalmazás

- az összes ISO P, M, K, S, H (N) anyagcsoporthoz
- emulzióval, olajjal és minimálkenéssel is használható
- alkalmazások az általános gépgyártásban, és a szerszám- és formagyártásban, az autóiparban és az energiaiparban

Előnyök az Ön számára

- maximális termelékenység: legalább kétszerese a hagyományos szerszámokénak (nagyobb termelékenység, alacsonyabb gyártási költségek)
- alternatíva: kétszeres éltartam hagyományos forgácsolási paraméterek mellett (pl. kevesebb szerszámcsere)
- kiváló felületi minőség
- nagy folyamatbiztonság
- sokoldalú alkalmazási lehetőség a munkadarab anyagára és a műveletre való tekintettel (pl. minimálkenés)
- szabad gépkapacitást eredményez

Ezzel a szerszámmal a Walter Titex új rekordot állít a tömör keményfém szerszámokkal történő fúrás területén. A fúró egész sor újdonsággal rendelkezik, amelyek közül az új, többfunkciós kettős bevonat (DPL) kiemelkedő ismertetőjegye a szerszámnak. A Walter Titex X·treme Plus szerszámokkal a sorozatban történő acélmegmunkálás termelékenysége sokkal magasabb szintre emelhető.



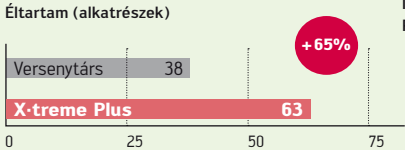
Példa

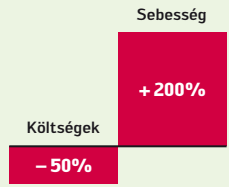
Munkadarab anyaga: 42CrMo4

Szerszám: **X·treme Plus**
A3389DPL-8.5
Átmérő: 8,5 mm

	Versenytárs	**X·treme Plus**
vf	390 mm/min	1460 mm/min
Éltartam	38 alkatrész	63 alkatrész

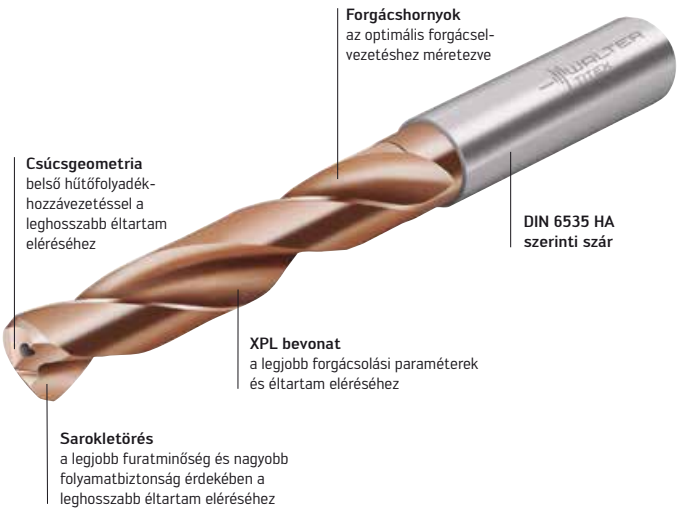
Éltartam (alkatrészek)





Költségmegtakarítás és termelékenységnövekedés az X·treme Plus szerszámmal

Walter Titex X·treme CI



Walter Titex X·treme CI **Típus:** A3382XPL, HA szár, 5 x D_C

A szerszám

- tömör keményfém, nagy teljesítményű fúrók belső hűtéssel
- XPL bevonat
- 140°-os csúcsszög
- méretek a
  - DIN 6537 szerint L → 5 x D_C
- átmérőtartomány 3-20 mm
- DIN 6535 HA szerinti szár

Alkalmazás

- ISO K anyagcsoporthoz
- emulzióval, olajjal, minimálkenéssel és száraz megmunkálással is használható
- alkalmazások az általános gépgyártásban, a szerszám- és formagyártásban, az autóiparban és az energiaiparban

Előnyök az Ön számára

– termelékenységnövekedés a hagyományos tömör keményfém fúrókhoz képest 50%-kal nagyobb forgácsolási paramétereknek köszönhetően
– a legjobb furatminőség zsák- és átmenőfuratoknál a különleges sarokletörésnek köszönhetően → nincs kitöredezés a furatból való kilépésnél
– nagy folyamatbiztonság az igen egyenletes kopási tulajdonságoknak köszönhetően az öntvényforgácsolásban

Csapágyfedél:
A peremfuratok fúrása

Munkadarab anyaga: GJS–400

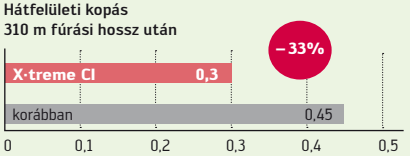
Szerszám: **X·treme CI**
A3382XPL-18.5
Átmérő: 18,5 mm

Fúrásmélység: 60 mm

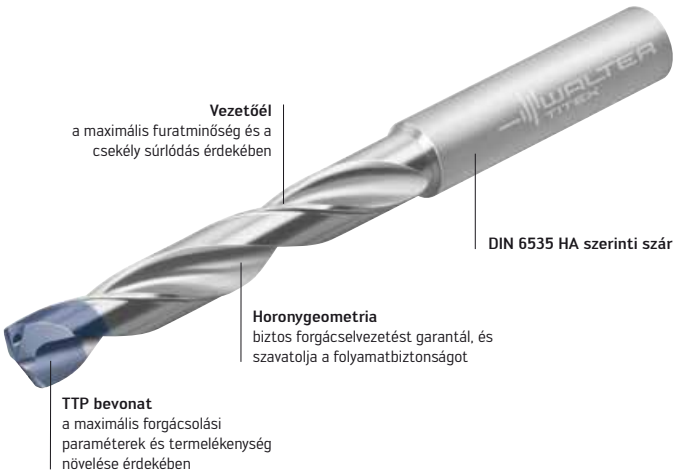
Forgácsolási paraméterek

	X·treme CI
v_c	120 m/min
n	2065 min^{-1}
f	0,5 mm
v_f	1032 mm/min

Hátfelületi kopás
310 m fúrási hossz után



Walter Titex X·treme Inox



Walter Titex X·treme Inox **Típus:** A3393TTP, HA szár, 5 x D_C

A szerszám

- tömör keményfém nagy teljesítményű fúró
- TTP bevonat
- méretek a
  - DIN 6537 szerint K → 3 x D_C
  - DIN 6537 szerint L → 5 x D_C
- átmérőtartomány 3-20 mm
- DIN 6535 HA szerinti szár

Alkalmazás

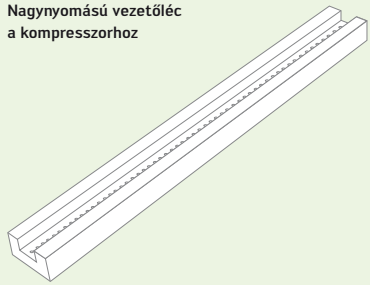
- ISO M anyagcsoporthoz
- emulzióval és olajjal is használható
- az általános gépiparban, az autóiparban, a repülőgépiparban, a gyógyászati eszközök gyártásában, az élelmiszeriparban és a szelepgyártásban való használatra

Előnyök az Ön számára

- csökkentett forgácsolóerők az újszerű geometriának köszönhetően
- egyértelmű termelékenységnövekedés az univerzális fúrószerszámokkal szemben
- csekély sorjaképződés be- és kilépésnél
- legjobb felületi minőség az alkatrészen
- stabil főforgácsolóél garantálja a maximális folyamatbiztonságot

Csúcsgeometria
a csökkentett forgácsolóerő,
a csekély sorjaképződés, valamint
a stabil forgácsolóélek érdekében

Nagynyomású vezetőléc a kompresszorhoz

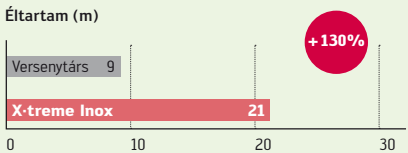


Munkadarab anyaga: 1.4542
Szerszám: **X·treme Inox**
A3393TTP-14.2
Átmérő: 14,2 mm

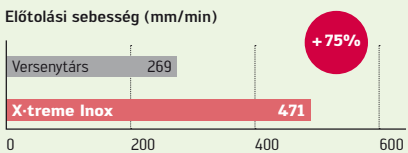
Forgácsolási paraméterek

	Versenytárs	**X·treme Inox**
vc	60 m/min	70 m/min
n	1345 min^{-1}	1570 min^{-1}
f	0,2 mm/ford.	0,3 mm/ford.
vf	269 mm/min	471 mm/min

Éltartam (m)

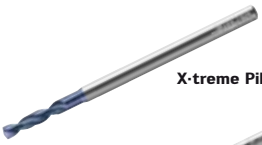


Előtolási sebesség (mm/min)

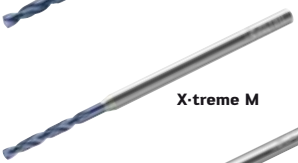


Termékvideó megtekintése:
A QR-kód leolvasásával
vagy közvetlenül a
http://goo.gl/96NSH címen

Walter Titex X·treme M, DM8..30



X·treme Pilot 150

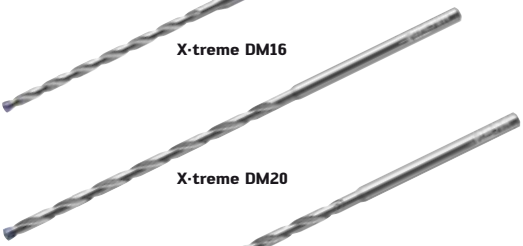


X·treme M

X·treme DM8

X·treme DM12

X·treme DM16



X·treme DM20

X·treme DM25

X·treme DM30

Termékvideó megtekintése:
A QR-kód leolvasásával
vagy közvetlenül a
http://goo.gl/FmrPC címen

A szerszám

– tömör keményfém, nagy teljesítményű fúrók belső hűtéssel
– AML bevonat (AlTiN)
– AMP bevonat (AlTiN fejbevonat)
– az alábbi méretekben kapható:
  - 2 x D_C X·treme Pilot 150
  - 5 x D_C X·treme M
  - 8 x D_C X·treme DM8
  - 12 x D_C X·treme DM12
  - 16 x D_C X·treme DM16
  - 20 x D_C X·treme DM20
  - 25 x D_C X·treme DM25
  - 30 x D_C X·treme DM30
– átmérőtartomány 2-2,95 mm
– DIN 6535 HA szerinti szár

Alkalmazás

– ISO P, M, K, N, S, H, O anyagcsoportok
– fúrás emulzióval és olajjal
– alkalmazások az általános gépgyártásban, és a szerszám- és formagyártásban, az autóiparban és az energiaiparban

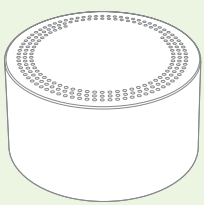
Előnyök az Ön számára

– mérhető termelékenységnövekedés, mivel akár 50%-kal jobb forgácsolási paraméterek érhetők el, mint a szokásos tömör keményfém mikrofúrókkal
– az újszerű csúcs- és forgácshorony-geometria nagy folyamatbiztonságot eredményez
– a polírozott forgácshornyok biztonságos forgácselvezetést garantálnak

Demó alkatrész

Munkadarab anyaga:
1.4571

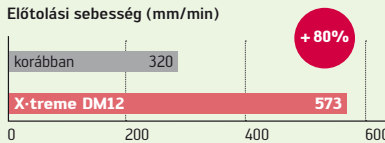
Szerszám:
X·treme DM12
A6589AMP-2
Átmérő: 2 mm



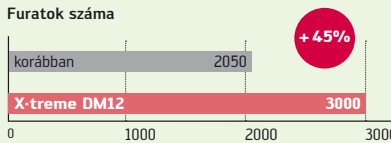
Forgácsolási paraméterek

	korábban	X·treme DM12
v_c	50 m/min	60 m/min
n	7960 min^{-1}	9550 min^{-1}
f	0,04 mm/ford.	0,06 mm/ford.
v_f	320 mm/min	573 mm/min

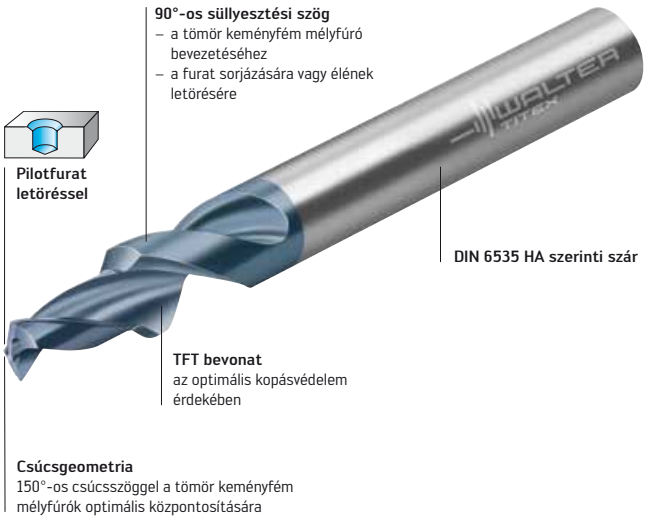
Előtolási sebesség (mm/min)



Furatok száma



Walter Titex X·treme Pilot Step 90



Walter Titex X·treme Pilot Step 90 **Típus:** K3281TFT, HA szár, 2 x D_C

A szerszám

- tömör keményfém csúcsteljesítményű élletörő pilotfúrók belső hűtéssel
- TFT bevonat
- 150°-os csúcsszög
- 90°-os süllyesztési szög
- méretek a Walter szabvány szerint
- fúrásmélység
  - 2 x D_C
- átmérőtartomány 3-16 mm
- DIN 6535 HA szerinti szár

Alkalmazás

- ISO P, M, K, N, S, H anyagcsoportokhoz
- lépcsős pilotfúrók az Alpha® és X·treme tömör keményfém mélyfúró család számára, kb. 12 x D_C fúrásmélységek esetén
- emulzióval és olajjal is használható
- alkalmazások az általános gépgyártásban, a hidraulikaiparban, a formagyártásban, az autóiparban és az energiaiparban

További Walter Titex pilotfúrók

Hengeres pilotfurat

Típus: A6181TFT

Hengeres pilotfurat - mikrofúrók

Típus: A6181AML

Hengeres pilotfurat 180°

Típus: A7191TFT

Kúpos pilotfurat

Típus: K5191TFT

Előnyök az Ön számára

- nagyobb folyamatbiztonság és éltartam mélyfuratok készítésekor
- egyértelműen csökkentett furat-félrefutás
- a tömör keményfém mélyfúrókkal nincsenek tűrésátfedések
- nagy helyzetpontosság a csekély keresztél-szélesség következtében

Walter Titex XD70 technológia

A szerszám

– tömör keményfém, nagy teljesítményű fúrók belső hűtéssel
– TTP fejbevonat
– méretek:
  • akár 50 x D_C standard szerszámként
  • 60-70 x D_C egyedi szerszámként
– Átmérőtartomány 4,5-12 mm
– DIN 6535 HA szerinti szár

Alkalmazás

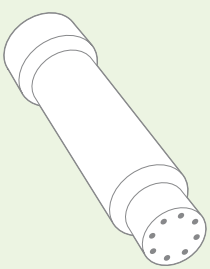
– ISO P, K, N (M, S) anyagcsoportokhoz
– emulzióval és olajjal is használható
– alkalmazások az általános gépgyártásban, a szerszám- és formagyártásban, az autóiparban és az energiaiparban

Dugattyúszár

Munkadarab anyaga:
St 52-3

Szerszám:
Átmérő: 7 mm

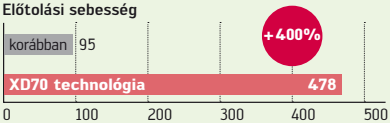
Fúrásmélység:
450 mm–65 x D_C



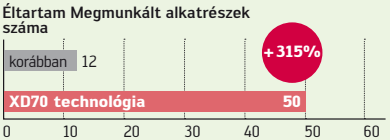
Forgácsolási paraméterek

	korábbi egyélű fúrók	**XD70 technológia**
v_c	70 m/min	70 m/min
n	3185 min^{-1}	3185 min^{-1}
f	0,03 mm/ford.	0,15 mm/ford.
v_f	95 mm/min	478 mm/min
Éltartam	12 alkatrész	50 alkatrész

Előtolási sebesség



Éltartam Megmunkált alkatrészek száma



70 x D_c egyedi tervezésű szerszámként

Standard program

X·treme D50 – 50 x D_c

X·treme D40 – 40 x D_c

Alpha®4 XD30 – 30 x D_c

Alpha®4 XD25 – 25 x D_c

Alpha®4 XD20 – 20 x D_c

Alpha®4 XD16 – 16 x D_c

Előnyök az Ön számára

- akár 10-szeres termelékenység az egyélű fúrókhoz képest
- fúrás kiemelés nélkül
- a legnagyobb folyamatbiztonság nagy fúrásmélységek esetén
- alacsony hűtőfolyadék-nyomásokkal, 20 bartól alkalmazható
- különböző anyagcsoportok esetén használható,
- mint ISO P, K, N (M, S)
- keresztfuratoknál és ferde kilépéseknél alkalmazható

Termékvideó megtekintése:
A QR-kód leolvasásával vagy közvetlenül a http://goo.gl/yQB64 címen

Termékanimáció megtekintése:
A QR-kód leolvasásával vagy közvetlenül a http://goo.gl/ZBIMm címen

Walter Select keményfém és HSS fúrószerszámokhoz

Lépésről lépésre a megfelelő szerszámhoz

1. LÉPÉS

Határozza meg a megmunkálandó **anyagot**, a GK **H 8.** oldaltól.

Jegyezze fel az anyagához megfelelő **forgácsolási csoportot,** pl.: K5.

Betűjelzés	Forgácsolási csoport	A forgácsolandó anyagok csoportjai	
P	**P1–P15**	**Acél**	Mindenfajta acél és acélöntvény, kivéve az ausztenites acélokat
M	**M1–M3**	**Rozsdamentes acél**	Rozsdamentes ausztenites acél, ausztenites-ferrites acél és acélöntvény
K	**K1–K7**	**Öntöttvas**	Szürkeöntvény, gömbgrafitos öntöttvas, temperöntvény, vermikulárgrafitos öntöttvas
N	**N1–N10**	**Nemvasfémek**	Alumínium és egyéb nemvasfémek, nemvasanyagok
S	**S1–S10**	**Szuperötvözetek és titánötvözetek**	Vasalapú, nikkel és kobaltbázisú hőálló speciális ötvözetek, titán és titánötvözetek
H	**H1–H4**	**Kemény anyagok**	Edzett acél, edzett vasöntvény, kemény kokilla öntvény
O	**O1–O6**	**Egyéb**	Műanyagok, üvegszál és szénszál erősítésű műanyagok, grafit

2. LÉPÉS

Válassza meg a **megmunkálási körülményeket:**

A gép, a befogás és a munkadarab stabilitása		
nagyon jó	**jó**	**közepes**

3. LÉPÉS

Válassza ki a **szerszámanyagot** (HSS, keményfém) és a hűtési módot:

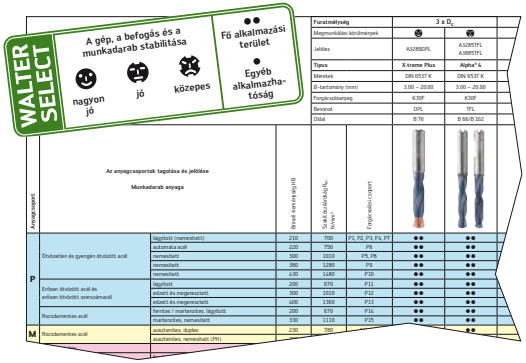
Belső hűtésű keményfém szerszámok: GK **B 16.** oldaltól
Belső hűtés nélküli keményfém szerszámok: GK **B 22.** oldaltól
HSS szerszámok: GK **B 26.** oldaltól

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:
HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

4. LÉPÉS

Válassza ki a szerszámot:

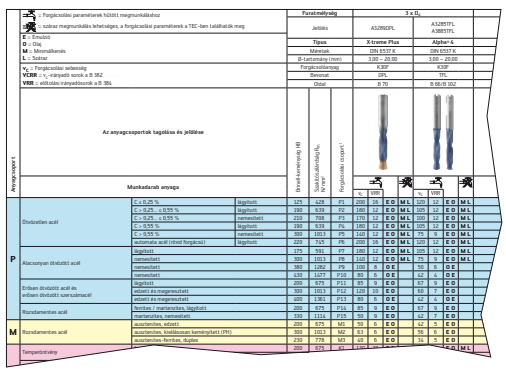
– a fúrásmélység vagy a **DIN** szabvány szerint (pl. 3 x D_C vagy DIN 338)
– a **megmunkálási körülmények** alapján (lásd 2. lépés: ☻ 😐 ☹)
– a megfelelő forgácsolási csoporthoz (lásd 1. lépés: P1–P15; M1–M3; . . . 01–06)



5. LÉPÉS

Válassza ki a **forgácsolási paramétereket** a táblázatból, GK **B 352.** vagy HB **36.** oldaltól:

– **forgácsolási sebesség:** v_C; VCRR (v_C irányérték sor Micro esetén)
– **előtolás:** VRR (előtolás irányérték sor)



Menjen a forgácsolási csoportnak megfelelő sorra (pl. K5), és a kiválasztott fúrószerszámnak megfelelő oszlophoz. Innen kiolvasható a v_C forgácsolási sebesség vagy a VCRR és a VRR.

A v_C irányérték sort (**VCRR**), ill. az előtolás irányérték sort (**VRR**) a GK **B 382.** vagy az EK **B-122.** oldalától találja meg.

Belső hűtésű tömör keményfém fúrók forgácsolási paraméterei, 1/8. rész

= forgácsolási paraméterek hűtött megmunkáláshoz

= száraz megmunkálás lehetséges, a forgácsolási paraméterek a Walter GPS-ből választhatók meg

E = emulzió
O = olaj
M = minimálkenés
L = száraz

$\mathbf{v_c}$ = forgácsolási sebesség
VCRR = v_c irányérték sor, HB **54.** oldal
VRR = előtolás irányérték sor, HB **55.** oldal

Fúrásmélység
Jelölés
Típus
Méretek
Ø-tartomány (mm)
Szerszámanyag
Bevonat
Oldal

Anyagcsoport	Az anyagcsoportok tagolása és betűjelzése	Munkadarab anyaga		Brinell keménység HB	Szakítószilárdság R_m N/mm²	Forgácsolási csoport[1]
P	Ötvözetlen acél	C ≤ 0,25%	lágyított	125	428	P1
		C > 0,25... ≤ 0,55%	lágyított	190	639	P2
		C > 0,25... ≤ 0,55%	nemesített	210	708	P3
		C > 0,55%	lágyított	190	639	P4
		C > 0,55%	nemesített	300	1013	P5
		automata acél (rövid forgácsú)	lágyított	220	745	P6
	Gyengén ötvözött acél		lágyított	175	591	P7
			nemesített	300	1013	P8
			nemesített	380	1282	P9
			nemesített	430	1477	P10
	Erősen ötvözött acél és erősen ötvözött szerszámacél		lágyított	200	675	P11
			edzett és megeresztett	300	1013	P12
			edzett és megeresztett	400	1361	P13
	Rozsdamentes acél		ferrites/martenzites, lágyított	200	675	P14
			martenzites, nemesített	330	1114	P15
M	Rozsdamentes acél		ausztenites, edzett	200	675	M1
			ausztenites, kiválásosan keményített (PH)	300	1013	M2
			ausztenites-ferrites, duplex	230	778	M3
K	Temperöntvény		ferrites	200	675	K1
			perlites	260	867	K2
	Szürkeöntvény		alacsony szilárdság	180	602	K3
			nagy szilárdság/ausztenites	245	825	K4
	Gömbgrafitos öntöttvas		ferrites	155	518	K5
			perlites	265	885	K6
	GGV (CGI)			200	675	K7
N	Alakítható alumínium ötvözetek		nem edzhető	30	–	N1
			edzhető, edzett	100	343	N2
	Ötvözött alumínium öntvények		≤ 12% Si, nem edzhető	75	260	N3
			≤ 12% Si, edzhető, edzett	90	314	N4
			> 12% Si, nem edzhető	130	447	N5
	Magnéziumötvözetek			70	250	N6
	Réz és rézötvözetek (bronz/sárgaréz)		ötvözetlen, elektrolitréz	100	343	N7
			sárgaréz, bronz, rézöntvény	90	314	N8
			Cu (réz) ötvözetek, rövid forgácsú	110	382	N9
			nagy szilárdságú, Ampco	300	1013	N10
S	Hőálló ötvözetek	Fe bázisú	lágyított	200	675	S1
			edzett	280	943	S2
		Ni vagy Co bázisú	lágyított	250	839	S3
			edzett	350	1177	S4
			öntött	320	1076	S5
	Titánötvözetek	tiszta titán		200	675	S6
		α- és β-ötvözetek, edzett		375	1262	S7
		β-ötvözetek		410	1396	S8
	Wolframötvözetek			300	1013	S9
	Molibdénötvözetek			300	1013	S10
H	Edzett acél	edzett és megeresztett		50 HRC	–	H1
		edzett és megeresztett		55 HRC	–	H2
		edzett és megeresztett		60 HRC	–	H3
	Edzett öntöttvas	edzett és megeresztett		55 HRC	–	H4
O	Hőre lágyuló anyagok	abrazív töltőanyagok nélkül				O1
	Duroplasztok	abrazív töltőanyagok nélkül				O2
	Üvegszál erősítésű műanyag	GFRP				O3
	Szénszál erősítésű műanyag	CFRP				O4
	Aramidszál erősítésű műanyag	AFRP				O5
	Grafit (műszaki)			80 Shore		O6

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:

A megadott forgácsolási paraméterek közepes irányértékek.
Különleges alkalmazási esetekben javasolt az optimalizálás.

	3 x D_c																	
	K3299XPL · K3899XPL				A3289DPL				A3293TTP				A3299XPL · A3899XPL					
	X-treme Step 90				**X-treme Plus**				**X-treme Inox**				**X-treme**					
	Walter szabvány				DIN 6537 K				DIN 6537 K				DIN 6537 K					
	3,30 – 14,00				3,00 – 20,00				3,00 – 20,00				3,00 – 20,00					
	K30F				K30F				K30F				K30F					
	XPL				DPL				TTP				XPL					
	EK **B-75. / B-77.**				GK **B 70.**				EK **B-30.**				EK **B-33. / B-54.**					
	v_c	VRR			v_c	VRR			v_c	VRR			v_c	VRR				
	140	12	**E O**	**M L**	200	16	**E O**	**M L**	160	10	**E O**	**M L**	140	12	**E O**	**M L**		
	140	12	**E O**	**M L**	180	12	**E O**	**M L**	120	10	**E O**	**M L**	140	12	**E O**	**M L**		
	130	12	**E O**	**M L**	170	12	**E O**	**M L**	110	10	**E O**	**M L**	130	12	**E O**	**M L**		
	140	12	**E O**	**M L**	180	12	**E O**	**M L**	120	10	**E O**	**M L**	140	12	**E O**	**M L**		
	105	10	**E O**	**M L**	140	12	**E O**	**M L**					105	10	**E O**	**M L**		
	150	12	**E O**	**M L**	200	16	**E O**	**M L**	145	12	**E O**	**M L**	150	12	**E O**	**M L**		
	140	12	**E O**	**M L**	180	12	**E O**	**M L**	120	10	**E O**	**M L**	140	12	**E O**	**M L**		
	105	10	**E O**	**M L**	140	12	**E O**	**M L**					105	10	**E O**	**M L**		
	80	7	**O E**		100	8	**O E**						80	7	**O E**			
	63	5	**O E**		80	6	**O E**						63	5	**O E**			
	71	9	**E O**		85	9	**E O**						71	9	**E O**			
	95	9	**E O**		120	10	**E O**						95	9	**E O**			
	63	5	**O E**		80	6	**O E**						63	5	**O E**			
	71	9	**E O**		85	9	**E O**		95	9	**E O**		71	9	**E O**			
	40	8	**E O**		50	9	**E O**		55	8	**E O**		40	8	**E O**			
	40	6	**E O**		50	6	**E O**		53	6	**E O**		40	6	**E O**			
	45	6	**E O**		63	6	**E O**		68	6	**E O**		45	6	**E O**			
	34	5	**E O**		40	6	**E O**		53	6	**E O**		34	5	**E O**			
	100	16	**E O**	**M L**	130	20	**E O**	**M L**					100	16	**E O**	**M L**		
	63	10	**E O**	**M L**	120	16	**E O**	**M L**					63	10	**E O**	**M L**		
	125	16	**E O**	**M L**	160	20	**E O**	**M L**					125	16	**E O**	**M L**		
	105	16	**E O**	**M L**	130	20	**E O**	**M L**					105	16	**E O**	**M L**		
	130	16	**E O**	**M L**	150	16	**E**	**M L**					130	16	**E O**	**M L**		
	95	16	**E O**	**M L**	120	16	**E O**	**M L**					95	16	**E O**	**M L**		
	110	16	**E O**	**M L**	140	16	**O E**	**M L**					110	16	**E O**	**M L**		
	400	16	**E O**	**M**	450	16	**E O**	**M**	450	16	**E O**	**M**	400	16	**E O**	**M**		
	400	16	**E O**	**M**	450	16	**E O**	**M**	450	16	**E O**	**M**	400	16	**E O**	**M**		
	250	16	**E O**	**M**	320	16	**E O**	**M**	250	16	**E O**	**M**	250	16	**E O**	**M**		
	240	16	**E O**	**M**	300	16	**E O**	**M**	240	16	**E O**	**M**	240	16	**E O**	**M**		
	190	16	**E O**	**M**	250	16	**E O**	**M**	190	16	**E O**	**M**	190	16	**E O**	**M**		
	240	16		**M L**	300	16		**M L**	240	16		**M L**	240	16		**M L**		
	190	8	**E O**	**M**	280	12	**E O**	**M**	210	9	**E O**	**M**	190	8	**E O**	**M**		
	160	10	**E O**		240	16	**E O**		180	12	**E O**		160	10	**E O**			
	190	16	**E O**	**M**	260	20	**E O**	**M**	190	16	**E O**	**M**	190	16	**E O**	**M**		
	60	5	**E O**		120	10	**E O**		60	7	**E O**		60	5	**E O**			
	50	6	**E O**		50	6	**E O**		50	6	**E O**		50	6	**E O**			
	30	5	**O E**		38	5	**O E**		38	5	**O E**		30	5	**O E**			
	34	5	**E O**		42	5	**E O**		42	5	**E O**		34	5	**E O**			
	19	4	**O E**		26	4	**O E**		26	4	**O E**		19	4	**O E**			
	26	4	**O E**		32	4	**O E**		32	4	**O E**		26	4	**O E**			
	56	6	**O E**		71	6	**O E**		71	6	**O E**		56	6	**O E**			
	50	5	**O E**		63	5	**O E**		63	5	**O E**		50	5	**O E**			
	12,5	4	**O E**		20	4	**O E**		20	4	**O E**		12,5	4	**O E**			
	60	5	**E O**		120	10	**E O**		120	9	**E O**		60	5	**E O**			
	60	5	**E O**		120	10	**E O**		120	9	**E O**		60	5	**E O**			
	48	4	**O E**		53	4	**O E**						48	4	**O E**			
	32	3	**O E**		45	4	**O E**						32	3	**O E**			
	32	3	**O E**		45	4	**O E**						32	3	**O E**			
	100	16	**E O**		130	16	**E O**		130	16	**E O**		100	16	**E O**			

HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

Belső hűtésű tömör keményfém fúrók forgácsolási paraméterei, 2/8. rész

= forgácsolási paraméterek hűtött megmunkáláshoz

= száraz megmunkálás lehetséges, a forgácsolási paraméterek a Walter GPS-ből választhatók meg

E = emulzió
O = olaj
M = minimálkenés
L = száraz

$\mathbf{v_c}$ = forgácsolási sebesség
VCRR = v_c irányérték sor, HB **54.** oldal
VRR = előtolás irányérték sor, HB **55.** oldal

Fúrásmélység	
Jelölés	
Típus	
Méretek	
Ø-tartomány (mm)	
Szerszámanyag	
Bevonat	
Oldal	

Anyagcsoport	Az anyagcsoportok tagolása és betűjelzése / Munkadarab anyaga			Brinell keménység HB	Szakítószilárdság R_m N/mm²	Forgácsolási csoport[1]
P	Ötvözetlen acél	C ≤ 0,25%	lágyított	125	428	P1
		C > 0,25... ≤ 0,55%	lágyított	190	639	P2
		C > 0,25... ≤ 0,55%	nemesített	210	708	P3
		C > 0,55%	lágyított	190	639	P4
		C > 0,55%	nemesített	300	1013	P5
		automata acél (rövid forgácsú)	lágyított	220	745	P6
	Gyengén ötvözött acél	lágyított		175	591	P7
		nemesített		300	1013	P8
		nemesített		380	1282	P9
		nemesített		430	1477	P10
	Erősen ötvözött acél és erősen ötvözött szerszámacél	lágyított		200	675	P11
		edzett és megeresztett		300	1013	P12
		edzett és megeresztett		400	1361	P13
	Rozsdamentes acél	ferrites/martenzites, lágyított		200	675	P14
		martenzites, nemesített		330	1114	P15
M	Rozsdamentes acél	ausztenites, edzett		200	675	M1
		ausztenites, kiválásosan keményített (PH)		300	1013	M2
		ausztenites-ferrites, duplex		230	778	M3
K	Temperöntvény	ferrites		200	675	K1
		perlites		260	867	K2
	Szürkeöntvény	alacsony szilárdság		180	602	K3
		nagy szilárdság/ausztenites		245	825	K4
	Gömbgrafitos öntöttvas	ferrites		155	518	K5
		perlites		265	885	K6
	GGV (CGI)			200	675	K7
N	Alakítható alumínium ötvözetek	nem edzhető		30	–	N1
		edzhető, edzett		100	343	N2
	Ötvözött alumínium öntvények	≤ 12% Si, nem edzhető		75	260	N3
		≤ 12% Si, edzhető, edzett		90	314	N4
		> 12% Si, nem edzhető		130	447	N5
	Magnéziumötvözetek			70	250	N6
	Réz és rézötvözetek (bronz/sárgaréz)	ötvözetlen, elektrolitréz		100	343	N7
		sárgaréz, bronz, rézöntvény		90	314	N8
		Cu (réz) ötvözetek, rövid forgácsú		110	382	N9
		nagy szilárdságú, Ampco		300	1013	N10
S	Hőálló ötvözetek	Fe bázisú	lágyított	200	675	S1
			edzett	280	943	S2
		Ni vagy Co bázisú	lágyított	250	839	S3
			edzett	350	1177	S4
			öntött	320	1076	S5
	Titánötvözetek	tiszta titán		200	675	S6
		α- és β-ötvözetek, edzett		375	1262	S7
		β-ötvözetek		410	1396	S8
	Wolframötvözetek			300	1013	S9
	Molibdénötvözetek			300	1013	S10
H	Edzett acél	edzett és megeresztett		50 HRC	–	H1
		edzett és megeresztett		55 HRC	–	H2
		edzett és megeresztett		60 HRC	–	H3
	Edzett öntöttvas	edzett és megeresztett		55 HRC	–	H4
O	Hőre lágyuló anyagok	abrazív töltőanyagok nélkül				O1
	Duroplasztok	abrazív töltőanyagok nélkül				O2
	Üvegszál erősítésű műanyag	GFRP				O3
	Szénszál erősítésű műanyag	CFRP				O4
	Aramidszál erősítésű műanyag	AFRP				O5
	Grafit (műszaki)			80 Shore		O6

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:

A megadott forgácsolási paraméterek közepes irányértékek.
Különleges alkalmazási esetekben javasolt az optimalizálás.

	5 x D_c																	
	A3389AML				A3389DPL				A3393TTP				A3382XPL					
	X·treme M				**X·treme Plus**				**X·treme Inox**				**X·treme CI**					
	Walter szabvány				DIN 6537 L				DIN 6537 L				DIN 6537 L					
	2,00 – 2,95				3,00 – 20,00				3,00 – 20,00				3,00 – 20,00					
	K30F				K30F				K30F				K30F					
	AML				DPL				TTP				XPL					
	EK **B-41.**				GK **B 86.**				EK **B-42.**				GK **B 81.**					
	VCRR	VRR			v_c	VRR			v_c	VRR			v_c	VRR				
	C100	12	**E**		190	12	**E O**	**M L**	150	10	**E O**	**M L**						
	C80	12	**E**		170	12	**E O**	**M L**	110	10	**E O**	**M L**						
	C80	12	**E**		160	12	**E O**	**M L**	100	10	**E O**	**M L**						
	C100	12	**E**		170	12	**E O**	**M L**	110	10	**E O**	**M L**						
	C71	12	**E**		130	12	**E O**	**M L**										
	C100	12	**E**		190	16	**E O**	**M L**	135	12	**E O**	**M L**						
	C80	12	**E**		170	12	**E O**	**M L**	110	10	**E O**	**M L**						
	C71	12	**E**		130	12	**E O**	**M L**										
	C56	9	**E**		95	8	**O E**											
	C40	6	**E**		71	6	**O E**											
	C63	10	**E**		85	9	**E O**											
	C63	12	**E**		120	10	**E O**											
	C40	6	**E**		71	6	**O E**											
	C63	10	**E**		85	9	**E O**		90	9	**E O**							
	C50	8	**E**		48	9	**E O**		50	8	**E O**							
	C40	8	**E**		48	6	**E O**		50	6	**E O**							
	C63	10	**E**		60	6	**E O**		65	6	**E O**							
	C32	5	**E**		38	6	**E O**		50	6	**E O**							
	C160	21	**E**		125	16	**E O**	**M L**					130	20	**E O**	**M L**		
	C160	21	**E**		120	16	**E O**	**M L**					120	16	**E O**	**M L**		
	C160	21	**E**		150	16	**E O**	**M L**					160	20	**E O**	**M L**		
	C160	21	**E**		125	16	**E O**	**M L**					130	20	**E O**	**M L**		
	C160	21	**E**		140	16	**E**	**M L**					160	20	**E O**	**M L**		
	C125	16	**E**		120	16	**E O**	**M L**					120	16	**E O**	**M L**		
	C140	19	**E**		130	16	**O E**	**M L**					140	20	**E O**	**M L**		
	C160	26	**E**		450	16	**E O**	**M**	450	16	**E O**	**M**						
	C160	26	**E**		450	16	**E O**	**M**	450	16	**E O**	**M**						
	C160	24	**E**		320	16	**E O**	**M**	250	16	**E O**	**M**						
	C160	24	**E**		300	16	**E O**	**M**	240	16	**E O**	**M**						
	C125	20	**E**		250	16	**E O**	**M**	190	16	**E O**	**M**						
					300	16		**M L**	240	16		**M L**						
	C100	6	**E**		240	10	**E O**	**M**	210	9	**E O**	**M**						
	C80	12	**E**		200	12	**E O**		180	12	**E O**							
	C100	20	**E**		260	20	**E O**	**M**	190	16	**E O**	**M**						
	C56	8	**E**		120	10	**E O**		60	7	**E O**							
	C50	8	**E**		48	6	**E O**		48	6	**E O**							
	C26	6	**E**		36	5	**O E**		36	5	**O E**							
	C32	5	**E**		40	5	**E O**		40	5	**E O**							
	C16	6	**E**		24	4	**O E**		24	4	**O E**							
	C16	6	**E**		30	4	**O E**		30	4	**O E**							
	C50	6	**E**		60	6	**O E**		60	6	**O E**							
	C32	5	**E**		53	5	**O E**		53	5	**O E**							
	C16	5	**E**		18	4	**O E**		18	4	**O E**							
	C56	8	**E**		120	10	**E O**		120	9	**E O**							
	C56	8	**E**		120	10	**E O**		120	9	**E O**							
	C32	3	**E**		53	4	**O E**											
	C32	3	**E**		45	4	**O E**											
	C32	3	**E**		45	4	**O E**											
	C100	22	**E**		130	16	**E O**		130	16	**E O**							

HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

Belső hűtésű tömör keményfém fúrók forgácsolási paraméterei, 3/8. rész

= forgácsolási paraméterek hűtött megmunkáláshoz

= száraz megmunkálás lehetséges, a forgácsolási paraméterek a Walter GPS-ből választhatók meg

E = emulzió
O = olaj
M = minimálkenés
L = száraz

$\mathbf{v_c}$ = forgácsolási sebesség
VCRR = v_c irányérték sor, HB **54.** oldal
VRR = előtolás irányérték sor, HB **55.** oldal

Anyagcsoport	Az anyagcsoportok tagolása és betűjelzése	Munkadarab anyaga		Brinell keménység HB	Szakítószilárdság R_m N/mm²	Forgácsolási csoport[1]
P	Ötvözetlen acél	C ≤ 0,25%	lágyított	125	428	P1
		C > 0,25... ≤ 0,55%	lágyított	190	639	P2
		C > 0,25... ≤ 0,55%	nemesített	210	708	P3
		C > 0,55%	lágyított	190	639	P4
		C > 0,55%	nemesített	300	1013	P5
		automata acél (rövid forgácsú)	lágyított	220	745	P6
	Gyengén ötvözött acél		lágyított	175	591	P7
			nemesített	300	1013	P8
			nemesített	380	1282	P9
			nemesített	430	1477	P10
	Erősen ötvözött acél és erősen ötvözött szerszámacél		lágyított	200	675	P11
			edzett és megeresztett	300	1013	P12
			edzett és megeresztett	400	1361	P13
	Rozsdamentes acél		ferrites/martenzites, lágyított	200	675	P14
			martenzites, nemesített	330	1114	P15
M	Rozsdamentes acél		ausztenites, edzett	200	675	M1
			ausztenites, kiválásosan keményített (PH)	300	1013	M2
			ausztenites-ferrites, duplex	230	778	M3
K	Temperöntvény		ferrites	200	675	K1
			perlites	260	867	K2
	Szürkeöntvény		alacsony szilárdság	180	602	K3
			nagy szilárdság/ausztenites	245	825	K4
	Gömbgrafitos öntöttvas		ferrites	155	518	K5
			perlites	265	885	K6
	GGV (CGI)			200	675	K7
N	Alakítható alumínium ötvözetek		nem edzhető	30	–	N1
			edzhető, edzett	100	343	N2
	Ötvözött alumínium öntvények		≤ 12% Si, nem edzhető	75	260	N3
			≤ 12% Si, edzhető, edzett	90	314	N4
			> 12% Si, nem edzhető	130	447	N5
	Magnéziumötvözetek			70	250	N6
	Réz és rézötvözetek (bronz/sárgaréz)		ötvözetlen, elektrolitréz	100	343	N7
			sárgaréz, bronz, rézöntvény	90	314	N8
			Cu (réz) ötvözetek, rövid forgácsú	110	382	N9
			nagy szilárdságú, Ampco	300	1013	N10
S	Hőálló ötvözetek	Fe bázisú	lágyított	200	675	S1
			edzett	280	943	S2
		Ni vagy Co bázisú	lágyított	250	839	S3
			edzett	350	1177	S4
			öntött	320	1076	S5
	Titánötvözetek		tiszta titán	200	675	S6
			α- és β-ötvözetek, edzett	375	1262	S7
			β-ötvözetek	410	1396	S8
	Wolframötvözetek			300	1013	S9
	Molibdénötvözetek			300	1013	S10
H	Edzett acél		edzett és megeresztett	50 HRC	–	H1
			edzett és megeresztett	55 HRC	–	H2
			edzett és megeresztett	60 HRC	–	H3
	Edzett öntöttvas		edzett és megeresztett	55 HRC	–	H4
O	Hőre lágyuló anyagok		abrazív töltőanyagok nélkül			O1
	Duroplasztok		abrazív töltőanyagok nélkül			O2
	Üvegszál erősítésű műanyag		GFRP			O3
	Szénszál erősítésű műanyag		CFRP			O4
	Aramidszál erősítésű műanyag		AFRP			O5
	Grafit (műszaki)			80 Shore		O6

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:

A megadott forgácsolási paraméterek közepes irányértékek.
Különleges alkalmazási esetekben javasolt az optimalizálás.

	5 x D_c				**8 x D_c**								**12 x D_c**			
	A3399XPL · A3999XPL				A6489AMP				A6489DPP				A6589AMP			
	X-treme				**X-treme DM8**				**X-treme D8**				**X-treme DM12**			
	DIN 6537 L				Walter szabvány				Walter szabvány				Walter szabvány			
	3,00 – 25,00				2,00 – 2,95				3,00 – 20,00				2,00 – 2,90			
	K30F				K30F				K30F				K30F			
	XPL				AMP				DPP				AMP			
	GK **B 89. / B 112.**				EK **B-67.**				GK **B 123.**				EK **B-68.**			
	v_c	VRR			VCRR	VRR			v_c	VRR			VCRR	VRR		
	120	10	**E O**	**M L**	C100	12	**E**		180	12	**E O**	**M L**	C80	12	**E**	
	100	10	**E O**	**M L**	C80	12	**E**		160	12	**E O**	**M L**	C80	12	**E**	
	95	10	**E O**	**M L**	C80	12	**E**		150	12	**E O**	**M L**	C80	12	**E**	
	100	10	**E O**	**M L**	C80	12	**E**		160	12	**E O**	**M L**	C80	12	**E**	
	71	8	**E O**	**M L**	C71	12	**E**		125	10	**E O**	**M L**	C59	10	**E**	
	120	12	**E O**	**M L**	C100	12	**E**		180	12	**E O**	**M L**	C80	12	**E**	
	100	10	**E O**	**M L**	C80	12	**E**		160	12	**E O**	**M L**	C80	12	**E**	
	71	8	**E O**	**M L**	C71	12	**E**		125	10	**E O**	**M L**	C59	10	**E**	
	48	6	**O E**		C53	8	**E**		85	7	**O E**		C45	7	**E**	
	38	4	**O E**		C40	6	**E**		63	5	**O E**		C40	6	**E**	
	63	8	**E O**		C63	10	**E**		80	8	**E O**		C63	10	**E**	
	56	7	**E O**		C63	10	**E**		110	9	**E O**		C50	8	**E**	
	38	4	**O E**		C40	6	**E**		63	5	**O E**		C40	6	**E**	
	63	8	**E O**		C63	10	**E**		80	8	**E O**		C63	10	**E**	
	42	7	**E O**		C50	8	**E**		45	8	**E O**		C50	8	**E**	
	38	5	**E O**		C40	8	**E**		45	6	**E O**		C40	7	**E**	
	42	6	**E O**		C50	8	**E**		56	6	**E O**		C50	7	**E**	
	31	5	**E O**		C32	5	**E**		36	6	**E O**		C25	5	**E**	
	95	16	**E O**	**M L**	C125	17	**E**		120	12	**E O**	**M L**	C100	13	**E**	
	71	12	**E O**	**M L**	C125	17	**E**		110	12	**E O**	**M L**	C100	13	**E**	
	120	16	**E O**	**M L**	C125	17	**E**		140	12	**E O**	**M L**	C100	13	**E**	
	95	16	**E O**	**M L**	C125	17	**E**		120	12	**E O**	**M L**	C100	13	**E**	
	95	16	**E O**	**M L**	C125	17	**E**		140	12	**E O**	**M L**	C100	13	**E**	
	71	12	**E O**	**M L**	C100	14	**E**		110	12	**E O**	**M L**	C80	11	**E**	
	85	16	**E O**	**M L**	C110	16	**E**		125	12	**E O**	**M L**	C100	12	**E**	
	400	16	**E O**	**M**	C160	26	**E**		450	16	**E O**	**M**	C160	25	**E**	
	400	16	**E O**	**M**	C160	26	**E**		450	16	**E O**	**M**	C160	25	**E**	
	250	16	**E O**	**M**	C160	24	**E**		320	16	**E O**	**M**	C160	23	**E**	
	240	16	**E O**	**M**	C160	24	**E**		300	16	**E O**	**M**	C160	23	**E**	
	190	16	**E O**	**M**	C125	20	**E**		250	16	**E O**	**M**	C125	19	**E**	
	240	16		**M L**					300	16		**M L**				
	180	8	**E O**	**M**	C80	6	**E**		200	9	**E O**	**M**	C80	6	**E**	
	150	10	**E O**		C80	12	**E**		170	12	**E O**		C80	11	**E**	
	190	16	**E O**	**M**	C100	20	**E**		260	20	**E O**	**M**	C80	19	**E**	
	56	7	**E O**		C52	8	**E**		110	9	**E O**		C50	7	**E**	
	42	5	**E O**		C40	8	**E**		45	6	**E O**		C40	7	**E**	
	24	4	**O E**		C24	6	**E**		32	5	**O E**		C21	6	**E**	
	30	4	**E O**		C32	5	**E**		38	5	**E O**		C25	5	**E**	
	15	3	**O E**		C16	6	**E**		21	4	**O E**		C16	5	**E**	
	18	3	**O E**		C16	6	**E**		26	4	**O E**		C16	5	**E**	
	48	6	**O E**		C50	6	**E**		50	5	**O E**		C40	6	**E**	
	40	5	**O E**		C32	5	**E**		45	5	**O E**		C32	5	**E**	
	11	3	**O E**		C16	5	**E**		16	4	**O E**		C16	5	**E**	
	56	7	**E O**		C52	8	**E**		110	9	**E O**		C56	8	**E**	
	56	7	**E O**		C52	8	**E**		110	9	**E O**		C56	8	**E**	
	30	3	**O E**		C32	3	**E**		45	3	**O E**		C32	3	**E**	
	26	3	**O E**		C32	3	**E**		38	3	**O E**		C32	3	**E**	
	26	3	**O E**		C32	3	**E**		38	3	**O E**		C32	3	**E**	
					C100	22	**E**		130	16	**E O**		C100	20	**E**	

HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

Belső hűtésű tömör keményfém fúrók forgácsolási paraméterei, 4/8. rész

= forgácsolási paraméterek hűtött megmunkáláshoz

= száraz megmunkálás lehetséges, a forgácsolási paraméterek a Walter GPS-ből választhatók meg

E = emulzió
O = olaj
M = minimálkenés
L = száraz

$\mathbf{v_c}$ = forgácsolási sebesség
VCRR = v_c irányérték sor, HB **54.** oldal
VRR = előtolás irányérték sor, HB **55.** oldal

					Fúrásmélység		
					Jelölés		
					Típus		
					Méretek		
					Ø-tartomány (mm)		
					Szerszámanyag		
					Bevonat		
					Oldal		
Anyagcsoport	Az anyagcsoportok tagolása és betűjelzése	Munkadarab anyaga			Brinell keménység HB	Szakítószilárdság R_m N/mm²	Forgácsolási csoport[1]
P	Ötvözetlen acél	C ≤ 0,25%	lágyított		125	428	P1
		C > 0,25... ≤ 0,55%	lágyított		190	639	P2
		C > 0,25... ≤ 0,55%	nemesített		210	708	P3
		C > 0,55%	lágyított		190	639	P4
		C > 0,55%	nemesített		300	1013	P5
		automata acél (rövid forgácsú)	lágyított		220	745	P6
	Gyengén ötvözött acél	lágyított			175	591	P7
		nemesített			300	1013	P8
		nemesített			380	1282	P9
		nemesített			430	1477	P10
	Erősen ötvözött acél és erősen ötvözött szerszámacél	lágyított			200	675	P11
		edzett és megeresztett			300	1013	P12
		edzett és megeresztett			400	1361	P13
	Rozsdamentes acél	ferrites/martenzites, lágyított			200	675	P14
		martenzites, nemesített			330	1114	P15
M	Rozsdamentes acél	ausztenites, edzett			200	675	M1
		ausztenites, kiválásosan keményített (PH)			300	1013	M2
		ausztenites-ferrites, duplex			230	778	M3
K	Temperöntvény	ferrites			200	675	K1
		perlites			260	867	K2
	Szürkeöntvény	alacsony szilárdság			180	602	K3
		nagy szilárdság/ausztenites			245	825	K4
	Gömbgrafitos öntöttvas	ferrites			155	518	K5
		perlites			265	885	K6
	GGV (CGI)				200	675	K7
N	Alakítható alumínium ötvözetek	nem edzhető			30	–	N1
		edzhető, edzett			100	343	N2
	Ötvözött alumínium öntvények	≤ 12% Si, nem edzhető			75	260	N3
		≤ 12% Si, edzhető, edzett			90	314	N4
		> 12% Si, nem edzhető			130	447	N5
	Magnéziumötvözetek				70	250	N6
	Réz és rézötvözetek (bronz/sárgaréz)	ötvözetlen, elektrolitréz			100	343	N7
		sárgaréz, bronz, rézöntvény			90	314	N8
		Cu (réz) ötvözetek, rövid forgácsú			110	382	N9
		nagy szilárdságú, Ampco			300	1013	N10
S	Hőálló ötvözetek	Fe bázisú	lágyított		200	675	S1
			edzett		280	943	S2
		Ni vagy Co bázisú	lágyított		250	839	S3
			edzett		350	1177	S4
			öntött		320	1076	S5
	Titánötvözetek	tiszta titán			200	675	S6
		α- és β-ötvözetek, edzett			375	1262	S7
		β-ötvözetek			410	1396	S8
	Wolframötvözetek				300	1013	S9
	Molibdénötvözetek				300	1013	S10
H	Edzett acél	edzett és megeresztett			50 HRC	–	H1
		edzett és megeresztett			55 HRC	–	H2
		edzett és megeresztett			60 HRC	–	H3
	Edzett öntöttvas	edzett és megeresztett			55 HRC	–	H4
O	Hőre lágyuló anyagok	abrazív töltőanyagok nélkül					O1
	Duroplasztok	abrazív töltőanyagok nélkül					O2
	Üvegszál erősítésű műanyag	GFRP					O3
	Szénszál erősítésű műanyag	CFRP					O4
	Aramidszál erősítésű műanyag	AFRP					O5
	Grafit (műszaki)				80 Shore		O6

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:

A megadott forgácsolási paraméterek közepes irányértékek.
Különleges alkalmazási esetekben javasolt az optimalizálás.

	12 x D_c				**16 x D_c**					**20 x D_c**				
	A6589DPP				A6689AMP			A6685TFP			A6789AMP			
	X-treme D12				**X-treme DM16**			**Alpha® 4 XD16**			**X-treme DM20**			
	Walter szabvány				Walter szabvány			Walter szabvány			Walter szabvány			
	3,00 – 20,00				2,00 – 2,90			3,00 – 16,00			2,00 – 2,90			
	K30F				K30F			K30F			K30F			
	DPP				AMP			TFP			AMP			
	GK **B 127.**				EK **B-69.**			GK **B 130.**			GK **B 132.**			
	v_c	VRR			VCRR	VRR		v_c	VRR			VCRR	VRR	
	170	12	**E O**	**M L**	C80	10	**E**	110	10	**E O**	**M L**	C80	10	**E**
	150	12	**E O**	**M L**	C71	10	**E**	95	10	**E O**	**M L**	C63	10	**E**
	140	12	**E O**	**M L**	C63	10	**E**	90	10	**E O**	**M L**	C71	10	**E**
	150	12	**E O**	**M L**	C71	10	**E**	95	10	**E O**	**M L**	C63	10	**E**
	120	10	**E O**	**M L**	C45	6	**E**	67	9	**E O**	**M L**	C50	8	**E**
	170	12	**E O**	**M L**	C80	10	**E**	110	12	**E O**	**M L**	C80	10	**E**
	150	12	**E O**	**M L**	C71	10	**E**	95	10	**E O**	**M L**	C63	10	**E**
	120	10	**E O**	**M L**	C45	6	**E**	67	9	**E O**	**M L**	C50	8	**E**
	80	7	**O E**		C45	10	**E**	42	7	**O E**		C36	5	**E**
	56	5	**O E**		C36	5	**E**	28	6	**O E**		C32	5	**E**
	75	8	**E O**		C63	9	**E**	60	8	**E O**		C50	9	**E**
	105	9	**E O**		C45	6	**E**	56	8	**E O**		C40	5	**E**
	56	5	**O E**		C45	10	**E**	28	6	**O E**		C32	5	**E**
	75	8	**E O**		C50	10	**E**	60	8	**E O**		C50	9	**E**
	42	8	**E O**		C45	4	**E**	40	7	**E O**		C40	8	**E**
	42	6	**E O**		C36	7	**E**	40	5	**O E**		C32	6	**E**
	56	6	**E O**		C45	4	**E**	50	5	**E O**		C32	4	**E**
	34	6	**E O**		C28	5	**E**	32	5	**O E**		C25	4	**E**
	110	12	**E O**	**M L**	C71	10	**E**	90	16	**E O**	**M L**	C63	8	**E**
	83	12	**E O**	**M L**	C63	10	**E**	67	12	**E O**	**M L**	C63	8	**E**
	130	12	**E O**	**M L**	C90	10	**E**	110	16	**E O**	**M L**	C80	8	**E**
	110	12	**E O**	**M L**	C71	11	**E**	90	16	**E O**	**M L**	C63	8	**E**
	130	12	**E O**	**M L**	C80	12	**E**	90	16	**E O**	**M L**	C63	8	**E**
	105	12	**E O**	**M L**	C63	10	**E**	67	12	**E O**	**M L**	C50	8	**E**
	120	12	**E O**	**M L**	C63	9	**E**	80	16	**E O**	**M L**	C63	9	**E**
	420	16	**E O**	**M**	C125	24	**E**	130	16	**E O**	**M**	C125	22	**E**
	420	16	**E O**	**M**	C125	24	**E**	130	16	**E O**	**M**	C125	22	**E**
	320	16	**E O**	**M**	C125	22	**E**	130	16	**E O**	**M**	C125	20	**E**
	280	16	**E O**	**M**	C125	22	**E**	130	16	**E O**	**M**	C125	20	**E**
	240	16	**E O**	**M**	C100	18	**E**	130	16	**E O**	**M**	C100	17	**E**
	280	16		**M L**				130	16		**M L**			
	190	8	**E O**	**M**	C63	5	**E**	110	7	**E O**	**M**	C63	5	**E**
	160	10	**E O**		C80	9	**E**	90	9	**E O**		C63	10	**E**
	250	20	**E O**	**M**	C80	18	**E**	110	10	**E O**	**M**	C80	17	**E**
	105	9	**E O**		C40	5	**E**	56	8	**E O**		C45	6	**E**
	42	6	**E O**		C20	5	**E**	40	5	**O E**		C32	6	**E**
	30	4	**O E**		C28	5	**E**	24	4	**O E**		C21	5	**E**
	36	5	**E O**		C14	5	**E**	30	4	**E O**		C25	4	**E**
	18	3	**O E**		C14	5	**E**	13	3	**O E**		C14	5	**E**
	22	3	**O E**		C25	5	**E**	16	3	**O E**		C14	5	**E**
	45	5	**O E**		C40	5	**E**	36	5	**O E**		C40	5	**E**
	40	4	**O E**		C22	4	**E**	24	5	**O E**		C25	4	**E**
	14	3	**O E**		C18	3	**E**	9,5	3	**O E**		C14	4	**E**
	105	9	**E O**		C14	5	**E**	56	8	**E O**		C45	7	**E**
	105	9	**E O**		C14	5	**E**	56	8	**E O**		C45	7	**E**
	38	3	**O E**		C28	3	**E**	22	2	**O E**		C25	3	**E**
	32	3	**O E**									C25	3	**E**
	32	3	**O E**									C25	3	**E**
	125	16	**E O**		C90	20	**E**	90	16	**E O**		C100	20	**E**

HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

Belső hűtésű tömör keményfém fúrók forgácsolási paraméterei, 5/8. rész

= forgácsolási paraméterek hűtött megmunkáláshoz

= száraz megmunkálás lehetséges, a forgácsolási paraméterek a Walter GPS-ből választhatók meg

E = emulzió
O = olaj
M = minimálkenés
L = száraz

$\mathbf{v_c}$ = forgácsolási sebesség
VCRR = v_c irányérték sor, HB **54.** oldal
VRR = előtolás irányérték sor, HB **55.** oldal

				Fúrásmélység			
				Jelölés			
				Típus			
				Méretek			
				Ø-tartomány (mm)			
				Szerszámanyag			
				Bevonat			
				Oldal			
Anyagcsoport	**Az anyagcsoportok tagolása és betűjelzése**	**Munkadarab anyaga**		Brinell keménység HB	Szakítószilárdság R_m N/mm²	Forgácsolási csoport[1]	
P	Ötvözetlen acél	C ≤ 0,25%	lágyított	125	428	P1	
		C > 0,25... ≤ 0,55%	lágyított	190	639	P2	
		C > 0,25... ≤ 0,55%	nemesített	210	708	P3	
		C > 0,55%	lágyított	190	639	P4	
		C > 0,55%	nemesített	300	1013	P5	
		automata acél (rövid forgácsú)	lágyított	220	745	P6	
	Gyengén ötvözött acél		lágyított	175	591	P7	
			nemesített	300	1013	P8	
			nemesített	380	1282	P9	
			nemesített	430	1477	P10	
	Erősen ötvözött acél és erősen ötvözött szerszámacél		lágyított	200	675	P11	
			edzett és megeresztett	300	1013	P12	
			edzett és megeresztett	400	1361	P13	
	Rozsdamentes acél		ferrites/martenzites, lágyított	200	675	P14	
			martenzites, nemesített	330	1114	P15	
M	Rozsdamentes acél		ausztenites, edzett	200	675	M1	
			ausztenites, kiválásosan keményített (PH)	300	1013	M2	
			ausztenites-ferrites, duplex	230	778	M3	
K	Temperöntvény		ferrites	200	675	K1	
			perlites	260	867	K2	
	Szürkeöntvény		alacsony szilárdság	180	602	K3	
			nagy szilárdság/ausztenites	245	825	K4	
	Gömbgrafitos öntöttvas		ferrites	155	518	K5	
			perlites	265	885	K6	
	GGV (CGI)			200	675	K7	
N	Alakítható alumínium ötvözetek		nem edzhető	30	–	N1	
			edzhető, edzett	100	343	N2	
	Ötvözött alumínium öntvények		≤ 12% Si, nem edzhető	75	260	N3	
			≤ 12% Si, edzhető, edzett	90	314	N4	
			> 12% Si, nem edzhető	130	447	N5	
	Magnéziumötvözetek			70	250	N6	
	Réz és rézötvözetek (bronz/sárgaréz)		ötvözetlen, elektrolitréz	100	343	N7	
			sárgaréz, bronz, rézöntvény	90	314	N8	
			Cu (réz) ötvözetek, rövid forgácsú	110	382	N9	
			nagy szilárdságú, Ampco	300	1013	N10	
S	Hőálló ötvözetek	Fe bázisú	lágyított	200	675	S1	
			edzett	280	943	S2	
		Ni vagy Co bázisú	lágyított	250	839	S3	
			edzett	350	1177	S4	
			öntött	320	1076	S5	
	Titánötvözetek		tiszta titán	200	675	S6	
			α- és β-ötvözetek, edzett	375	1262	S7	
			β-ötvözetek	410	1396	S8	
	Wolframötvözetek			300	1013	S9	
	Molibdénötvözetek			300	1013	S10	
H	Edzett acél		edzett és megeresztett	50 HRC	–	H1	
			edzett és megeresztett	55 HRC	–	H2	
			edzett és megeresztett	60 HRC	–	H3	
	Edzett öntöttvas		edzett és megeresztett	55 HRC	–	H4	
O	Hőre lágyuló anyagok		abrazív töltőanyagok nélkül			O1	
	Duroplasztok		abrazív töltőanyagok nélkül			O2	
	Üvegszál erősítésű műanyag		GFRP			O3	
	Szénszál erősítésű műanyag		CFRP			O4	
	Aramidszál erősítésű műanyag		AFRP			O5	
	Grafit (műszaki)			80 Shore		O6	

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:

A megadott forgácsolási paraméterek közepes irányértékek.
Különleges alkalmazási esetekben javasolt az optimalizálás.

	20 x D_c									**25 x D_c**								
	A6794TFP				A6785TFP					A6889AMP				A6885TFP				
	X-treme DH20				**Alpha® 4 XD20**					**X-treme DM25**				**Alpha® 4 XD25**				
	Walter szabvány				Walter szabvány					Walter szabvány				Walter szabvány				
	3,00 – 10,00				3,00 – 16,00					2,00 – 2,90				3,00 – 12,00				
	K30F				K30F					K30F				K30F				
	TFP				TFP					AMP				TFP				
	GK **B 133.**				GK **B 131.**					GK **B 135.**				GK **B 134.**				
	v_c	VRR			v_c	VRR				VCRR	VRR			v_c	VRR			
					105	10	**E O**	**M L**		C80	10	**E**		95	9	**E O**	**M L**
					90	10	**E O**	**M L**		C63	10	**E**		85	9	**E O**	**M L**
					85	10	**E O**	**M L**		C63	10	**E**		80	9	**E O**	**M L**
					90	10	**E O**	**M L**		C63	10	**E**		85	9	**E O**	**M L**
	63	8	**E O**	**M L**	63	8	**E O**	**M L**		C50	8	**E**		60	8	**E O**	**M L**
					105	10	**E O**	**M L**		C80	10	**E**		95	10	**E O**	**M L**
					90	10	**E O**	**M L**		C63	10	**E**		85	9	**E O**	**M L**
	63	8	**E O**	**M L**	63	8	**E O**	**M L**		C50	8	**E**		60	8	**E O**	**M L**
	40	7	**O E**	**M L**	40	7	**O E**			C36	5	**E**		36	6	**O E**	
	25	6	**O E**		25	6	**O E**			C32	5	**E**		24	5	**O E**	
	56	7	**E O**		56	8	**E O**			C50	9	**E**		53	7	**E O**	
	53	7	**E O**	**M L**	53	7	**E O**			C40	5	**E**		48	7	**E O**	
	25	6	**O E**		25	6	**O E**			C32	5	**E**		24	5	**O E**	
	56	7	**E O**		56	8	**E O**			C50	9	**E**		53	7	**E O**	
	36	6	**E O**		36	6	**E O**			C40	8	**E**		34	6	**E O**	
					36	5	**O E**			C32	6	**E**		34	4	**O E**	
	48	5	**E O**		48	5	**E O**			C32	4	**E**		45	5	**E O**	
					29	5	**O E**			C25	4	**E**		27	4	**O E**	
					85	12	**E O**	**M L**		C63	8	**E**		80	12	**E O**	**M L**
					63	12	**E O**	**M L**		C63	8	**E**		60	12	**E O**	**M L**
					105	12	**E O**	**M L**		C80	8	**E**		95	12	**E O**	**M L**
					85	12	**E O**	**M L**		C63	8	**E**		80	12	**E O**	**M L**
					85	12	**E O**	**M L**		C63	8	**E**		80	12	**E O**	**M L**
	63	12	**E O**	**M L**	63	12	**E O**	**M L**		C50	8	**E**		60	12	**E O**	**M L**
	71	12	**O E**	**M L**	75	12	**E O**	**M L**		C63	9	**E**		71	12	**E O**	**M L**
					105	16	**E O**	**M**		C125	22	**E**		80	16	**E O**	**M**
					105	16	**E O**	**M**		C125	22	**E**		80	16	**E O**	**M**
					105	16	**E O**	**M**		C125	20	**E**		80	16	**E O**	**M**
					105	16	**E O**	**M**		C125	20	**E**		80	16	**E O**	**M**
					105	16	**E O**	**M**		C100	17	**E**		80	12	**E O**	**M**
					105	16		**M L**						80	16		**M L**
					105	7	**E O**	**M**		C63	5	**E**		95	6	**E O**	**M**
					85	9	**E O**			C63	10	**E**		80	8	**E O**	
					105	10	**E O**	**M**		C80	17	**E**		95	10	**E O**	**M**
	53	7	**E O**	**M**	53	7	**E O**			C45	6	**E**		48	7	**E O**	
					36	5	**O E**			C32	6	**E**		34	4	**O E**	
	16	3	**O E**		21	3	**O E**			C19	5	**E**		20	3	**O E**	
					28	3	**E O**			C25	4	**E**		26	3	**E O**	
	12	3	**O E**		12	3	**O E**			C14	5	**E**		11	2	**O E**	
	15	3	**O E**		15	3	**O E**			C14	5	**E**		14	2	**O E**	
					34	5	**O E**			C40	5	**E**		32	5	**O E**	
					21	4	**O E**			C25	4	**E**		19	4	**O E**	
	9	3	**O E**		9	3	**O E**			C14	4	**E**		8,5	2	**O E**	
	53	7	**E O**	**M**	53	7	**E O**			C45	7	**E**		48	7	**E O**	
	53	7	**E O**	**M**	53	7	**E O**			C45	7	**E**		48	7	**E O**	
	21	2	**O E**		21	2	**O E**			C25	3	**E**		20	2	**O E**	
										C25	3	**E**					
										C25	3	**E**					
					85	12	**E O**			C100	20	**E**		80	12	**E O**	

HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

Belső hűtésű tömör keményfém fúrók forgácsolási paraméterei, 6/8. rész

= forgácsolási paraméterek hűtött megmunkáláshoz

= száraz megmunkálás lehetséges, a forgácsolási paraméterek a Walter GPS-ből választhatók meg

E = emulzió
O = olaj
M = minimálkenés
L = száraz

v_c = forgácsolási sebesség
VCRR = v_c irányérték sor, HB **54.** oldal
VRR = előtolás irányérték sor, HB **55.** oldal

Anyagcsoport	Az anyagcsoportok tagolása és betűjelzése	Munkadarab anyaga		Brinell keménység HB	Szakítószilárdság R_m N/mm²	Forgácsolási csoport[1]
P	Ötvözetlen acél	C ≤ 0,25%	lágyított	125	428	P1
		C > 0,25... ≤ 0,55%	lágyított	190	639	P2
		C > 0,25... ≤ 0,55%	nemesített	210	708	P3
		C > 0,55%	lágyított	190	639	P4
		C > 0,55%	nemesített	300	1013	P5
		automata acél (rövid forgácsú)	lágyított	220	745	P6
	Gyengén ötvözött acél		lágyított	175	591	P7
			nemesített	300	1013	P8
			nemesített	380	1282	P9
			nemesített	430	1477	P10
	Erősen ötvözött acél és erősen ötvözött szerszámacél		lágyított	200	675	P11
			edzett és megeresztett	300	1013	P12
			edzett és megeresztett	400	1361	P13
	Rozsdamentes acél		ferrites/martenzites, lágyított	200	675	P14
			martenzites, nemesített	330	1114	P15
M	Rozsdamentes acél		ausztenites, edzett	200	675	M1
			ausztenites, kiválásosan keményített (PH)	300	1013	M2
			ausztenites-ferrites, duplex	230	778	M3
K	Temperöntvény		ferrites	200	675	K1
			perlites	260	867	K2
	Szürkeöntvény		alacsony szilárdság	180	602	K3
			nagy szilárdság/ausztenites	245	825	K4
	Gömbgrafitos öntöttvas		ferrites	155	518	K5
			perlites	265	885	K6
	GGV (CGI)			200	675	K7
N	Alakítható alumínium ötvözetek		nem edzhető	30	–	N1
			edzhető, edzett	100	343	N2
	Ötvözött alumínium öntvények		≤ 12% Si, nem edzhető	75	260	N3
			≤ 12% Si, edzhető, edzett	90	314	N4
			> 12% Si, nem edzhető	130	447	N5
	Magnéziumötvözetek			70	250	N6
	Réz és rézötvözetek (bronz/sárgaréz)		ötvözetlen, elektrolitréz	100	343	N7
			sárgaréz, bronz, rézöntvény	90	314	N8
			Cu (réz) ötvözetek, rövid forgácsú	110	382	N9
			nagy szilárdságú, Ampco	300	1013	N10
S	Hőálló ötvözetek	Fe bázisú	lágyított	200	675	S1
			edzett	280	943	S2
		Ni vagy Co bázisú	lágyított	250	839	S3
			edzett	350	1177	S4
			öntött	320	1076	S5
	Titánötvözetek		tiszta titán	200	675	S6
			α- és β-ötvözetek, edzett	375	1262	S7
			β-ötvözetek	410	1396	S8
	Wolframötvözetek			300	1013	S9
	Molibdénötvözetek			300	1013	S10
H	Edzett acél		edzett és megeresztett	50 HRC	–	H1
			edzett és megeresztett	55 HRC	–	H2
			edzett és megeresztett	60 HRC	–	H3
	Edzett öntöttvas		edzett és megeresztett	55 HRC	–	H4
O	Hőre lágyuló anyagok		abrazív töltőanyagok nélkül			O1
	Duroplasztok		abrazív töltőanyagok nélkül			O2
	Üvegszál erősítésű műanyag		GFRP			O3
	Szénszál erősítésű műanyag		CFRP			O4
	Aramidszál erősítésű műanyag		AFRP			O5
	Grafit (műszaki)			80 Shore		O6

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:

A megadott forgácsolási paraméterek közepes irányértékek.
Különleges alkalmazási esetekben javasolt az optimalizálás.

	30 x D_c										**40 x D_c**			
	A6989AMP				A6994TFP				A6985TFP				A7495TTP			
	X·treme DM30				**X·treme DH30**				**Alpha® 4 XD30**				**X·treme D40**			
	Walter szabvány				Walter szabvány				Walter szabvány				Walter szabvány			
	2,00 – 2,90				3,00 – 10,00				3,00 – 12,00				4,50 –11,00			
	K30F				K30F				K30F				K30F			
	AMP				TFP				TFP				TTP			
	EK **B-72.**				GK **B 137.**				GK **B 136.**				EK **B-73.**			
	VCRR	VRR			v_c	VRR			v_c	VRR			v_c	VRR		
	C56	10	**E**						95	9	**E O**	**M L**	90	10	**E O**	
	C50	10	**E**						85	9	**E O**	**M L**	90	10	**E O**	
	C45	10	**E**						80	9	**E O**	**M L**	80	10	**E O**	
	C50	10	**E**						85	9	**E O**	**M L**	90	10	**E O**	
	C23	4	**E**		60	8	**E O**	**M L**	60	8	**E O**	**M L**	63	10	**E O**	
	C56	10	**E**						95	10	**E O**	**M L**	80	10	**E O**	
	C50	10	**E**						85	9	**E O**	**M L**	90	10	**E O**	
	C23	4	**E**		60	8	**E O**	**M L**	60	8	**E O**	**M L**	71	8	**E O**	
	C32	7	**E**		36	6	**O E**	**M L**	36	6	**O E**					
	C25	4	**E**		24	5	**O E**		24	5	**O E**					
	C45	6	**E**		53	7	**E O**		53	7	**E O**		80	10	**E O**	
	C22	4	**E**		48	7	**E O**	**M L**	48	7	**E O**		63	10	**E O**	
	C32	7	**E**		24	5	**O E**		24	5	**O E**					
	C36	10	**E**		53	7	**E O**		53	7	**E O**		71	9	**E O**	
	C22	4	**E**		34	6	**E O**		34	6	**E O**		56	8	**E O**	
	C25	5	**E**						34	4	**O E**		56	6	**O E**	
	C22	3	**E**		45	5	**E O**		45	5	**E O**					
	C18	3	**E**						27	4	**O E**		50	6	**O E**	
	C45	8	**E**						80	12	**E O**	**M L**	90	12	**E O**	
	C40	5	**E**						60	12	**E O**	**M L**	71	9	**E O**	
	C45	8	**E**						95	12	**E O**	**M L**	90	11	**E O**	
	C45	7	**E**						80	12	**E O**	**M L**	90	12	**E O**	
	C50	7	**E**						80	12	**E O**	**M L**	90	11	**E O**	
	C40	5	**E**		60	12	**E O**	**M L**	60	12	**E O**	**M L**	71	9	**E O**	
	C40	5	**E**		71	12	**O E**	**M L**	71	12	**E O**	**M L**	71	9	**E O**	
	C90	22	**E**						80	16	**E O**	**M**	90	13	**E O**	
	C90	22	**E**						80	16	**E O**	**M**	90	13	**E O**	
	C90	15	**E**						80	16	**E O**	**M**	90	13	**E O**	
	C90	15	**E**						80	16	**E O**	**M**	90	13	**E O**	
	C71	13	**E**						80	12	**E O**	**M**	90	13	**E O**	
									80	16		**M L**				
	C32	4	**E**						95	6	**E O**	**M**	90	13	**E O**	
	C56	6	**E**						80	8	**E O**		90	13	**E O**	
	C56	13	**E**						95	10	**E O**	**M**				
	C28	4	**E**		48	7	**E O**	**M**	48	7	**E O**					
	C14	3	**E**						34	4	**O E**					
	C20	4	**E**		15	2	**O E**		20	3	**O E**					
	C10	4	**E**						26	3	**E O**					
	C10	3	**E**		11	2	**O E**		11	2	**O E**					
	C16	3	**E**		14	2	**O E**		14	2	**O E**					
	C28	4	**E**						32	5	**O E**					
	C14	3	**E**						19	4	**O E**		32	4	**O E**	
	C12	2	**E**		9	2	**O E**		8,5	2	**O E**					
	C10	4	**E**		48	7	**E O**	**M**	48	7	**E O**					
	C10	4	**E**		48	7	**E O**	**M**	48	7	**E O**					
	C20	2	**E**		20	2	**O E**		20	2	**O E**					
	C63	14	**E**						80	12	**E O**					

HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

Belső hűtésű tömör keményfém fúrók forgácsolási paraméterei, 7/8. rész

= forgácsolási paraméterek hűtött megmunkáláshoz

= száraz megmunkálás lehetséges, a forgácsolási paraméterek a Walter GPS-ből választhatók meg

E = emulzió
O = olaj
M = minimálkenés
L = száraz

$\mathbf{v_c}$ = forgácsolási sebesség
VCRR = v_c irányérték sor, HB **54.** oldal
VRR = előtolás irányérték sor, HB **55.** oldal

Anyagcsoport	Az anyagcsoportok tagolása és betűjelzése	Munkadarab anyaga		Brinell keménység HB	Szakítószilárdság R_m N/mm²	Forgácsolási csoport[1]
				Fúrásmélység		
				Jelölés		
				Típus		
				Méretek		
				Ø-tartomány (mm)		
				Szerszámanyag		
				Bevonat		
				Oldal		
P	Ötvözetlen acél	C ≤ 0,25%	lágyított	125	428	P1
		C > 0,25... ≤ 0,55%	lágyított	190	639	P2
		C > 0,25... ≤ 0,55%	nemesített	210	708	P3
		C > 0,55%	lágyított	190	639	P4
		C > 0,55%	nemesített	300	1013	P5
		automata acél (rövid forgácsú)	lágyított	220	745	P6
	Gyengén ötvözött acél		lágyított	175	591	P7
			nemesített	300	1013	P8
			nemesített	380	1282	P9
			nemesített	430	1477	P10
	Erősen ötvözött acél és erősen ötvözött szerszámacél		lágyított	200	675	P11
			edzett és megeresztett	300	1013	P12
			edzett és megeresztett	400	1361	P13
	Rozsdamentes acél		ferrites/martenzites, lágyított	200	675	P14
			martenzites, nemesített	330	1114	P15
M	Rozsdamentes acél		ausztenites, edzett	200	675	M1
			ausztenites, kiválásosan keményített (PH)	300	1013	M2
			ausztenites-ferrites, duplex	230	778	M3
K	Temperöntvény		ferrites	200	675	K1
			perlites	260	867	K2
	Szürkeöntvény		alacsony szilárdság	180	602	K3
			nagy szilárdság/ausztenites	245	825	K4
	Gömbgrafitos öntöttvas		ferrites	155	518	K5
			perlites	265	885	K6
	GGV (CGI)			200	675	K7
N	Alakítható alumínium ötvözetek		nem edzhető	30	–	N1
			edzhető, edzett	100	343	N2
	Ötvözött alumínium öntvények		≤ 12% Si, nem edzhető	75	260	N3
			≤ 12% Si, edzhető, edzett	90	314	N4
			> 12% Si, nem edzhető	130	447	N5
	Magnéziumötvözetek			70	250	N6
	Réz és rézötvözetek (bronz/sárgaréz)		ötvözetlen, elektrolitréz	100	343	N7
			sárgaréz, bronz, rézöntvény	90	314	N8
			Cu (réz) ötvözetek, rövid forgácsú	110	382	N9
			nagy szilárdságú, Ampco	300	1013	N10
S	Hőálló ötvözetek	Fe bázisú	lágyított	200	675	S1
			edzett	280	943	S2
		Ni vagy Co bázisú	lágyított	250	839	S3
			edzett	350	1177	S4
			öntött	320	1076	S5
	Titánötvözetek		tiszta titán	200	675	S6
			α- és β-ötvözetek, edzett	375	1262	S7
			β-ötvözetek	410	1396	S8
	Wolframötvözetek			300	1013	S9
	Molibdénötvözetek			300	1013	S10
H	Edzett acél		edzett és megeresztett	50 HRC	–	H1
			edzett és megeresztett	55 HRC	–	H2
			edzett és megeresztett	60 HRC	–	H3
	Edzett öntöttvas		edzett és megeresztett	55 HRC	–	H4
O	Hőre lágyuló anyagok		abrazív töltőanyagok nélkül			O1
	Duroplasztok		abrazív töltőanyagok nélkül			O2
	Üvegszál erősítésű műanyag		GFRP			O3
	Szénszál erősítésű műanyag		CFRP			O4
	Aramidszál erősítésű műanyag		AFRP			O5
	Grafit (műszaki)			80 Shore		O6

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:

A megadott forgácsolási paraméterek közepes irányértékek.
Különleges alkalmazási esetekben javasolt az optimalizálás.

	50 x D_c				**Pilotfúró**											
	A7595TTP				K3281TFT				A6181AML				A6181TFT			
	X-treme D50				**X-treme Pilot Step 90**				**X-treme Pilot 150**				**XD pilot**			
	Walter szabvány				Walter szabvány				Walter szabvány				Walter szabvány			
	4,50 – 9,00				3,00 – 16,00				2,00 – 2,95				3,00 – 16,00			
	K30F				K30F				K30F				K30F			
	TTP				TFT				AML				TFT			
	HB **68.**				EK **B-74.**				GK **B 117.**				GK **B 118.**			
	v_c	VRR			v_c	VRR			VCRR	VRR			v_c	VRR		
	90	10	**E O**		120	12	**E O**	**M L**	C100	12	**E**		120	12	**E O**	**M L**
	90	10	**E O**		105	12	**E O**	**M L**	C80	12	**E**		105	12	**E O**	**M L**
	80	10	**E O**		100	12	**E O**	**M L**	C80	12	**E**		100	12	**E O**	**M L**
	90	10	**E O**		105	12	**E O**	**M L**	C80	12	**E**		105	12	**E O**	**M L**
	63	10	**E O**		75	9	**E O**	**M L**	C67	9	**E**		75	9	**E O**	**M L**
	80	10	**E O**		120	12	**E O**	**M L**	C100	12	**E**		120	12	**E O**	**M L**
	90	10	**E O**		105	12	**E O**	**M L**	C80	12	**E**		105	12	**E O**	**M L**
	71	8	**E O**		75	9	**E O**	**M L**	C67	9	**E**		75	9	**E O**	**M L**
					50	6	**O E**	**M L**	C45	6	**E**		50	6	**O E**	**M L**
					42	4	**O E**		C40	6	**E**		42	4	**O E**	
	80	10	**E O**		67	9	**E O**		C63	10	**E**		67	9	**E O**	
	63	10	**E O**		60	7	**E O**	**M L**	C50	6	**E**		60	7	**E O**	**M L**
					42	4	**O E**		C40	6	**E**		42	4	**O E**	
	71	9	**E O**		67	9	**E O**		C63	10	**E**		67	9	**E O**	
	56	8	**E O**		42	7	**E O**		C50	8	**E**		42	7	**E O**	
	56	6	**O E**		42	5	**E O**		C40	8	**E**		42	5	**E O**	
					56	6	**E O**		C50	6	**E**		56	6	**E O**	
	50	6	**O E**		34	5	**E O**		C25	5	**E**		34	5	**E O**	
	90	12	**E O**		100	16	**E O**	**M L**	C80	10	**E**		100	16	**E O**	**M L**
	71	9	**E O**		75	16	**E O**	**M L**	C80	10	**E**		75	16	**E O**	**M L**
	90	11	**E O**		120	16	**E O**	**M L**	C100	10	**E**		120	16	**E O**	**M L**
	90	12	**E O**		100	16	**E O**	**M L**	C80	10	**E**		100	16	**E O**	**M L**
	90	11	**E O**		95	20	**E**	**M L**	C80	10	**E**		95	20	**E**	**M L**
	71	9	**E O**		75	16	**E O**	**M L**	C63	10	**E**		75	16	**E O**	**M L**
	71	9	**E O**		85	20	**O E**	**M L**	C71	10	**E**		85	20	**O E**	**M L**
	90	13	**E O**		400	16	**E O**	**M**	C160	20	**E**		400	16	**E O**	**M**
	90	13	**E O**		400	16	**E O**	**M**	C160	20	**E**		400	16	**E O**	**M**
	90	13	**E O**		250	16	**E O**	**M**	C160	20	**E**		250	16	**E O**	**M**
	90	13	**E O**		240	16	**E O**	**M**	C160	20	**E**		240	16	**E O**	**M**
	90	13	**E O**		190	16	**E O**	**M**	C125	20	**E**		190	16	**E O**	**M**
					240	16		**M L**					240	16		**M L**
	90	13	**E O**		210	9	**E O**	**M**	C80	6	**E**		210	9	**E O**	**M**
	90	13	**E O**		180	12	**E O**		C80	12	**E**		180	12	**E O**	
					190	16	**E O**	**M**	C100	20	**E**		190	16	**E O**	**M**
					60	7	**E O**	**M**	C56	8	**E**		60	7	**E O**	**M**
					42	5	**E O**		C40	8	**E**		42	5	**E O**	
					26	4	**O E**		C22	6	**E**		26	4	**O E**	
					32	4	**E O**		C25	5	**E**		32	4	**E O**	
					16	3	**O E**		C20	6	**E**		16	3	**O E**	
					20	3	**O E**		C20	6	**E**		20	3	**O E**	
					56	6	**O E**		C50	6	**E**		56	6	**O E**	
	32	4	**O E**		48	5	**O E**		C32	5	**E**		48	5	**O E**	
					12	3	**O E**		C20	5	**E**		12	3	**O E**	
					60	7	**E O**	**M**	C56	8	**E**		60	7	**E O**	**M**
					60	7	**E O**	**M**	C56	8	**E**		60	7	**E O**	**M**
					36	3	**O E**		C40	3	**E**		36	3	**O E**	
					31	3	**O E**		C40	3	**E**		31	3	**O E**	
					31	3	**O E**		C40	3	**E**		31	3	**O E**	
					100	16	**E O**		C100	20	**E**		100	16	**E O**	

HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

Belső hűtésű tömör keményfém fúrók forgácsolási paraméterei, 8/8. rész

= forgácsolási paraméterek hűtött megmunkáláshoz

= száraz megmunkálás lehetséges, a forgácsolási paraméterek a Walter GPS-ből választhatók meg

E = emulzió
O = olaj
M = minimálkenés
L = száraz

$\mathbf{v_c}$ = forgácsolási sebesség
VCRR = v_c irányérték sor, HB **54.** oldal
VRR = előtolás irányérték sor, HB **55.** oldal

Anyagcsoport	Az anyagcsoportok tagolása és betűjelzése	Munkadarab anyaga		Brinell keménység HB	Szakítószilárdság R_m N/mm²	Forgácsolási csoport[1]
				Fúrásmélység		
				Jelölés		
				Típus		
				Méretek		
				Ø-tartomány (mm)		
				Szerszámanyag		
				Bevonat		
				Oldal		
P	Ötvözetlen acél	C ≤ 0,25%	lágyított	125	428	P1
		C > 0,25... ≤ 0,55%	lágyított	190	639	P2
		C > 0,25... ≤ 0,55%	nemesített	210	708	P3
		C > 0,55%	lágyított	190	639	P4
		C > 0,55%	nemesített	300	1013	P5
		automata acél (rövid forgácsú)	lágyított	220	745	P6
	Gyengén ötvözött acél		lágyított	175	591	P7
			nemesített	300	1013	P8
			nemesített	380	1282	P9
			nemesített	430	1477	P10
	Erősen ötvözött acél és erősen ötvözött szerszámacél		lágyított	200	675	P11
			edzett és megeresztett	300	1013	P12
			edzett és megeresztett	400	1361	P13
	Rozsdamentes acél		ferrites/martenzites, lágyított	200	675	P14
			martenzites, nemesített	330	1114	P15
M	Rozsdamentes acél		ausztenites, edzett	200	675	M1
			ausztenites, kiválásosan keményített (PH)	300	1013	M2
			ausztenites-ferrites, duplex	230	778	M3
K	Temperöntvény		ferrites	200	675	K1
			perlites	260	867	K2
	Szürkeöntvény		alacsony szilárdság	180	602	K3
			nagy szilárdság/ausztenites	245	825	K4
	Gömbgrafitos öntöttvas		ferrites	155	518	K5
			perlites	265	885	K6
	GGV (CGI)			200	675	K7
N	Alakítható alumínium ötvözetek		nem edzhető	30	–	N1
			edzhető, edzett	100	343	N2
	Ötvözött alumínium öntvények		≤ 12% Si, nem edzhető	75	260	N3
			≤ 12% Si, edzhető, edzett	90	314	N4
			> 12% Si, nem edzhető	130	447	N5
	Magnéziumötvözetek			70	250	N6
	Réz és rézötvözetek (bronz/sárgaréz)		ötvözetlen, elektrolitréz	100	343	N7
			sárgaréz, bronz, rézöntvény	90	314	N8
			Cu (réz) ötvözetek, rövid forgácsú	110	382	N9
			nagy szilárdságú, Ampco	300	1013	N10
S	Hőálló ötvözetek	Fe bázisú	lágyított	200	675	S1
			edzett	280	943	S2
		Ni vagy Co bázisú	lágyított	250	839	S3
			edzett	350	1177	S4
			öntött	320	1076	S5
	Titánötvözetek		tiszta titán	200	675	S6
			α- és β-ötvözetek, edzett	375	1262	S7
			β-ötvözetek	410	1396	S8
	Wolframötvözetek			300	1013	S9
	Molibdénötvözetek			300	1013	S10
H	Edzett acél		edzett és megeresztett	50 HRC	–	H1
			edzett és megeresztett	55 HRC	–	H2
			edzett és megeresztett	60 HRC	–	H3
	Edzett öntöttvas		edzett és megeresztett	55 HRC	–	H4
O	Hőre lágyuló anyagok		abrazív töltőanyagok nélkül			O1
	Duroplasztok		abrazív töltőanyagok nélkül			O2
	Üvegszál erősítésű műanyag		GFRP			O3
	Szénszál erősítésű műanyag		CFRP			O4
	Aramidszál erősítésű műanyag		AFRP			O5
	Grafit (műszaki)			80 Shore		O6

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:

A megadott forgácsolási paraméterek közepes irányértékek. Különleges alkalmazási esetekben javasolt az optimalizálás.

	Pilotfúró							
	A7191TFT				K5191TFT			
	X-treme Pilot 180				**X-treme Pilot 180C**			
	Walter szabvány				Walter szabvány			
	3,00 – 10,00				4,00 – 7,00			
	K30F				K30F			
	TFT				TFT			
	GK **B 138.**, HB **68.**				GK **B 140.**			
	v_c	VRR			v_c	VRR		
	120	9	**E O**	**M L**	120	9	**E O**	**M L**
	105	8	**E O**	**M L**	105	8	**E O**	**M L**
	100	8	**E O**	**M L**	100	8	**E O**	**M L**
	105	8	**E O**	**M L**	105	8	**E O**	**M L**
	75	6	**E O**	**M L**	75	6	**E O**	**M L**
	120	9	**E O**	**M L**	120	9	**E O**	**M L**
	105	8	**E O**	**M L**	105	8	**E O**	**M L**
	75	6	**E O**	**M L**	75	6	**E O**	**M L**
	50	4	**O E**	**M L**	50	4	**O E**	**M L**
	42	2	**O E**		42	2	**O E**	
	67	6	**E O**		67	6	**E O**	
	60	5	**E O**	**M L**	60	5	**E O**	**M L**
	42	2	**O E**		42	2	**O E**	
	67	6	**E O**		67	6	**E O**	
	42	5	**E O**		42	5	**E O**	
	42	4	**E O**		42	4	**E O**	
	56	4	**E O**		56	4	**E O**	
	34	4	**E O**		34	4	**E O**	
	100	12	**E O**	**M L**	100	12	**E O**	**M L**
	75	12	**E O**	**M L**	75	12	**E O**	**M L**
	120	12	**E O**	**M L**	120	12	**E O**	**M L**
	100	12	**E O**	**M L**	100	12	**E O**	**M L**
	100	12	**E O**	**M L**	100	12	**E O**	**M L**
	75	12	**E O**	**M L**	75	12	**E O**	**M L**
	90	12	**E O**	**M L**	90	12	**E O**	**M L**
	400	12	**E O**	**M**	400	12	**E O**	**M**
	400	12	**E O**	**M**	400	12	**E O**	**M**
	250	12	**E O**	**M**	250	12	**E O**	**M**
	240	12	**E O**	**M**	240	12	**E O**	**M**
	190	10	**E O**	**M**	190	10	**E O**	**M**
	240	12		**M L**	240	12		**M L**
	210	6	**E O**	**M**	210	6	**E O**	**M**
	180	8	**E O**		180	8	**E O**	
	190	12	**E O**	**M**	190	12	**E O**	**M**
	60	5	**E O**	**M**	60	5	**E O**	**M**
	42	4	**E O**		42	4	**E O**	
	26	3	**O E**		26	3	**O E**	
	32	3	**E O**		32	3	**E O**	
	16	2	**O E**		16	2	**O E**	
	20	2	**O E**		20	2	**O E**	
	56	5	**O E**		56	5	**O E**	
	48	4	**O E**		48	4	**O E**	
	12	2	**O E**		12	2	**O E**	
	60	5	**E O**	**M**	60	5	**E O**	**M**
	60	5	**E O**	**M**	60	5	**E O**	**M**
	36	2	**O E**		36	2	**O E**	
	31	2	**O E**		31	2	**O E**	
	31	2	**O E**		31	2	**O E**	
	100	12	**E O**		100	12	**E O**	

HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

Belső hűtés nélküli tömör keményfém fúrók forgácsolási paraméterei

= forgácsolási paraméterek hűtött megmunkáláshoz

= száraz megmunkálás lehetséges, a forgácsolási paraméterek a Walter GPS-ből választhatók meg

E = emulzió
O = olaj
M = minimálkenés
L = száraz

v_c = forgácsolási sebesség
VCRR = v_c irányérték sor, HB **54.** oldal
VRR = előtolás irányérték sor, HB **55.** oldal

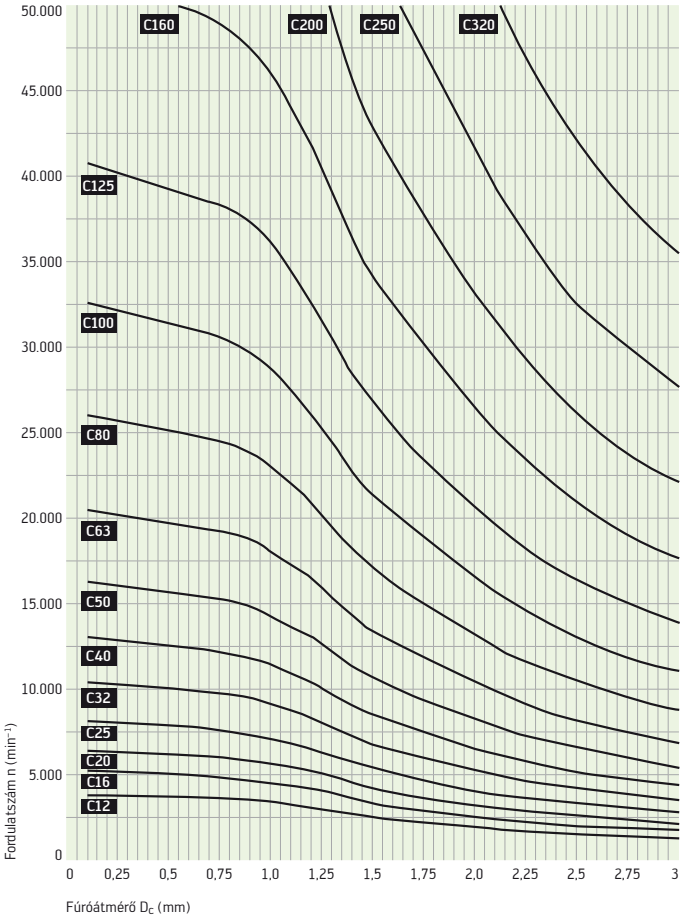
				Fúrásmélység			
				Jelölés			
				Típus			
				Méretek			
				Ø-tartomány (mm)			
				Szerszámanyag			
				Bevonat			
				Oldal			
Anyagcsoport	**Az anyagcsoportok tagolása és betűjelzése**	**Munkadarab anyaga**		Brinell keménység HB	Szakítószilárdság R_m N/mm²	Forgácsolási csoport[1]	
P	Ötvözetlen acél	C ≤ 0,25%	lágyított	125	428	P1	
		C > 0,25... ≤ 0,55%	lágyított	190	639	P2	
		C > 0,25... ≤ 0,55%	nemesített	210	708	P3	
		C > 0,55%	lágyított	190	639	P4	
		C > 0,55%	nemesített	300	1013	P5	
		automata acél (rövid forgácsú)	lágyított	220	745	P6	
	Gyengén ötvözött acél		lágyított	175	591	P7	
			nemesített	300	1013	P8	
			nemesített	380	1282	P9	
			nemesített	430	1477	P10	
	Erősen ötvözött acél és erősen ötvözött szerszámacél		lágyított	200	675	P11	
			edzett és megeresztett	300	1013	P12	
			edzett és megeresztett	400	1361	P13	
	Rozsdamentes acél		ferrites/martenzites, lágyított	200	675	P14	
			martenzites, nemesített	330	1114	P15	
M	Rozsdamentes acél		ausztenites, edzett	200	675	M1	
			ausztenites, kiválásosan keményített (PH)	300	1013	M2	
			ausztenites-ferrites, duplex	230	778	M3	
K	Temperöntvény		ferrites	200	675	K1	
			perlites	260	867	K2	
	Szürkeöntvény		alacsony szilárdság	180	602	K3	
			nagy szilárdság/ausztenites	245	825	K4	
	Gömbgrafitos öntöttvas		ferrites	155	518	K5	
			perlites	265	885	K6	
	GGV (CGI)			200	675	K7	
N	Alakítható alumínium ötvözetek		nem edzhető	30	–	N1	
			edzhető, edzett	100	343	N2	
	Ötvözött alumínium öntvények		≤ 12% Si, nem edzhető	75	260	N3	
			≤ 12% Si, edzhető, edzett	90	314	N4	
			> 12% Si, nem edzhető	130	447	N5	
	Magnéziumötvözetek			70	250	N6	
	Réz és rézötvözetek (bronz/sárgaréz)		ötvözetlen, elektrolitréz	100	343	N7	
			sárgaréz, bronz, rézöntvény	90	314	N8	
			Cu (réz) ötvözetek, rövid forgácsú	110	382	N9	
			nagy szilárdságú, Ampco	300	1013	N10	
S	Hőálló ötvözetek	Fe bázisú	lágyított	200	675	S1	
			edzett	280	943	S2	
		Ni vagy Co bázisú	lágyított	250	839	S3	
			edzett	350	1177	S4	
			öntött	320	1076	S5	
	Titánötvözetek		tiszta titán	200	675	S6	
			α- és β-ötvözetek, edzett	375	1262	S7	
			β-ötvözetek	410	1396	S8	
	Wolframötvözetek			300	1013	S9	
	Molibdénötvözetek			300	1013	S10	
H	Edzett acél		edzett és megeresztett	50 HRC	–	H1	
			edzett és megeresztett	55 HRC	–	H2	
			edzett és megeresztett	60 HRC	–	H3	
	Edzett öntöttvas		edzett és megeresztett	55 HRC	–	H4	
O	Hőre lágyuló anyagok		abrazív töltőanyagok nélkül			O1	
	Duroplasztok		abrazív töltőanyagok nélkül			O2	
	Üvegszál erősítésű műanyag		GFRP			O3	
	Szénszál erősítésű műanyag		CFRP			O4	
	Aramidszál erősítésű műanyag		AFRP			O5	
	Grafit (műszaki)			80 Shore		O6	

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:

A megadott forgácsolási paraméterek közepes irányértékek. Különleges alkalmazási esetekben javasolt az optimalizálás.

	$3 \times D_c$							
	K3279XPL				A3279XPL · A3879XPL			
	X-treme Step 90				**X-treme**			
	Walter szabvány				DIN 6537 K			
	3,30 – 14,50				3,00 – 20,00			
	K30F				K30F			
	XPL				XPL			
	EK **B-110.**				EK **B-26. / B-50.**			
	v_c	VRR			v_c	VRR		
	110	12	**E O**	**M L**	110	12	**E O**	**M L**
	120	12	**E O**	**M L**	120	12	**E O**	**M L**
	110	12	**E O**	**M L**	110	12	**E O**	**M L**
	120	12	**E O**	**M L**	120	12	**E O**	**M L**
	95	10	**E O**	**M L**	95	10	**E O**	**M L**
	110	12	**E O**	**M L**	110	12	**E O**	**M L**
	120	12	**E O**	**M L**	120	12	**E O**	**M L**
	95	10	**E O**	**M L**	95	10	**E O**	**M L**
	63	7	**O E**		63	7	**O E**	
	48	5	**O E**		48	5	**O E**	
	63	9	**E O**		63	9	**E O**	
	80	9	**E O**		80	9	**E O**	
	48	5	**O E**		48	5	**O E**	
	63	9	**E O**		63	9	**E O**	
	40	7	**E O**		40	7	**E O**	
	53	6	**E O**		53	6	**E O**	
	90	16	**E O**	**M L**	90	16	**E O**	**M L**
	90	16	**E O**	**M L**	90	16	**E O**	**M L**
	110	16	**E O**	**M L**	110	16	**E O**	**M L**
	95	16	**E O**	**M L**	95	16	**E O**	**M L**
	110	16	**E O**	**M L**	110	16	**E O**	**M L**
	90	16	**E O**	**M L**	90	16	**E O**	**M L**
	100	16	**E O**	**M L**	100	16	**E O**	**M L**
	260	10	**E O**		260	10	**E O**	
	260	10	**E O**		260	10	**E O**	
	240	16	**E O**		240	16	**E O**	
	210	16	**E O**		210	16	**E O**	
	170	12	**E O**		170	12	**E O**	
	200	7	**E O**	**M**	200	7	**E O**	**M**
	170	12	**E O**		170	12	**E O**	
	190	16	**E O**	**M L**	190	16	**E O**	**M L**
	67	5	**E O**		67	5	**E O**	
	42	5	**O E**		42	5	**O E**	
	36	4	**O E**		36	4	**O E**	
	67	5	**E O**		67	5	**E O**	
	67	5	**E O**		67	5	**E O**	
	34	4	**O E**		34	4	**O E**	
	26	3	**O E**		26	3	**O E**	
	26	3	**O E**		26	3	**O E**	
	95	16	**E O**		95	16	**E O**	

VCRR: fordulatszám-diagram
Tömör keményfém mikrofúrók

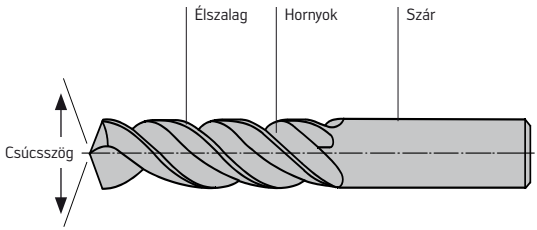


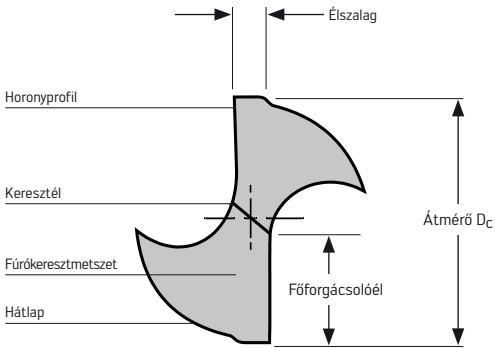
VRR: előtolás irányérték sorok HSS és keményfém fúrókhoz, felfúró szerszámokhoz, kúpos süllyesztőkhöz és központfúrókhoz

VRR	Előtolás f (mm), Ø (mm)									
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5
1	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008
2	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017
3	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,010	0,012	0,015	0,020	0,025
4	0,003	0,005	0,007	0,008	0,011	0,013	0,016	0,020	0,027	0,033
5	0,004	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,020	0,025	0,033	0,042
6	0,005	0,008	0,010	0,012	0,016	0,020	0,024	0,030	0,040	0,050
7	0,006	0,009	0,012	0,014	0,019	0,023	0,028	0,035	0,047	0,058
8	0,007	0,011	0,013	0,016	0,021	0,027	0,032	0,040	0,053	0,067
9	0,008	0,012	0,015	0,018	0,024	0,030	0,036	0,045	0,060	0,075
10	0,008	0,013	0,017	0,020	0,027	0,033	0,040	0,050	0,067	0,083
12	0,010	0,016	0,020	0,024	0,032	0,040	0,048	0,060	0,080	0,10
16	0,013	0,021	0,027	0,032	0,043	0,053	0,064	0,080	0,11	0,13
20	0,017	0,027	0,033	0,040	0,053	0,067	0,080	0,10	0,13	0,17

VRR	Előtolás f (mm), Ø (mm)									
	4	5	6	8	10	12	15	20	25	40
1	0,013	0,017	0,018	0,021	0,024	0,026	0,029	0,033	0,037	0,047
2	0,027	0,033	0,037	0,042	0,047	0,052	0,058	0,067	0,075	0,094
3	0,040	0,050	0,055	0,063	0,071	0,077	0,087	0,10	0,11	0,14
4	0,053	0,067	0,073	0,084	0,094	0,10	0,12	0,13	0,15	0,19
5	0,067	0,083	0,091	0,11	0,12	0,13	0,14	0,17	0,19	0,24
6	0,080	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,17	0,20	0,22	0,28
7	0,093	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18	0,20	0,23	0,26	0,33
8	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,23	0,27	0,30	0,38
9	0,12	0,15	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26	0,30	0,34	0,42
10	0,13	0,17	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,33	0,37	0,47
12	0,16	0,20	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,40	0,45	0,57
16	0,21	0,27	0,29	0,34	0,38	0,41	0,46	0,53	0,60	0,75
20	0,27	0,33	0,37	0,42	0,47	0,52	0,58	0,67	0,75	0,94

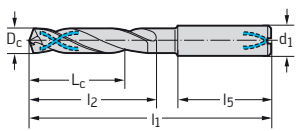
Jelölések



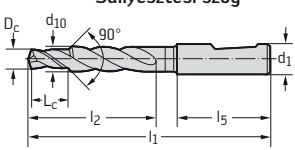


Jelölések a katalógusban

D_C	Forgácsolási átmérő
d_1	Szárátmérő
d_{10}	Lépcsőátmérő
L_C	Hasznos hossz
l_1	Teljes hossz
l_2	Horonyhossz
l_5	Szárhossz



Süllyesztési szög



Szerszámanyagok

HSS szerszámanyagok

A Walter Titex szerszámokhoz a gyorsacélok 4 csoportja használható:

HSS	Gyorsacél általános felhasználásra (spirálfúrók, felfúró szerszámok, kúpos süllyesztők, részben dörzsárak, központfúrók, lépcsős fúrók)
HSS-E	Gyorsacél 5% Co tartalommal a nagyobb igénybevételhez, különösen nagy hőterheléshez (csúcsteljesítményű spirálfúrók, részben dörzsárak)
HSS-E Co8	Gyorsacél 8% Co tartalommal a nagy hőállóság eléréséhez az amerikai M42 szabványjelölés szerint (egyedi tervezésű szerszámok)
HSS-PM	Porkohászati eljárással készített gyorsacél nagy ötvözőelem-tartalommal. Előnyök: nagy tisztaság és egyenletes szövetszerkezet, nagy kopásállóság és hőállóság (egyedi tervezésű szerszámok)

	Anyag sz.	Rövid név	Régi szabványos jelölés	AISI ASTM	AFNOR	B.S.	UNI
HSS	1.3343	S 6-5-2	DMo5	M2	–	BM2	HS 6-5-2
HSS-E	1.3243	S 6-5-2-5	EMo5 Co5	M35	6.5.2.5	–	HS 6-5-2-5
HSS-E Co8	1.3247	S 2-10-1-8	–	M42	–	BM42	HS 2-9-1-8
HSS-PM	Kereskedelmi megnevezés ASP						

Ötvözőelem táblázat

	C	Cr	W	Mo	V	Co
HSS	0,82	4,0	6,5	5,0	2,0	–
HSS-E	0,82	4,5	6,0	5,0	2,0	5,0
HSS-E Co8	1,08	4,0	1,5	9,5	1,2	8,25
HSS-PM	Kereskedelmi megnevezés ASP					

Keményfém szerszámanyagok

A keményfémek elsősorban wolframkarbidból (WC) mint kemény anyagból, és kobaltból (Co) mint kötőanyagból állnak. A kobalttartalom a legtöbb esetben 6 és 12% között van. Általában az alábbi szabály alkalmazható: Minél nagyobb a kobalttartalom, annál nagyobb a szívósság, de annál kisebb a kopásállóság is, és fordítva. Egy további meghatározandó érték a keményfémeknél a szemcseméret. A finomodó szemcsemérettel növekszik a keménység.

		Co %-ban	Szemcse-méret	Keménység HV
K10	– rendkívül kopásálló szubsztrát – alkalmazás forrasztott fúrószerszámoknál	6	normál	1650
K20F	– rendkívül kopásálló szubsztrát finom szemcsemérettel – alkalmazás rövid forgácsú anyagoknál, mint pl. öntvényanyagok	6-7	finom	1650-1800
K30F	– finomszemcsés szubsztrát nagy szívóssággal és kopásállósággal – univerzális alkalmazás különböző anyagoknál	10	legfinomabb	1550

Felületkezelések és kemény bevonatok a teljesítőképesség javítására

Felületkezelések

HSS szerszámok gőzkezelése	HSS szerszámok nitridálása
Eljárás száraz gőzatmoszféra, 520-580 °C	**Kezelés** nitrogént leadó közegben, 520-570 °C
Hatás szilárdan tapadó Fe_3O_4 oxidréteg kb. 0,003-0,010 mm mélységben	**Hatás** a felület dúsítása nitrogénnel és részben szénnel
Tulajdonság – kisebb hajlam a hidegfelhegedésre, nagyobb felületi keménység és ezzel jobb kopásállóság – nagyobb korrózióállóság – jobb siklási tulajdonságok a kenőanyag jobb tapadásával az FeO kristályoknak köszönhetően – köszörülési feszültségek csökkenése	**Tulajdonság** – kisebb hajlam a hidegfelhegedésre és a forgácsfeltapadásra – keménység növekedése és ezzel nagyobb kopásállóság

Kemény bevonatok

A felületi bevonatokat bevált technológia alapján fejlesztettük ki a forgácsolószerszámok teljesítőképességének növelésére. A felületkezeléssel ellentétben itt a szerszám felületét vegyileg nem módosítjuk, hanem egy vékony bevonatot viszünk fel. A gyorsacélból és keményfémből készült Walter Titex szerszámoknál PVD eljárást alkalmazunk a bevonatok készítéséhez, amely 600 °C alatti hőmérsékleten zajlik, és ezért nincs hatással az alapanyagra. A kemény bevonatok nagyobb keménységgel és kopásállósággal rendelkeznek, mint maga a szerszámanyag.

Ebből következik:
– elválasztják egymástól a szerszámanyagot és a forgácsolni kívánt anyagot
– hőszigetelő rétegként viselkednek

Ezzel javul a bevonatos szerszámok éltartama is, a forgácsolási és előtolási sebességek egyidejű növekedésével.

Felületkezelés/ bevonat	Eljárás/ bevonat	Tulajdonság	Példaként felhozott szerszám
Bevonat nélkül	Kezelés nélkül	–	
Gőzölt	Gőzkezelés	Univerzális kezelés HSS szerszámokhoz	
Élgőzölt	Gőzkezelés	Vezetőélek univerzális kezelése HSS szerszámokhoz	
TiN	TiN bevonat	Univerzális bevonat	
TIP	TiN fejbevonat	Különleges bevonat a forgácselvezetés javítására	
TFL	Tinal bevonat	Nagy hatásfokú bevonat széles alkalmazási tartománnyal	
TFT	Tinal TOP bevonat	Nagy hatásfokú bevonat különösen alacsony súrlódással	
TFP	Tinal fej-bevonat	Nagy hatásfokú bevonat az optimális forgácselvezetéshez	
TTP	Tinal TOP fejbevonat	Nagy hatásfokú bevonat különösen alacsony súrlódással	
TML	Tinal Micro bevonat	Speciális bevonat kisebb fúrókhoz nagyon alacsony súrlódással	
XPL	AlCrN bevonat	Nagy hatásfokú bevonat a nagyobb kopásállóság eléréséhez	
DPL	Kettős bevonat	Nagy hatásfokú bevonat a nagyobb kopásállóság eléréséhez	
DPP	Kettős fejbevonat	Nagy hatásfokú bevonat a nagyobb kopásállóság eléréséhez	
AML	AlTiN Micro bevonat	Speciális bevonat kisebb fúrókhoz nagyon alacsony súrlódással	
AMP	AlTiN Micro fejbevonat	Speciális bevonat kisebb fúrókhoz nagyon alacsony súrlódással	
TMS	AlTiN vékony bevonat	Nagy hatásfokú bevonat tömör keményfém dörzsárakhoz	

Walter Titex X·treme fúrócsalád

Szerszámtípus	Alkalmazási területre vonatkozó megjegyzések	Munkadarab anyagcsoport							Fúrás-mélység
		P Acél	**M** Rozsdamentes acél	**K** Öntöttvas	**N** Nemvasfémek	**S** Nehezen forgácsolható anyagok	**H** Kemény anyagok	**O** Egyéb	2 x D_c
X·treme Pilot 150	– kimondottan az X·treme DM.... számára készített pilotfúró – 150°-os csúcsszög	••	••	••	••	••	••	••	A6181AML
X·treme M, DM8 ... DM30	– tömör keményfém mély mikrofúró, Ø 2,00–2,95 mm, 5-30 x D_c, belső hűtéssel – a D a „Deep" (mélység) rövidítése – az M a „Micro" rövidítése – univerzálisan alkalmazható	••	••	••	••	••	•	••	
Alpha® 4 Plus Micro	– tömör keményfém mikrofúró Ø 0,75-1,95 mm, 8 és 12 x D_c, belső hűtéssel – univerzálisan alkalmazható	••	••	••	••	••	•	••	
Alpha® 2 Plus Micro	– tömör keményfém mikrofúró Ø 0,5-3 mm, 5 és 8 x D_c, belső hűtés nélkül – univerzálisan alkalmazható	••		••	••	••	•	••	
X·treme Step 90	– tömör keményfém élletörő fúró belső hűtéssel – hosszlépcső DIN 8378 szerint – univerzálisan alkalmazható nagy forgácsolási paraméterekkel	••	••	••	••	••	••		
X·treme Step 90	– tömör keményfém élletörő fúró belső hűtés nélkül – hosszlépcső DIN 8378 szerint – univerzálisan alkalmazható nagy forgácsolási paraméterekkel	••	••	••	••	••	••	••	

Fúrásmélység

	3 x D_c	5 x D_c	8 x D_c	12 x D_c	16 x D_c	20 x D_c	25 x D_c	30 x D_c
		A3389AML	A6489AMP	A6589AMP	A6689AMP	A6789AMP	A6889AMP	A6989AMP
			A6488TML	A6588TML				
		A3378TML	A6478TML					
	*K3299XPL K3899XPL							
	K3879XPL							

egysoros = HA szár

* kétsoros = HA szár / HE szár

Walter Titex X·treme fúrócsalád

Szerszámtípus	Alkalmazási területre vonatkozó megjegyzések	Munkadarab anyagcsoport P Acél	M Rozsdamentes acél	K Öntöttvas	N Nemvasfémek	S Nehezen forgácsolható anyagok	H Kemény anyagok	O Egyéb	Fúrásmélység 2 x D_c
X·treme	– tömör keményfém fúró DIN 6537 szerint, rövid/hosszú kivitel, belső hűtéssel – univerzálisan alkalmazható nagy forgácsolási paraméterekkel	••	••	••	••	••	••		
X·treme	– tömör keményfém fúró DIN 6537 szerint, rövid/hosszú kivitel, belső hűtés nélkül – univerzálisan alkalmazható nagy forgácsolási paraméterekkel	••	••	••	••	••	••	••	
X·treme Plus	– tömör keményfém nagy teljesítményű fúró DIN 6537 szerint, rövid/hosszú kivitel, belső hűtéssel – univerzálisan alkalmazható a legnagyobb forgácsolási paraméterekkel	••	••	••	••	••	••	•	
X·treme CI	– tömör keményfém nagy teljesítményű fúró DIN 6537 szerint, hosszú kivitel, belső hűtéssel – kimondottan öntvényanyagokhoz – a CI a „Cast Iron" (öntött vas) rövidítése			••					
X·treme Inox	– tömör keményfém fúró DIN 6537 szerint, rövid/hosszú kivitel, belső hűtéssel – kimondottan rozsdamentes acélokhoz	••	••		•	••		•	
Alpha® Ni	– tömör keményfém fúró DIN 6537 szerint, hosszú kivitel, belső hűtéssel – kimondottan Ni ötvözetekhez	•	•			••	•		

Fúrásmélység

	3 x D_c	5 x D_c	8 x D_c	12 x D_c	16 x D_c	20 x D_c	25 x D_c	30 x D_c
	*A3299XPL A3899XPL	*A3399XPL A3999XPL						
	*A3279XPL A3879XPL	*A3379XPL A3979XPL						
	A3289DPL	A3389DPL						
		A3382XPL						
	A3293TTP	A3393TTP						
		A3384						

egysoros = HA szár

* kétsoros = HA szár / HE szár

Walter Titex X·treme fúrócsalád

Szerszámtípus	Alkalmazási területre vonatkozó megjegyzések	Munkadarab anyagcsoport P Acél	M Rozsdamentes acél	K Öntöttvas	N Nemvasfémek	S Nehezen forgácsolható anyagok	H Kemény anyagok	O Egyéb	Fúrásmélység 2 x D_c
Alpha® Rc	– tömör keményfém fúró DIN 6537 szerint, rövid kivitel, belső hűtés nélkül – kimondottan edzett anyagokhoz				••	••	••		
Alpha® Jet	– egyenesen hornyolt tömör keményfém fúró DIN 6537 szerint, hosszú kivitel, 8 és 12 x D_c, belső hűtéssel – rövid forgácsú öntvény- és alumíniumanyagokhoz			••	••	•		••	
X·treme D8…D12	– tömör keményfém mélyfúró, 8 x D_c és 12 x D_c, belső hűtéssel – a D a „Deep" (mélység) rövidítése – univerzálisan alkalmazható nagy forgácsolási paraméterekkel	••	••	••	••	••	••	•	
Alpha® 44	– tömör keményfém fúró, 8 x D_c, belső hűtéssel – UFL® profil – univerzálisan alkalmazható	••	•	•	••	••		••	
Alpha® 22	– tömör keményfém fúró, 8 x D_c, belső hűtés nélkül – UFL® profil – univerzálisan alkalmazható	••		••	••	••			
X·treme Pilot Step 90	– lépcsős pilotfúró kimondottan az Alpha® 4 XD, az X·treme D & DH és az XD70 technológiával összhangban, belső hűtéssel – 150°-os csúcsszög – 90°-os süllyesztési szög	••	••	••	••	••	••	••	K3281TFT

Fúrásmélység

	3 x D_c	5 x D_c	8 x D_c	12 x D_c	16 x D_c	20 x D_c	25 x D_c	30 x D_c
	A3269TFL							
		A3387	A3487	A3687				
			A6489DPP	A6589DPP				
			*A3486TIP A3586TIP					
			A1276TFL					

egysoros = HA szár

* kétsoros = HA szár / HE szár

Walter Titex X·treme fúrócsalád

Szerszámtípus	Alkalmazási területre vonatkozó megjegyzések	Munkadarab anyagcsoport P Acél	M Rozsdamentes acél	K Öntöttvas	N Nemvasfémek	S Nehezen forgácsolható anyagok	H Kemény anyagok	O Egyéb	Fúrásmélység 2 x D_c	
XD pilot	– pilotfúró kimondottan az Alpha® 4 XD, az X·treme D & DH és az XD70 technológiával összhangban, belső hűtéssel – 150°-os csúcsszög	••	••	••	••	••	••	••	A6181TFT	
X·treme Pilot 180	– pilotfúró kimondottan az Alpha® 4 XD, az X·treme D & DH és az XD70 technológiával összhangban, belső hűtéssel – 180°-os csúcsszög – kimondottan ferde és domború felületekre	••	••	••	••	••	••	••	A7191TFT	
X·treme Pilot 180C	– pilotfúró kimondottan az Alpha® 4 XD, az X·treme D & DH és az XD70 technológiával összhangban, belső hűtéssel – kifejezetten ferde és domború felületekre – a kúpos kivitelnek köszönhetően nincs sarkos átmenet a pilotfurat és a mélyfurat között (főtengelyek fúrásnál lényeges) – 180°-os csúcsszög	••	••	••	••	••	••	••	K5191TFT	
Alpha® 4 XD16…30	– tömör keményfém mélyfúró, 16-30 x D_c, belső hűtéssel – univerzálisan alkalmazható	••	••	••	••	••	•	••		
X·treme DH20–DH30	– tömör keményfém mélyfúró, 20 x D_c és 30 x D_c, belső hűtéssel – a D a „Deep" (mélység) rövidítése – a H a „heavy duty materials" (nehezen forgácsolható acélok) rövidítése, pl. főtengelyek anyaga	••	••	••	•	••	•			
X·treme D40–D50	– tömör keményfém mélyfúró, 40 x D_c és 50 x D_c, belső hűtéssel – univerzálisan alkalmazható	••	•	••	••	•				

Fúrásmélység

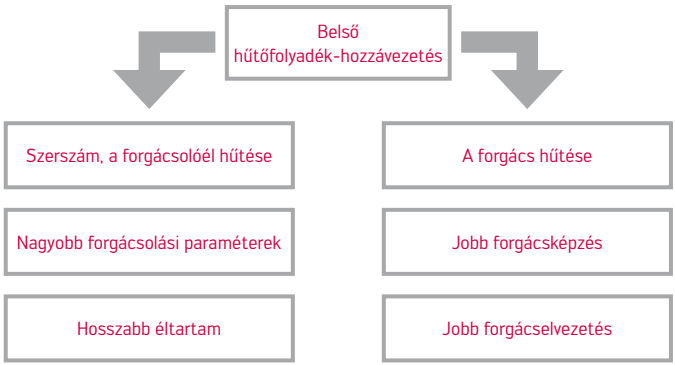
	3 x D_c	5 x D_c	8 x D_c	12 x D_c	16 x D_c	20 x D_c	25 x D_c	30 x D_c	40 x D_c	50 x D_c
					A6685TFP	A6785TFP	A6885TFP	A6985TFP		
						A6794TFP		A6994TFP		
									A7495TTP	A7595TTP

egysoros = HA szár

Belső hűtőfolyadék-hozzávezetés

A belső hűtőfolyadék-hozzávezetés hatása

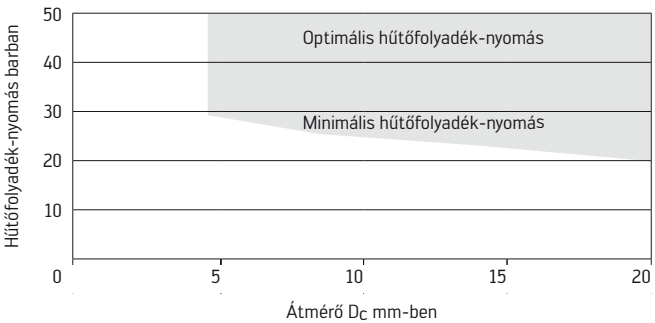
– manapság általános a csúcsteljesítményű tömör keményfém szerszámoknál
– spirál alakú csatorna a szerszámon keresztül, a spirálszög megfelel a forgácshornyok emelkedési szögének
– a belső hűtőfolyadék-hozzávezetés a szerszámon (forgácsolóél) fejti ki hatását, és közvetlenül segíti a forgácsolási folyamatot (forgácsképzés)



Szükséges hűtőfolyadék-nyomás

– a Walter Titex belső hűtésű tömör keményfém fúrók szükséges hűtőfolyadék-nyomása 10-30 bar
– egyetlen kivétel az Alpha® Jet típus. Az egyenes hornyok miatt nagyobb nyomások szükségesek (lásd diagram).

Szükséges hűtőfolyadék-nyomás Alpha® Jet esetén



Belső hűtőfolyadék-hozzávezetés és forgácselvezetés

Spirál hornyú szerszám (Alpha® 4 XD20) összehasonlítása egyenes hornyú szerszámmal (Alpha® Jet)

Alpha® 4 XD20

Forgácselvezetés a szerszámgeometria által
- jól megfelel hosszú és rövid forgácsú anyagok megmunkálásához
- nincsenek különleges követelmények a hűtőfolyadék-nyomásával (10-30 bar) szemben
- folyamatbiztos nagyon nagy fúrásmélységekig

Alpha® Jet

Forgácselvezetés a hűtőfolyadék által
- jól megfelel rövid forgácsú anyagok megmunkálásához
- nagy hűtőfolyadék-nyomás szükséges (lásd diagram a szemközti oldalon)
- folyamatbiztos kb. 20 x D_C fúrásmélységig

Száralakok

DIN 6535 HA szerinti szár

– hengeres szár lapolás nélkül
– legjobb körfutási pontosság
– első számú választás tömör keményfém szerszámokhoz, HSC megmunkáláshoz, mélyfúráshoz és mikromegmunkáláshoz

Megfelelő befogó:
– hidraulikus befogó
– zsugorbefogó

DIN 6535 HE szerinti szár

– hengeres szár lapolással
– második számú választás tömör keményfém szerszámokhoz

Megfelelő befogó:
– Whistle-Notch befogó
– hidraulikus befogó persellyel

Hengeres szár

– hengeres szár a forgácsolási átmérővel azonos szárátmérővel
– a leggyakoribb szárkivitel HSS szerszámoknál
– ritkán alkalmazott tömör keményfém szerszámoknál

Megfelelő befogó:
– szorítópatronos befogó

Kúpos szár
DIN 228 A (MK)

– kúpos szár
– viszonylag gyakran alkalmazott HSS szerszámoknál

Befogóeszközök

Hidraulikus befogó

– körfutási pontosság 0,003-0,005 mm
– egyenletesebb kopás, így hosszabb éltartamok érhetők el
– kiemelkedően nyugodt futás
– előnyben részesítve tömör keményfém, szabványos HA száralakú szerszámokhoz
– nagy forgatónyomaték vihető át
– kiváló folyamatbiztonság
– nagyon jó csillapítás
– legjobb furatminőség (felület, pontosság)
– relatíve érzéketlen szennyeződéssel szemben
– egyszerű kezelés
– alkalmas HSC megmunkáláshoz

Zsugorbefogó

– körfutási pontosság 0,003-0,005 mm
– nagyon jól elosztott kopás, így hosszabb éltartamok érhetők el
– kiemelkedően nyugodt futás
– előnyben részesítve tömör keményfém, szabványos HA száralakú szerszámokhoz
– alkalmas HSC megmunkáláshoz

Whistle-Notch befogó

– körfutási pontosság kb. 0,01 mm
– előnyben részesítve HSS és tömör keményfém, szabványos HE száralakú szerszámokhoz
– az alakzárás miatt nagy forgatónyomaték vihető át

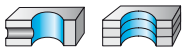
Szorítópatronos befogó

– körfutási pontosság kb. 0,025 mm
– előnyben részesítve hengeres szárú HSS szerszámokhoz

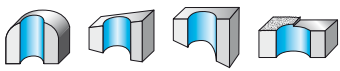
Fúrási eljárás

Eljárás	Alcsoport	Leírás	Példa
Fúrás	Telibe fúrás	Fúrás tömör anyagba. A legtöbb fúrószerszám erre van méretezve. Egyedi szerszámként gyakran használnak lépcsős fúrókat is.	
	Megszakított forgácsolás	Fúrás tömör anyagba. A furat készítésének folyamata megszakadhat, ha pl. a szerszám keresztfurattal találkozik, vagy a furat több alkatrészen megy keresztül. Ezekben az esetekben nagyon fontos a szerszám stabilitása. 4 vezetőél előnyös lehet.	
	„nyers" felület	Fúrás tömör anyagba. A megmunkálandó alkatrész felülete és/vagy alsó oldala érdes vagy egyenetlen (pl. íves vagy ferde felület). Ezekben az esetekben nagyon fontos a szerszám stabilitása. 4 vezetőél előnyös lehet. Egyenetlen furatbelépés esetén a 180° csúcsszögű pilotszerszám használható.	
	Furatbelépés íves felületen		
	Furatbelépés egyenetlen vagy ferde felületen		
	Kilépés a furatból egyenetlen vagy ferde felületen		
Felfúrás	Az alkatrészben, amelyben már van egy furat, amelyet még meg kell munkálni vagy egymás utáni furatokat kell elhelyezni. Ehhez a megmunkálási esethez egyedi tervezésű szerszámok állnak rendelkezésre. Adott esetben használhatók standard fúrószerszámok. Eközben figyelembe kell venni a telibe fúrástól eltérő forgácsképződést. Adott esetben igazítsa hozzá a forgácsolási paramétereket. A fúró sarkain fokozott kopással kell számolni.		
Központfúrás	Furat NC gépeken való központozáshoz, pl. az utána következő fúrási művelethez.		
Központozás	Furat központosításhoz, pl. csúccsal való megtámasztáshoz.		
Süllyesztés	Süllyesztett fejű csavarok és süllyesztett fejű szegecsek előfúrt furatainak süllyesztéséhez, valamint a sorjázáshoz.		
Dörzsárazás	Szoros átmérőtűrésű és finom felületi minőségű furatok készítéséhez. Az eljárás hasonlít a felfúráshoz, azonban egyértelműen jobb furatminőséget eredményez. Kiegészítő művelet, amely az alkatrészek megfelelő kialakításával és a keményfém fúrószerszámok alkalmazásával adott esetben elkerülhető.		

X-treme Plus, pl. A3389DPL



X-treme D12, pl. A6589DPP



X-treme, pl. A3299XPL

Alkalmazási eset	Korlátozások/intézkedések
Megszakított forgácsolás	– előtolás csökkentése (kb. 0,25-0,5 x f) – 4 vezetőélű szerszám használata
Íves felület	– előtolás csökkentése (kb. 0,25-0,5 x f) – 4 vezetőélű szerszám használata – adott esetben pilotfúrás vagy a felület marása (180°)
Furatbelépés ferde felületen	– előtolás csökkentése (kb. 0,25-0,5 x f) – 4 vezetőélű szerszám használata (5° dőlésszögig) – adott esetben pilotfúrás vagy a felület marása (5°-nál nagyobb dőlésszög esetén)
Kilépés a furatból ferde felületen	– előtolás csökkentése (kb. 0,25-0,5 x f) – 4 vezetőélű szerszám használata – a felület ferdesége legfeljebb 45° lehet

pl. E1111

pl. E1174

pl. K1114

pl. E6819TIN

pl. F2481TMS

Felületi minőség

A felületi minőséget befolyásoló tényezők

Azonos feltételek mellett a tömör keményfém szerszámok jobb felületi minőségeket érnek el, mint a HSS szerszámok.

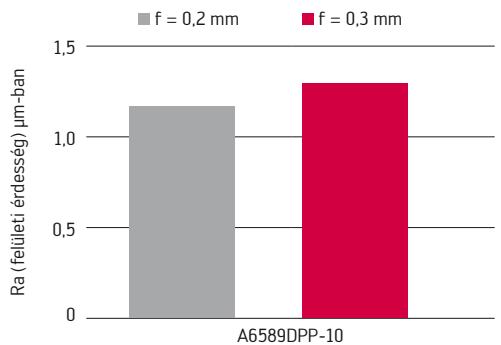
Továbbá érvényesek a következők:
- Minél rövidebb a fúró, annál jobb a felületi minőség. Ezért mindig a lehető legrövidebb szerszámot használja, ez érvényes a furatpontosságra is.
- Az előtolás egyértelműen nagyobb befolyással van a minőségre, mint a forgácsolási sebesség.

Elérhető felületi minőség egy tömör keményfém fúró példáján

Alkalmazási paraméterek (központosítás nélkül fúrva):

Szerszám:	X·treme D12 (A6589DPP)
Átmérő:	10 mm
Fúrásmélység:	100 mm
Anyag:	C45
Hűtőfolyadék:	Emulzió 6%

v_c = 100 m/min
p = 20 bar



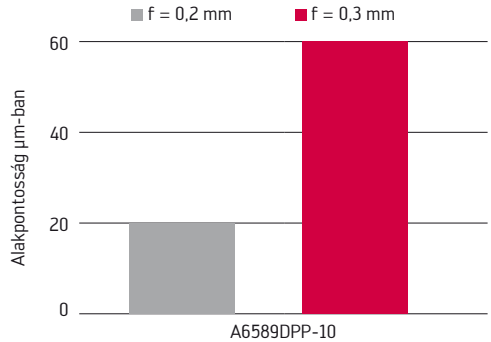
Furatpontosság

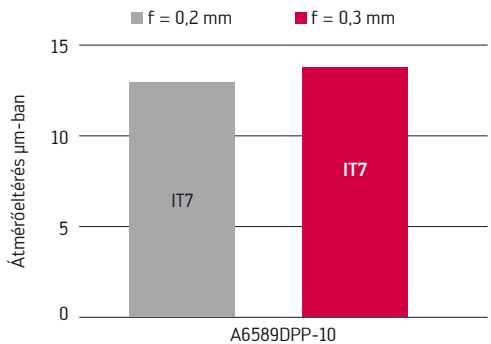
A furatpontosságot befolyásoló tényezők

Azonos feltételek mellett a tömör keményfém szerszámok pontosabb furatokat készítenek, mint a HSS szerszámok.

A felületi minőséget befolyásoló tényezők ugyanúgy érvényesek (lásd előző oldal).

A bemutatott mérési értékek az előző oldal szerszámaival és forgácsolási paramétereivel lettek meghatározva.





Ebben a példában optimális feltételek mellett az IT7 tűrési osztályt értük el.

Furat-félrefutás

Furat-félrefutás

Azonos feltételek mellett a tömör keményfém szerszámok egyértelműen kevésbé futnak félre, mint a HSS szerszámok. A furat-félrefutás a szerszám hosszával és a furat mélységével nő. Ezért itt is érvényes a szabály, hogy a lehető legrövidebb szerszámot használja.

A következő táblázatban a furat be-és kilépés pozícióeltérése látható egymáshoz képest 30 x D_C fúrásmélység esetén különböző szerszámtípusokkal összehasonlítva.

Átmérő: 8 mm
Fúrásmélység: 240 mm
Anyag: C45

Furat sz.		XD technológia		Egyélű fúrók		HSS fúrók	
		X	Y	X	Y	X	Y
1	●	0,02	0,04	0,00	0,03	0,05	-0,19
2	●	0,00	-0,02	0,02	0,08	0,45	-0,23
3	●	0,02	-0,05	-0,01	0,10	0,33	-0,23
4	●	0,04	-0,09	0,05	0,04	0,74	-0,41
5	●	0,08	0,05	0,00	0,09	0,74	-0,67
6	●	-0,05	0,09	0,07	0,05	0,60	-0,78
7	●	0,02	-0,06	-0,02	0,06	0,33	-027
8	●	-0,01	-0,07	0,04	0,03	-0,19	-0,25
9	●	-0,06	0,05	-0,03	0,14	-0,24	-0,09
Középérték		0,046		0,048		0,380	

H7 furat

Furatok H7 tűrési osztályban

Ha egy fúrószerszámmal IT7 tűrési osztályt érünk el (nagyon gyakori a H7 furattűrés), sok megmunkálási esetben eltekinthetünk az utána következő finommegmunkálástól, pl. a dörzsárazástól. A tömör keményfém fúrószerszámok gyártási tűrései olyan kicsik, hogy ez a tűrési osztály elérhető. A szerszám azonban csak egy építőeleme az alkalmazásnak, amely hatást gyakorol a furatpontosságra. Az elérhető furatpontossághoz a teljes megmunkálási szituáció mértékadó (lásd táblázat).

	Befolyásoló tényezők	Példa a kihatásra
Furat	– Átmérő – Fúrásmélység	IT7 tűrési osztály 5 mm átmérőhöz –12 µm, 12 mm átmérőhöz –18 µm
Gép	– Stabilitás dinamikus terhelés mellett – Stabilitás hőterhelés mellett – Karbantartási állapot – Vezérlés – Mérőrendszer	Minél stabilabb a gép, annál pontosabb a megmunkálás. Ugyanez érvényes a vezérlés és a gépben levő mérőrendszer pontosságára.
Orsó	– Körfutási pontosság – Stabilitás dinamikus terhelés mellett – Stabilitás hőterhelés mellett – Karbantartási állapot	Rendkívül jó körfutási pontosság szükséges, az orsó állapotának ismertnek kell lenni.
Befogóeszközök	– Kialakítás – Körfutási pontosság – Stabilitás dinamikus terhelés mellett – Stabilitás hőterhelés mellett – Karbantartási állapot	Nagy pontosságú megmunkáláshoz nem jön számításba minden befogóeszköz. A fúrás esetén a hidraulikus befogó az első számú választás (lásd „Befogóeszközök" szakasz, HB **73.** oldal).
Szerszám	– Anyag (pl. HSS vagy tömör keményfém) – Szerszámgeometria, pl. köszörülés és a vezetőélek száma – Gyártási tűrés – Kopási állapot	A tömör keményfém szerszámok nagyobb pontosságot érnek el, mint a HSS szerszámok. A kopási állapot rendkívül nagy szerepet játszik.
Forgácsolási paraméterek	– Kifogástalan forgácsolási sebesség – Kifogástalan előtolás – Forgácselvezetés – Hűtőfolyadék	A helytelen forgácsolási paraméterek pontatlan furatokat eredményezhetnek. Az előtolás befolyása nagyobb, mint a forgácsolási sebességé.
Munkadarab	– Anyag – A munkadarab anyagának állapota, pl. homogenitás – Keresztfuratok – Felületi minőség – Ferde furatbelépés és/vagy -kilépés – Stabilitás, pl. falvastagság – Stabilitás dinamikus terhelés mellett – Stabilitás hőterhelés mellett	A munkadarab anyaga és alakja nagyon nagy befolyással van a furatpontosságra.
Felfogatás	– Stabilitás dinamikus terhelés mellett – Stabilitás hőterhelés mellett	A rossz felfogatás nagyban befolyásolja a pontosságot.

Hűtőfolyadék / minimálkenés / száraz

Hűtőfolyadékok használat

Belső vagy külső hűtésű szerszámok használata
(leginkább 5-7% olajtartalmú emulzió)
a szerszám „aktív" tartományát hűtőfolyadék árasztja el
– a hűtőfolyadék egy körfolyamatban ismét felhasználásra kerül

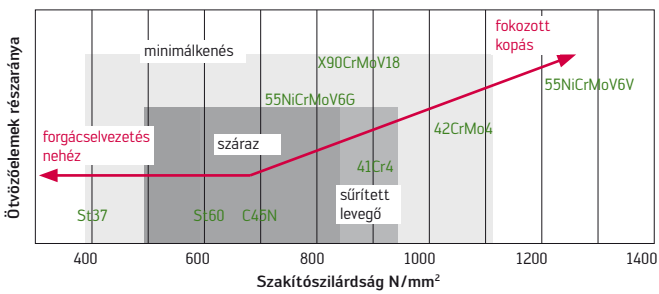
MMS – minimálkenés (többnyire belső hűtőfolyadék-hozzávezetés)
– a hűtő-kenő anyag kis mennyiségben közvetlenül a forgácsolóélre kerül
– nem zárt körfolyamat, a hűtő-kenő anyagot csaknem teljesen elfogyasztja; a megmunkálás után az alkatrész, a forgács és a szerszám gyakorlatilag száraz
– többnyire sűrített levegőt használnak vivőközegként

Száraz megmunkálás
– semmilyen kenőanyagot nem használnak, adott esetben a hűtés sűrített levegővel történik

A minimálkenésű/száraz megmunkálásra alkalmas anyagok

– sárgarézötvözetek
– magnéziumötvözetek
– vasöntvények
– alumíniumötvözetek (mindenekelőtt alumíniumöntvények)

Acélanyagok száraz megmunkálása



A minimálkenésű/száraz megmunkáláshoz alkalmas szerszámok

– az Alpha® és X-treme termékcsaládok legtöbb szerszáma alkalmas
– minimálkenés esetén optimalizált szárvég-kialakítást kell használni, elliptikus vagy kör alakú kivitelben (lásd ábra)

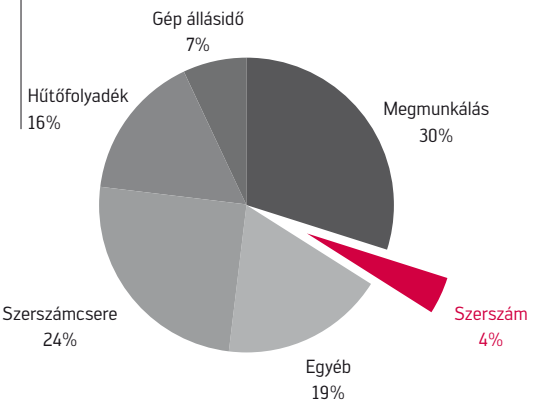
Szárvég minimál-kenéshez

DIN 69090 | elliptikus alakú | kör alakú

A minimálkenésű/száraz megmunkálás előnyei

– a hagyományos hűtő-kenő eljárással összehasonlítva környezetbarátabb, mivel nem használ hűtőfolyadékot
– a káros élettani hatások csökkentése a hűtő-kenő folyadékokban levő biocidok elkerülésével
– az ártalmatlanítási költségek kiesnek

A minimálkenésű vagy száraz megmunkálás a hűtőfolyadék részarányát rendkívüli mértékben lecsökkenti a gyártási költségeken belül.



A minimálkenésű/száraz megmunkálás feltételei

Alkatrész

– anyag (lásd szemközti oldal)
– falvastagság (hő miatti lehetséges deformáció)

Szerszám (lásd forgácsolási paraméterek táblázatai)

– adott esetben egyedi szerszám a minimálkenésű megmunkáláshoz optimalizált szárvéggel

Gép

– a helyi hőmérséklet-emelkedések megakadályozása
– minimálkenés (egy- vagy kétcsatornás rendszerek)
– a forgácskezelésnek száraz megmunkálásra optimalizáltnak kell lennie, mivel a keletkező hő jelentős részét a forgácson keresztül kell elvezetni
– a forgácsot nem hordja el a hűtőfolyadék

HSC/HPC megmunkálás

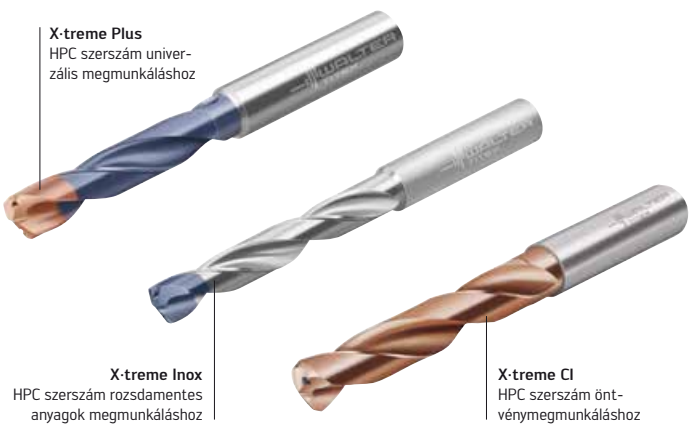
Mit jelent a HSC/HPC megmunkálás?

A **HSC megmunkálás** (High-Speed-Cutting) alatt a nagy sebességű forgácsolást értjük. A fogalom mindenekelőtt a marószerszámok területén ismert. A marás során mindenekelőtt a forgácsolási sebesség növelését jelenti kis axiális és radiális fogásmélységek mellett. Nagy felületek rövid idő alatti megmunkálása történik.

A **HPC megmunkálás** (High-Performance Cutting) alatt a leválasztott anyagmennyiség növekedését értjük, vagyis a nagy teljesítményű forgácsolást. A nagy teljesítményű fúrók esetén ezért leginkább HPC megmunkálásról van szó, mivel mind a forgácsolási sebességet, mind pedig az előtolást optimalizáljuk és növeljük a lehetőleg nagy előtolási sebesség, és így a nagy termelékenység eléréséhez.

A HPC megmunkáláshoz alkalmas szerszámok

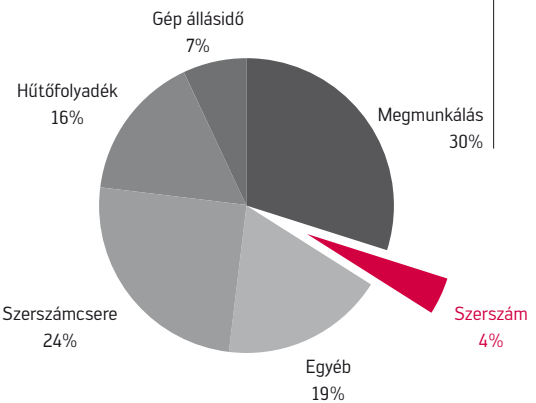
– tömör keményfém fúrószerszámok
  - nagy hatásfokú bevonatokkal (kis számú kivétellel, pl. bevonat nélküli szerszámok rövid forgácsú alumínium esetén)
  - belső hűtésű szerszámok (a fúrásmélység nagyobb kb. 2 x Dc átmérőnél)
  - optimalizált geometria nagy stabilitással, és lehetőség szerint kis forgácsolási erővel
– a Walter Titex X·treme termékcsalád szerszámai megfelelőek
– maximális forgácsolási paraméterek érhetők el az X·treme Plus (univerzális alkalmazás), az X·treme Inox (rozsdamentes anyagokhoz) és az X·treme CI (öntvényanyagokhoz) szerszámokkal, akár 5 x D_C fúrásmélységig
– nagyobb fúrásmélységekhez mindenekelőtt az X·treme D8 és D12 típusok alkalmasak 8 x D_C és 12 x D_C fúrásmélységekkel
– a még nagyobb fúrásmélységekhez, 50 x D_C mélységig, az Alpha® 4 XD16 - Alpha® 4 XD30 és X·treme D40 / D50 szerszámok alkalmasak



A HSC/HPC megmunkálás előnyei

– a lehető legnagyobb leválasztott anyagmennyiség
– a termelékenység növelése, ezzel a megmunkálási költségek csökkentése
– szabad gépkapacitás
– a megrendelések gyors teljesítése

A HPC megmunkálással jelentősen csökkenthetők a megmunkálási költségek.



A HSC/HPC megmunkálás feltételei

Alkatrész

– megfelelő anyag
– nagy stabilitás (→ csekély deformáció nagy forgácsolási erők mellett)

Szerszám (lásd bal oldal, és forgácsolási paraméterek táblázatai)

Gép

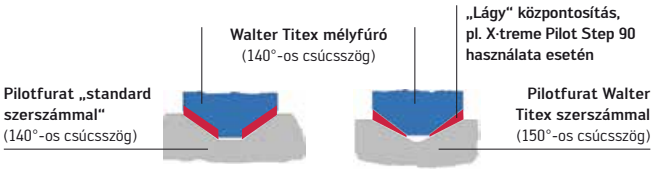
– nagy stabilitás
– gyors tengelyek
– nagy hajtóteljesítmény
– csekély alakváltozás a hőbevezetés következtében
– kevés kivétellel belső hűtés szükséges

Mélyfúrás – pilotfurat

Mélyfúrás Walter Titex tömör keményfém szerszámmal

2003. óta gyárt a Walter Titex tömör keményfém mélyfúrókat. Már 2005-től kezdve fúróink 30 x D_C fúrásmélységig folyamatbiztosan fúrtak. 2010. óta akár 70 x D_C fúrásmélységek is elérhetők (lásd „Termékinformáció – tömör keményfém fúrók – Walter Titex XD70 technológia" szakasz, HB **32.** oldal).

A mélyfúrás a Walter Titex keményfém szerszámokkal mindig kiemelés nélkül történik, vagyis furatmegmunkálás közben nincs megszakítás.



A pilotfurat

A pilotfurat lényeges hatással van
– a folyamatbiztonságra
– a furatminőségre
– a mélyfúrók éltartamára

16 x D_C fúrásmélységtől pilotfúrás szükséges. Alapvetően bármelyik tömör keményfém szerszámmal elhelyezhető egy pilotfurat, amelynek az utána következő mélyfúróval azonos csúcsszöge van. Az átmérőnek ugyancsak meg kell felelnie a mélyfúró méretének.

Walter Titex pilotfúrók

A Walter Titex mélyfúró technológiájához nemcsak a tömör keményfém mélyfúrók tartoznak, hanem a különleges pilotszerszámok is (lásd „Termékinformáció – tömör keményfém fúrók – további Walter Titex pilotfúrók" szakasz, HB **31.** oldal). A „hagyományos" keményfém fúróval szemben a Walter Titex pilotfúrók a következő előnyöket nyújtják:
– nagyobb stabilitás
– az alkalmazási esettel összehangolt csúcsszög
– az alkalmazási esettel összehangolt átmérőtűrés
– speciális kúpos kivitel

Ezek a tulajdonságok az alábbi előnyöket eredményezik:
– még nagyobb folyamatbiztonság
– tovább optimalizált furatminőség
– a mélyfúró egyértelműen nagyobb éltartama a forgácsolóél sarkainak védelme és a mélyfúró „lágy" központosítása révén (lásd felső ábra)

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:
HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

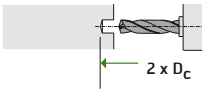
1. fúrási stratégia: XD technológia ≤ 30 x D_C

alkalmas az alábbiakhoz:

– A6685TFP	– A6985TFP
– A6785TFP	– A6794TFP
– A6885TFP	– A6994TFP

P	M	K	N	S	H	O
✓	✓	✓		✓	✓	✓

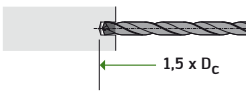
1 **Pilotfúrás**



10-30 bar
be

2 x D_C
A6181TFT
A7191TFT
K5191TFT
K3281TFT

2 **Bevezetés**

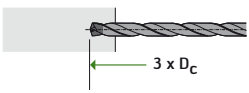


ki

XD technológia

n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

3 **Központosítás**

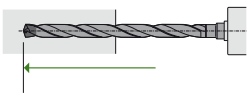


10-30 bar
be

XD technológia

v_c = 25-50%
v_f = 25-50%

4 **Mélyfúrás**

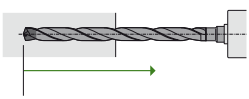


10-30 bar
be

XD technológia

v_c = 100%
v_f = 100%

5 **Kivezetés**



ki

XD technológia

n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

V_c / V_f → GPS

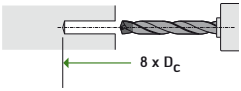
2. fúrási stratégia:
XD technológia ≤ 30 x D_C

alkalmas az alábbiakhoz:

– A6685TFP	– A6885TFP
– A6785TFP	– A6985TFP

P	M	K	N	S	H	O
			✓			

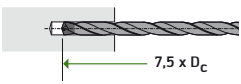
1 Pilotfúrás



10-30 bar
be

8 x D_C
A6489DPP

2 Bevezetés

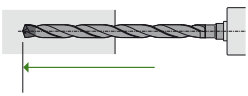


ki

XD technológia

n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

3 Mélyfúrás

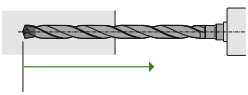


10-30 bar
be

XD technológia

v_c = 100%
v_f = 100%

4 Kivezetés



ki

XD technológia

n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

V_c / V_f → GPS

3. fúrási stratégia: XD technológia ≤ 50 x D_C

alkalmas az alábbiakhoz:

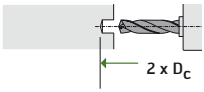
– A7495TTP

– A7595TTP

– Egyedi tervezésű fúró 50 x D_c fúrásmélységig

P	M	K	N	S	H	O
✓		✓	✓			

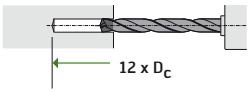
1 **Pilotfúrás 1**



10-30 bar
be

2 x D_C
A6181TFT
A7191TFT
K3281TFT

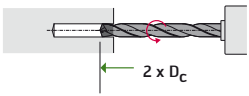
2 **Pilotfúrás 2**



10-30 bar
be

12 x D_C
A6589DPP

3 **Bevezetés**

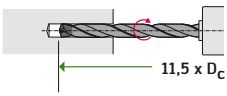


ki

XD technológia

balra forgatással:
n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

4 **Bevezetés**

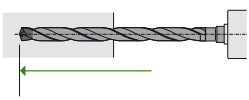


ki

XD technológia

Továbbhaladás
jobbra forgatással:
n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

5 **Mélyfúrás**

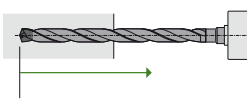


20-40 bar
be

XD technológia

v_c = 100%
v_f = 100%

6 **Kivezetés**



ki

XD technológia

n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

V_c / V_f → GPS

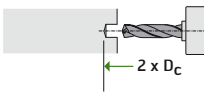
4. fúrási stratégia:
XD technológia 50-70 x D_C

alkalmas az alábbiakhoz:

– Egyedi tervezésű fúró ≥ 50 x D_c

P	M	K	N	S	H	O
✓		✓	✓			

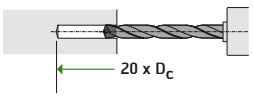
1 Pilotfúrás 1



10-30 bar
be

2 x D_C
A6181TFT
A7191TFT
K3281TFT

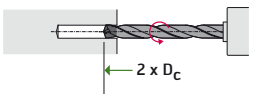
2 Pilotfúrás 2



10-30 bar
be

20 x D_C
A6785TFP

3 Bevezetés

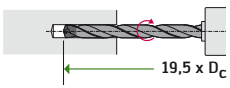


ki

XD technológia

balra forgatással:
n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

4 Bevezetés

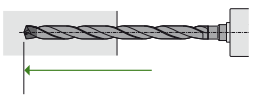


ki

XD technológia

Továbbhaladás
jobbra forgatással:
n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

5 Mélyfúrás

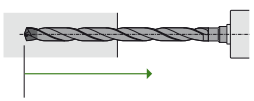


20-40 bar
be

XD technológia

v_c = 100%
v_f = 100%

6 Kivezetés



ki

XD technológia

n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

V_c / V_f → GPS

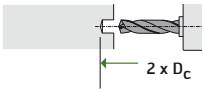
5. fúrási stratégia: XD mikrotechnológia ≤ 30 x D_C

alkalmas az alábbiakhoz:

– A6489AMP	– A6789AMP
– A6589AMP	– A6889AMP
– A6689AMP	– A6989AMP

P	M	K	N	S	H	O
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

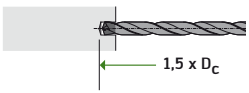
1 Pilotfúrás



10-30 bar
be

2 x D_C
A6181AML

2 Bevezetés

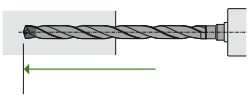


ki

XD technológia

n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

3 Mélyfúrás

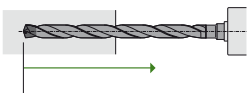


10-30 bar
be

XD technológia

v_c = 100%
v_f = 100%

5 Kivezetés



ki

XD technológia

n_{max} = 100 min^{-1}
v_f = 1000 mm/min

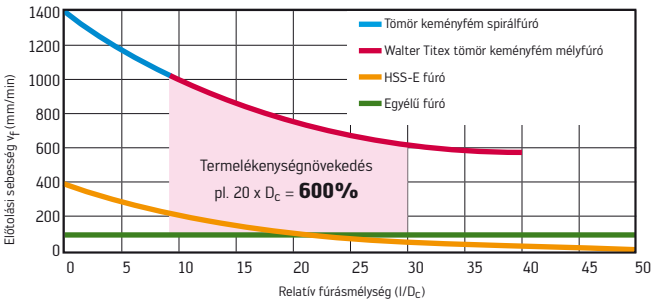
V_c / V_f → GPS

Mélyfúrás – tömör keményfém egyélű fúróhoz

Tömör keményfém mélyfúrók összehasonlítása egyélű fúrókkal

A mély furatok megmunkálása egyélű fúrókkal (ELB) egy megalapozott és folyamatbiztos eljárás.

Sok alkalmazási esetben ezek a szerszámok tömör keményfém mélyfúrókkal helyettesíthetők. Ezekben az esetekben rendkívül nagy megmunkálási sebesség, és így rendkívül nagy termelékenységnövekedés lehetséges, mivel egyes esetekben a spirális tömör keményfém fúrókkal jelentősen nagyobb előtolási sebességek érhetők el (lásd ábra).



A termelékenységben elért előnyök mellett a **Walter Titex** tömör keményfém mélyfúrók használatával kiegészítésképpen az alábbi pozitív hatások jelentkeznek a mélyfuratos alkatrészek/komponensek gyártásakor:

- a folyamatlánc rövidülése
- komplett megmunkálás egy felfogatással
- bérmunka elkerülése
- rövidebb átfutási idők
- nagy rugalmasság
- egyszerű kezelés
- nincsenek különleges követelmények a hűtő-kenő folyadékkal szemben
- nincsenek különleges követelmények a hűtőfolyadék-nyomásával szemben
- az alacsony hűtőfolyadék-nyomás miatt nem szükséges a munkatér burkolása
- a mélyfúró géppel kapcsolatban nincsenek beruházási költségek
- alkalmazás megmunkálóközpontokban
- elmaradnak az előfúróperselyek, a bábperselyek és a tömítőtárcsák költségei
- nincs probléma a keresztfuratokkal

Mikromegmunkálás

Walter Titex tömör keményfém mikrofúrók

A Walter Titex széles választékot nyújt a mikromegmunkáláshoz használható fúrószerszámokból. A csúcsteljesítményű tömör keményfém szerszámok területén a választék 0,5 mm átmérőnél kezdődik hűtés nélküli esetben, és 0,75 mm-nél belső hűtőfolyadék-hozzávezetéskor (lásd „Szerszámok – tömör keményfém – mikromegmunkálás" szakasz).
A mikroszerszámok tartománya 2,99 mm átmérőig terjed.

A választék belső és külső hűtésű szerszámokat foglal magába. A katalógusban szereplő választékkal akár 30 x D_C fúrásmélységek is elérhetők. Még az Alpha® 2 Plus Micro külső hűtésű szerszámokkal is sokféle munkadarab anyag esetén realizálhatók az akár 8 x D_C fúrásmélységek kiemelés nélkül.

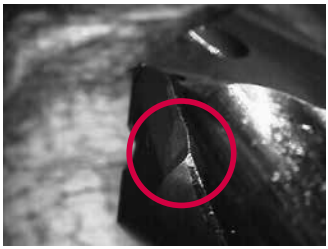
A szerszámok méretei a Walter Titex szabvány alapján a kis átmérők fúrása esetén érvényes különleges körülményekhez vannak igazítva. Meghosszabbított szár gondoskodik arról, hogy a szerszámot használat közben ne takarja el a befogóeszköz (optikai ellenőrzés). Továbbá az adott esetben meglevő zavaró kontúrok ezekkel körüljárhatók.

Csúcsteljesítményű tömör keményfém szerszámok állnak rendelkezésre kis átmérőkhöz mind a jól bevált Alpha®, mind pedig a még fiatal X-treme fúrócsaládban (lásd „Termékinformáció – tömör keményfém fúrók – Walter Titex X-treme M, DM8..30" szakasz, a HB **28.** oldaltól).

A keményfém mikrofúrók használata esetén vegye figyelembe a következő pontokat:
– hűtőfolyadékot kell használni (szűrőméret < 20 µm, jellemző méret 5 µm)
– 20 bar hűtőfolyadék-nyomás elegendő, nagyobb nyomások lehetségesek
– a kis átfolyási mennyiségek miatt hűtőfolyadék-szivattyú esetén ügyeljen a túlhevülési veszélyre
– olaj vagy emulzió használható hűtőfolyadékként
– a munkadarab felületei lehetőleg simák legyenek, a hornyok és barázdák növelik az oldalirányú erőket (szerszámtörés veszélye vagy gyors kopás)
– hidraulikus vagy zsugorbefogók használata ajánlott
– mély furatok fúrásakor feltétlenül kövesse a fúrási stratégiát (lásd 86. oldaltól), és megfelelő, X-treme Pilot 150 pilotszerszámot használjon (típus: A6181AML)

Kopás

Optimális időpont utánaélezéshez



Az utolsó pillanatban leállított szerszám

Először a forgácsolóél sarkának tönkremenetele várható, azután az alkatrészek kerülnek veszélybe

✗

Kevéssel az éltartam vége előtti állapot

Az alkatrészek veszélynek vannak kitéve

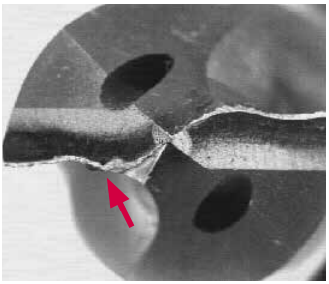
✗

Optimális időpont

A szerszám felújítása többször is lehetséges

✔

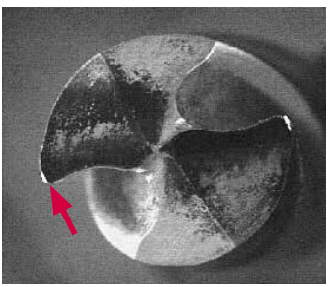
Keresztél kopás



Teendők
– küldje el felújításra

A szerszám rövidítése
– kb. 0,3-0,5 mm kopástól függően

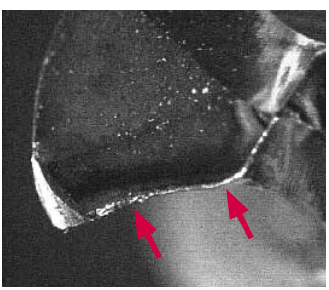
Forgácsolóél sarokkopás



Teendők
– küldje el felújításra

A szerszám rövidítése
– kb. 0,3-0,5 mm kopástól függően

Erős kopás a főforgácsolóélen és a forgácsolóél sarkán

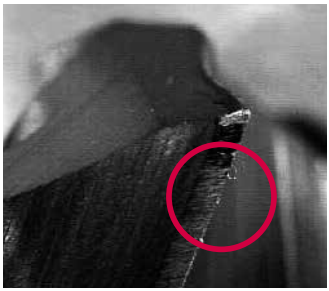


Teendők
– vegye ki korábban a szerszámot a gépből
– küldje el felújításra

A szerszám rövidítése
– kb. 1,0 mm az élszalag kopása alatt

Kopás

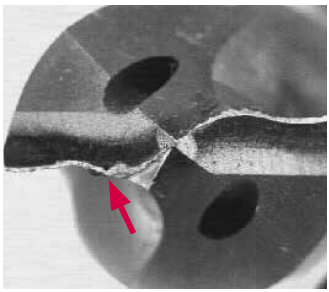
Kopás az élszalagokon



Teendők
– vegye ki korábban a szerszámot a gépből
– az élszalag deformálódott
– küldje el felújításra

A szerszám rövidítése
– az élszalagok sérülésétől függően

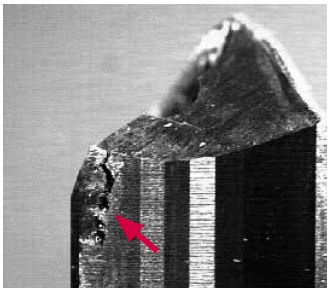
Kopás a keresztélen és a főforgácsolóélen



Teendők
– küldje el felújításra

A szerszám rövidítése
– 0,5 mm a forgácsolóél sarka alatt

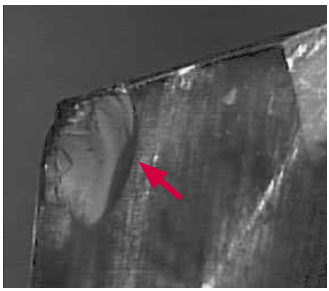
Extrém anyagfelhegedések és kitöredezések



Teendők
– távolítsa el a felhegedéseket
– küldje el felújításra

A szerszám rövidítése
– kb. 0,3-0,5 mm kopástól függően

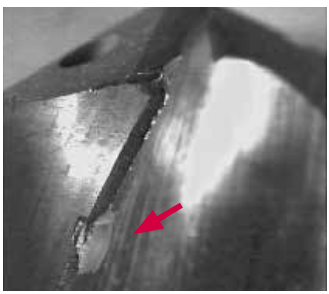
A sarkok kitöredezése a főforgácsolóélen



Teendők
– a szerszám rövidítése és új csúcs köszörülése
– küldje el felújításra

A szerszám rövidítése
– legalább 1 mm a kitöredezés alatt

Repedések/kitöredezések az élszalagon



Teendők
– küldje el felújításra

A szerszám rövidítése
– új csúcs köszörülése a sérülés teljes eltávolításáig

Kopás

Kitöredezések a forgácsolóél sarkain

Teendők
– vegye ki korábban a szerszámot a gépből
– küldje el felújításra

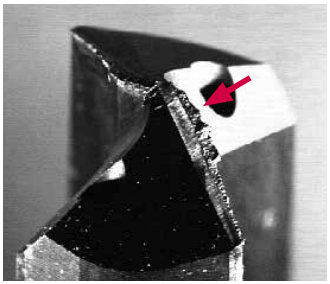
A szerszám rövidítése
– 1,0 mm a kitöredezés alatt

Kitöredezések az élszalagon

Teendők
– küldje el felújításra

A szerszám rövidítése
– a csúcs helyreállítása a sérülés teljes eltávolításáig

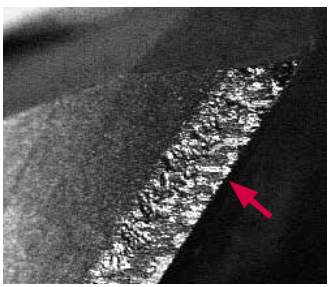
Felhegedések a főforgácsolóélen sérülésekkel



Teendők
– küldje el felújításra

A szerszám rövidítése
– újbóli köszörülés, kb. 0,3-0,5 mm rövidítés kopástól függően

Felhegedések az élszalagon sérülésekkel

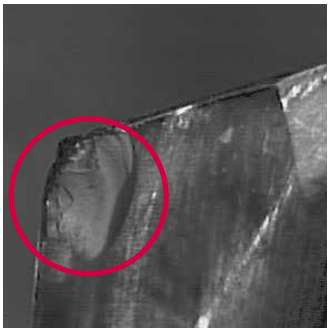


Teendők
– küldje el felújításra

A szerszám rövidítése
– a szerszám rövidítése és felújítása

Problémák – okok – megoldások

Kitöredezett forgácsolóél sarkok



– túl nagy sarokkopás, emiatt a sarkok kitöredeznek
  • időben újítsa fel a szerszámot

– a munkadarab visszarugózik átfúráskor, ezért a szerszám sarka "beakad"
  • csökkentse az előtolást átfúráskor (– 50%)

– ferde kilépés átfúráskor, ezért megszakított forgácsolás
  • csökkentse az előtolást átfúráskor (– 50%)

– keresztfurat átfúrása, ezért megszakított forgácsolás
  • csökkentse az előtolást a keresztfurat átfúrásakor (– 50% … – 70%)

– központosítás túl kicsi csúcsszöggel, ezért a szerszám először a sarkokkal kezdi meg a fúrást
  • előközpontosítás csúcsszöge > a fúró csúcsszöge

– a forgácsolóél sarkainak mechanikus túlterhelése
  • csökkentse az előtolást

– a munkadarab kemény felületű
  • csökkentse az előtolást és a forgácsolási sebességet bekezdéskor (és adott esetben a kilépéskor, ha mindkét oldal kemény) (mindkét esetben – 50%)

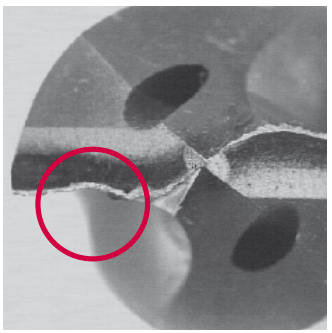
– a munkadarab anyaga túl kemény
  • használjon speciális, kemény/edzett anyagokhoz készített szerszámot

Tönkrement forgácsolóél sarkok

– túl nagy sarokkopás
  • időben újítsa fel a szerszámot

– a forgácsolóél sarkai túlhevülnek
  • csökkentse a forgácsolási sebességet

Tönkrement központi tartomány



– túl nagy központi kopás, ezért kitöredezés középen
  • időben újítsa fel a szerszámot

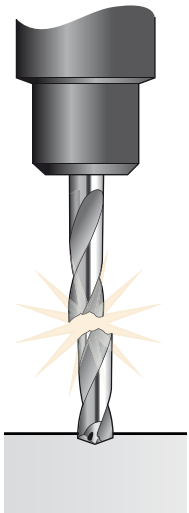
– a csúcs mechanikus túlterhelése
  • csökkentse az előtolást

– a munkadarab kemény felületű
  • csökkentse az előtolást és a forgácsolási sebességet bekezdéskor (mindegyiket – 50%)

– a munkadarab anyaga túl kemény
  • használjon speciális, kemény/edzett anyagokhoz készített szerszámot

Problémák – okok – megoldások

Fúrótörés



– nagymértékű kopás, ezért túlterheléses törés
  • időben újítsa fel a szerszámot

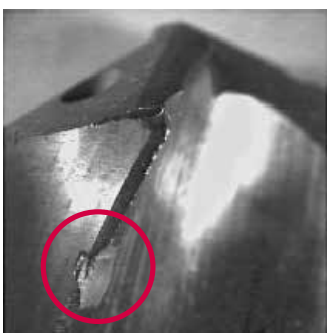
– forgácsfeltorlódás
  • ellenőrizze, hogy a horony hossza legalább furatmélység +1,5 x d legyen
  • használjon jobb forgácselvezetési tulajdonságokkal rendelkező fúrót

– a fúró félrefut bekezdéskor (pl. a fúró túl hosszú, a bekezdési felület nem egyenletes, vagy ferde)
  • központozás vagy pilotfúrás

– esztergagépen: eltérés a forgástengely és a fúró tengelye között
  • a tömör keményfém szerszám helyett HSS(-E) vagy acélszárú fúrót használjon

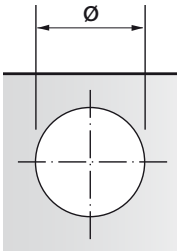
– a munkadarab befogása nem stabil
  • javítsa a munkadarab befogását

Kitöredezések az élszalagokon



– kezelési hiba
– a szerszámot az eredeti csomagolásban tartsa
– kerülje a szerszámok egymáshoz érését/összeütődését

A furat túl nagy



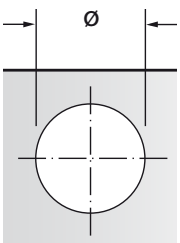
– túl nagy központi kopás, vagy nem egyenletes kopás
  • időben újítsa fel a szerszámot

– a fúró félrefut bekezdéskor (pl. a fúró túl hosszú, a bekezdési felület nem egyenletes, vagy ferde)
  • központfúrás

– a befogó vagy a gép orsójának körfutási hibája
  • hidraulikus befogót vagy zsugorbefogót használjon
  • ellenőrizze és tartsa karban a gép orsóját

– a munkadarab befogása nem stabil
  • javítsa a munkadarab befogását

A furat túl szűk

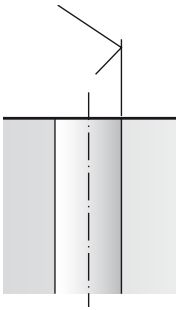


– nagymértékű az élszalagok kopása, ill. a sarokkopás
  • időben újítsa fel a szerszámot

– a furat nem körkörös
  • csökkentse a forgácsolási sebességet

Problémák – okok – megoldások

A furat felületi minősége rossz



– nagymértékű kopás a forgácsolóél sarkokon vagy a támasztó éleken
  • időben újítsa fel a szerszámot

– forgácsfeltorlódás
  • ellenőrizze, hogy a horony hossza legalább furatmélység +1,5 x d legyen
  • használjon jobb forgácselvezetési tulajdonságokkal rendelkező fúrót

Rossz forgácsképzés

– nagymértékű kopás a főforgácsolóélen, ezért megváltozott forgácsképzés
  • időben újítsa fel a szerszámot

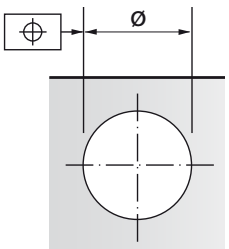
– a forgács túl vékony, mivel az előtolás túl kicsi
  • növelje az előtolást

– a hűtés túl kevés, ezért a forgács túl forró
  • a külső hűtés helyett használjon belső hűtést
  • növelje a belső hűtés nyomását
  • adott esetben programozzon előtolás-megszakításokat

Sorja a furatkilépésnél

– nagymértékű kopás a forgácsolóél sarkokon
  • időben újítsa fel a szerszámot

Belépési pozíció a tűrésen kívül



– nagymértékű központi kopás
  • időben újítsa fel a szerszámot

– a fúró félrefut bekezdéskor
  (pl. a fúró túl hosszú, a központfúrási felület nem egyenletes, vagy ferde)
  • központfúrás

Számítási képletek fúráshoz

Fordulatszám

$$n = \frac{v_c \times 1000}{D_c \times \pi} \quad [min^{-1}]$$

Forgácsolási sebesség

$$v_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000} \quad [m/min]$$

Fordulatonkénti előtolás

$$f = f_z \times z \quad [mm]$$

Előtolási sebesség

$$v_f = f \times n \quad [mm/min]$$

Leválasztott anyagmennyiség (telibe fúrás)

$$Q = \frac{v_f \times \pi \times D_c^2}{4 \times 1000} \quad [cm^3/min]$$

Teljesítményszükséglet

$$P_{mot} = \frac{Q \times k_c}{60000 \times \eta} \quad [kW]$$

Forgatónyomaték

$$M_c = \frac{D_c^{\,2} \times k_c \times f}{8000} = \frac{P_c \times 9500}{n} \quad [Nm]$$

Előtolóerő

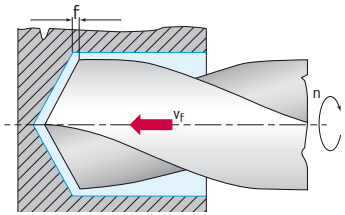
$$F_f = 0{,}63 \times \frac{f \times D_c \times k_c}{2} \quad [N]$$

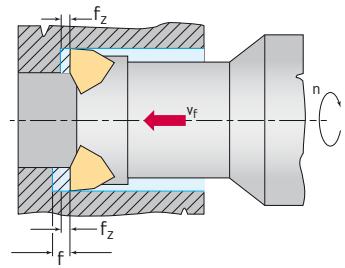
Fajlagos forgácsolóerő

$$k_c = \frac{k_{c1.1}}{h^{m_c}}$$

Forgácsvastagság

$$h = f_z \times \sin\kappa \quad [mm]$$





n	Fordulatszám	min^{-1}
D_c	Forgácsolási átmérő	mm
z	Fogszám	
v_c	Forgácsolási sebesség	m/min
v_f	Előtolási sebesség	mm/min
f_z	Fogankénti előtolás	mm
f	Fordulatonkénti előtolás	mm
A	Forgácskeresztmetszet	mm^2
Q	Leválasztott anyagmennyiség	cm^3/min
P_{mot}	Hajtóteljesítmény	kW
M_c	Forgatónyomaték	Nm
F_f	Előtolóerő	N
h	Forgácsvastagság	mm
k_c	Fajlagos forgácsolóerő	N/mm^2
η	A gép hatásfoka (0,7-0,95)	
κ	Elhelyezési szög	°
$k_{c1.1}$*	Fajlagos forgácsolóerő 1 mm^2 forgácskeresztmetszetre h = 1 mm esetén	N/mm^2
m_c*	a k_c görbe meredeksége	

* m_c és $k_{c1.1}$ lásd táblázat a GK **H 7.** oldalán

Keménység-összehasonlító táblázat

Szakítószilárdság Rm N/mm² mértékegységben	Brinell keménység HB	Rockwell keménység HRC	Vickers keménység HV	PSI
150	50		50	22
200	60		60	29
250	80		80	37
300	90		95	43
350	100		110	50
400	120		125	58
450	130		140	66
500	150		155	73
550	165		170	79
600	175		185	85
650	190		200	92
700	200		220	98
750	215		235	105
800	230	22	250	112
850	250	25	265	120
900	270	27	280	128
950	280	29	295	135
1000	300	31	310	143
1050	310	33	325	150
1100	320	34	340	158
1150	340	36	360	164
1200	350	38	375	170
1250	370	40	390	177
1300	380	41	405	185
1350	400	43	420	192
1400	410	44	435	200
1450	430	45	450	207
1500	440	46	465	214
1550	450	48	480	221
1600	470	49	495	228
		51	530	247
		53	560	265
		55	595	283
		57	635	
		59	680	
		61	720	
		63	770	
		64	800	
		65	830	
		66	870	
		67	900	
		68	940	
		69	980	

Az oldalszámok az alábbiakra vonatkoznak:
HB = a szóban forgó kézikönyv · GK = 2012. évi Walter főkatalógus · EK = 2013/2014. évi Walter kiegészítő katalógus

Magátmérők, menetfúrás

M metrikus ISO szabványmenet

Rövid jelölés (DIN 13)	Belső menet magfurat Ø (mm)		Fúró Ø (mm)
	min.	6H max.	
M 2	1,567	1,679	1,60
M 2,5	2,013	2,138	2,05
M 3	2,459	2,599	2,50
M 4	3,242	3,422	3,30
M 5	4,134	4,334	4,20
M 6	4,917	5,153	5,00
M 8	6,647	6,912	6,80
M 10	8,376	8,676	8,50
M 12	10,106	10,441	10,20
M 14	11,835	12,210	12,00
M 16	13,835	14,210	14,00
M 18	15,294	15,744	15,50
M 20	17,294	17,744	17,50
M 24	20,752	21,252	21,00
M 27	23,752	24,252	24,00
M 30	26,211	26,771	26,50
M 36	31,670	32,270	32,00
M 42	37,129	37,799	37,50

MF metrikus ISO finom menet

Rövid jelölés (DIN 13)	Belső menet magfurat Ø (mm)		Fúró Ø (mm)
	min.	6H max.	
M 6 x 0,75	5,188	5,378	5,25
M 8 x 1	6,917	7,153	7,00
M 10 x 1	8,917	9,153	9,00
M 10 x 1,25	8,647	8,912	8,75
M 12 x 1	10,917	11,153	11,00
M 12 x 1,25	10,647	10,912	10,75
M 12 x 1,5	10,376	10,676	10,50
M 14 x 1,5	12,376	12,676	12,50
M 16 x 1.5	14,376	14,676	14,50
M 18 x 1.5	16,376	16,676	16,50
M 20 x 1.5	18,376	18,676	18,50
M 22 x 1,5	20,376	20,676	20,50

UNC Unified Coarse menet

Rövid jelölés (ASME B 1.1)	Belső menet magfurat Ø (mm)		Fúró Ø (mm)
	min.	2B max.	
2-56. sz.	1,694	1,872	1,85
4-40. sz.	2,156	2,385	2,35
6-32. sz.	2,642	2,896	2,85
8-32. sz.	3,302	3,531	3,50
10-24. sz.	3,683	3,962	3,90
$^{1}/_{4}$ -20	4,976	5,268	5,10
$^{5}/_{16}$ -18	6,411	6,734	6,60
$^{3}/_{8}$ -16	7,805	8,164	8,00
$^{1}/_{2}$ -13	10,584	11,013	10,80
$^{5}/_{8}$ -11	13,376	13,868	13,50
$^{3}/_{4}$ -10	16,299	16,833	16,50

UNF Unified finom menet

Rövid jelölés (ASME B 1.1)	Belső menet magfurat Ø (mm)		Fúró Ø (mm)
	min.	2B max.	
4-48. sz.	2,271	2,459	2,40
6-40. sz.	2,819	3,023	2,95
8-36. sz.	3,404	3,607	3,50
10-32. sz.	3,962	4,166	4,10
$^{1}/_{4}$ -28	5,367	5,580	5,50
$^{5}/_{16}$ -24	6,792	7,038	6,90
$^{3}/_{8}$ -24	8,379	8,626	8,50
$^{1}/_{2}$ -20	11,326	11,618	11,50
$^{5}/_{8}$ -18	14,348	14,671	14,50

G csőmenet

Rövid jelölés (DIN EN ISO 228)	Belső menet magfurat Ø (mm)		Fúró Ø (mm)
	min.	max.	
G $^{1}/_{8}$	8,566	8,848	8,80
G $^{1}/_{4}$	11,445	11,890	11,80
G $^{3}/_{8}$	14,950	15,395	15,25
G $^{1}/_{2}$	18,632	19,173	19,00
G $^{5}/_{8}$	20,588	21,129	21,00
G $^{3}/_{4}$	24,118	24,659	24,50
G 1	30,292	30,932	30,75

Magátmérők, menetformázás esetén

M metrikus ISO szabványmenet

Rövid jelölés (DIN 13)	Belső menet magfurat Ø (DIN 13-50) (mm)		Elő-furat Ø (mm)
	min.	7H max.	
M 1,6	1,221	-	1,45
M 2	1,567	1,707	1,82
M 2,5	2,013	2,173	2,30
M 3	2,459	2,639	2,80
M 3,5	2,850	3,050	3,25
M 4	3,242	3,466	3,70
M 5	4,134	4,384	4,65
M 6	4,917	5,217	5,55
M 8	6,647	6,982	7,40
M 10	8,376	8,751	9,30
M 12	10,106	10,106	11,20
M 14	11,835	12,310	13,10
M 16	13,835	14,310	15,10

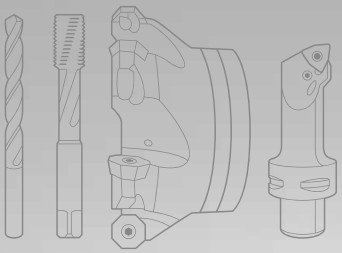
MF metrikus ISO finom menet

Rövid jelölés (DIN 13)	Belső menet magfurat Ø (DIN 13-50) (mm)		Elő-furat Ø (mm)
	min.	7H max.	
M 6 x 0,75	5,188	5,424	5,65
M 8 x 1	6,917	7,217	7,55
M 10 x 1	8,917	9,217	9,55
M 12 x 1	10,917	11,217	11,55
M 12 x 1,5	10,376	10,751	11,30
M 14 x 1,5	12,376	12,751	13,30
M 16 x 1.5	14,376	14,751	15,30

Walter AG

Derendinger Straße 53, 72072 Tübingen
Postfach 2049, 72010 Tübingen
Németország

www.walter-tools.com



Walter Hungária Kft.
Budapest, Magyarország
+36 1 37116-00, service.hu@walter-tools.com

Printed in Germany 6659093 (05/2014) HU