

ARNO® Frässystem FE – Eckfräsen in kleinem Durchmesserbereich

ARNO® FE-Milling System –
Small diameter square shoulder milling

ARNO® FE-Sistema di Fresatura –
Fresatura a spallamento retto su piccoli diametri

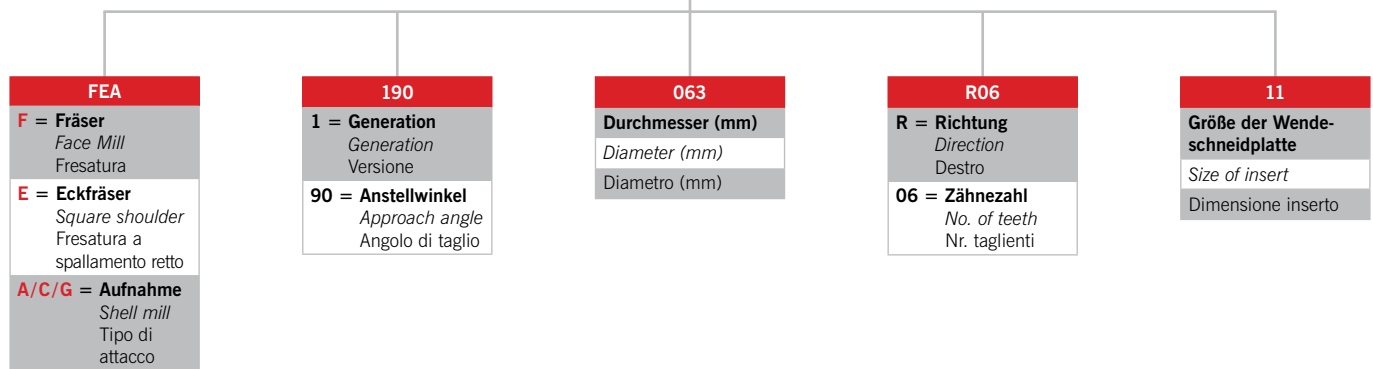
Sowohl Eck-Nutfräsen als auch HFC-Fräsen erledigt das neue FE-Frässystem prozesssicher und zuverlässig. Die Aufsteck-, Schaft- und Einschraubfräser im Durchmesserbereich von 16 – 80 mm können, allein durch das Austauschen der Wendeschneidplatten, für zwei unterschiedliche Bearbeitungsmöglichkeiten genutzt werden. Die gedrahte Helix-Schneide der Wendeschneidplatte ermöglicht ausgeprägt weiches Ein- und Austreten in den Werkstoff. Zusätzlich sorgt die extrem positive Einbaulage der Wendeschneidplatten für eine hohe Laufruhe und Schnitrigkeit. Der Fräser erreicht bei Praxistests sehr gute Oberflächengüten und Planflächen. Eine effektive 90° Schulter, mit Spantiefen bis zu 8 mm erreichen die im Startprogramm enthaltenen Eckfräskanten mit einem Eckenradius von 0,8 mm. Fünf Geometrien mit sechs PVD-Beschichtungen und unterschiedlichen Schneidkantenausführungen für alle wesentlichen Werkstoffe stehen dem Anwender zur Auswahl.



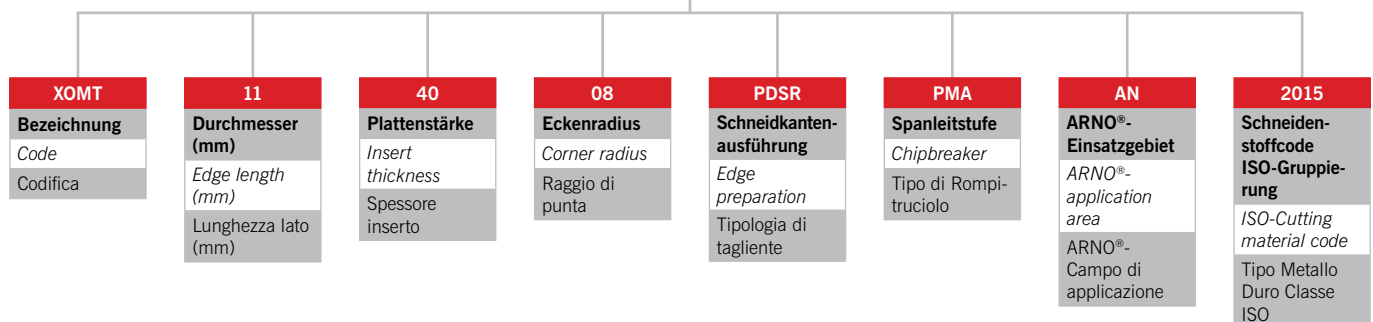
The new FE system from ARNO® Werkzeuge in diameter range 16 – 80 mm will offer a solution for square shoulder (90°), slot milling and high feed milling simply by changing the insert. The twisted helix insert ensures a soft entry and exit of the component material. The extremely positive insert positioning guarantees soft cutting action. The milling cutter has during tests provided excellent surface finish results. FE analysed (Finite – Element – analysed) swarf chambers have been accordingly optimized and an effective 90° shoulder, up to 8 mm depth is achieved with the available square shoulder inserts with radius 0.8 mm from the initial product range. Five geometries with six PVD coated grades and a variety of different cutting edge designs for almost all materials are available for selection.

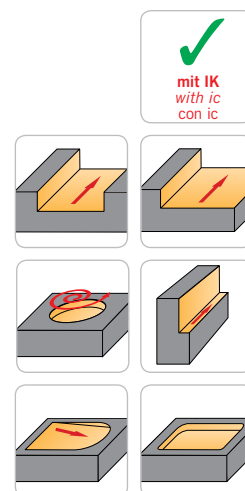
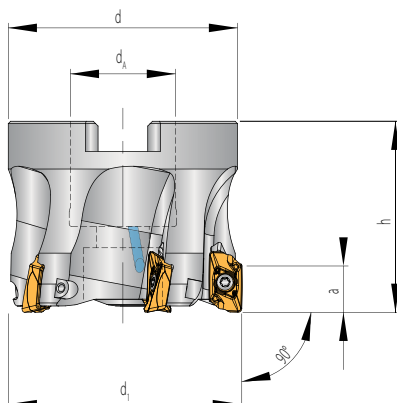
Fresatura a spallamento retto ed Alto Avanzamento in un'unica fresa? Il nuovo sistema FE riesce a garantire massime prestazioni in entrambe le lavorazioni. Un fissaggio sicuro dell'inserto e diverse tipologie di attacco garantiscono la massima rigidità in tutte le condizioni di lavoro. Il tagliente elicoidale permette un taglio molto dolce in entrata ed in uscita dal materiale. L'inclinazione della sede inserto positiva aiuta ulteriormente a ridurre le forze di taglio assicurando un taglio costante e finiture superficiali eccellenti. Effettivi 90° con profondità di taglio fino a 8 mm. Cinque geometrie di taglio differenti combinate a sei rivestimenti PVD combinano le soluzioni per la lavorazione di tutti i materiali.

Trägerwerkzeuge / Holders / Corpi fresa



Wendeschneidplatten / Inserts / Inserti





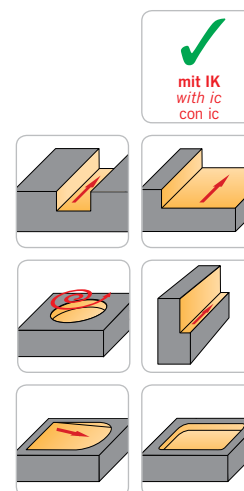
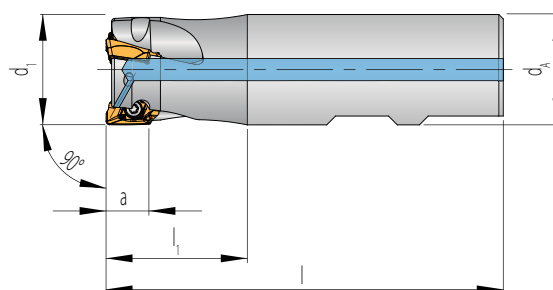
Eckfräser / Square shoulder cutter / Frese per spallamenti – FEA -11

Bezeichnung Designation Articolo	d_1	d_A	h	d	a	z	PG 20	Wendeschneidplatte Insert Inserto
FEA-190.040.R04-11	40	16	40	35	10	4	●	XO.. 1140...
FEA-190.050.R05-11	50	22	40	48	10	5	●	XO.. 1140...
FEA-190.063.R06-11	63	22	40	48	10	6	●	XO.. 1140...
FEA-190.080.R07-11	80	27	50	60	10	7	●	XO.. 1140...

Hinweis: Passende Wendeschneidplatten finden Sie ab Seite 8, Spannmittel auf Seite 12.

Remark: Inserts you find from page 8, face mill adaptors on page 12.

Nota: Inserti a fissaggio meccanico da pag. 8, mandrini di fresatura a pag. 12.



Eckfräser / Square shoulder cutter / Frese per spallamenti – FEC -11

Bezeichnung Designation Articolo	d_1	d_A	l	l_1	a	z	PG 20	Wendeschneidplatte Insert Inserto
FEC-190.016.R02-11	16	16	75	25	10	2	●	XO.. 1140...
FEC-190.020.R02-11	20	20	80	25	10	2	●	XO.. 1140...
FEC-190.025.R03-11	25	25	90	32	10	3	●	XO.. 1140...
FEC-190.032.R04-11	32	32	100	40	10	4	●	XO.. 1140...

Hinweis: Technische Zeichnung zeigt Ausführung $z=3$

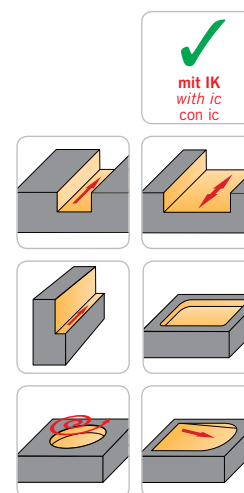
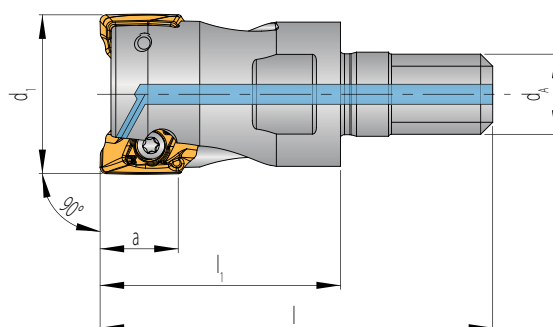
Passende Wendeschneidplatten finden Sie ab Seite 8, Spannmittel auf Seite 12.

Remark: Technical drawing shows execution $z=3$

Inserts you find from page 8, face mill adaptors on page 12.

Nota: Il disegno rappresenta esecuzione $z=3$

Inserti a fissaggio meccanico da pag. 8, mandrini di fresatura a pag. 12.



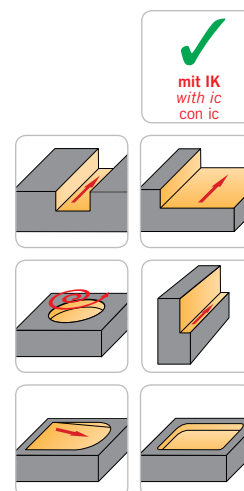
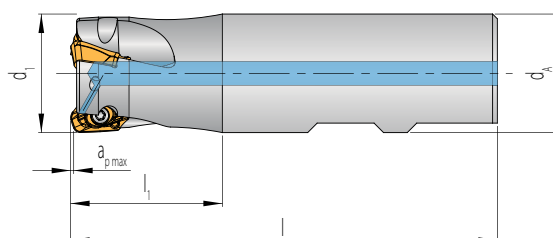
Eckfräser / Square shoulder cutter / Frese per spallamenti – FEG -11

Bezeichnung Designation Articolo	d_1	d_A	l	l_1	a	z	PG 20	Wendeschneidplatte Insert Inserto
FEG-190.016.R02-11	16	M8	43	25	10	2	●	XO.. 1140...
FEG-190.020.R02-11	20	M10	49	30	10	2	●	XO.. 1140...
FEG-190.025.R03-11	25	M12	57	35	10	3	●	XO.. 1140...
FEG-190.035.R04-11	35	M16	58	35	10	4	●	XO.. 1140...

Hinweis: Passende Wendeschneidplatten finden Sie ab Seite 8, Spannmittel auf Seite 12.

Remark: Inserts you find from page 8, face mill adaptors on page 12.

Nota: Inserti a fissaggio meccanico da pag. 8, mandrini di fresatura a pag. 12.



HFC-Fräser / HFC-milling cutter / HFC-Fresatura – FEC -11

Bezeichnung Designation Articolo	d_1	d_A	l	l_1	$a_{p \max}$	z	PG 20	Wendeschneidplatte Insert Inserto
FEC-190.016.R02-11	16	16	75	25	0,7	2	●	XO.. 114015
FEC-190.020.R02-11	20	20	80	25	0,7	2	●	XO.. 114015
FEC-190.025.R03-11	25	25	90	32	0,7	3	●	XO.. 114015
FEC-190.032.R04-11	32	32	100	40	0,7	4	●	XO.. 114015

Hinweis: Technische Zeichnung zeigt Ausführung $z=3$

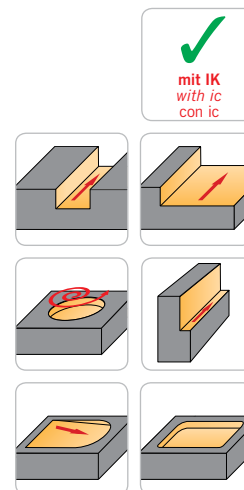
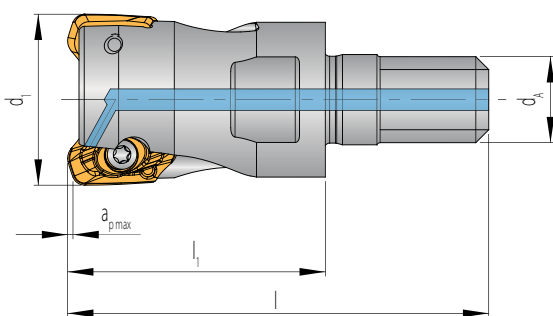
Passende Wendeschneidplatten finden Sie ab Seite 8, Spannmittel auf Seite 12.

Remark: Technical drawing shows execution $z=3$

Inserts you find from page 8, face mill adaptors on page 12.

Nota: Il disegno rappresenta esecuzione $z=3$

Inserti a fissaggio meccanico da pag. 8, mandrini di fresatura a pag. 12.



HFC-Fräser / HFC-milling cutter / HFC-Fresatura – FEG -11

Bezeichnung Designation Articolo	d_1	d_A	l	l_1	$a_{p \max}$	z	PG 20	Wendeschneidplatte Insert Inserto
FEG-190.016.R02-11	16	M8	43	25	0,7	2	●	XO.. 114015
FEG-190.020.R02-11	20	M10	49	30	0,7	2	●	XO.. 114015
FEG-190.025.R03-11	25	M12	57	35	0,7	3	●	XO.. 114015
FEG-190.035.R04-11	35	M16	58	35	0,7	4	●	XO.. 114015

Hinweis: Passende Wendeschneidplatten finden Sie ab Seite 8, Spannmittel auf Seite 12.

Remark: Inserts you find from page 8, face mill adaptors on page 12.

Nota: Inserti a fissaggio meccanico da pag. 8, mandrini di fresatura a pag. 12.

Eckfräsen / Square shoulder / Fresatura a spallamento retto**- PMA**

Für die Zerspanung von Aluminium und NE-Metallen.

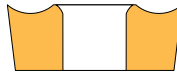
**- PMA**

For machining aluminium, aluminium alloys and non-ferrous materials.

Schlicht- bis Schrappzerspanung

Finishing to roughing
Finitura e sgrossatura

einseitig
single sided
singolo lato

**- PMA**

Per la lavorazione di alluminio e materiali non ferrosi.

23° Spanwinkel

23° Chip angle
23° Angolo di spoglia superiore

- PMG

Geometrie für die Zerspanung von Gusswerkstoffen.

**- PMG**

Geometry for machining cast materials.

Mittlere bis grobe Zerspanung

Medium to rough cutting
Sgrossatura da media a pesante

einseitig
single sided
singolo lato

**- PMG**

Geometria per la lavorazione di ghisa.

21° Spanwinkel

21° Chip angle
21° Angolo di spoglia superiore

- PMR

Zur Bearbeitung rostfreier Stähle.

**- PMR**

For machining stainless steels.

Mittlere bis grobe Zerspanung

Medium to rough cutting
Sgrossatura da media a pesante

einseitig
single sided
singolo lato

**- PMR**

Per la lavorazione di acciaio inox.

28° Spanwinkel

28° Chip angle
28° Angolo di spoglia superiore

- PMS

Geometrie für die Stahlbearbeitung.

**- PMS**

Geometry for machining steel.

Mittlere bis grobe Zerspanung

Medium to rough cutting
Sgrossatura da media a pesante

einseitig
single sided
singolo lato

**- PMS**

Geometria per la lavorazione di acciai.

21° Spanwinkel

21° Chip angle
21° Angolo di spoglia superiore

HFC-Fräsen / HFC-milling / HFC-Fresatura ad alto avanzamento**- HFC**

Geometrie für die Schlichtbearbeitung zum Hochvorschubfräsen ap bis 0,7 mm.

**- HFC**

Geometry for finishing high feed milling up to ap 0.7 mm.

Schlicht- und mittlere Zerspanung

Finishing and medium machining
Finitura e medie asportazioni

einseitig
single sided
singolo lato

**- HFC**

Geometria per la semifinitura in alto avanzamento con ap fino a 0,7 mm.

15° Spanwinkel

15° Chip angle
15° Angolo di spoglia superiore

Hartmetall beschichtet / Carbide grade coated / Metallo duro rivestito

AK6915

NEU • NEW • NUOVO

PVD-beschichtete Hartmetallsorte.

Für hohe Schnittgeschwindigkeiten. Erste Wahl für die Fräsbearbeitung von Gusswerkstoffen (GG und GGG).

PVD coated carbide.

Grade for high cutting speed. First choice for milling cast materials (GG and GGG).

Metallo duro rivestito PVD.

Qualità di metallo duro con rivestimento PVD per alte velocità di taglio. Prima scelta per lavorazioni di fusione e ghise (GG e GGG).

AM5740

PVD-beschichtete Hartmetallsorte.

Zum Fräsen von rostfreiem Stahl bei mittleren und hohen Schnittgeschwindigkeiten. In Kombination mit der positiven Schneidengeometrie auch zum Fräsen von warmfesten Legierungen und Titanlegierungen möglich.

PVD-coated carbide grade.

For milling stainless steel at medium to high cutting speed. Due to the positive geometry also suitable for milling high temperature alloys and titanium alloys.

Qualità di metallo duro con rivestimento multistrato PVD.

Studiata appositamente per la fresatura di acciai inossidabili con medie ed elevate velocità di taglio. In combinazione con la geometria di taglio positiva, risulta idoneo anche alla lavorazione di leghe refrattarie e leghe di Titanio.

AN2015

NEU • NEW • NUOVO

PVD-beschichtete Hartmetallsorte.

Speziell abgestimmt zur Bearbeitung von Aluminium und NE-Metalle. Nebenanwendung zum Schlichten von Stahl, Gusswerkstoffen sowie rostfreien- und hochwarmfesten Materialien.

PVD coated carbide.

Grade for machining aluminium and non ferrous materials. Also suitable for finishing of steel, cast iron, stainless and high temperature alloy materials.

Metallo duro rivestito PVD.

Qualità sviluppato appositamente per lavorazione di alluminio e metalli non ferrosi. Ideale anche per la finitura di metalli inossidabili e leghe resistenti al calore.

AP5330

PVD-beschichtete Hartmetallsorte (TiAlN).

Allroundsorte für die moderne Bearbeitung, die eine gute Ausgewogenheit in Bezug auf die Bearbeitungssicherheit und Produktivität bietet.

PVD coated (TiAlN) carbide insert.

Universal grade for the modern production where machine reliability and high productivity is essential. Main application area is steel.

Inserto con rivestimento multistrato (TiAlN) PVD.

Grado universale per la moderna produzione dove sono essenziali affidabilità e produttività. Qualità specifica per acciaio.

AP5430

PVD-beschichtete Hartmetallsorte (TiAlN + TiN).

Allroundsorte für die Fräsbearbeitung sämtlicher Stahlwerkstoffe. Substrat mit guter Zähigkeitreserve in Kombination mit hoher Verschleißfestigkeit.

PVD coated (TiAlN/TiN) carbide insert.

General purpose grade for all steel machining, tough yet wear resistant. TiN coating for easier wear recognition.

Inserto con rivestimento multistrato (TiAlN/TiN) PVD.

Grado per acciaio, tenace e allo stesso tempo resistente all'usura. Rivestimento Tin per un miglior riconoscimento dell'usura.

AP5830+

PVD-beschichtete Hartmetallsorte.

Besonders geeignet zum Nassfräsen von Stählen, rostfreien Werkstoffen und Gusswerkstoffen. Eine universell einsetzbare Sorte gegen Kammrisssbildung.

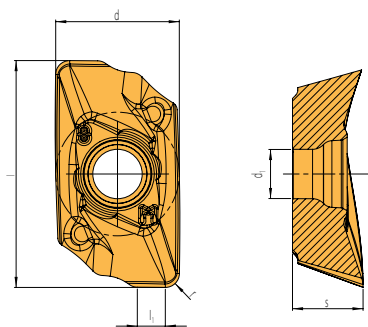
PVD-carbide grade.

Especially suitable for wet milling of steel, stainless steel and cast materials. A universal grade, very resistant to thermal cracking.

Metallo duro rivestito PVD.

Qualità studiata appositamente per lavorazioni con refrigerante di acciaio, acciaio inossidabile e acciai stampati o da fusione. Un grado universale, molto resistente a shock termici.

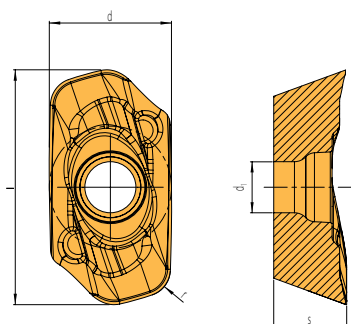
FE -11



								PG 04 beschichtet					
Bezeichnung Designation Articolo	l	s	d	d ₁	r	l ₁		AK6915	AM5740	AN2015	AP5330	AP5430	AP5830+
XOMT 114008PDSR-PMA	12,80	4,0	7,0	2,8	0,8	1,6				●			
XOMT 114008PDSR-PMG	12,80	4,0	7,0	2,8	0,8	1,6		●					
XOMT 114008PDSR-PMR	12,80	4,0	7,0	2,8	0,8	1,6			●				
XOMT 114008PDSR-PMS	12,80	4,0	7,0	2,8	0,8	1,6					●	●	●

● Hauptanwendung Main application Applicazione principale	P			○	●	●	●
○ Nebenanwendung Secondary application Applicazione secondaria	M	●	○				●
	K	●	○				●
	N		●				
	S		○	○			
	H						

FE -11



						PG 04 beschichtet
Bezeichnung Designation Articolo	l	s	d	d ₁	r	AP5430
XOMT 114015SN-HFC	12,80	4,0	7,0	2,8	1,5	●

- **Hauptanwendung**
Main application
Applicazione principale
- **Nebenanwendung**
Secondary application
Applicazione secondaria

P	●
M	
K	
N	
S	
H	

Werkzeugaufnahme SK40 für Aufsteck-Eckfräser FEA mit Innenkühlung

SK40 face mill adaptors for FEA cutters / Attacchi SK40 per Frese FEA

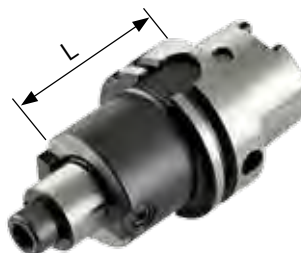
Fräser-Ø Cutter-Ø Fresa-Ø	L	Werkzeugaufnahme Adaptor Attacco SK40 DIN 69871	Werkzeugaufnahme Adaptor Attacco SK40 MAS BT
(mm)	(mm)	Bezeichnung Designation Articolo	Bezeichnung Designation Articolo
		PG 47	PG 47
40	40	69871AD+B-40-16x35IK-L40	BT40AD+B-16x35IK-L40
50 / 63	40	69871AD+B-40-22x48IK-L40	BT40AD+B-22x48IK-L40
80	50	69871AD+B-40-27x60IK-L50	BT40AD+B-27x60IK-L50



Werkzeugaufnahme HSK63 für Aufsteck-Eckfräser FEA mit Innenkühlung

HSK63 face mill adaptors for FEA cutters / Attacchi HSK63 per Frese FEA

Fräser-Ø Cutter-Ø Fresa-Ø	L	Werkzeugaufnahme Adaptor Attacco SK40 DIN 69871
(mm)	(mm)	Bezeichnung Designation Articolo
40	40	HSK-A63-16x35IK-L40
50 / 63	40	HSK-A63-22x48IK-L40
80	55	HSK-A63-27x60IK-L55



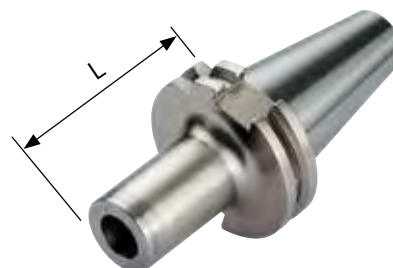
Werkzeugaufnahme SK40 für Fräser FEG mit Innenkühlung

SK40 face mill adaptors for FEG cutters / Attacchi SK40 per Frese FEG

Fräser-Ø Cutter-Ø Fresa-Ø	L	Werkzeugaufnahme Adaptor Attacco
(mm)	(mm)	Bezeichnung Designation Articolo
16	44	69871AD-40-M8-14x25IK-L44
20	44	69871AD-40-M10-18x25IK-L44
25	69	69871AD-40-M12-21x50IK-L69
25	119	69871AD-40-M12-21x100IK-L119
35	69	69871AD-40-M16-29x50IK-L69
35	119	69871AD-40-M16-29x100IK-L119

Neuerung
News
Novità

Für kleine Durchmesser
For smaller diameter
Per piccoli diametri



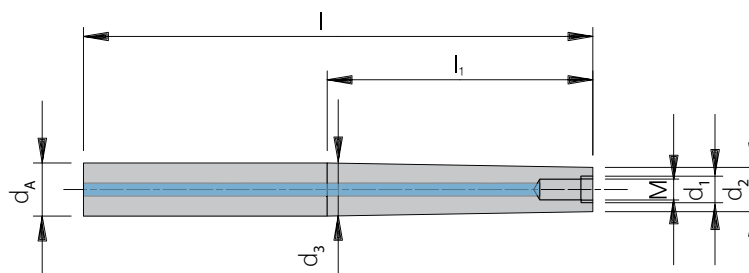
Werkzeugaufnahme HSK63 für Fräser FEG

HSK63 face mill adaptors for FEG cutters / Attacchi HSK63 per Frese FEG

Fräser-Ø Cutter-Ø Fresa-Ø	L	Werkzeugaufnahme Adaptor Attacco		
(mm)	(mm)	Bezeichnung Designation Articolo	PG 47	Neuerung News Novità
16	51	HSK-A63-M8-14x25IK-L51	●	Für kleine Durchmesser For smaller diameter Per piccoli diametri
20	51	HSK-A63-M10-18x25IK-L51	●	
25	76	HSK-A63-M12-21x50IK-L76	●	
25	126	HSK-A63-M12-21x100IK-L126	●	
35	76	HSK-A63-M16-29x50IK-L76	●	
35	126	HSK-A63-M16-29x100IK-L126	●	



ACV3...



VHM-Verlängerungen für Fräser FEG mit Innenkühlung

Carbide extensions for FEG milling cutters with through tool coolant

Prolunghe in metallo duro per frese FEG con adduzione interna

Bezeichnung Designation Articolo	d _A	M	d ₁	d ₂	d ₃	l ₁	l	PG 47	Neuerung News Novità
ACV3.16.060.15M8-VHM	16	M8	8,5	14,2	15	60	108	●	Für kleine Durchmesser For smaller diameter Per piccoli diametri
ACV3.20.080.19M10-VHM	20	M10	10,5	18,5	19	80	131	●	

Schrauben und Schraubendreher

Screws and Screwdrivers

Chiavi e Viti

Bezeichnung Designation Articolo	Drehmoment Torque Forza di serraggio	TorxPlus®-Spannschraube TorxPlus®-Screw TorxPlus®-Vite	PG 11	TorxPlus®-Schlüssel TorxPlus®-Key TorxPlus®-Chiave	PG 11
FE..... 016...- 025...	1,6 Nm	AS 0091	●	T5108-IP	●
FE..... 032...- 080...	1,6 Nm	AS 0092	●	T5108-IP	●

HINWEIS TROCKENBEARBEITUNG:

Es kann zur erhöhten Wärmeentwicklung des Trägers bzw. der Schrauben kommen.

- Bitte rechtzeitig einen Schraubenwechsel durchführen.
- Bei erhitztem Werkzeug keinen Plattenwechsel vornehmen.
- Abkühlen lassen, ggf. mit Schwesterwerkzeug arbeiten.
- Schraubenwechsel nur mit IP-Schlüssel bzw. Drehmomentschlüssel durchführen.

REMARK DRY MACHINING:

Can lead to increased temperature to the tool and the screws.

- Please change screws accordingly.
- Please do not replace inserts while the holder is hot. Either leave tool to cool down or work with similar sister tooling.
- Use torx plus and torque screwdriver when replacing insert screws.

NOTA LAVORAZIONE A SECCO:

Si possono riscontrare elevate temperature sull'inserto, vite e corpo fresa:

- Non sostituire inserti e viti mentre il corpo utensile è caldo. Lasciare raffreddare l'utensile.
- Utilizzare chiave dinamometrica quando si sostituiscono le viti
- prevedere una sostituzione delle viti appropriata



Schnittdatenrichtwerte Eckfräsen mit XO..1140...

ISO	Werkstoff		Brinell-Härte HB	Schnittgeschwindigkeit V _c [m/min]					
				AK6915	AM5740	AN2015	AP5330	AP5430	AP5830+
P	Unlegierter Stahl und Stahlguss	< 0,15 % C / vergütet	125				130–220	130–220	130–220
		0,15–0,45 % C / vergütet	150–250				120–220	120–220	120–220
		> 0,45 % C / vergütet	300				100–220	100–220	100–220
	Niedrig legierter Stahl und Stahlguss	geglüht	180				130–220	130–220	130–220
		vergütet	250–300				100–220	100–220	100–220
		vergütet	350				90–220	90–220	90–220
	Hochlegierter Stahl, hochlegierter Werkzeugstahl und Stahlguss	geglüht	200				120–200	120–200	120–200
		vergütet	350				100–180	100–180	100–180
	Nichtrostender Stahl und Stahlguss	ferritisch, geglüht	200				120–200	120–200	120–200
		martensitisch, vergütet	325				100–180	100–180	100–180
M	Nichtrostender Stahl	ferritisch, martensitisch geglüht	200		90–200				
		austenitisch, abgeschreckt	180		90–200				
		Duplex, abgeschreckt	230		90–200				
		martensitisch/austenitisch, abgeschreckt	330		70–180				
K	Grauguss	perlitisches/ferritisches	180	180–350					
		perlitisches/martensitisches	260	140–280					
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	160	130–250					
		perlitisches	–	100–200					
	Temperguss	ferritisch	130	150–320					
		perlitisches	230	120–250					
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	60			440–1500			
		aushärtbar, ausgehärtet	100			440–1500			
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, ausgehärtet	80			440–1500			
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90			330–1200			
		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	130			220–1000			
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing)	Automatenlegierung, Pb > 1%	–			220–600			
		Messing, Rotguss	–			275–1000			
		Aluminiumbronze	90			165–400			
		Kupfer und Elektrolytkupfer	100			330–800			
	Nichtmetallische Werkstoffe	Duroplaste	100			90–1000			
		Faserverstärkte Kunststoffe	–			85–500			
		Hartgummi	–			90–300			
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis, geglüht	200		20–60				
		Fe-Basis, ausgehärtet	280		20–60				
		Ni- oder Co-Basis, geglüht	250		20–60				
		Ni- oder Co-Basis 30–58 HRC, gegossen	–		20–30				
		Ni- oder Co-Basis 1500–2200 Nmm ² , ausgehärtet	–		20–30				
	Titanlegierungen, Alpha+Beta-Legierungen	Rein-Titan	Rm 440		40–70				
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen	55 HRC						
		gehärtet und angelassen	60 HRC						
	Hartguss	gegossen	400						
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC						

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsumständen anzupassen.

Cutting data recommendation for Square shoulder with XO..1140...

ISO	Material		Brinell-Hardness HB	Cutting speed V _c [m/min]					
				AK6915	AM5740	AN2015	AP5330	AP5430	AP5830+
P	Unalloyed steel and cast steel	< 0,15 % C / hardened and tempered	125				130–220	130–220	130–220
		0,15–0,45 % C / hardened and tempered	150–250				120–220	120–220	120–220
		> 0,45 % C / hardened and tempered	300				100–220	100–220	100–220
	Low alloyed steel and cast steel	annealed	180				130–220	130–220	130–220
		hardened and tempered	250–300				100–220	100–220	100–220
		hardened and tempered	350				90–220	90–220	90–220
	High alloyed steel, high alloyed tool steel and cast steel	annealed	200				120–200	120–200	120–200
		hardened and tempered	350				100–180	100–180	100–180
	Stainless steel Cast steel	ferritic, annealed	200				120–200	120–200	120–200
		martensitic, hardened and tempered	325				100–180	100–180	100–180
M	Stainless steel	ferritic, martensitic annealed	200		90–200				
		austenitic, chilled	180		90–200				
		Duplex, chilled	230		90–200				
		martensitic/austenitic, chilled	330		70–180				
K	Cast iron	pearlitic/ferritic	180	180–350					
		pearlitic/martensitic	260	140–280					
	Cast iron with nodular graphite	ferritisch	160	130–250					
		perlitisch	–	100–200					
	Malleable cast iron	ferritic	130	150–320					
		pearlitic	230	120–250					
N	Aluminium alloys. long chipping	not heat treatable	60			440–1500			
		heat treatable, heat treated	100			440–1500			
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, heat treated	80			440–1500			
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90			330–1200			
		≤ 12 % Si, not heat treatable	130			220–1000			
	Copper and copper alloys, (Brass / Bronze)	Lead alloys, Pb > 1%	–			220–600			
		Brass, Bronze	–			275–1000			
		Aluminium bronze	90			165–400			
		Copper and elektrolyte copper	100			330–800			
	Non ferrous materials	Duroplastic	100			90–1000			
		Re-inforced plastics	–			85–500			
		Hard rubber	–			90–300			
S	High temperature resistant alloys	Fe-alloyed, annealed	200		20–60				
		Fe-alloyed, heat treated	280		20–60				
		Ni- or Co-alloyed, annealed	250		20–60				
		Ni- or Co-alloyed 30–58 HRC, casting	–		20–30				
		Ni- or Co-alloyed 1500–2200 Nmm ² , heat treated	–		20–30				
	Titanium alloys	Pure titan	Rm 440		40–70				
H	Hardened steel	hardened and tempered	55 HRC						
		hardened and tempered	60 HRC						
	Hard cast iron	casting	400						
	Hardened cast iron	hardened and tempered	55 HRC						

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.

Spallamento retto con inserto XO..1140...

ISO	Materiale		Durezza Brinnell HB	Velocità di taglio V _c [m/min]					
				AK6915	AM5740	AN2015	AP5330	AP5430	AP5830+
P	Acciai non legati	< 0,15 % C / bonificato	125				130–220	130–220	130–220
		0,15–0,45 % C / bonificato	150–250				120–220	120–220	120–220
		> 0,45 % C / bonificato	300				100–220	100–220	100–220
	Acciai debolmente legati e Ghise acciaiase	ricotto	180				130–220	130–220	130–220
		bonificato	250–300				100–220	100–220	100–220
		bonificato	350				90–220	90–220	90–220
	Acciai fortemente legati	ricotto	200				120–200	120–200	120–200
	Acciai da costruzione e Ghise acciaiase	bonificato	350				100–180	100–180	100–180
	Acciai inossidabili Ghisa acciaiase	ferritico, ricotto	200				120–200	120–200	120–200
		martensitico, bonificato	325				100–180	100–180	100–180
M	Acciai inossidabili	ferritico, martensitico ricotto	200		90–200				
		austenitico, temprato	180		90–200				
		Duplex, temprato	230		90–200				
		martensitico/austenitico, temprato	330		70–180				
K	Ghisa grigia	perlitica/ferritico	180	180–350					
		perlitica/martensitico	260	140–280					
	Ghisa sferoidale	ferritico	160	130–250					
		perlitica	–	100–200					
	Ghisa temprata	ferritico	130	150–320					
		perlitica	230	120–250					
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	60			440–1500			
		temporabile, invecchiato	100			440–1500			
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, invecchiato	80			440–1500			
		≤ 12 % Si, temporabile, invecchiato	90			330–1200			
		≤ 12 % Si, non invecchiato	130			220–1000			
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo/Ottone)	Automatici, Pb > 1 %	–			220–600			
		Ottone, Bronzo	–			275–1000			
		Bronzoalluminio	90			165–400			
		Rame e Rame Elettrolitico	100			330–800			
	Materiali non metallici	Duroplastiche	100			90–1000			
		Plastiche rinforzate	–			85–500			
		Gomme dure	–			90–300			
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe, ricotto	200		20–60				
		Base-Fe, invecchiato	280		20–60				
		Base Ni o Co, ricotto	250		20–60				
		Base Ni o Co 30–58 HRC, da fusione	–		20–30				
		Base Ni o Co 1500–2200 Nmm ² , invecchiato	–		20–30				
	Leghe di Titanio,	Titanio puro	Rm 440		40–70				
H	Leghe Alpha+Beta	invecchiato	Rm 1050		20–40				
	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto	55 HRC						
		temprato e rinvenuto	60 HRC						
	Getti Temprati	da fusione	400						
H	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	55 HRC						

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.

Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.

Schnittdatenrichtwerte HFC-Fräsen mit XO..114015...

ISO	Werkstoff	Brinell-Härte HB	Schnittgeschwindigkeit V _c [m/min] AP5430
P	Unlegierter Stahl und Stahlguss	< 0,15 % C / vergütet	125
		0,15–0,45 % C / vergütet	150–250
		> 0,45 % C / vergütet	300
	Niedrig legierter Stahl und Stahlguss	geglüht	180
		vergütet	250–300
		vergütet	350
	Hochlegierter Stahl, hochlegierter Werkzeugstahl und Stahlguss	geglüht	200
		vergütet	350
	Nichtrostender Stahl und Stahlguss	ferritisch, geglüht	200
		martensitisch, vergütet	325
M	Nichtrostender Stahl	ferritisch, martensitisch geglüht	200
		austenitisch, abgeschreckt	180
		Duplex, abgeschreckt	230
		martensitisch/austenitisch, abgeschreckt	330
K	Grauguss	perlitisches/ferritisches	180
		perlitisches/martensitisches	260
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisches	160
		perlitisches	–
	Temperguss	ferritisches	130
		perlitisches	230
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	60
		aushärtbar, ausgehärtet	100
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, ausgehärtet	80
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90
		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	130
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing)	Automatenlegierung, Pb > 1%	–
		Messing, Rotguss	–
		Aluminiumbronze	90
		Kupfer und Elektrolytkupfer	100
	Nichtmetallische Werkstoffe	Duroplaste	100
		Faserverstärkte Kunststoffe	–
		Hartgummi	–
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis, geglüht	200
		Fe-Basis, ausgehärtet	280
		Ni- oder Co-Basis, geglüht	250
		Ni- oder Co-Basis 30-58 HRC, gegossen	–
		Ni- oder Co-Basis 1500-2200 Nmm ² , ausgehärtet	–
	Titanlegierungen,	Rein-Titan	Rm 440
H	Alpha+Beta-Legierungen	ausgehärtet	Rm 1050
	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen	55 HRC
		gehärtet und angelassen	60 HRC
	Hartguss	gegossen	400
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsumständen anzupassen.

Cutting data recommendation for HFC-milling with XO..114015...

ISO	Material		Brinell-Hardness HB	Cutting speed V _c [m/min] AP5430
P	Unalloyed steel and cast steel	< 0,15 % C / hardened and tempered	125	200–300
		0,15–0,45 % C / hardened and tempered	150–250	200–300
		> 0,45 % C / hardened and tempered	300	200–275
	Low alloyed steel and cast steel	annealed	180	200–275
		hardened and tempered	250–300	200–275
		hardened and tempered	350	200–275
	High alloyed steel, high alloyed tool steel and cast steel	annealed	200	180–235
	hardened and tempered	350	180–235	
Stainless steel Cast steel	ferritic, annealed	200	180–220	
	martensitic, hardened and tempered	325	180–220	
M	Stainless steel	ferritic, martensitic annealed	200	–
		austenitic, chilled	180	–
		Duplex, chilled	230	–
		martensitic/austenitic, chilled	330	–
K	Cast iron	pearlitic/ferritic	180	–
		pearlitic/martensitic	260	–
	Cast iron with nodular graphite	ferritisch	160	–
		perlitisch	–	–
	Malleable cast iron	ferritic	130	–
		pearlitic	230	–
N	Aluminium alloys. long chipping	not heat treatable	60	–
		heat treatable, heat treated	100	–
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, heat treated	80	–
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	–
		≤ 12 % Si, not heat treatable	130	–
	Copper and copper alloys, (Brass / Bronze)	Lead alloys, Pb > 1%	–	–
		Brass, Bronze	–	–
		Aluminium bronze	90	–
		Copper and elektrolyte copper	100	–
	Non ferrous materials	Duroplastic	100	–
		Re-inforced plastics	–	–
		Hard rubber	–	–
S	High temperature resistant alloys	Fe-alloyed, annealed	200	–
		Fe-alloyed, heat treated	280	–
		Ni- or Co-alloyed, annealed	250	–
		Ni- or Co-alloyed 30-58 HRC, casting	–	–
		Ni- or Co-alloyed 1500-2200 Nmm², heat treated	–	–
	Titanium alloys	Pure titan	Rm 440	–
Alpha- and Beta-alloys	heat treated	Rm 1050	–	
H	Hardened steel	hardened and tempered	55 HRC	–
		hardened and tempered	60 HRC	–
	Hard cast iron	casting	400	–
	Hardened cast iron	hardened and tempered	55 HRC	–

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.

HFC-Fresatura ad alto avanzamento con inserto XO..114015...

ISO	Materiale	Durezza Brinell HB	Velocità di taglio V _c [m/min] AP5430
P	Acciai non legati	< 0,15 % C / bonificato	125
		0,15–0,45 % C / bonificato	150–250
		> 0,45 % C / bonificato	300
	Acciai debolmente legati e Ghise acciaiase	ricotto	180
		bonificato	250–300
		bonificato	350
	Acciai fortemente legati	ricotto	200
	Acciai da costruzione e Ghise acciaiase	bonificato	350
	Acciai inossidabili Ghisa acciaiosa	ferritico, ricotto	200
		martensitico, bonificato	325
M	Acciai inossidabili	ferritico, martensitico ricotto	200
		austenitico, temprato	180
		Duplex, temprato	230
		martensitico/austenitico, temprato	330
K	Ghisa grigia	perlitica/ferritico	180
		perlitica/martensitico	260
	Ghisa sferoidale	ferritico	160
		perlitica	–
	Ghisa temprata	ferritico	130
		perlitica	230
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	60
		temporabile, invecchiato	100
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, invecchiato	80
		≤ 12 % Si, temporabile, invecchiato	90
		≤ 12 % Si, non invecchiato	130
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo/Ottone)	Automatici, Pb > 1 %	–
		Ottone, Bronzo	–
		Bronzoalluminio	90
		Rame e Rame Elettrolitico	100
	Materiali non metallici	Duroplastiche	100
		Plastiche rinforzate	–
		Gomme dure	–
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe, ricotto	200
		Base-Fe, invecchiato	280
		Base Ni o Co, ricotto	250
		Base Ni o Co 30-58 HRC, da fusione	–
		Base Ni o Co 1500-2200 Nmm ² , invecchiato	–
	Leghe di Titanio,	Titanio puro	Rm 440
	Leghe Alpha+Beta	invecchiato	Rm 1050
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto	55 HRC
		temprato e rinvenuto	60 HRC
	Getti Temprati	da fusione	400
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	55 HRC

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.

Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.

Wendeschneidplatte -XO..-11... – Schnittdatenrichtwerte*Insert -XO..-11... – Cutting data recommendation*

Inserto -XO..-11... – Parametri di taglio consigliati

ISO	Eckfräsen/Square shoulder/Fresatura a spallamento retto	Mittlere Bearbeitung Medium machining Media asportazione			Schrupp-Bearbeitung Rough machining Sgrossatura		
	Werkstoff/Material/Materiale	v_c (m/min)	f_z (mm)	a_p (mm)	v_c (m/min)	f_z (mm)	a_p (mm)
P	Stahl/Steel/Acciaio	120–220	0,05–0,20	< 3	90–180	0,1–0,25	< 5
M	Rostfreier Stahl/Stainless steel/Acciaio inossidabile	90–200	0,05–0,25	< 3	60–120	0,1–0,25	< 5
K	Guss/Cast iron/Ghisa	170–350	0,05–0,20	< 3	120–230	0,1–0,25	< 5
N	NE-Metalle/Non ferrous materials/Materiali non ferrosi	400–1500	0,05–0,25	< 3	400–1000	0,1–0,20	< 9
S	Hochwarmfest/High temperature resistant alloys/Leghe resistenti al calore	40–120	0,05–0,15	< 3	30–90	0,1–0,20	< 5

ISO	HFC-Fräsen/HFC-milling/HFC-Fresatura ad alto avanzamento	v_c (m/min)	f_z (mm)	a_p (mm)
	Werkstoff/Material/Materiale			
P	Stahl/Steel/Acciaio	180–300	0,5–1,25	0,3–0,7
M	Rostfreier Stahl/Stainless steel/Acciaio inossidabile	–	–	–
K	Guss/Stainless steel/Ghisa	–	–	–
N	NE-Metalle/Non ferrous materials/Materiali non ferrosi	–	–	–
S	Hochwarmfest/High temperature resistant alloys/Leghe resistenti al calore	–	–	–

Die Tabellenwerte sind Richtwerte. Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsumständen anzupassen.*The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.**I dati indicati in tabella sono valori approssimati. Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.*

ISO		Hartmetall beschichtet Carbide coated Metallo duro rivestito	Hartmetall unbeschichtet Carbide uncoated Metallo duro non rivestito	Schneidstoff Cutting material Materiale da taglio	Anwendung Application Parametri		
P Stahl, Stahlguss, langspanender Temperguss <i>Steel, cast steel, long chipping malleable iron</i> Acciaio, acciaio colato, ghisa temprata a truciolo lungo	10			Zähigkeit Toughness / Tenacità	Verschleißbeständigkeit / Wear resistance / Resistenza all'usura	Vorschub Feed rate / Avanzamento	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed / Velocità di taglio
	20						
	30	AP3330	AP5430				
	40		AP5830+				
	50						
M Rostfreier Stahl, Stahlguss, Manganstahl, Automatenstahl <i>Stainless steel, cast steel, manganese steel, free cutting steel</i> Acciaio inossidabile, acciaio colato, acciaio al manganese, ghisa legata, ghisa temprata, acciaio automatico, leghe refrattarie	10			Zähigkeit Toughness / Tenacità	Verschleißbeständigkeit / Wear resistance / Resistenza all'usura	Vorschub Feed rate / Avanzamento	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed / Velocità di taglio
	20						
	30						
	40		AM5740				
	50						
K Grauguss, Kokillenhartguss, kurzspanender Temperguss <i>Grey cast iron, chilled hard cast iron, short chipping malleable iron</i> Ghisa grigia, ghisa fusa in conchiglia, ghisa temprata a truciolo corto, acciaio temprato, metalli non ferrosi, plastica, legno	10			Zähigkeit Toughness / Tenacità	Verschleißbeständigkeit / Wear resistance / Resistenza all'usura	Vorschub Feed rate / Avanzamento	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed / Velocità di taglio
	20	AK6915					
	30						
	40						
	50						
N Aluminium und Al-Legierungen, nichtmetallische Werkstoffe <i>Aluminium and Al-alloys, non ferrous materials</i> Alluminio e leghe di alluminio, materiali non metallici	10			Zähigkeit Toughness / Tenacità	Verschleißbeständigkeit / Wear resistance / Resistenza all'usura	Vorschub Feed rate / Avanzamento	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed / Velocità di taglio
	20	AN2015					
	30						
	40						
	50						
S Warmfeste Legierungen, Titanlegierungen <i>High temperature resistant alloys, Titanium alloys</i> Leghe refrattarie, leghe di titanio	10			Zähigkeit Toughness / Tenacità	Verschleißbeständigkeit / Wear resistance / Resistenza all'usura	Vorschub Feed rate / Avanzamento	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed / Velocità di taglio
	20						
	30		AM5740				
	40						
	50						
H Gehärteter Stahl, Hartguss <i>Hardened Steel, hard cast iron</i> Acciaio temprato, ghisa conchigliata	10			Zähigkeit Toughness / Tenacità	Verschleißbeständigkeit / Wear resistance / Resistenza all'usura	Vorschub Feed rate / Avanzamento	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed / Velocità di taglio
	20						
	30						
	40						
	50						

Hauptanwendungsbereich / Main application area / Applicazione principale



Sorte / Grade / Qualità

Empfohlener Anwendungsbereich / Recommended application area / Applicazione consigliata

Nebenanwendungsbereich / Secondary application area / Applicazione secondaria



Sorte / Grade / Qualità

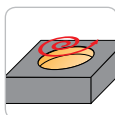
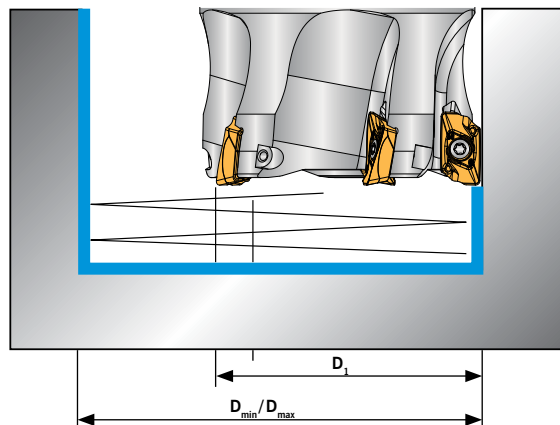
Empfohlener Anwendungsbereich / Recommended application area / Applicazione consigliata

Einsatzdaten WSP-11 Eckfräser

Cutting data inserts XO...11... Square shoulder

Parametri di taglio suggeriti con inserti XO...11... Fresatura a spallamento retto

Zirkulares Eintauchen / Helical interpolation / Interpolazione circolare



D_1	D_{min}	D_{max}
16	23,2	30
20	29,2	38
25	36,7	48
32	47,2	62
35	51,7	68
40	59,2	78
50	74,2	98
63	93,7	124
80	119,2	158

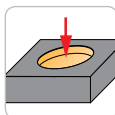
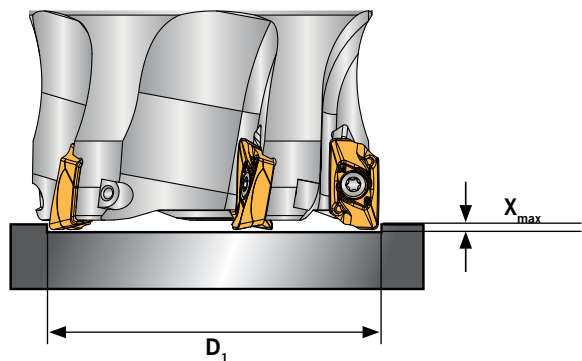
 D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

minimum bore diameter
diametro minimo di foro

 D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

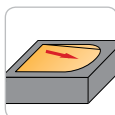
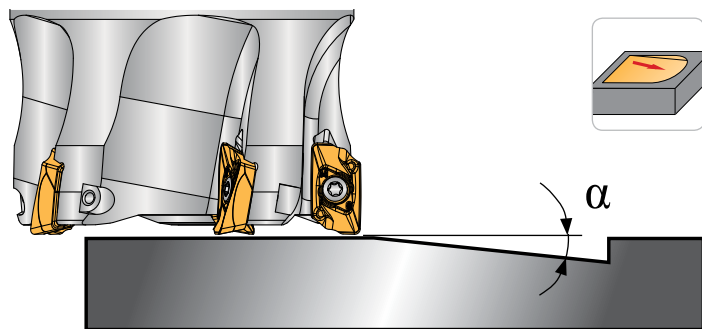
maximum bore diameter for flat area
diametro massimo foro per parte piana

Axiales Eintauchen / Plunge milling / Fresatura assiale



D_1	X_{max}
D16 – D80	2,5 mm

Schräges Eintauchen / Ramping / Fresatura in rampa



D_1	α
16	11°
20	8,4°
25	6,5°
32	4,9°
35	4,5°
40	3,8°
50	3°
63	2,3°
80	1,8°