



TOOL

UNION

Tungsten Carbide Cutting Tools for Electronic Printed Circuit Boards and Equipment for Service and Support 2022



Exceeding your expectations



A global company responding to all

Global



UNION TOOL EUROPE S.A.

Avenue des Champs-Montants 14a/14c
2074 Marin/NE SWITZERLAND
Tel. +41 32 756 66 33
Fax +41 32 756 66 34

TAIWAN UNION TOOL CORP.

No. 180, Zhong-Zun Street, 14 Neighborhood,
Bin-Hai-Vil., Lu-Zhu Dist.,
Taoyuan City, 338 TAIWAN
Tel. +886 3 354 3111
Fax +886 3 354 3110

UNION TOOL (THAILAND) CO., LTD.

No. 55/73 Moo 15 Bangsaotong Sub-District,
Bangsaotong District,
Samutprakarn 10570 THAILAND
Tel. 66-2-130-0908
Fax 66-2-130-0909

UNION TOOL (SHANGHAI) CO., LTD.

No. 6, Lane 385, Gaoji Road, Sijing High
New Technology Development Zone,
Songjiang District, Shanghai 201601, CHINA
Tel. +86 21 5762 8577
Fax +86 21 5762 8436

UNION TOOL (SHANGHAI) CO., LTD.

No.9-10, Lane 385, Gaoji Road, Sijing High
Sijing Songjiang District, Shanghai,
201601, CHINA
Tel. +86 21 5762 8588
Fax +86 21 5762 8436

DONGGUAN UNION TOOL LTD.

YingHua TaiYing Industry Park,
Hongmei Town, Dongguan City,
Guangdong 523160, CHINA
Tel. +86 769 8884 8901
Fax +86 769 8884 8296

UNION TOOL HONG KONG LTD.

Unit 2803 & 05,28F Peninsula Tower,
538 Castle Peak Road, Cheung Sha Wan,
Kowloon, HONG KONG, CHINA
Tel. +852 2370 3012
Fax +852 2370 2111

UNION TOOL SINGAPORE PTE LTD.

31, Harrison Road, #05-01,
SINGAPORE 369649
Tel. +65 6846 9309
Fax +65 6846 0197

U.S. UNION TOOL, INC. (HEADQUARTERS & REGIONAL SERVICE CENTER)

1260 North Fee Ana Street, Anaheim,
CA92807-1817 U.S.A.
Tel. +1 714 521 6242
Fax +1 714 521 8642

NORTHERN CALIFORNIA REGIONAL SERVICE CENTER (Customer Service, Santa Clara, California)

1805 Little Orchard Street, Suite 120, San Jose,
CA95125, U.S.A.
Tel. +1 408 982 0205
Fax +1 408 982 0320

UPPER MIDWEST REGIONAL SERVICE CENTER (Customer Service, Minneapolis, Minnesota)

155 Bridgepoint Drive, Unit 3 South St.Paul,
MN55075 U.S.A.
Tel. +1 651 552 0440
Fax +1 651 552 0435

customer needs through a world-wide support network

Network



HEADQUARTERS

6-17-1 Minami-Ohi, Shinagawa-ku,
Tokyo 140-0013, JAPAN
Tel. +81 35493 1001
Fax +81 35493 1002

KITAKANTO SALES OFFICE

Sesion 101, 1425 Egi-machi, Takasaki-shi,
Gunma pref, 370-0046, JAPAN
Tel. +81 27 310 1195
Fax +81 27 310 1196

ANJO SALES OFFICE

Mikawa Anjo Hills 2F-A,
2-1-1 Mikawa Anjo-cho, Anjo-shi,
Aichi pref, 446-0056, JAPAN
Tel. +81 566 79 0147
Fax +81 566 74 9990

NAGOYA SALES OFFICE

NISSAY Ichinomiya BLDG, 1-2-8 Shinsei,
Ichinomiya-shi, Aichi pref,
491-0912, JAPAN
Tel. +81 586 43 2900
Fax +81 586 43 2899

OSAKA SALES OFFICE

PicAsso Mikuni Building, 3-9-14 Niitaka,
Yodogawa-ku, Osaka-shi,
Osaka 532-0033, JAPAN
Tel. +81 6 6392 3159
Fax +81 6 6392 3169

NAGAOKA FACTORY & SALES OFFICE & TECHNICAL CENTER

2706-6 Togawa, Settaya-cho, Nagaoka-shi,
Niigata pref, 940-1104, JAPAN

FACTORY & SALES OFFICE

Tel. +81 258 22 2620
Fax +81 258 22 0045

TECHNICAL CENTER

Tel. +81 258 22 0151
Fax +81 258 22 0246

MITSUKE FACTORY

3-1 Shinko-cho, Mitsuke-shi,
Niigata pref, 954-0076, JAPAN
Tel. +81 258 66 0800
Fax +81 258 66 0801

MISHIMA LABORATORY

3-4-5 Sakuratsutsumi, Nagaizumi-cho,
Sunto-gun, Shizuoka pref, 411-0951,
JAPAN
Tel. +81 55 989 3401
Fax +81 55 989 3410

DRILLS / SPIRALBOHRER FORET / PUNTE / BROCAS

introduction / einleitung / introduction / introduzione / introducción



The UNION TOOL range of PCB drills and routers are produced on proprietary equipment that is both designed and built in-house. This strategy has enabled our engineers to design in the highest levels of product quality, utilizing over 40 years of knowledge and experience. This advantage has enabled us to install innovative, industry leading equipment such as the DIS (Automatic Optical Inspection System for drill point control) much earlier than our competitors. It also ensures we adapt much quicker to the demands of technology and capacity, such as the growth in micro drills. Through this strategy UNION TOOL has attained and maintains its number one market position.

UNION TOOL's gesamte Palette an Leiterplattenbohrern und -fräsern wird ausschließlich auf eigenen Maschinen und Geräten produziert, welche "In-House" konzipiert, entwickelt und hergestellt werden. Diese Strategie sowie über 40 Jahre Wissen und Erfahrung ermöglicht unseren Ingenieuren von Anfang an das höchste Niveau an Produktqualität mit einfließen zu lassen. Dieser Vorteil erlaubte UNION TOOL bereits weitaus früher als seiner Konkurrenz, innovative Spitzengeräte wie z.B. das DIS (automatisch, optisches Kontrollinspektions-System für Bohrspitzen) herzustellen. Somit stellen wir auch sicher, dass wesentlich schneller auf die sich stetig ändernde technologische und mengenmäßige Nachfrage reagiert werden kann, wie z.B. im Bereich Mikrobohrer. Dank dieser Strategie konnte UNION TOOL die Marktposition Nr. 1 erreichen und diese auch bis jetzt erfolgreich behaupten.

Les forets et fraises UNION TOOL conçus pour le perçage et le détourage des circuits imprimés sont produits sur les équipements développés et fabriqués entièrement à l'interne. Cette stratégie a permis à nos ingénieurs d'assurer le plus haut niveau de qualité pour tous nos produits, fruit d'un savoir-faire de plus de 40 ans d'expérience. Cet avantage nous a permis d'installer des équipements de mesure et de contrôle à l'avant-garde en la matière bien avant nos concurrents tel le DIS (système automatique de contrôle de la géométrie du foret). Ceci nous assure une rapide adaptation à la demande technologique et la productivité telle que celle exigée par la demande croissante des micro forets.

Fort de cette philosophie, UNION TOOL a atteint et reste le numéro un en matière d'outillage pour circuits imprimés.

Le punte e frese della UNION TOOL per la microforatura dei circuiti stampati sono prodotte con l'equipaggiamento progettato e costruito al nostro interno. Questa strategia ha permesso ai nostri ingegneri di assicurare il più alto livello di qualità per tutti i nostri prodotti, frutto del know-how acquisito in più di 40 anni di riconosciuta esperienza. Inoltre ci ha assicurato di essere al vertice dell'innovazione e promotori nell'equipaggiamento come il DIS (sistema automatico di controllo della geometria della punta). Ciò favorisce una rapida risposta tecnologica e produttiva come per lo sviluppo delle micro punte.

Forte di questa strategia, la UNION TOOL ha raggiunto e rimane il numero uno nel campo dei circuiti stampati.

Las brocas y fresas UNION TOOL concebidas para el taladrado y fresado de los circuitos impresos, se producen con máquinas y equipos propios, desarrollados y fabricados internamente en su totalidad. Esta estrategia ha permitido a nuestros ingenieros asegurarse el mayor nivel de calidad para todos nuestros productos, fruto de una destreza basada en más de 40 años de experiencia. Esta ventaja nos ha permitido la instalación de equipos de medida y de control de vanguardia, mucho antes que la competencia, como el sistema DIS (sistema automático de control de la geometría de la broca). Esto nos asegura una rápida adaptación a la demanda de tecnología y de productividad que exige el actual desarrollo de las microbrocas. Con esta estrategia UNION TOOL ha alcanzado y se mantiene en el primer puesto en el campo del circuito impreso.

TUNGSTEN CARBIDE DRILLS

HARTMETALL SPIRAL- BOHRER

FORETS EN CARBURE DE TUNGSTÈNE

PUNTE IN CARBURO DI TUNGSTENO

BROCAS DE CARBURO DE TUNGSTENO



Nagaoka factory

Ultra Micro & Micro Drill Series	MD	ø 0.05 ~ ø 0.15 mm
	MC	ø 0.105 ~ ø 0.275 mm
	MV	ø 0.105 ~ ø 0.15 mm
	MCV	ø 0.12 ~ ø 0.25 mm
	MCW	ø 0.15 ~ ø 0.275 mm
	MHW	ø 0.20 ~ ø 0.275 mm

06 - 07

Small Drill Series	UC	ø 0.30 ~ ø 0.55 mm
	UV	ø 0.30 ~ ø 0.75 mm
	UW	ø 0.30 ~ ø 0.55 mm
	UHW	ø 0.30 ~ ø 0.65 mm

08 - 09

Medium & Inverse Drill Series	ST	ø 0.60 ~ ø 1.60 mm
	STB	ø 1.65 ~ ø 3.175 mm
Slot Drill Series	UM35	ø 0.80 ~ ø 1.60 mm
	UM30	ø 1.65 ~ ø 3.175 mm
	ID30C	ø 3.20 ~ ø 8.00 mm
	SX	ø 0.50 ~ ø 3.175 mm

10 - 11

Parameters
Parameter
Paramètres
Parametri
Parámetros

12 - 13

Formulas for calculating drilling conditions
Formeln für Bohrparameter
Formules pour paramètres de perçage
Formule per parametri di foratura
Fórmulas para parámetros de taladrado

14 - 15

Introduction to ULF and diamond coated tools
Einführung in die ULF- und diamantbeschichteten Werkzeuge
Introduction aux outils avec revêtement ULF et diamant
Introduzione degli utensili con rivestimento in diamante e ULF
Introducción a las herramientas con recubrimiento de diamante y ULF

16 - 17

Tungsten carbide routers
Hartmetall-Fräser
Fraises en carbure de tungstène
Frese in carburo di tungsteno
Fresas de carburo de tungsteno

18 - 33

Machines & measuring devices
Maschinen und Messgeräte
Machines et instruments de mesure
Macchine e strumenti di misura
Máquinas e instrumentos de medida

34-35

**MD**

ø 0.05 ~ ø 0.15 mm

MC

ø 0.105 ~ ø 0.25 mm

MV

ø 0.105 ~ ø 0.15 mm

MCV

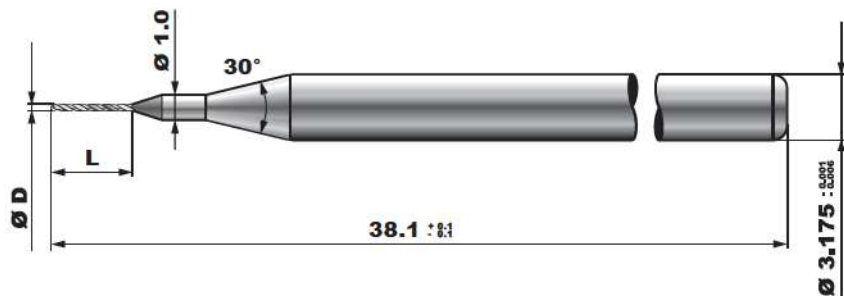
ø 0.12 ~ ø 0.25 mm

MCW Parallel Flute

ø 0.15 ~ ø 0.275 mm

MHW Single Flute

ø 0.20 ~ ø 0.275 mm

**DRILLS**

Meeting the demands of surface mount technology (SMT) electric printed circuit boards, these micro drill series are used for through holes and blind via hole drilling. Made from hyper fine grain carbide alloy, this is an extremely robust product range.

SPIRALBOHRER

Trifft die Anforderungen der SMT (Surface Mount Technology) bei Leiterplatten. Der Mikrobohrer ist für Durchgangslöcher sowie "blind vias" entwickelt worden. Das extra feine Karbid-Granulat ermöglicht dem Bohrer längere Standzeiten und weniger Bohrerbrüche.

FORETS

Répond aux exigences de la technologie de montage en surface (SMT) des circuits imprimés. La série des micro forets est conçue pour percer des trous passants de petits diamètres ainsi que des trous borgnes. Ces outils sont fabriqués dans un alliage composé de "micro grains" de carbure de tungstène qui leur confèrent une excellente résistance aux détériorations.

PUNTE

Incontra le esigenze della tecnologia con montaggio superficiale (SMT) sui circuiti stampati. Questa serie di micro punta viene utilizzata per fori passanti e fori ciechi. Gli utensili vengono prodotti con una lega avente micrograni di carburo di tungsteno che permette una notevole resistenza alle scheggiature.

BROCAS

Responde a las exigencias de la tecnología con montaje superficial (SMT) de circuitos impresos. La serie de microbrocas está concebida para realizar taladros pasantes de pequeños diámetros así como taladros ciegos. Estas herramientas están fabricadas en una aleación compuesta de "microgranos" de carburo de tungsteno que le confieren una excelente resistencia al deterioro.

Comparison between our smallest drill diameter and a drilled human hair

Vergleich zwischen unserem kleinsten Bohrer-Durchmesser und einem durchbohrten Haar

Comparaison entre notre plus petit foret et un cheveu percé

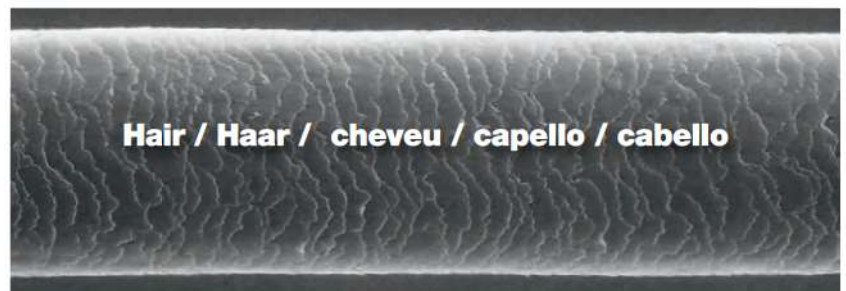
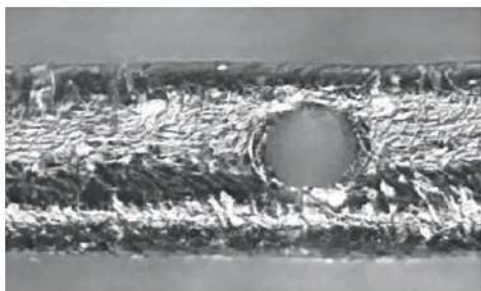
Confronto tra nostra più piccola punta e un capello forato

Comparación entre nuestra broca más pequeña y un cabello taladrado

ø 0.01 mm

ULTRA MICRO & MICRO DRILLS FOR HIGH DENSITY MULTI-LAYER BOARDS

Ø mm	L mm	Drill type	Label description	Straight		Under cut				Advantages		
				regular	variable web	regular	Single Flute	Parallel Flute	variable web	Hole positioning accuracy	Accuracy&hole wall quality balance	Hole wall quality
0.050	0.9	MD	MD J780AW									
0.075	1.2	MD	MD J932W									
0.080	1.2	MD	MD J933W									
0.105	1.5	MV	MV J676W									
		MV	MV J272W									
	1.8	MC	MC L517AW									
		MC	MC L517DW									
0.12	1.7	MD	MD M312W									
	1.8	MCV	MCV L938W									
	2.0	MD	MD J602BW									
0.15	2.0	MD	MD J422BW									
		MC	NEU L004W									
	2.5	MV	NEV E962W									
		MCW	MCW V033W									
		MC	MC L247W									
	2.7	MC	MC L692BW									
		MC	NEU L088BW									
	3.0	MC	MC L434W									
0.20	3.0	MCW	MCW Z560AW									
		MC	MC L173AW									
		MC	MC L273W									
		MC	MC L795BW									
		MCV	MCV L604W									
		MHW	MHW L990FW									
	4.0	MCW	MCW V033W									
		MC	NEU L009W									
		MC	MC L897W									
		MCW	MCW Z907W									
0.25	4.0	MHW	MHW Z901W									
		MC	MC L139W									
		MCV	NEUV L032W									
		MC	NEU L026W									
		MCV	MCV L199AW									
		MC	MC L476W									
	4.5	MC	MC L702CW									
		MCW	MCW V033W									
		MC	MC L670GW									
		MCW	MCW Z860IW									
0.275	4.7	MHW	MHW Z168AW									
		MC	MC L239W									
		MCW	MCW V033W									
		MCW	MCW Z999AW									
0.275	5.0	MHW	MHW Z124AW									
	5.5	MCW	MCW Z999AW									



**UC**

ø 0.30 ~ ø 0.55 mm

UV

ø 0.30 ~ ø 0.75 mm

UW

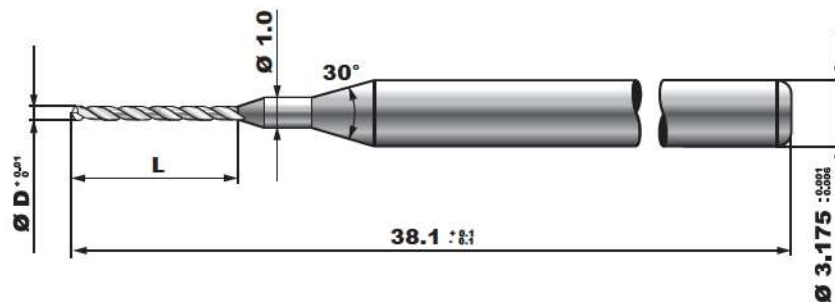
Parallel Flute

ø 0.30 ~ ø 0.55 mm

UHW

Single Flute

ø 0.30 ~ ø 0.65 mm

**DRILLS**

Under cut type drills for a wide range of applications that need either small through holes or via interconnects. The design balances the needs for improved inner hole wall quality, while maintaining good hole registration accuracy. Made from a tungsten carbide alloy with a high modulus of elasticity, this range is perfect for today's demanding high density multi-layer boards.

SPIRALBOHRER

Die Köpfchenbohrer werden vor allem bei Durchgangs- und Sacklöchern eingesetzt. Dank der modifizierten Geometrie erzeugen sie weniger Smear, Lochwandrauigkeit usw. und besitzen eine höhere Positioniergenauigkeit. Durch den grossen Elastizitätsgrad sind die Vollhartmetallbohrer besonders für hohe Multilagen geeignet.

FORETS

Les séries des forets UC/UV sont conçues pour le perçage de petits diamètres. Leur géométrie à tête détalonnée permet d'améliorer considérablement la qualité des parois du trou (rugosité, smear, etc.) tout en maintenant un positionnement très précis. L'utilisation d'un alliage de carbure de tungstène à haut coefficient d'élasticité répond aux plus hautes exigences des circuits multicouches à haute densité.

PUNTE

Questi utensili sono disponibili per piccoli fori e per varie applicazioni. Il loro particolare disegno permette una migliore qualità all'interno del foro (rugosità, smear, etc.) mantenendo una eccellente accuratezza. Una lega a base di carburo di tungsteno, avente un alto coefficiente di elasticità, viene utilizzata in queste punte, che le rendono disponibili alle richieste odierne nell'ambito di multistrato ad alta densità.

BROCAS

Las series de brocas UC/UV están diseñadas para el taladrado de pequeños diámetros. Su flauta parcialmente destalonada mejora la calidad de las paredes del taladro (rugosidad, smear, etc.) manteniendo una excelente precisión en el posicionamiento del taladro. En estas herramientas se emplea una aleación de carburo de tungsteno con un elevado grado de elasticidad para responder a las más altas exigencias en el campo de los circuitos multicapa de alta densidad.

SMALL DRILLS FOR HIGH DENSITY MULTI-LAYER BOARDS

Ø mm	L mm	Drill type	Label description	Straight		Under cut				Advantages		
												
				regular	variable web	regular	Single Flute	Parallel Flute	variable web	Hole positioning accuracy	Accuracy&hole wall quality balance	Hole wall quality
0.30	5.0	UV	UV L095DW									
		UC	UC L558CW									
	5.5	UC	NHU L020W									
		UW	UW V033W									
		UHW	UHW Z291AW									
	6(5.8)	UC	NHU L042W									
	6.5	UV	UV L238DW									
		UW	UW Z836W									
		UHW	UHW Z042DW									
0.35	5.0	UV	UV J194W									
		UC	UC L658BW									
	5.5	UW	UW V033W									
		UHW	UHW Z126BW									
		UC	NHU L025CW									
	5.5(6)	UV	UV L069FW									
		NHUV	L087W									
	6.5	UW	UW Z836W									
		UHW	UHW Z224W									
		UV	UV L287W									
0.40	6.5	UV	UV L092AW									
		UC	NHU L036W									
		UW	UW V033W									
	7.0	UV	UV L223W									
		UW	UW V071JW									
		UHW	UHW Z337AW									
	8.5	UW	UW Z836AW									
0.45	6.5	UV	UV L119BW									
		UC	UC L212W									
		UW	UW V033W									
	7.0	UHW	UHW Z337BW									
		UW	UW V071HW									
	9.0	UW	UW Z836EW									
0.50	6.5	UC	UC L155EW									
		UV	UV L083BW									
	7.0	UW	UW V033W									
		UHW	UHW Z353AW									
	8.5	UV	UV L359DW									
0.55	6.5	UW	UW Z836GW									
		UC	UC L214W									
	7.0	UV	UV L207W									
		UW	UW Z914GW									
		UHW	UHW Z353BW									
0.60	8.5	UV	UV J293BW									
		UHW	UHW M351AW									
0.65	8.5	UV	UV J323W									
		UHW	UHW M351BW									
0.70	8.5	UV	UV J323									
0.75	8.5	UV	UV J323									

UC/UV/UW/UHW

**ST**

ø 0.60 ~ ø 1.60 mm

STB

ø 1.65 ~ ø 3.175 mm

UM35

ø 0.80 ~ ø 1.60 mm

UM30

ø 1.65 ~ ø 3.175 mm

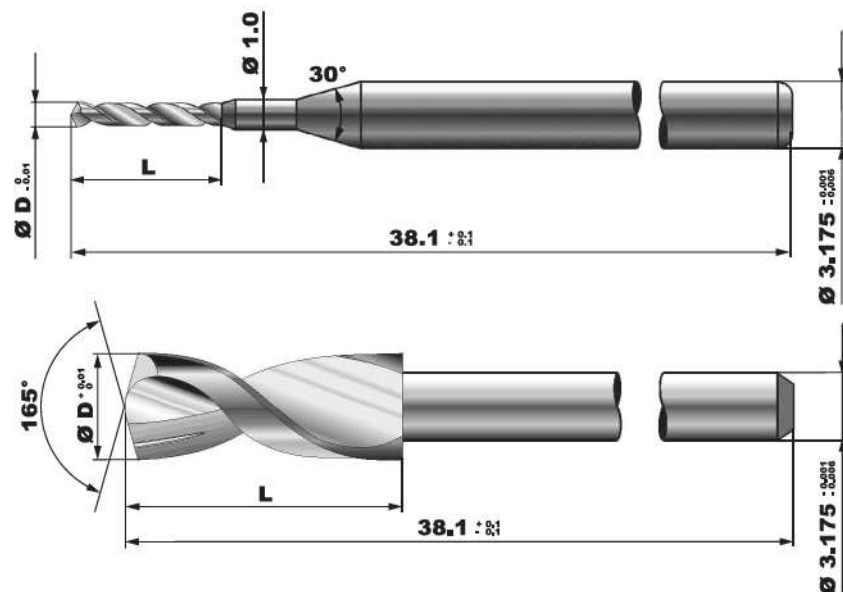
ID30C

ø 3.20 ~ ø 8.00 mm

Chip breaker
Spanbrecher
Brise-copeaux
Rompi-truciolo
Rompe-virutas



Web thinning
Ausgespitzte Querschneide
Amincissement de l'âme
Assottigliamento del nocciolo
Adelgazamiento del alma

**DRILLS**

ST - STB series: universal and economical drill for a wide range of materials. UM series: to improve the hole wall quality in multi-layer boards. ID series: a unique drill with a "chip breaker" to help prevent "bird nesting" and a web thinning that greatly reduces the thrust load on the spindle.

SPIRALBOHRER

ST - ST B Serie: ökonomischer Allzweck-Standardbohrer. UM-Serie: verbesserte Lochwandqualität der Multilagen-Leiterplatten. ID-Serie: ein einmaliger Bohrer, der dank dessen "Spanbrecher" sowie der Ausspitzung ein problemloses Bohren gewährleistet.

FORETS

Série ST - STB: foret universel et économique pour le perçage d'une large gamme de matériaux. Série UM: pour améliorer la qualité des parois de perçage. Série ID: foret avec "brise-copeaux" ainsi qu'un amincissement de l'âme permettant de réduire la force axiale de la broche.

PUNTE

Serie ST - STB: punta universale ed economica per forare una vasta gamma di materiali. Serie UM: per migliorare le qualità all'interno del foro. Serie ID: punta con "rompi-truciolo" ed un assottigliamento del nocciolo per ridurre il carico di spinta.

BROCAS

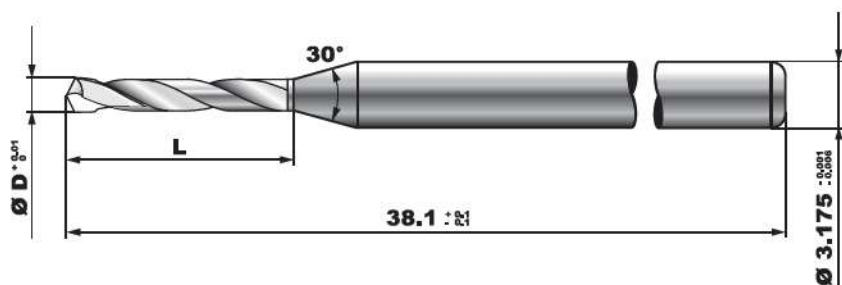
Serie ST - ST B: broca universal y económica para el taladro de una amplia gama de materiales. Serie UM: para mejorar la calidad de las paredes del taladro. Serie ID: broca con "rompe-virutas" y un adelgazamiento del alma para reducir la fuerza axial del cabezal.

MEDIUM RANGE DRILLS

Ø mm	L mm	Drill type	Label description	Straight	Under cut	Advantages / Applications		
						Reduced bird nesting	For standard products / Double sided - ML 4 layers	For high layer boards / Hole wall quality
0.60 / 0.65	7.0	ST	ST30					
0.70 ~ 1.60	10.0	ST	ST30					
1.65 ~ 3.175	10.0	STB	STB					
0.80 ~ 1.60	10.0	UM35	UM35					
1.65 ~ 3.175	10.0	UM30	UM30					

INVERSE DIAMETER DRILLS

Ø mm	L mm	Drill type	Label description	No chip breaker and no web thinning	No chip breaker with web thinning	With chip breaker and web thinning	Advantages	
							Reduced "bird nesting"	Reduced thrust load on the spindle
3.20 ~ 3.95	12.0	ID30C	ID30C					
4.00 ~ 6.50	12.0	ID30C	ID30C					
*6.55 ~ 8.00	12.0	ID30	ID30					



DRILLS

This under cut drill has special geometry designed for slot drilling. Using a web taper design for maximum rigidity, the drill can be used at high in-feed rates for increased productivity. Even when slots requiring length two times of drill diameter, this range of high precision drills gives excellent results.

SPIRALBOHRER

Der Bohrer mit Hinterschliff wurde eigens für das Nippelbohren entwickelt. Seine verbesserte Bohrseele erlaubt höhere Vorschübe, was die Produktivität verbessert. Seine Eigenschaften verhelfen selbst bei zwei Bohrerdurchmessern zu hoher Präzision.

FORETS

Les forets SX ont été conçus avec la même technologie que les forets de type UC et spécialement développés pour la production des trous oblongs. Leur rigidité a été maximisée. Une optimisation de l'âme du foret permet de percer à des vitesses élevées, augmentant ainsi la productivité. Ces caractéristiques contribuent à une meilleure précision même lors de la production de trous oblongs avec deux diamètres de forets.

PUNTE

Queste punte, la cui tecnologia è come le UC, sono state sviluppate specialmente per la foratura di cave. La loro rigidità è stata massimizzata. Inoltre è stata migliorata la parte conica del nocciolo permettendo così una più alta velocità di entrata che si traduce in una maggior produttività. Queste caratteristiche contribuiscono ad una più alta precisione, anche per fare cave con due diametri di punte.

BROCAS

Las brocas SX han sido concebidas con la misma tecnología que las brocas del tipo UC y están especialmente desarrolladas para hacer ranuras. La rigidez ha sido maximizada, el alma de la broca permite trabajar con parámetros de velocidad de avance elevados, aumentando la productividad. Estas características contribuyen a una mayor precisión, incluso superior a la que se obtiene cuando se utilizan dos diámetros de broca.

SLOT DRILLING DRILLS						
Ø mm	L mm	Drill type	Label description	Straight	Under cut	Applications
						For slot drilling
0.50 ~ 0.65	4.7/*6.7	SX24	SX24S / SX24M			
0.70 ~ 1.60	*6.7/8.7	SX24	SX24M / SX24L			
*1.65 ~ 3.175	10.0	SX	SX			

PARAMETERS / PARAMETER / PARA- MÈTRES / PARAMETRI / PARÁMETROS

PCB materials	Leiterplattenmaterialien	Matériaux de CI	Materiali di CS	Materialies de CI	V 170 m/min	V 150 m/min	PCB materials	Leiterplattenmaterialien	Matériaux de CI	Materiali di CS	Materialies de CI	V 120 m/min	V 100 m/min
CEM 1/3	CEM 1/3	CEM 1/3	CEM 1/3	CEM 1/3	< Ø 0.8	=> Ø 0.8	ML	ML	MC	MS	MC		
FR 2/3	FR 2/3	FR 2/3	FR 2/3	FR 2/3	< Ø 0.8	=> Ø 0.8	ML > 8	ML > 8	MC > 8	MS > 8	MC > 8		
SS-FR4	ES-FR4	SF-FR4	MF-FR4	MC-FR4			High Tg	Hoch-Tg	Haut Tg	Alto Tg	Alto Tg		
DS-FR4	DS-FR4	DF-FR4	DF-FR4	DC-FR4			BT resins	BT-Harze	Résines BT	Resine BT	Resinas BT		
ML	ML	MC	MS	MC			Polyimide	Polyimid	Polyimide	Polyimide	Poliimida		
							PE / PTFE	PE / PTFE	PE / PTFE	PE / PTFE	PE / PTFE		
							Halogen free	Ohne Halogen	Non halogène	Senza alogeno	Sin alogeno		

FR-4 2 ~ 4 layers / 2 ~ 4 Lagen / 2 ~ 4 couches / 2 ~ 4 strati / 2 ~ 4 capas										
Ø	N	F	f	R	Board thickness and stack height / Plattendicke und Stapelhöhe / Epaisseur du circuit et de l'empilage Spessore del circuito e spessore del pacco / Espesor del circuito y espesor de la pila					
mm	mm ⁴	m/min	µm/rev.	m/min	0.1 mm	0.2 mm	0.4 mm	0.8 mm	1.0 ~ 1.2 mm	1.6 mm
0.050	160 000	0.8	5	4.0	1 ~ 2	1	1	-	-	-
	180 000	0.9								
	200 000	1.0								
	250 000	1.25								
	300 000	1.5								
0.075 0.080	160 000	0.9	5.6	5.0	2 ~ 3	2	-	-	-	
	180 000	1.0								
	200 000	1.1								
	250 000	1.4								
	300 000	1.7								
0.105	160 000	1.1	6.9	6.0	4 ~ 6	-	2 ~ 3	1	-	
	180 000	1.2								
	200 000	1.4								
	250 000	1.7								
	300 000	2.1								
0.12	160 000	1.3	8.1	8.0	5 ~ 7	3 ~ 4	-	1	-	
	180 000	1.5								
	200 000	1.6								
	250 000	2.0								
	300 000	2.4								
0.15	125 000	1.3	10.4	6.0	5 ~ 8	-	3 ~ 4	1 ~ 2	1	
	160 000	1.6								
	180 000	1.8								
	200 000	2.0								
	250 000	2.5								
0.20	125 000	1.9	15.2	8.0	6 ~ 10	5 ~ 8	-	2 ~ 3	1 ~ 2	
	160 000	2.4								
	180 000	2.7								
	200 000	3.0								
	239 000	3.6								
0.25	125 000	2.5	20	10.0	7 ~ 10	6 ~ 8	4 ~ 5	-	2 ~ 3	1 ~ 2
	160 000	3.2								
	180 000	3.6								
	191 000	3.8								
FR-4	6 ~ 8 layers / 6 ~ 8 Lagen / 6 ~ 8 couches / 6 ~ 8 strati / 6 ~ 8 capas									
mm	mm ⁴	m/min	µm/rev.	m/min	0.8 mm		1.0 ~ 1.2 mm		1.6 mm	
0.105	160 000	1.1	6.9	5.0	1	1	1	-	-	-
	180 000	1.2								
	200 000	1.4								
	250 000	1.7								
	300 000	2.1								
0.12	160 000	1.3	8.1	6.0	1	1	1	-	-	
	180 000	1.5								
	200 000	1.6								
	250 000	2.0								
	300 000	2.4								
0.15	125 000	1.3	10.4	6.0	1	1	1	-	1	
	160 000	1.6								
	180 000	1.8								
	200 000	2.0								
	250 000	2.5								
0.20	125 000	1.9	15.2	8.0	1 ~ 2	1 ~ 2	1 ~ 2	-	-	
	160 000	2.4								
	180 000	2.7								
	200 000	3.0								
	239 000	3.6								
0.25	125 000	2.5	20	10.0	2 ~ 3	2	2	1 ~ 2	-	
	160 000	3.2								
	180 000	3.6								
	191 000	3.8								

FR-4	Double sided ~ 4 layers / Doppelseitig ~ 4 Lagen Double face ~ 4 couches / Doppia faccia ~ 4 strati Doble cara ~ 4 capas			6 ~ 8 layers / 6 ~ 8 Lagen / 6 ~ 8 couches / 6 ~ 8 strati / 6 ~ 8 capas			Board thickness and stack height Plattendicke und Stapelhöhe Epaisseur du circuit et de l'empilage Spessore del circuito e spessore del pacco Espesor del circuito y espesor de la pila	
Ø	N	F	f	N	F	f	R	
mm	min ⁻¹	m/min	µm/rev.	min ⁻¹	m/min	µm/rev.	m/min	1.6 mm
0.30	125 000	2.8	22	125 000	2.5	20	12.0	2
	160 000	3.6	23	160 000	3.2	20	12.0	
	180 000	4.0	22	-	-	-	-	
0.35	125 000	3.0	24	125 000	2.8	22	12.0	2
	155 000	3.7	24	137 000	3.1	23	12.0	
0.40	125 000	3.4	27	120 000	2.9	24	15.0	2 ~ 3
	135 000	3.7	27	-	-	-	-	
0.45	120 000	3.5	29	106 000	2.9	27	18.0	3
0.50	108 000	3.4	32	95 000		31		
0.55	98 000	3.6	37	87 000		33		
0.60	90 000		40	80 000	38			
0.65	83 000		45	73 000	41			
0.70	77 000	3.7	48	68 000	3.1	46	4	
0.75	72 000	3.8	53	64 000	48			
0.80	68 000	3.6		60 000	3.0	50		
0.85	64 000	3.4		56 000	2.9	52		
0.90	60 000	3.3	55	53 000	2.8	53		
0.95	57 000	3.2	56	50 000	2.7	54		
1.00	54 000	3.1	57	48 000	2.6			
1.05	51 000	3.0	59	45 000	2.5			56
1.10	49 000	2.9	59	43 000	2.4	57		
1.15	47 000	2.8	60	42 000				
1.20	45 000	2.7		40 000	2.3			58
1.25	43 000	2.6		61	38 000	2.2		
1.30	42 000	2.5	60	37 000	59			
1.35	40 000	2.4		35 000	2.1	60		
1.40	39 000	2.3		59	34 000	2.0		59
1.45	37 000	2.2	60	33 000	1.9	58		
1.50	36 000	2.1	58	32 000		59		
1.55	35 000		60	31 000	1.8	58		
1.60	34 000	2.0	59	30 000	1.7	57		
1.65	33 000	1.9	58	29 000		59		
1.70	32 000		59	28 000	1.6	57		
1.75	31 000		58	27 000		59		
1.80	30 000	1.7	57					
1.85	29 000		59	26 000	1.5	58		
1.90	28 000	1.6	57	25 000	1.4	56		
1.95			59	24 000		58		
2.00							27 000	
2.05	26 000	1.5	58	23 000	1.3	57		
2.10								
2.15	25 000	1.4	56	22 000	1.2	55		
2.20								
2.25			58	21 000			57	
2.30	24 000							
2.35	23 000	1.3	57	20 000	1.1	55		
2.40								
2.45							59	
2.50								
2.55	57							
2.60								
2.65 ~ 3.175		20 000	1.1				55	
3.20 ~ 3.95	25 000	0.8	32	25 000	0.8	32	2 ~ 4	
4.00 ~ 4.95		0.7	35					
5.00 ~ 5.95		0.8	40					
6.00 ~ 8.00		0.7	35					

PARAMETERS / PARAMETER / PARA- MÈTRES / PARAMETRI / PARÁMETROS

SX series Ø	L			Stack height Stapelhöhe Épaisseur d'empilage Spessore del pacco Espesor del paquete 1.6 mm x	Sjot / Langloch Trou oblong Cava / Ranura > 2.5 x Ø		Sjot / Langloch Trou oblong Cava / Ranura = / < 2.5 x Ø	
	S	M	L		N (min ⁻¹)	f (µm/rev.)	N (min ⁻¹)	f (µm/rev.)
0.50 ~ 0.65	4.7	6.7	-	S: 1 ~ 2 M: 2 ~ 3 L: 3 ~ 4	65 ~ 75 000	20 ~ 30	60 ~ 75 000	10 ~ 20
0.70 ~ 0.85	-		8.7		60 ~ 70 000	20 ~ 35	60 ~ 70 000	15 ~ 25
0.90 ~ 1.25								
1.30 ~ 1.60		-						
1.65 ~ 3.175	50 ~ 60 000		40 ~ 70		50 ~ 60 000	30 ~ 50		
					35 ~ 50 000	50 ~ 90	35 ~ 50 000	40 ~ 70

Method of slot drilling | Methode zur Langlochbohrung | Méthode pour la production des trous oblongs | Metodo per la foratura di cave | Método de taladrado de ranuras

Suitable (high precision)	○○○○	Length of slot drilling	Unsuitable (bends easily)	○	Length of slot drilling
Geeignet (hohe Präzision)	○○○○○	Länge der Langlochbohrung	Nicht geeignet (verbiegt leicht)	○○○	Länge der Langlochbohrung
Approprié (haute précision)	○○○○○○	Longueur du trou oblong	Pas approprié (plie facilement)	○○○○	Longueur du trou oblong
Appropriato (alta precisione)	○○○○○○○	Lunghezza della cava	Non appropriato (piega facilmente)	○○○○○	Lunghezza della cava
Apropiado (alta precisión)	○○○○○○○○	Longitud de la ranura	Inapropiado (dobla fácilmente)	○○○○○○	Longitud de la ranura

FORMULAS FOR CALCULATING DRILLING CONDITIONS

FORMELN FÜR BOHRPARAMETER

FORMULES POUR CALCULER LES PARAMÈTRES DE PERÇAGE

FORMULE PER CALCOLARE PARAMETRI DI FORATURA

FÓRMULAS PARA CALCULAR LOS PARÁMETROS DE TALADRADO

V (m/min)

Cutting speed
Schnittgeschwindigkeit
Vitesse de coupe
Velocità di taglio
Velocidad del corte

$$V = \frac{N \times \pi \times \phi}{1000}$$

F (mm/min)

Infeed rate
Vorschubgeschwindigkeit
Vitesse de descente
Velocità di discesa
Velocidad de avance

$$F = \frac{f \times N}{1000}$$

N (min⁻¹)

Sprindle speed
Drehzahl
Vitesse de rotation
Velocità del mandrino
Velocidad de rotación

$$N = \frac{V \times 1000}{\pi \times \phi \text{ (mm)}}$$

f (mm/rev.)

Chip load
Vorschub pro Umdrehung
Avance par tour
Asportazione per giro
Avance por vuelta

$$f = \frac{F \times 1000}{N}$$

PRINTED CIRCUIT BOARD SIZE SHANK MARKING TECHNICAL TERMINOLOGY

The size of drills is identifiable at a glance. No need to check the sizes each time, allows for work efficiency.
Prevents defects deriving from size mistakes and maintains quality assurance.
"S" indicates straight type / "U" indicates undercut type.

LEITERPLATTENBOHRER MIT SCHAFTMARKIERUNG TECHNISCHE TERMINOLOGIE

Die Masse der Bohrer sind auf einen Blick zu erkennen. Kein zeitraubendes Suchen der Grösse mehr, effizientes Arbeiten.
Beugt Fehlern vor, die von falschen Bohrergrößen herrühren und unterstützt somit die Qualitätssicherung.
"S" zeigt Standardbohrer / "U" zeigt Köpfchenbohrer.

MARQUAGE DES DIMENSIONS DES FORETS SUR LA QUEUE TERMINOLOGIE TECHNIQUE

La dimension du foret est identifiable en un clin d'œil. Pas besoin de la vérifier lors de chaque utilisation (favorise votre efficacité). Préviens les défauts liés aux erreurs de diamètres et maintient l'assurance qualité.
"S" indique le type standard / "U" indique le type détalonné.

MARCATURA DEL GAMBO DELLA PUNTA CON L'INDICAZIONE DELLE DIMENSIONI TERMINOLOGIA TECNICA

La dimensione della punta è identificabile immediatamente. In questo modo si evita di effettuare un controllo ad ogni utilizzo, ogni eventuale errore di diametro con una migliore qualità del prodotto.
"S" indica il tipo standard / "U" indica il tipo scaricato.

MARCAJO DE LAS DIMENSIONES DE LA BROCA EN EL MANGO TERMINOLOGÍA TÉCNICA

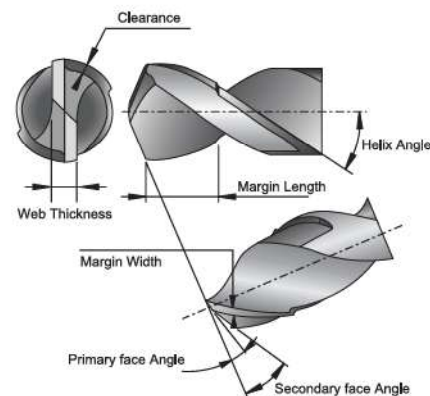
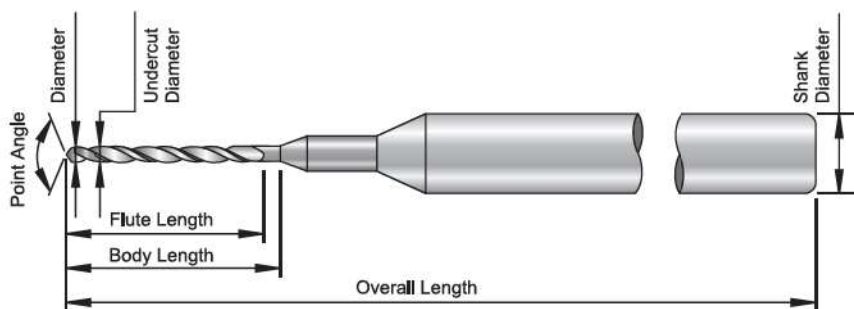
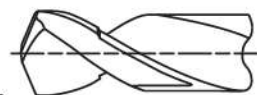
La broca se identifica visualmente. No es preciso medir el diámetro cada vez que vaya a ser usada (eficiencia).
Previene defectos derivados de errores en la medida y mantiene el aseguramiento de la calidad.
"S" indica el tipo estándar / "U" indica el tipo destalonado.



Straight Type
Standardbohrer
Type standard
Tipo standard
Tipo estándar



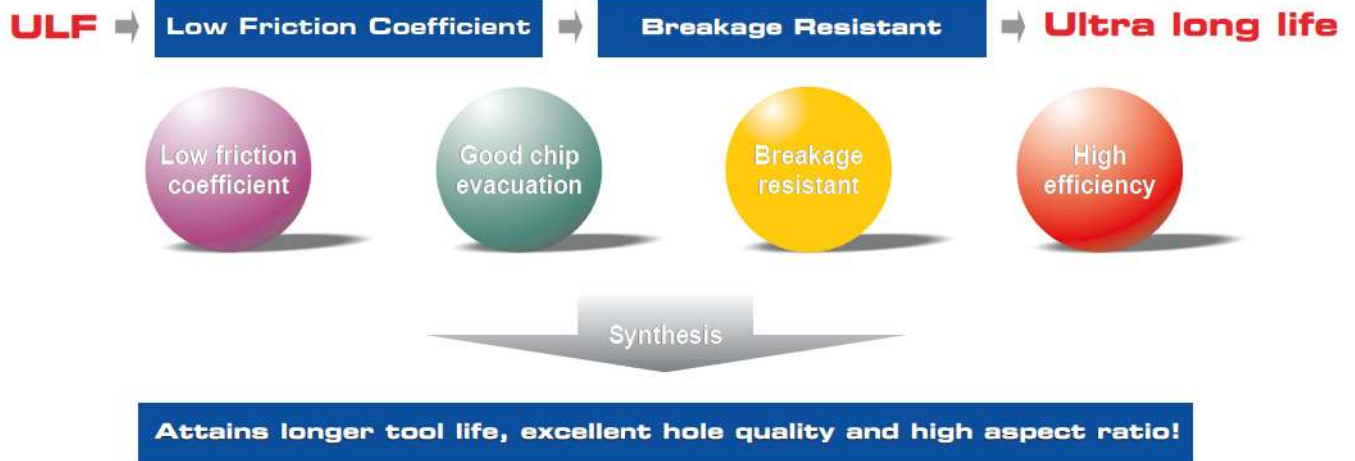
Under cut type
Köpfchenbohrer
Type détalonné
Tipo scaricato
Tipo destalonado



ULF coating/Beschichtung/ revêtement/rivestimento/revestimiento

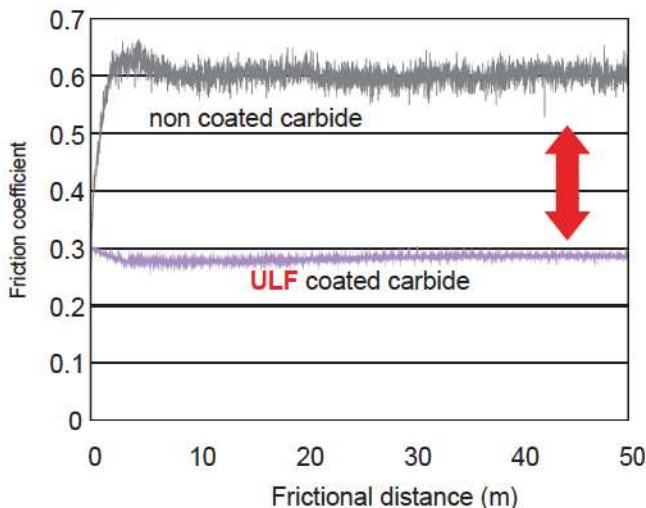
ULF: Union Tool Lubricant Film, Ultra Long-life Film

Union tool's ULF coated drills overturns the conventional wisdom for ultra micro PCB drills



Comparison of friction coefficient between ULF and non coated carbide

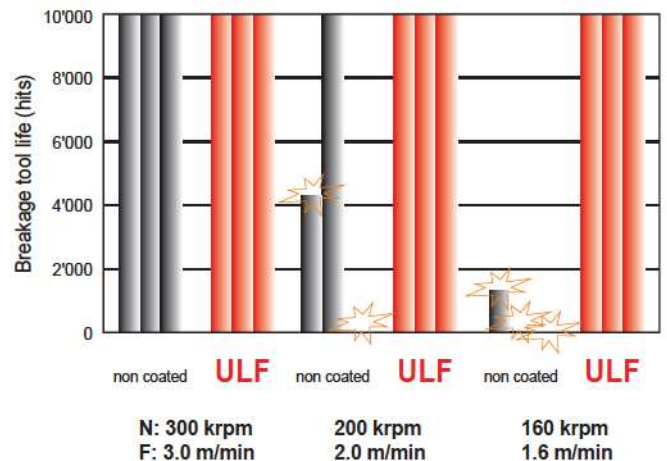
Ball on disk test
Substrate: MCL-E-679FGR t0.8 mm without Cu layer
Used sphere: W-Co S6 mm
Turning radius: 2.5 mm
Velocity: 100 mm/s
Sampling: 5 Hz
Test load: 5 N



**Friction coefficient decreased
on base material surface
Improved surface lubrication**

Comparison of tool breakage life between non coated and ULF coated drill

Drilling conditions
Drill: $\varnothing$ 0.105 x 1.7 mm
PCB: MCL-E-679FGM t0.11 mm (double sided) x 7 boards
Entry board: LE900
Backup board: t1.5 mm Bake



**Breakage resistance of ultra micro
drills is improved by ULF coating**

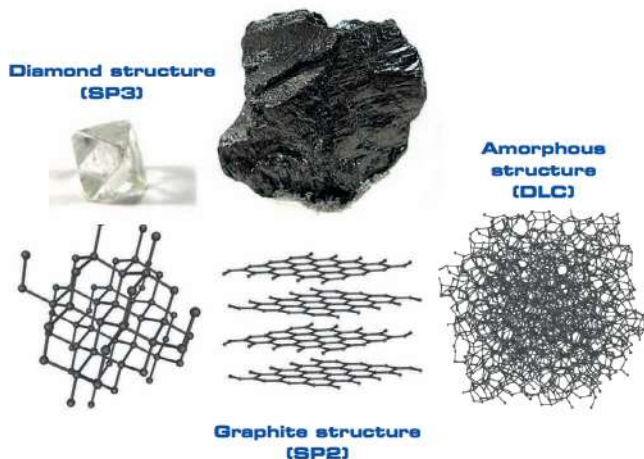
ULF coating will take micro drill bit design to the next stage.

We will develop drill bit geometries in accordance with the characteristics of **ULF** to meet further long life and increased stack height requests.

DIAMOND coating/Beschichtung/ revêtement/rivestimento/revestimiento

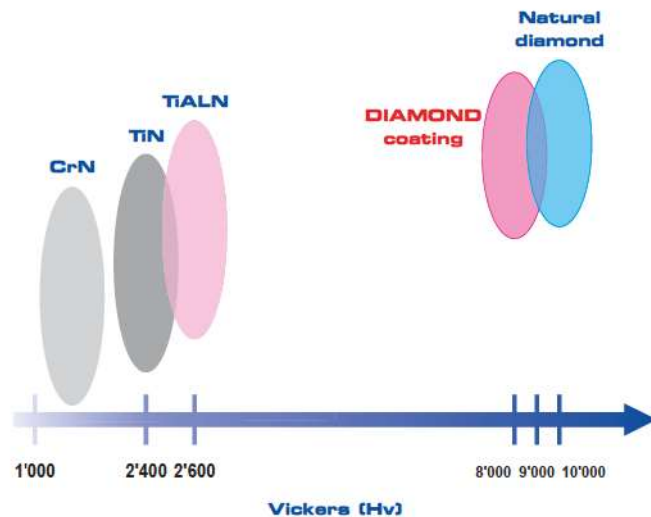
Characteristics of diamond

Diamond and graphite are both composed of carbon elements, but due to the ionic bonding structure, diamond has hard characteristics.



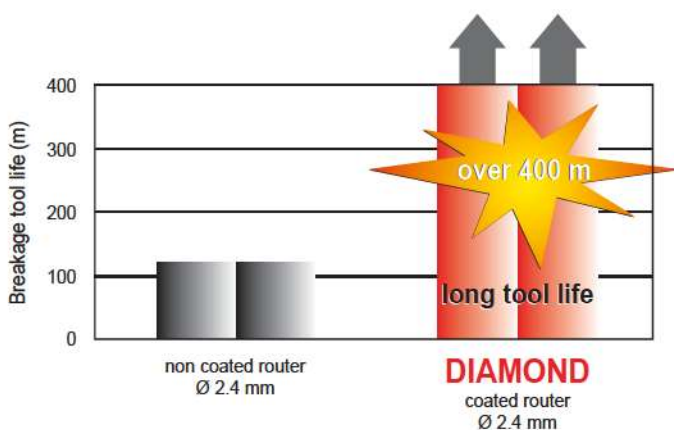
Hardness comparison of coating

The newly developed routers coated with diamond have an extremely higher degree of hardness when compared to other types of coatings.

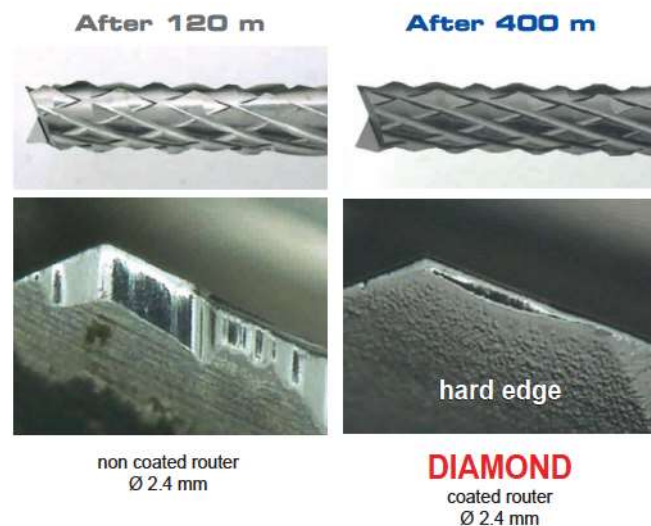


Tool life until breakage

Routing conditions
Router: Ø 2.4 x 10.5 mm
PCB: R1705UX t1.6 mm (no copper) x 4 boards
N: 30'000 min-1
F: 1.04 m/min
f: 34.7 µm/rev



Cutting Edge Wearing



«DC series» achieved 400 m long routing distance without any breakage

The wearing of the cutting edges for the «DC series» is extremely small

ROUTERS / FRÄSER FRAISES / FRESE / FRESAS

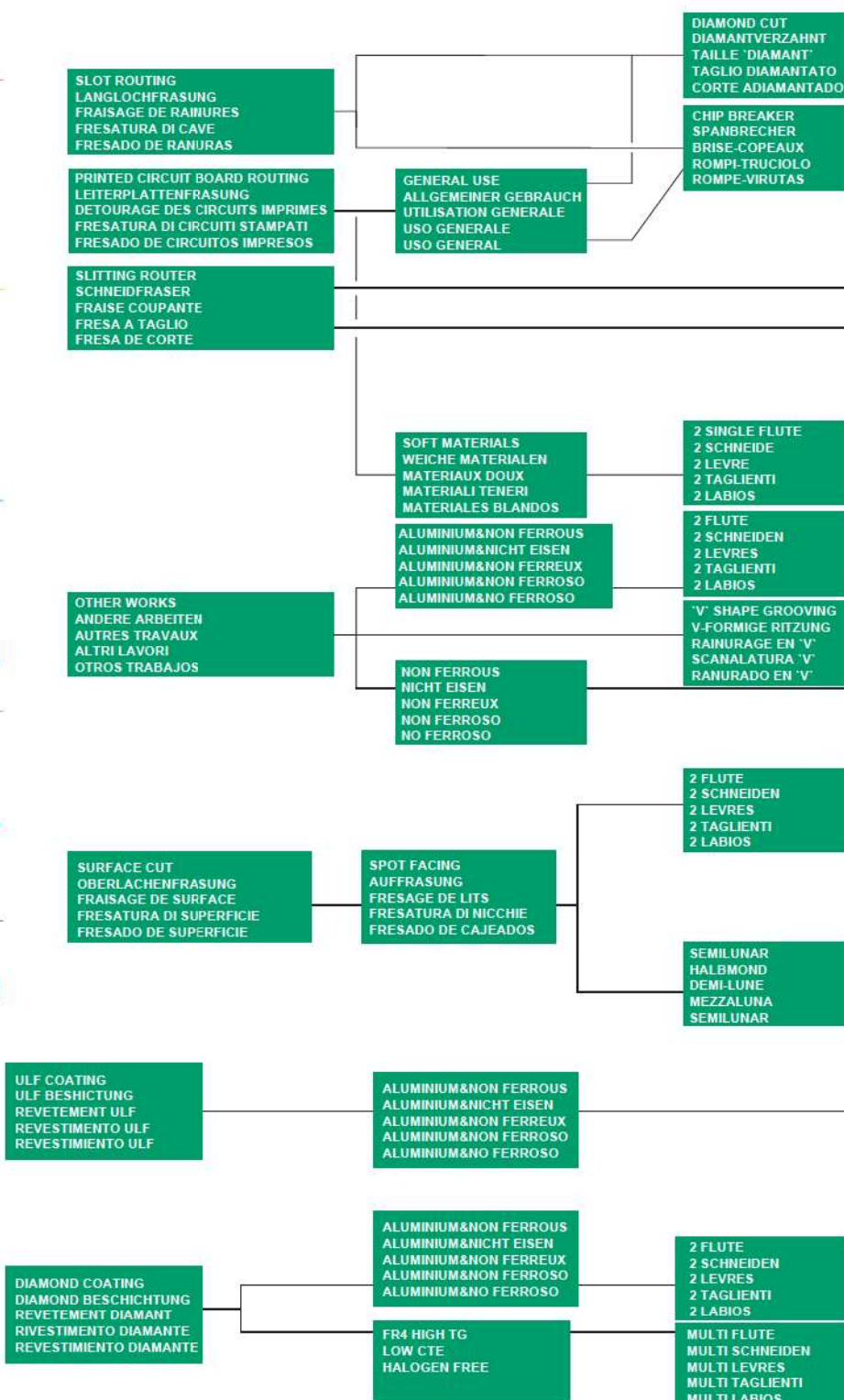
SELECTION CHART FOR ROUTING WORK

AUSWAHL- DIAGRAMM FÜR FRÄS- ARBEITEN

DIAGRAMME DE SÉLECTION SUIVANT L'APPLICATION

SCHEMA DI SELEZIONE SECONDO L'AP- PLICAZIONE

DIAGRAMA DE SELECCIÓN SEGÚN LA APLICACIÓN



UP DRAFT CHIP REMOVAL
SPANABFLUSS NACH OBEN
ÉVACUATION VERS LE HAUT
AZIONE DI TIRAGGIO
EVACUACIÓN HACIA ARRIBA

DOWN DRAFT CHIP REMOVAL
SPANABFLUSS NACH UNTEN
ÉVACUATION VERS LE BAS
AZIONE DI SPINTA
EVACUACIÓN HACIA ABAJO

UP DRAFT CHIP REMOVAL
SPANABFLUSS NACH OBEN
ÉVACUATION VERS LE HAUT
AZIONE DI TIRAGGIO
EVACUACIÓN HACIA ARRIBA

UP DRAFT CHIP REMOVAL
SPANABFLUSS NACH OBEN
ÉVACUATION VERS LE HAUT
AZIONE DI TIRAGGIO
EVACUACIÓN HACIA ARRIBA

DOWN DRAFT CHIP REMOVAL
SPANABFLUSS NACH UNTEN
ÉVACUATION VERS LE BAS
AZIONE DI SPINTA
EVACUACIÓN HACIA ABAJO

UP DRAFT CHIP REMOVAL
SPANABFLUSS NACH OBEN
ÉVACUATION VERS LE HAUT
AZIONE DI TIRAGGIO
EVACUACIÓN HACIA ARRIBA

RCM
RHM

ø 0.6 ~ 3.175 mm

ø 0.6 ~ 3.175 mm

SC
RLE

ø 0.5 ~ 3.175 mm

ø 0.8 ~ 3.0 mm

RPEM
RS

ø 0.4 ~ 3.175 mm

ø 0.8 ~ 3.0 mm

SF

ø 0.5 ~ 3.175 mm

RA
RV
RI

ø 0.8 ~ 3.0 mm

ø 1.0 ~ 3.175 mm

ø 0.8 ~ 3.175 mm

3 STRAIGHT FLUTE
3 GERADE SCHNEIDEN
3 LÈVRES DROITES
3 TAGLIENTI DRITTI
3 LABIOS RECTOS

STRAIGHT
GERADE
DROITE
DRITTO
RECTO

TAPER
KONISCH
CONIQUE
CONICO
CÓNICO

1 SINGLE STRAIGHT FLUTE
1 GERADE SCHNEIDE
1 LÈVRE DROITE
1 TAGLIENTE DRITTO
1 LABIO RECTO

CONTOURING
KONTURIERUNG
DETOURAGE
SCONTORNATURA
CONTORNEADO

DRILLING&CONTOURING
BOHR&KONTURIERUNG
PERCAGE&DETOURAGE
FORATURA&CONTORNATURA
TALADRADO&CONTORNEADO

CONTOURING
KONTURIERUNG
DETOURAGE
SCONTORNATURA
CONTORNEADO

CONTOURING
KONTURIERUNG
DETOURAGE
SCONTORNATURA
CONTORNEADO

SI
IC

ø 0.8 ~ 3.0 mm

ø 1.0 ~ 3.0mm

SM

ø 1.0 ~ 3.0 mm

RPEMU
RAU

ø 0.4 ~ 3.175 mm

ø 2.0 ~ 2.4 mm

DCRPEM
DCET

ø 1.5 ~ 2.4 mm

ø 0.8 ~ 2.5 mm

Parameters
Parameter
Paramètres

Parametri
Parámetros

Machines & measuring devices
Maschinen und Messgeräte
Machines et instruments de mesure

Macchine e strumenti di misura
Máquinas e instrumentos de medida

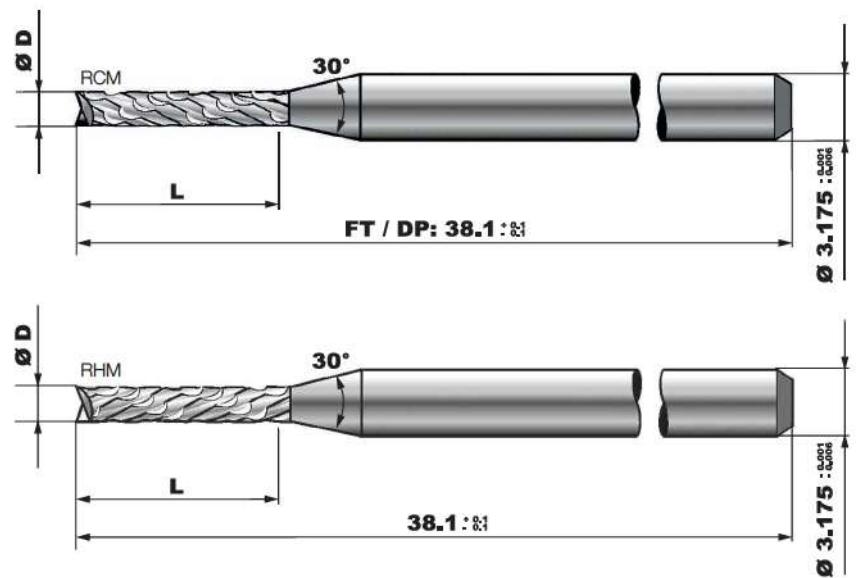


RCM

ø 0.6 ~ ø 3.175 mm

RHM

ø 0.6 ~ ø 3.175 mm



ROUTERS

RCM/RHM router bits have diamond cut geometry and can be used for contour routing on most general electronic printed circuit boards.

FRÄSER

Die RCM/RHM-Fräser sind diamantverzahnt und werden für alle üblichen Fräse-Anwendungen empfohlen.

FRAISES

Les séries des fraises RCM/RHM sont "taillées en diamant". Elles sont recommandées pour toutes les applications de détourage conventionnel.

FRESE

Le serie di frese RCM/RHM sono di tipo diamantato. Sono consigliate per tutte le applicazioni di fresatura convenzionale.

FRESAS

Las series de fresas RCM/RHM están talladas en forma adiamantada. Se recomiendan para todas las aplicaciones de fresado convencional.

STANDARD RIGHT HAND DIAMOND CUT ROUTERS FOR GENERAL CONTOUR ROUTING

Ø mm	L mm	Router type	Label description	FT	DP	Applications (up draft chip evacuation)							
						FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
0.6 / 0.7	4.0	RCM	RCM FT										
0.8	4.5 / 5.5	RCM	RCM FT / RCM DP										
0.9	4.5 / 5.5	RCM	RCM FT										
1.0 / 1.1	4.5 / 6.5	RCM	RCM FT / RCM DP										
1.2	5.0 / 6.5	RCM	RCM FT / RCM DP										
1.3	5.0 / 6.5	RCM	RCM FT										
1.4	5.0 / 6.5	RCM	RCM FT										
1.5	6.5 / 8.0	RCM	RCM FT										
1.6	6.5 / 8.0	RCM	RCM FTH / RCM DP										
1.7 / 1.8	6.5 / 8.0	RCM	RCM FT										
1.9	8.0	RCM	RCM FT										
2.0	8.0 / 9.5	RCM	RCM FTH / RCM DP										
2.1 / 2.2	8.0	RCM	RCM FT										
2.3	9.5	RCM	RCM FTH										
2.4	9.5	RCM	RCM FTH / RCM DP										
2.5	9.5	RCM	RCM FT / RCM DP										
2.6 ~ 2.9	9.5	RCM	RCM FT										
3.0	10.0	RCM	RCM FT / RCM DP										
3.1	10.0	RCM	RCM FT										
3.175	10.0	RCM	RCM FT / RCM DP										

LEFT HAND DIAMOND CUT ROUTERS FOR A REDUCED LEVEL OF BURRS ON GENERAL CONTOUR ROUTING

Ø mm	L mm	Router type	Label description	FT	DP (not available)	Applications (down draft chip evacuation)							
						FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
0.6	4.0	RHM	RHM FT										
0.8 / 0.9	4.5	RHM	RHM FT										
1.0 / 1.1	4.5 / 6.5	RHM	RHM FT										
1.2 ~ 1.4	5.0 / 6.5	RHM	RHM FT										
1.5 ~ 1.8	6.5 / 8.0	RHM	RHM FT										
1.9 ~ 2.2	8.0 / 9.5	RHM	RHM FT										
2.3 ~ 2.9	9.5	RHM	RHM FT										
3.0 ~ 3.175	10.0	RHM	RHM FT										



Fishtail
Fischschwanz-Anschliff
Bout en queue de poisson
Testa a coda di pesce
Punta ajen cola de pez

FT

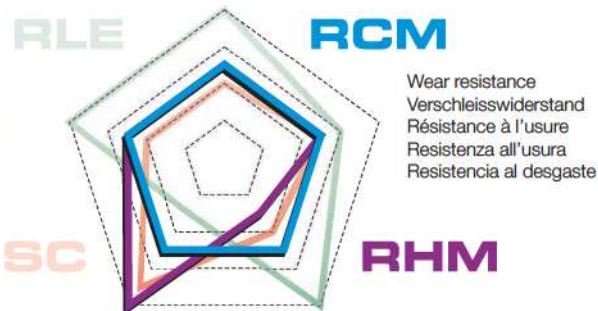


Drill point
Bohrspitzenanschliff
Bout en pointe
Testa a forare
Punta de broca

DP

Breakage resistance
Bruchfestigkeit
Résistance à la rupture
Resistenza alla rottura
Resistencia a la rotura

Dimensional accuracy
Massgenauigkeit
Précision dimensionnelle
Precisione dimensionale
Precisión dimensional



Burr control
Gratreduktion
Réduction de la bavure
Riduzione della bava
Reducción de la rebaba

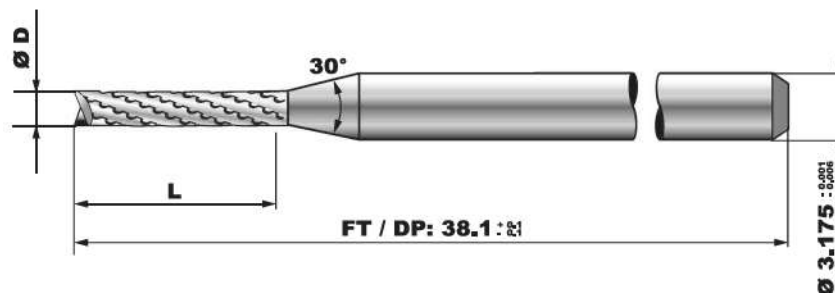
Swarf evacuation
Spanabfuhr
Evacuation des copeaux
Evacuazione truciolo
Evacuación de virutas

**SC**

ø 0.5 ~ ø 3.175 mm

RLE

ø 0.8 ~ ø 3.0 mm

**ROUTERS**

The SC/RLE router bits are a right hand, up draft design with a "chip breaker" geometry and can be used for contour routing on most general electronic printed circuit boards.

FRÄSER

Die SC/RLE-Fräser sind spiralverzahnt und haben eine Spanabfuhr nach oben. Sie werden für alle üblichen Fräse-Anwendungen empfohlen.

FRAISES

Les séries des fraises SC/RLE possèdent une taille en forme de "brise-copeaux" avec une évacuation de ceux-ci vers le haut. Elles sont recommandées pour toutes les applications de détourage conventionnel.

FRESE

Le serie di frese SC/RLE sono di tipo "spirale" con un' evacuazione del truciolo verso sopra. Sono consigliate per tutte le applicazioni di fresatura convenzionale.

FRESAS

Las series de fresas SC/RLE poseen un tallado con "rompe-virutas" y una evacuación de ellas hacia arriba. Se recomiendan para todas las aplicaciones de fresado convencional.

STANDARD CHIP BREAKER ROUTERS FOR GENERAL CONTOUR ROUTING

Ø mm	L mm	Router type	Label description	FT	DP	Applications							
						FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
0.5	2.5	SC	SC FT										
0.6	3.0	SC	SC FT										
0.7	4.0	SC	SC FT										
0.8	4.0 / 5.5	SC	SC FT / SC DP										
0.9	4.0 / 5.5	SC	SC FT / SC DP										
1.0 / 1.1	4.5 / 6.5	SC	SC FT / SC DP										
1.2	5.0 / 6.5	SC	SC FT / SC DP										
1.3	5.0 / 6.5	SC	SC FT / SC DP										
1.4	5.0 / 6.5	SC	SC FT / SC DP										
1.5	6.5 / 8.0	SC	SC FT / SC DP										
1.6	6.5 / 8.0	SC	SC FT / SC DP										
1.7 / 1.8	6.5 / 8.0	SC	SC FT / SC DP										
1.9	8.0	SC	SC FT										
2.0	8.0 / 9.5	SC	SC FT / SC DP										
2.1	8.0	SC	SC FT										
2.2	8.0	SC	SC FT / SC DP										
2.3	9.5	SC	SC FT										
2.4 / 2.5	9.5	SC	SC FT / SC DP										
2.6 ~ 2.8	9.5	SC	SC FT										
3.0 ~ 3.175	10.0	SC	SC FT										

IMPROVED CHIP BREAKER ROUTERS FOR A BETTER CHIP EVACUATION AND IMPROVED ACCURACY

Ø mm	L mm	Router type	Label description	FT	DP (not available)	Applications							
						FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
0.8 / 0.9	4.5	RLE	RLE FT										
1.0	4.5 / 5.0	RLE	RLE FT										
1.2 / 1.4	5.0 / 6.5	RLE	RLE FT										
1.5	6.5 / 8.0	RLE	RLE FT / RLES FT N233										
1.6	6.5 / 8.0	RLE	RLE FT / RLES FT										
1.8	8.0	RLE	RLES FT										
2.0	8.0 / 9.5	RLE	RLES FT / RLES FT N233										
2.4 / 2.6	9.5	RLE	RLES FT										
3.0	9.5	RLE	RLES FT N233										



FT

Fishtail
Fischschwanz-Anschliff
Bout en queue de poisson
Testa a coda di pesce
Punta en cola de pez



DP

Drill point
Bohrspitzenanschiff
Bout en pointe
Testa a forare
Punta de broca

Dimensional accuracy
Massgenauigkeit
Précision dimensionnelle
Precisione dimensionale
Precisión dimensional

RLE

RCM

SC

RHM

Burr control
Gratreduktion
Réduction de la bavure
Riduzione della bava
Reducción de la rebaba

Swarf evacuation
Spanabfuhr
Evacuation des copeaux
Evacuazione truciolo
Evacuación de virutas

Breakage resistance
Bruchfestigkeit
Résistance à la rupture
Resistenza alla rottura
Resistencia a la rotura

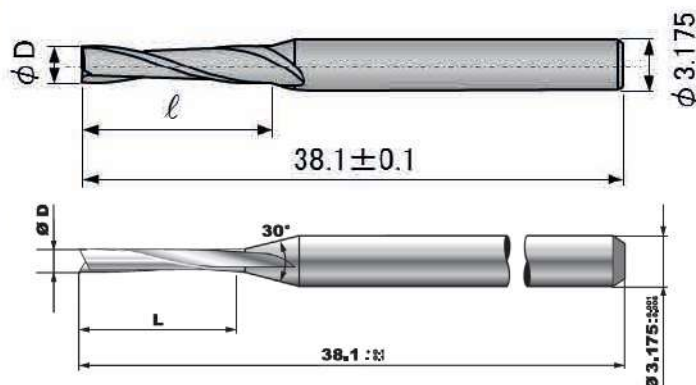
Wear resistance
Verschleisswiderstand
Résistance à l'usure
Resistenza all'usura
Resistencia al desgaste

**RPEM**

Ø 0.4 ~ Ø 3.175 mm

RS

Ø 0.8 ~ Ø 3.0 mm

**ROUTERS**

RPEM series: up draft routers designed for routing prepreg and soft base materials. New geometry with flat end cutting edges allows both slotting and pocket milling. RS series: down draft routers for a burr-free routing even with a reduced pressure-foot pressure and used on the same materials as the RP series.

FRÄSER

RPEM-Serie: Spanabfuhr nach oben für Prepreg und weiches Basismaterial. Die neue Geometrie mit flachen Schneidkanten ermöglicht sowohl das Nuten als auch das Taschenfräsen.

RS-Serie: Spanabfuhr nach unten für gratfreie Fräsen auch mit reduziertem Druck des Niederhalters und derselben Materialien wie für die RP-Serien.

FRAISES

Série RPEM: fraise avec évacuation des copeaux vers le haut et conçue pour l'usinage de matériaux doux comme le "prepreg" et flexibles. La nouvelle géométrie avec des arêtes de coupe plates permet à la fois le rainurage et le fraisage de "poches". Série RS: fraise avec les mêmes applications que la série RP mais avec une évacuation des copeaux vers le bas permettant d'obtenir un fraisage sans bavures.

FRESE

Serie RPEM: fresa con un' evacuazione del truciolo verso sopra e progettate per lavorare materiali teneri tipo "prepreg" e flessibili. La nuova geometria a estremità piatta consente sia la scanalatura che la fresatura di cavità/tasche.

Serie RS: fresa utilizzata sugli stessi materiali delle frese RP ma con un' evacuazione del truciolo verso il basso per evitare la creazione di bava.

FRESAS

Serie RPEM: fresa con evacuación de viruta hacia arriba diseñada para ser utilizada en materiales blandos como el "prepreg" y flexibles. La nueva geometría con punta plana permite fresar ranuras y cajas.

Serie RS: fresa utilizada en los mismos materiales que la fresa RP pero con una evacuación de la viruta hacia abajo. Esta característica propicia un fresado sin rebabas.

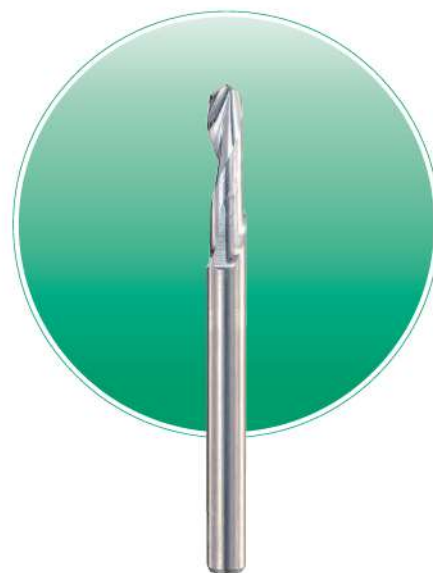
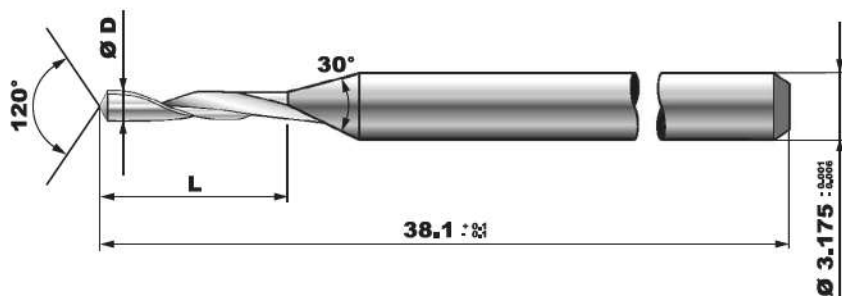
RIGHT HAND 2 FLUTE SLITTING ROUTERS

Ø mm	L mm	Router type	Label description	Applications (up draft chip evacuation)							
				FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
0.4	2.5	RPEM	RPEM N628								
0.6	3.0	RPEM	RPEM N628								
0.8	3.0	RPEM	RPEM N628								
1.0	4.5 / 6.5	RPEM	RPEM N628								
1.2	4.5	RPEM	RPEM N628								
1.3 / 1.4	5.0	RPEM	RPEM N628								
1.5 / 1.6 / 1.8	6.5	RPEM	RPEM N628								
2.0 / 2.4 / 2.6 / 2.8 / 3.0	8.0	RPEM	RPEM N628								
*3.175	9.6	RPEM	RPEM N628								

LEFT HAND 2 FLUTE SLITTING ROUTERS

Ø mm	L mm	Router type	Label description	Applications (down draft chip evacuation)							
				FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
0.8 / 1.0	4.5	RS	RS20								
1.2	5.0	RS	RS20								
1.5	4.0 / 6.5	RS	RS20								
1.6 / 1.8	6.5	RS	RS20								
2.0 / 2.4 / 2.5	8.0	RS	RS20								
3.0	9.5	RS	RS20								

* upon request | auf Anfrage | sur demande | su richiesta | bajo pedido



SF

Ø 0.5 ~ Ø 3.175 mm

ROUTERS

The SF router bit is an up draft spiral single flute router bit with a big chip pocket design. This prevents chip heating and provides excellent routing performance in soft materials such as teflon and flexible boards. Please ensure stack integrity and suitable pressure foot clamping when routing stacks of thin materials to avoid cutter chatter that might cause burring.

FRÄSER

Der SF-Fräser wurde zum Fräsen von weichen Materialien wie Teflon und Flexplatten entwickelt. Die einschneidige Geometrie lässt eine hervorragende Spanabfuhr zu.

FRAISES

La série des fraises SF est conçue pour usiner des matériaux doux tels que le téflon et les matériaux flexibles. La géométrie avec une lèvre garantit une parfaite évacuation des copeaux.

FRESE

Queste frese vengono utilizzate per la lavorazione di materiali teneri (vedi teflon e circuiti flessibili). La geometria con singola elica permette un'eccellente aspirazione del materiale.

FRESAS

La serie de fresas SF está concebida para contornear materiales blandos como el teflón y materiales flexibles. La geometría con un solo labio de corte garantiza una perfecta evacuación de las virutas.

SINGLE FLUTE SLITTING ROUTERS

Ø mm	L mm	Router type	Label description	Applications							
				FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
0.5	2.0	SF	SF								
0.6	3.0	SF	SF								
0.8 / 0.9	4.0	SF	SF								
1.0	4.5	SF	SF								
1.2 / 1.3 / 1.4	5.0	SF	SF								
1.5 / 1.6 / 1.8	6.5	SF	SF								
2.0	8.0	SF	SF								
2.4 / 2.5 / 3.0 / 3.175	9.5	SF	SF								



RV

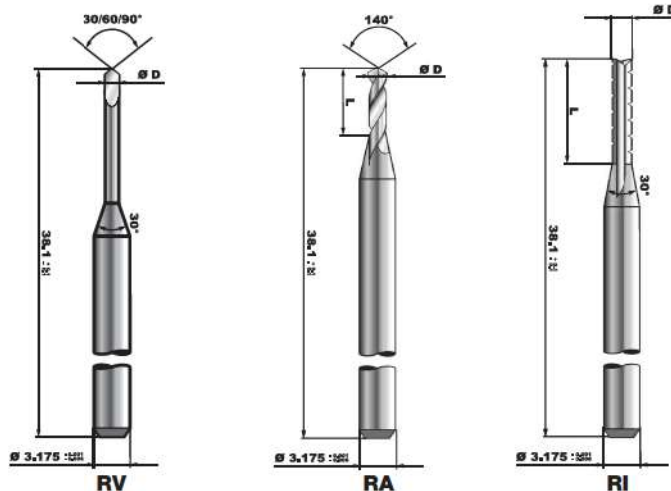
Ø 1.0 ~ Ø 3.175 mm

RA

Ø 0.8 ~ Ø 3.0 mm

RI

Ø 0.8 ~ Ø 3.175 mm



ROUTERS

RV series: a special V-groove router for standard electric printed circuit boards enables stable routing without burring or unevenness.

RA series: a sharp helix angle and is suitable for nonferrous metal such as aluminum and copper, etc.

RI series: is a suitable router for contouring the general glass epoxy and non ferrous metallic boards and offers an excellent surface finish.

FRÄSER

RV-Serie: der Fräser kommt immer dann zum Zuge, wenn die Oberseite von Leiterplatten mit V-förmigen Kerben versehen werden muss. Der RA-Fräser kommt bei der Bearbeitung von Aluminium zum Einsatz. Die sehr guten Schneideigenschaften erzielen eine erstklassige Oberfläche des gefrästen Materials. RI-Serie: die Geometrie ermöglicht ein spanloses Fräsen von Kupfer-Invar-Kupfer-Material.

FRAISES

Série RV: spécialement conçue pour le rainurage des circuits imprimés.

Série RA: spécialement développée pour usiner l'aluminium.

Série RI: spécialement étudiée pour usiner le cuivre-invar-cuivre sans bavure.

FRESE

Serie RV: progettate per eseguire lo scoring sulla superficie dei circuiti stampati.

Serie RA: sviluppate specialmente per applicazioni su alluminio.

Serie RI: progettate per lavorare, senza creazione di bava, materiale tipo rame-invar-rame.

FRESAS

Serie RV: especialmente diseñada para el ranurado o scoring de los circuitos impresos.

Serie RA: especialmente diseñada para mecanizar aluminio.

Serie RI: especialmente estudiada para resar cobre-invar-cobre sin rebabas.

V-GROOVE ROUTERS

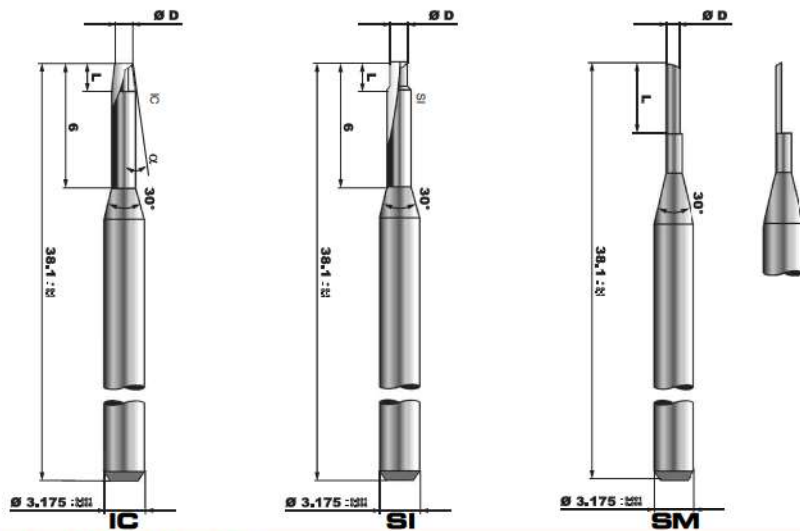
Ø mm	Point angle	Router type	Label description	Applications							
				FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
1.0	30° / 60° / 90°	RV	RV								
1.5	60° / 90°	RV	RV								
1.6 / 2.0 / 3.0 / 3.175	30° / 60° / 90°	RV	RV								

2 FLUTE ROUTERS FOR NON FERROUS METALS

Ø mm	L mm	Router type	Label description	Applications							
				FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
0.8	3.0	RA	RA								
1.0	4.0	RA	RA								
1.2	5.0	RA	RA								
1.6	6.5	RA	RA								
2.0 / 2.4 / 3.0	8.0	RA	RA								

NOTCHED STRAIGHT 3 FLUTE ROUTERS

Ø mm	L mm	Router type	Label description	Applications							
				FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
0.8	4.0	RI	RI								
1.0	4.5	RI	RI								
1.5 / 1.6 / 2.0 / 2.4	6.5	RI	RI								
3.175	10.0	RI	RI								



IC
ø 1.0 ~ ø 3.0 mm

SI
ø 0.8 ~ ø 3.0 mm

SM
ø 1.0 ~ ø 3.0 mm

ROUTERS

SI series: improved quality for the recess surface after spot facing.
IC series: these 2 flute routers have a taper geometry on the top cutting edge.
SM series: This semilunar router is suitable for small spot facing on the surface of electronic printed circuit boards for surface mounted components.

FRÄSER

SI-Serie: der Fräser wird zur Herstellung von Plattformen für die SMD-Komponenten verwendet.
IC-Serie: diese Fräser wird gleich wie der SI-Fräser eingesetzt. Durch die konische Form wird eine Abschrägung in der Aussparung erzielt, was die Platzierung von SMD-Komponenten erleichtert.
SM-Serie: diese Fräser wird für vertikale Ausfräsungen bei Leiterplatten verwendet.

FRAISES

Série SI: la fraise SI est conçue pour les applications SMD.
Série IC: la fraise IC est utilisée pour la même application que les fraises SI. Sa forme conique permet le fraisage de lits à parois obliques pour composants SMD.
Série SM: conçue pour détourer des parties inférieures dans les plaques avec paroi verticale. Cet outil permet aussi d'exécuter des avant-trous.

FRESE

Serie SI: le frese SI sono utilizzate per produrre "nicchie" per schede con componenti SMD.
Serie IC: le frese IC sono utilizzate per le stesse applicazione che e SI. La forma conica produce una parete tale da facilitare il posizionamento di coponentì SMD. Serie SM: sono progettate per lavorazione verticale (nicchie) su schede con componenti superfi ciali montati.

FRESAS

Serie SI: las fresas SI son utilizadas para realizar cajeados para componentes SMD.
Serie IC: las fresas IC se utilizan para la misma aplicación que las fresas SI. Producen cajeados con la pared oblicua para componentes SMD. Serie SM: está diseñada para realizar rebajes en la pared vertical de circuitos con componentes SMD.

STRAIGHT 2 FLUTE ROUTERS

Ø mm	L mm	Router type	Label description	Applications (spot facing)							
				FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
0.8	2.0	SI	SI								
1.0 / 1.1	3.0	SI	SI								
1.5 / 1.6	4.0	SI	SI								
2.0 / 2.5 / 3.0	6.0	SI	SI								

TAPER 2 FLUTE ROUTERS

Ø mm	L mm	Router type	Label description	Applications (spot facing)							
				FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
1.0	4.0	IC	IC								
1.5	2.6	IC	IC								
2.0	3.3	IC	IC								
3.0	1.4	IC	IC								

SEMILUNAR ROUTERS

Ø mm	L mm	Router type	Label description	Applications							
				FR4	FR2/3	CEM1/3	PE/PTFE	PMMA	POLYIMIDE	Al	Cu
1.0	3.0	SM	SM								
2.0 / 2.5 / 3.0	6.0	SM	SM								

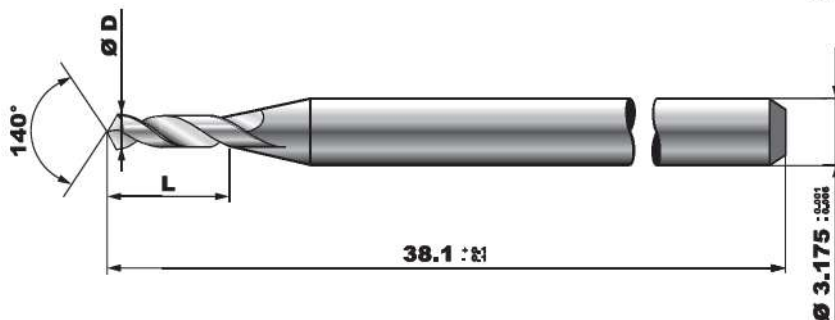
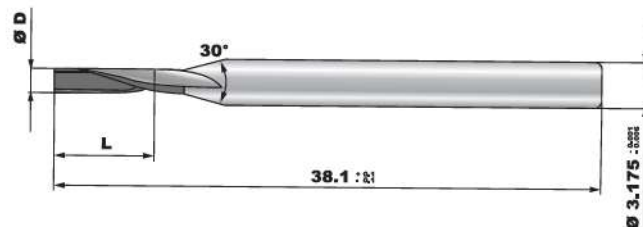


RPEMU

Ø 0.4 ~ Ø 3.175 mm

RAU

Ø 2.0 ~ Ø 2.4 mm



ROUTERS

2 flute ULF coated routers with excellent self-lubricating performances for aluminium and non-ferrous metals achieving a smooth and burr free surface.

RPEMU series are used when routing boards with a thickness up to 1.6 mm.

RAU series (with drill point) are used when routing thicker boards or when a large amount of holes need to be drilled.

FRÄSER

2-schneidige ULF-beschichtete Fräser mit ausgezeichneten selbst schmierenden Leistungen für Aluminium und eisenfreien Metallen zur Erhaltung einer glatten und gratfreien Oberfläche.

RPEMU-Serien kommen beim Fräsen von Leiterplatten bis zu 1.6 mm.

RAU-Serien (mit Bohrspitze) hingegen werden für das Fräsen von dickeren Leiterplatten oder zur Bohrung einer grossen Anzahl Löcher eingesetzt.

FRAISES

Fraises à double hélice avec revêtement ULF dotées d'excellentes performances autolubrifiantes pour l'aluminium et les métaux non-ferreux afin d'obtenir une surface lisse et sans bavures.

Les séries RPEMU sont utilisées pour fraiser des circuits allant jusqu'à une épaisseur de 1.6 mm.

Les séries RAU (avec la tête en "pointe de foret") sont utilisées pour fraiser des circuits d'une épaisseur supérieur ou lorsqu'un grand nombre de trous doivent être effectué.

FRESE

Frese doppia elica rivestite ULF con eccellenti doti di autolubrificazione per alluminio a metalli non ferrosi per ottenere una superficie liscia e senza bava.

Le serie RPEMU viene utilizzata quando si lavorano pannelli con spessori fino a 1.6 mm.

Le serie RAU (con testa "Drill Point") è invece utilizzata quando si lavorano pannelli spessi o quando devono essere eseguiti un grande numero di fori.

FRESAS

Fresas de doble hélice con recubrimiento ULF dotadas de excelentes propiedades de auto lubricación para el fresado del aluminio y metales no ferrosos permitiendo así conseguir una superficie lisa y sin rebabas.

Las series RPEMU se utilizan para el fresado de circuitos hasta un espesor de 1.6 mm.

Las series RAU (con la cabeza en "punta de broca") se utilizan para el fresado de circuitos de un mayor espesor o cuando un gran número de agujeros deben de ser taladrados.

NEW RPEMU/RAU Series

ALUMINIUM ROUTING PERFORMANCE OF ULF COATED ROUTER

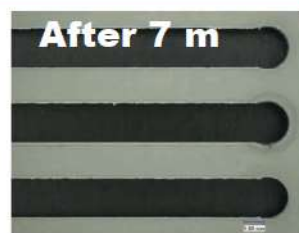
Routing Conditions

RPEMU Ø 2.0 X 8 MM

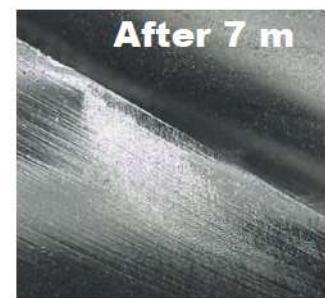
Work material: aluminium (A5052) + insulating layer 0.08 mm, 1 x 1.08 mm N: 30'000 rpm - F: 0.5 m/min

ULF coated

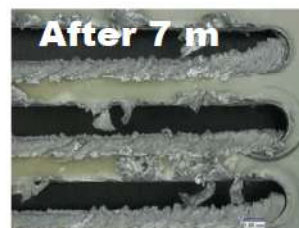
LESS BURRS & HIGH SPEED MACHINING



CUTTING EDGE

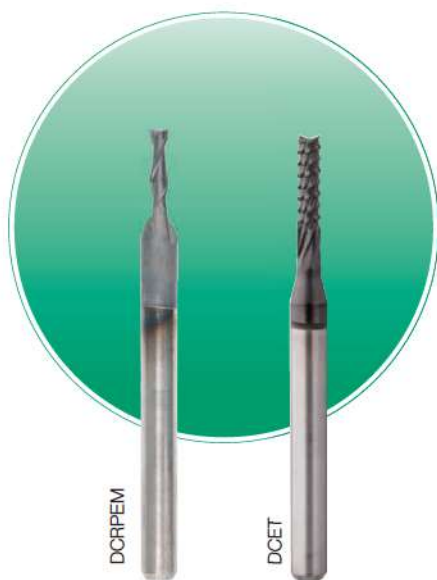


Conventional non coated



2 FLUTE "ULF" COATED ROUTERS FOR NON FERROUS METALS

Ø mm	L mm	Router type			Label description	Applications		
						Aluminium (Al) ≤ 1.6 mm thick	Aluminium (Al) ≥ 1.6 mm thick	Copper (Cu)
0.4	2.5		RPEMU		RPEMU N628			
0.6	3.0		RPEMU		RPEMU N628			
0.8	3.0		RPEMU		RPEMU N628			
1.0	4.5/6.5		RPEMU		RPEMU N628			
1.2	4.5		RPEMU		RPEMU N628			
1.3/1.4	5.0		RPEMU		RPEMU N628			
1.5/1.6/1.8	6.5		RPEMU		RPEMU N628			
2.0	8.0		RPEMU		RPEMU N628			
2.4	8.0		RPEMU	RAU	RAU			
2.6/2.8/3.0	8.0		RPEMU	RAU	RAU			
*3.175	9.6		RPEMU		RPEMU N628			

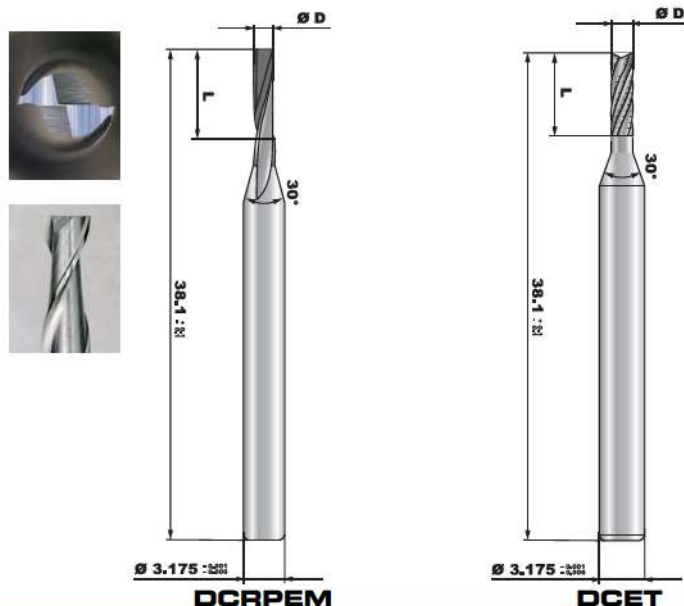


DCRPEM

ø 1.5 ~ ø 2.4 mm

DCET

ø 0.8 ~ ø 2.5 mm



ROUTERS

DCRPE Series: Ideally designed for IMS, Aluminium and Copper routing, flat point new geometry combined with Diamond coating offers an excellent dimensional accuracy and high quality surface finish. Suitable also for slotting and pocket milling.
DCET Series: Developed for Carbon Fibre, CFRP and FR4 HgTg routing, for outstanding dimensional accuracy and tool life.

FRÄSER

DCRPE-Serie: Ideal für das IMS-, Aluminium- und Kupfer-Fräsen konzipiert, bietet die neue Flachspitzengeometrie in Kombination mit der Diamantbeschichtung eine hervorragende Maßhaltigkeit sowie ein hochwertiges Oberflächenfinish. Auch zum Nuten- und Taschenfräsen geeignet.
DCET-Serie: Entwickelt für Kohlefaser-, CFK- und FR4 HgTg-Fräsen, für hervorragende Maßhaltigkeit und Standzeit.

FRAISES

Série DCRPE : Idéalement conçue pour le fraisage de l'IMS, de l'aluminium et du cuivre, la nouvelle géométrie à pointe plate combinée au revêtement diamant offre une excellente précision dimensionnelle ainsi qu'une finition de surface de haute qualité. Convient également pour le rainurage et le fraisage de poches.
Série DCET : Développée pour le fraisage de la fibre de carbone, du CFRP et du FR4 HgTg, pour une précision dimensionnelle et une durée de vie exceptionnelles.

FRESE

Serie DCRPE: Progettata idealmente per la fresatura del "IMS", dell'alluminio e del rame, la nuova geometria a punta piatta combinata con il rivestimento diamantato offre un' eccellente precisione dimensionale e una finitura superficiale di alta qualità. Adatto anche per la fresatura di cave e tasche.
Serie DCET: Sviluppata per la fresatura della fibra di carbonio, CFRP e FR4 HgTg, per un' eccezionale precisione dimensionale e durata dell' utensile.

FRESAS

Serie DCRPE: Idealmente diseñada para el fresado de "IMS", del aluminio y del cobre, la nueva geometría de punta plana combinada con recubrimiento de diamante ofrece una excelente precisión dimensional, así como un acabado de superficie de alta calidad. Adecuado también para ranurado y fresado de cajas.
Serie DCET: Desarrollada para el fresado de fibra de carbono, CFRP y FR4 HgTg, para una precisión dimensional y una vida útil excepcionales.

Ø mm	L mm	Router type		Label description	Applications	
		FT point	Flat point		for Carbon Fibre, CFRP, FR4, FR4 Hg Tg, Halogen free	Aluminium with ceramic dielectric layer
0.8	4.5	DCET		DCET FT		
1.0	4.5	DCET		DCET FT		
	6.5	DCET		DCET FT		
1.2	6.5	DCET		DCET FT		
1.5	6.5		DCRPEM	DCRPEM N628		
	8.0	DCET		DCET FT		
1.6	6.5	DCET	DCRPEM	DCET FT / DCRPEM N628		
1.8	6.5		DCRPEM	DCRPEM N628		
	8.0	DCET		DCET FT		
2.0	8.0	DCET	DCRPEM	DCET FT / DCRPEM N628		
2.4	8.0		DCRPEM	DCRPEM N628		
	10.5	DCET		DCET FT		
2.5	10.5	DCET		DCET FT		

NEW DCRPEM/DCET Series

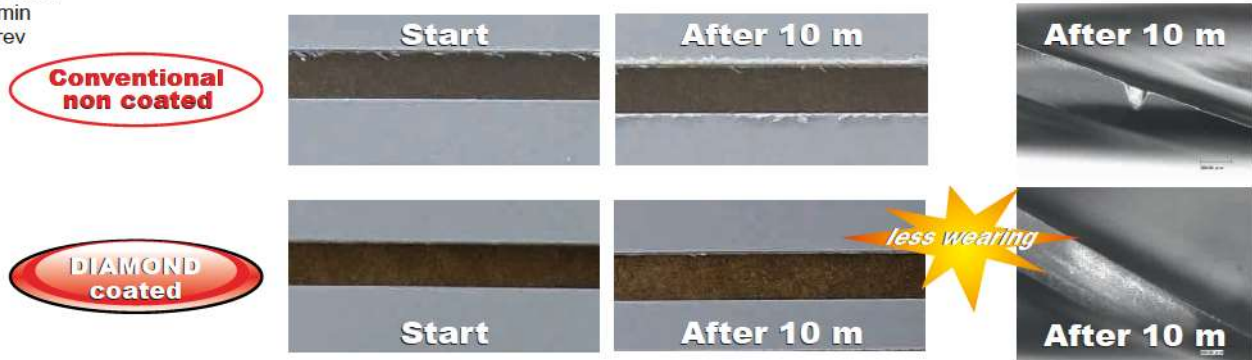
ROUTING PERFORMANCE DIAMOND COATED ROUTER

Routing Conditions DCRPEM SERIES

Burrs & Cutting Edge Wearing

Routing conditions
Router: Ø 2.0 x 6 mm
PCB: 5052 aluminium t1.5 mm + t0.1 mm ceramic dielectric layer
N: 30'000 min-1
F: 0.6 m/min
f: 20 µm/rev

DCRPEM series ensures a lower level of burring and a reduced cutting edge wearing, while improving the production costs on highly abrasive work materials as the tool life is greatly improved



● DCRPEM SERIES FOR A LONGER TOOL LIFE AND BETTER DIMENSIONAL ACCURACY WHEN ROUTING ALUMINIUM WITH CERAMIC DIELECTRIC LAYERS

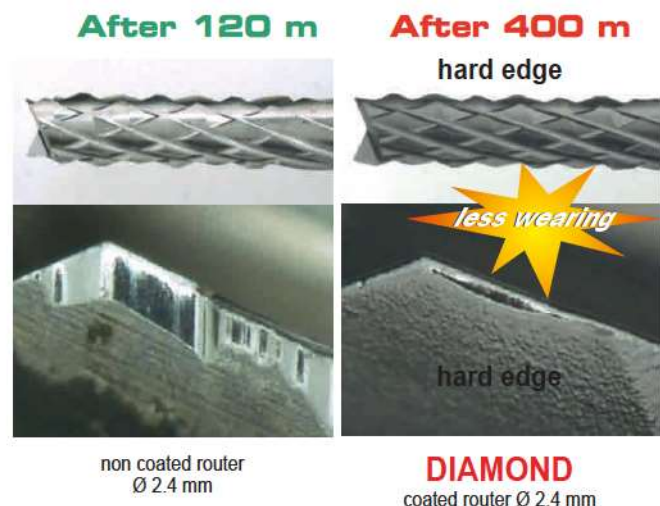
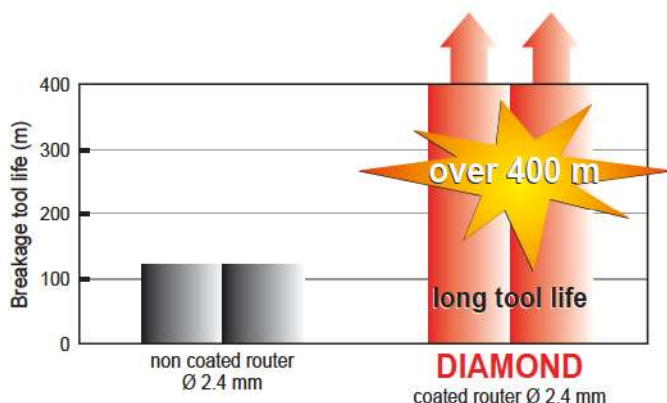
Routing Conditions DCET SERIES

Tool life until breakage

Routing conditions
Router: Ø 2.4 x 10.5 mm
PCB: R1705UX t1.6 mm (no copper) x 4 boards
N: 30'000 min-1
F: 1.04 m/min
f: 34.7 µm/rev

Cutting Edge Wearing

DCET series ensure good dimensional accuracy while routing long distances



● DCET SERIES FOR A LONGER TOOL LIFE AND BETTER DIMENSIONAL ACCURACY WHEN ROUTING LOW CTE, HALOGEN FREE, HIGH TG AND FR4 MATERIALS

PARAMETERS / PARAMETER / PARA- MÈTRES / PARAMETRI / PARÁMETROS

Materials / Materialien Matériaux / Materiali / Materiales											
Router / Fräser Fraises / Frese Fresas	FR4	FR 2 / 3	CEM 1 / 3	High Tg Hoch-Tg Haut Tg Alto Tg	BT resins BT-Harze Résines BT Resine BT Resinas BT	Halogen free Ohne Halogen Non halogéné Sanza alogeno sin alogeno	PE / PTFE	PMMA	Polyimide Polyimid Polyimide Polimide Poliamida	Al	Cu
RCM / RHS	😊	😊	😊	😊		😊					
SC	😊	😊	😊								
RPEM / RS							😊	😊	😊	😊	😊
SF					😊		😊	😊	😊		
RA	😊	😊	😊							😊	😊
RPEMU / RAU	😊	😊	😊							😊	😊
Cutting speed / Schnittgeschwindigkeit Vitesse de coupe / Velocità di taglio / Velocidad del corte											
V (m/min)	180 ~ 210	160 ~ 180	160 ~ 180	100 ~ 150	100 ~ 150	100 ~ 150	100 ~ 200	120 ~ 210	100 ~ 150	100 ~ 190	

Ø	RPEM, RPEMU & RS series N (min ⁻¹) F (m/min)		SF series N (min ⁻¹) F (m/min)		SM series N (min ⁻¹) F (m/min)		
0.8	40 000	0.15	35 000 ~ 40 000	0.1 ~ 0.2			
0.9							
1.0	35 000 ~ 38 000	0.2 ~ 0.4				34 000	0.2
1.1							
1.2							
1.3							
1.4			26 000 ~ 33 000	0.2 ~ 0.2			
1.5	30 000 ~ 34 000	0.4 ~ 0.6				28 ~ 29 000	0.5 ~ 0.6
1.6							
1.8							
2.0	27 000 ~ 29 000	0.6 ~ 0.7	18 000 ~ 25 000	0.4 ~ 0.8	27 000	0.8	
2.2							
2.3							
2.4	25 000 ~ 28 000	0.7 ~ 0.8				24 000	0.9
2.5						21 000	1.0
3.0							
3.175							

Ø	SI & IC series		RV series		RI series		RA & RAU series	
	N (min ⁻¹)	F (m/min)	N (min ⁻¹)	F (m/min)	N (min ⁻¹)	F (m/min)	N (min ⁻¹)	F (m/min)
0.8	31 000 ~ 35 000	0.2 ~ 0.5			34 000 ~ 35 000	0.1 ~ 0.2	29 000 ~ 30 000	0.05 ~ 0.1
1.0								
1.1								
1.2								
1.3			31 000 ~ 35 000	0.6 ~ 0.8			29 000	0.15
1.5								
1.6	25 000 ~ 30 000	0.6 ~ 0.8		0.8 ~ 0.9	30 000 ~ 29 000	0.3 ~ 0.4	28 000	0.3
1.9								
2.0		0.8 ~ 0.9						
2.4								
2.5	25 000	0.9	27 000 ~ 30 000	0.9 ~ 1.0	25 000 ~ 24 000	0.5 ~ 0.6	26 000 ~ 25 000	0.6
2.8								
3.0	21 000	1.0						
3.175			25 000 ~ 26 000	1.0	19 000 ~ 17 000	0.7 ~ 0.8	17 000	0.8

Ø	RCM & RHM / SC & RLE / DCRPEM & DCET Series			L / stack height / Stapelhöhe / épaisseur d'empilage / spessore del pacco / espesor de la pila			
	N (min ⁻¹)	F (m/min)	Fz (m/min)				
0.6	50 000	0.4	0.1	4.0, 4.5, 5.0 / 1~2 x 1.6 mm			
0.7							
0.8							
0.9							
1.0		0.6		4.5, 6.5 / 1~3 x 1.6 mm			
1.1							
1.2	0.8 ~ 1.0	5.0, 6.5 / 2~3 x 1.6 mm					
1.3			47 ~ 50 000				
1.4	44 ~ 47 000	0.9 ~ 1.1 0.6 (DCRP)	0.2	6.5, 8.0 / 2~3 x 1.6 mm			
1.5	40 ~ 45 000						
1.6	38 ~ 41 000	0.9 ~ 1.2 0.6 (DCRP)	0.3	8.0, 9.5 / 3~4 x 1.6 mm			
1.7	38 ~ 40 000						
1.8	33 ~ 38 000						
1.9	34 ~ 36 000		0.2	9.5 / 3~4 x 1.6 mm			
2.0	30 ~ 34 000						
2.1	30 ~ 32 000						
2.2	29 ~ 31 000	1.25	0.1	10 / 3~4 x 1.6 mm			
2.3	25 ~ 29 000						
2.4	24 ~ 27 000	1.0 ~ 1.3	0.2				
2.5							
2.6							
2.7			0.1				
2.8							
2.9							
3.0	21 ~ 23 000		0.1				
3.1	20 ~ 22 000						
3.175							

UNION TOOL application engineered router bits are designed to perform within the above general range of operating parameters. These ranges are not absolute limits and will vary with differing workpiece materials and levels of rigidity in the machine tool and fixtures. Note: this table of routing conditions for the RCM/RHM and SC/RLE routers refers to an FR4, PCB thickness of 1.6 mm, without copper cladding and may not be applicable to other materials.

Die obige Tabelle enthält Anwendungsrichtlinien für UNION TOOL-Fräser. Die Grenzwerte können in verschiedenen Fällen über- oder unterschritten werden. Dies richtet sich nach Materialbeschaffenheit, Steifheit der Bohrmaschine, Plattenaufspannung etc. Anmerkung: die Tabelle mit Fräskonditionen für die Fräser RCM/RHM und SC/RLE gilt für ein FR4 Material, Leiterplatten mit einer Stärke von 1,6 mm, ohne Kupfer und kann möglicherweise nicht auf andere Materialien angewandt werden.

UNION TOOL préconise des paramètres de détournage pouvant être appliqués dans des conditions générales de travail. Ces paramètres doivent être adaptés selon l'environnement spécifique de chaque atelier et selon les machines et les matériaux utilisés. Note: les paramètres de fraisage concernant les fraises RCM/RHM et SC/RLE se rapportent à une matière FR4 d'une épaisseur de 1,6 mm, sans cuivre et ne peuvent pas être appliqués à d'autres matériaux.

Le frese UNION TOOL per applicazioni speciali sono progettate per operare entro i sopracitati parametri di lavoro. Questi campi di utilizzo non sono da considerarsi dei limiti assoluti poichè possono variare a seconda dei materiali da lavorare e delle caratteristiche della macchina utensile utilizzata. Nota: questa tabella di parametri di fresatura per le frese RCM/RHM e SC/RLE si riferisce ad un materiale FR4, di uno spessore di 1,6 mm, senza rame e non può essere applicabile ad altri materiali.

UNION TOOL recomienda unos parámetros de fresado que pueden ser utilizados en condiciones generales de trabajo. Estos parámetros deben ser adaptados según el entorno específico de cada taller y de acuerdo a las máquinas y a los materiales que se utilicen. Nota: los parámetros de fresado de las fresas RCM/RHM y SC/RLE se refieren a un material FR4 de un espesor de 1,6 mm, sin cobre y pueden no ser aplicable a otros materiales.



RSM-M1 $\varnothing$ 0.2 ~ 3.0 mm

Semi-automatic ring setting machine for drills.

Halbautomatische Ringsetzungsmaschine für Bohrer.

Machine semi-automatique de baguage pour forets.

Macchina semi-automatica per inserimento anellini su punte.

Máquina semiautomática de anillado de brocas.



RSM-M2 $> \varnothing$ 3.0 mm

Semi-automatic ring setting machine for drills.

Halbautomatische Ringsetzungsmaschine für Bohrer.

Machine semi-automatique de baguage pour forets.

Macchina semi-automatica per inserimento anellini su punte.

Máquina semiautomática de anillado de brocas.



RSM-4 $\varnothing$ 0.2 ~ 3.0 mm

Automatic ring setting machine for drills and routers.

Automatische Ringsetzungsmaschine für Bohrer und Fräser.

Machine automatique à baguer pour forets et fraises.

Macchina automatica per inserimento anellini su punte e frese.

Máquina automática de anillado de brocas y fresas.



MDP-5 $\varnothing$ 0.3 - 6.5 mm

Repointing machine for tungsten carbide drills.

Nachschleifmaschine für Hartmetallbohrer.

Machine à affûter les forets en carbure de tungstène.

Macchina di riaffilatura per punte in carburo di tungsteno.

Máquina de afilar brocas en carburo de tungsteno.



MDP-10 $\varnothing$ 0.2 - 1.0 mm

Repointing machine for tungsten carbide drills.

Nachschleifmaschine für Hartmetallbohrer.

Machine à affûter les forets en carbure de tungstène.

Macchina di riaffilatura per punte in carburo di tungsteno.

Máquina de afilar brocas en carburo de tungsteno.



OPTECH-M/MA

Optical non-contact drill/router diameter measuring device.

Optisches, kontaktfreies Messgerät für Bohrer-/Fräserdurchmesser.

Instrument optique sans contact de mesure du diamètre des forets/ fraises.

Strumento ottico senza contatto per misurare il diametro delle punte/frese.

Instrumento óptico de medida del diámetro sin contacto físico de la broca/fresa.



OPTECH-RI-V/V plus 300 ~ 500'000 min⁻¹

Compact, cordless, high precision spindle runout indicator. The OPTECH-RI-V plus adds a spindle speed measurement feature up to 500'000 min⁻¹.

Handlich, anschlussfreies Spindelrundlauf-Messgerät. Das OPTECH-RI-V plus erlaubt Rotationsgeschwindigkeitsmessungen der Spindeln bis zu 500'000 min⁻¹.

Appareil de mesure du faux rond des broches de haute précision, compact et sans fil. L'OPTECH-RI-V plus permet une mesure de la vitesse de rotation des broches jusqu'à 500'000 min⁻¹.

Strumento di alta precisione, compatto e senza filo, per misurare l'eccentricità dei mandrini. L'OPTECH-RI-V plus fornisce una misura della velocità di rotazione dei mandrini fino a 500'000 min⁻¹.

Instrumento de medida de alta precisión, compacto e inalámbrico para la medida de la excentricidad de los cabezales. El OPTECH-RI-V plus permite además una medida de la velocidad de rotación de los cabezales hasta 500'000 min⁻¹.



PV-CHECKER

Pressure-foot pressure and vacuum measuring device.

Vakuum-Messgerät für Niederhaltungsdruck.

Instrument de mesure de la pression du pied de pression et de l'aspiration.

Strumento per misurare la pressione del premipezzo e l'aspirazione.

Instrumento de medida de aspiración y presión del pisa.

info@uniontool.com
www.uniontool.com



UNION TOOL EUROPE S.A.

Avenue des Champs-Montants 14a/c | 2074 Marin/NE | Switzerland
Tel. +41 32 756 66 33 | Fax +41 32 756 66 34

Agency / Distributor

- UNION TOOL CO. operates a policy of continuous improvement and the contents of catalogue may change without notice.
- Copyright © RG-202108 UNION TOOL EUROPE S.A. All rights reserved.