

**1. Rändelradmontage – Auswahl Rändelprofil am Rändelrad (DIN 403)**

Werkzeugserie F1-M / F1-L / F1-S	Bearbeitungsrichtung	Rändelprofil am Werkstück (DIN 82)						
		RAA	RBL	RBR	RGE	RGV	RKE	RKV
radial	AA	BR	BL	GV	GE	KV	KE	
	AA	BR	BL	X	X	X	X	
	AA	BR	BL	X	X	X	X	
radial und axial	AA	BR	BL	X	X	X	X	

(X = ist nicht möglich)

**1. Assembly of knurling wheels – Required knurling wheel (DIN 403)**

Tool series F1-M / F1-L / F1-S	Tool direction	Knurling profile on work piece (DIN 82)						
		RAA	RBL	RBR	RGE	RGV	RKE	RKV
radial	AA	BR	BL	GV	GE	KV	KE	
	AA	BR	BL	X	X	X	X	
	AA	BR	BL	X	X	X	X	
radial and axial	AA	BR	BL	X	X	X	X	

(X = is not possible)

**1. Montaje de la moleta – Selección perfil de moleteado en la moleta (DIN 403)**

Serie de herramienta F1-M / F1-L / F1-S	Dirección de mecanizado	Perfil de moleteado en la pieza (DIN 82)						
		RAA	RBL	RBR	RGE	RGV	RKE	RKV
radial	AA	BR	BL	GV	GE	KV	KE	
	AA	BR	BL	X	X	X	X	
	AA	BR	BL	X	X	X	X	
radial and axial	AA	BR	BL	X	X	X	X	

(X = no es posible)

**1. Montage de molettes – Sélection du profil des molettes suivant (DIN 403)**

Type de molettes F1-M / F1-L / F1-S	Sens d'usinage	Profil du moleteage sur la pièce à usiner suivant (DIN 82)						
		RAA	RBL	RBR	RGE	RGV	RKE	RKV
radial	AA	BR	BL	GV	GE	KV	KE	
	AA	BR	BL	X	X	X	X	
	AA	BR	BL	X	X	X	X	
radial et axial	AA	BR	BL	X	X	X	X	

(X = is not possible)

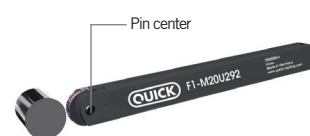
**2. Einstellung der Spitzenhöhe**

Werkzeugserie F1-M:  
Spitzenhöhe entspricht dem Zentrum des Laufstifts.



**2. Adjustment of center height**

Tool series F1-M:  
Centre height corresponds to centre of the pin.



**2. Ajuste de la altura de las puntas**

Serie de herramienta F1-M:  
Altura de puntas corresponde al centro del perno estrado.



**2. Réglage de la hauteur de centre**

Description du point zéro F1-M:  
la hauteur de centre correspond au centre du carré de serrage.



**2. Einstellung der Spitzenhöhe**

Werkzeugserie F1-L / F1-S:  
Spitzenhöhe entspricht der Schaftoberkante.



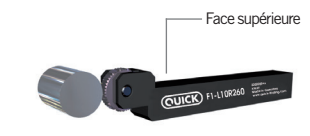
Tool series F1-L / F1-S:  
Centre height corresponds to the top of shank.



Serie de herramienta F1-L / F1-S:  
Altura de puntas corresponde al borde superior del vástago.

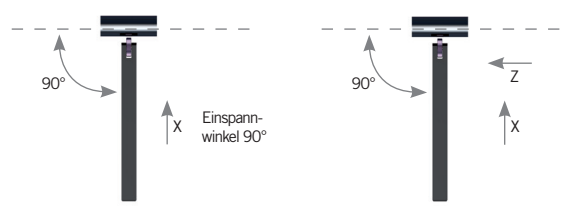


Description du point zéro F1-L / F1-S:  
la hauteur de centre correspond à la face supérieure du carré.



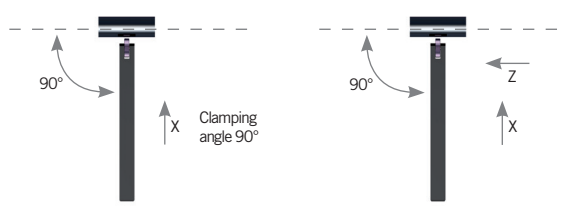
**3. Einspannposition des Werkzeugs**

3.1 Radiale Bearbeitungsrichtung 3.2 Radiale und axiale Bearbeitungsrichtung



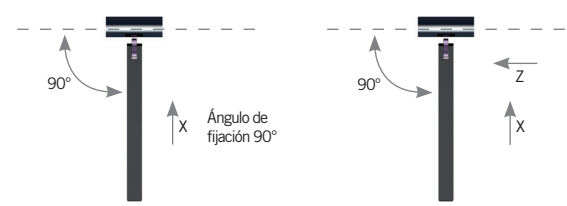
**3. Clamping position**

3.1 Radial tool direction 3.2 Radial and axial tool direction



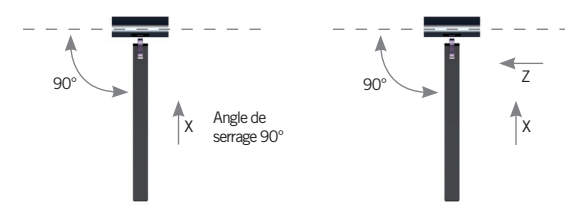
**3. Posición de fijación de la herramienta**

3.1 Dirección de mecanizado radial 3.2 Dirección de mecanizado radial y axial

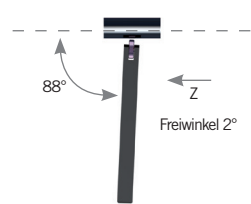


**3. Position de serrage de l'outil**

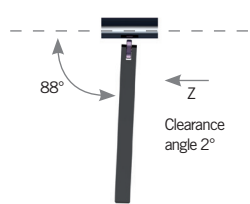
3.1 Sens d'usinage radial 3.2 Sens d'usinage radial et axial



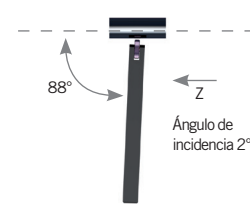
**3.3 Axiale Bearbeitungsrichtung**



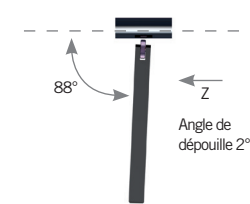
**3.3 Axial tool direction**



**3.3 Dirección de mecanizado axial**

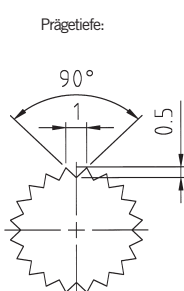


**3.3 Sens d'usinage axial**



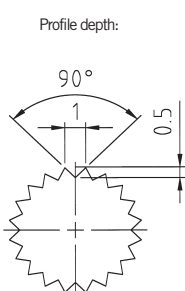
**4. Zustellung in X-Richtung**

Drehmaschine mit entsprechenden Parametern starten. Zur Zustellung der Rändeltiefe wird in X-Richtung auf das Werkstück gefahren. Bei einem Flankenwinkel von 90° entspricht die Zustellung (Profiltiefe) der 1/2 Nennteilung.



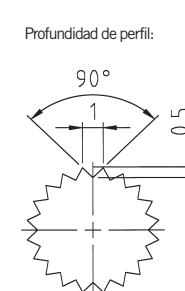
**4. Setting in X-direction**

Start (auto) lathe with required parameters. In order to adjust the profile depth, move in X direction onto the work piece. The profile depth corresponds to about 1/2 the nominal pitch (with flank angle 90°).



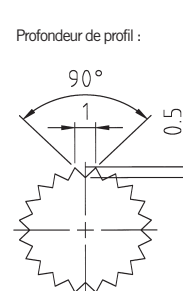
**4. Aproximación en dirección X**

Iniciar torno con parámetros correspondientes. Para la aproximación a la profundidad de moleteado se desplaza en dirección X sobre la pieza. Con un ángulo de ataque de 90° la aproximación (profundidad de perfil) corresponde a la 1/2 de paso nominal.



**4. Approche en direction X**

Démarrer le tour avec les paramètres correspondants. Pour déterminer la profondeur de la molette, on tangente sur la pièce à usiner en direction X. Pour un angle de bêche de 90°, l'approche (profondeur de profil) correspond au 1/2 pas.



**5. Axiale Rändelung**

Bei der axialen Rändelung, wie unter 4. beschrieben, zuerst in X-Richtung zustellen und dann erst in Z-Richtung verfahren.

**5. Axial tool direction**

For axial tool direction, set profile depth according to 4. first, and then move in Z-direction.

**5. Moleteado axial**

Con el moleteado axial, como descrito en 4., aproximar primero en dirección X y sólo después desplazar en dirección Z.

**5. Moletage axial**

Lors du moletage axial, comme décrit sous 4., approcher tout d'abord en direction X, puis déplacer en direction Z.

**6. Kühlung / Schmierung**

Wir empfehlen einen reichlichen Zufluss von Kühlmittel / Schneidöl, um das Einwalzen von Materialabblättern zu verhindern und die Standzeit der Rändelräder zu erhöhen.

**6. Coolant / Lubrication**

We recommend sufficient use of coolant / lubricating oil, to prevent chips from being rolled in and to increase the knurling wheels' life time.

**6. Refrigeración / lubricación**

Recomendamos una alimentación suficiente de refrigerantes / aceite de corte, para evitar un sobrelaminado del desprendimiento de material y aumentar la duración de vida de las moletas.

**6. Refroidissement / lubrification**

Nous recommandons un apport suffisant de réfrigérant / huile de coupe pour prévenir le roulage des copeaux et pour augmenter la durée de vie des molettes.

**7. Verweilzeit bei der Rändelung**

Nach Erreichen der Endposition (Rändel voll ausgeprägt) sollte die Verweilzeit nicht mehr als ca. 5-10 Umdrehungen des Werkstücks betragen. Rändelwerkzeug bei drehender Spindel frei fahren.

**7. Dwell time**

After reaching the end-point (setting in x-direction, profile fully formed), the dwell-time should not exceed 5-10 rotations of the work piece. Retract knurling tool (while spindle is turning).

**7. Tiempo de permanencia durante el moleteado**

Después de alcanzar la posición final (moleteados completamente marcados), el tiempo de permanencia no debería superar aprox. 5-10 rotaciones de la pieza. Desbloquear moleteador con husillo en rotación.

**7. Temps d'arrêt momentané au moletage**

Après avoir atteint la position finale (moletage totalement formé), le temps d'arrêt momentané ne devrait pas dépasser env. 5 à 10 rotations de la pièce à usiner. Déplacer ensuite le porte-molettes en direction Z.

**Mögliche Probleme und deren Beseitigung**

Fehlerbehebung:	Ursache / Grund:	Behebung:
Starker Materialaufwurf am Rändelende.	Freiwinkel nicht richtig eingestellt.	Freiwinkel korrekt einstellen (siehe 3.3).
Profil erscheint „zerrückt“.	Werkzeug drückt im Profildgrund auf Werkstück.	Um erforderliches Maß zustellen (siehe 4.).
Profil ist nicht voll ausgebildet.	Zustellung ist kleiner als Profiltiefe.	Um erforderliches Maß zustellen (siehe 4.).
Profil ist unregelmäßig scharf.	Werkstück läuft nicht rund. Planschlag.	Werkstückdurchmesser überdehnen. Pfandrehen.
Profil erscheint mit ungleichmäßiger Struktur.	Rändelrad läuft stellenweise schwer – es gibt Verzerrungen.	Rändel ausbauen, reinigen, feten und wieder sachgerecht zusammenbauen.
Profil ist ungleichmäßig, hat Druckstellen und ist meist an den Spitzen ausgebrochen.	Späne werden in das Profil eingewalzt.	Auf Kühlung und Spülung achten! Möglichst mit Hochdruck (5.3)!

**Trouble Shooting:**

Problem:	Cause:	Solución:
High material displacement at end of knurling profile.	Clearance angle not set correctly.	Set clearance angle correctly (see 3.3).
Profile appears „squeezed“.	Knurling tool presses on work piece.	Adjust setting in X-direction (see 4.).
Profile not fully formed.	X-feeding too small.	Adjust setting (see 4.).
Uneven profile sharpness.	Work piece does not run smoothly. Axial run-out.	Turn work piece diameter to achieve concentricity (= +/- 0,05 mm).
Uneven profile structure.	Knurling wheels do not run smoothly – distortions occur.	Disassemble knurling wheels, clean, lubricate and assemble correctly.
Profile ist uneven, contains drag marks and points are frayed.	Chips are rolled into the profile.	Ensure supply of sufficient coolant / lubrication! Preferably with high pressure (5.3)!
Knurling profile not sharp.	Worn knurling wheels.	Replace with new zeus knurling wheels.

**Posibles problemas y su solución:**

Descripción del fallo:	Causa / motivo:	Solución:
Elevada acumulación de material en el extremo de moleteado.	Ángulo de incidencia no correctamente ajustado.	Ajustar correctamente el ángulo de incidencia (véase 3.3).
El perfil aparece „aplastado“.	La herramienta presiona en el fondo del perfil sobre la pieza.	Aproximar por la medida necesaria (véase 4.).
El perfil no está completamente conformado.	Aproximación es inferior a la profundidad del perfil.	Aproximar por la medida necesaria (véase 4.).
Nítidez irregular del perfil.	La pieza no gira concéntricamente. Excentricidad axial.	Reparar al torno el diámetro de la pieza. Referir al torno.
El perfil aparece con estructura irregular.	La moleta marcha pesada en algunos puntos – existen distorsiones.	Desmontar, limpiar, engrasar y volver a ensamblar la moleta adecuadamente.
El perfil es irregular, tiene puntos de presiones y está en la mayoría desprendido en las puntas.	En el perfil se sobrelaminan virutas.	¡Observar refrigeración y lavado! A ser posible con alta presión (véase 5.3)

**Problèmes possibles et remèdes à apporter :**

Description du défaut:	Origine / cause:	Dépannage:
Fort rejet de matériau à l'extrémité de la molette.	Réglage incorrect de l'angle de dépouille.	Régler correctement l'angle de dépouille (cf. 3.3).
Le profil semble « écrasé ».	L'outil est en saturation au fond du profil.	Approcher à la cote requise (cf. 4.).
Le profil n'est pas entièrement formé.	La plongée est inférieure à la profondeur de profil.	Approcher à la cote requise (cf. 4.).
L'arête du profil est irrégulière.	La pièce à usiner ne tourne pas rond. Mal rond.	Tourner le diamètre de la pièce à usiner. Surfacier.
Le profil a une structure irrégulière.	La molette a par endroit des difficultés à tourner – il y a des contraintes.	Démonter la molette, la nettoyer, la graisser et remonter conformément.
Le profil est irrégulier, présente des empreintes de l'outil et est fréquemment brisé aux pointes.	Les copeaux sont collés dans le profil.	Veiller au refroidissement et au rinçage ! Si possible à haute pression (cf. 5.3) !

**8. Empfehlung des Herstellers:**

Laufstift sollte regelmäßig gewechselt werden. Austausch spätestens nach 3 Rändelrädern.

**8. Recommendation:**

Exchange knurl pin regularly (after the third knurling wheel).

**8. Recomendación del fabricante:**

El perno estrado debería cambiarse regularmente. Sustitución como muy tarde después de 3 moletas.

**8. Recommandation du fabricant:**

L'axe doit être changé régulièrement. Remplacement au plus tard toutes les 3 molettes.

**1. Montaggio del godrone –**  
**Selezione del profilo della godronatura sul godrone (DIN 403)**

Serie di utensili F1-M / F1-L / F1-S	Direzione della lavorazione	Profilo della godronatura sul pezzo (DIN 82)							
		RAA	RBL	RBR	RGE	RGV	RKE	RKV	
radiale	AA	BR	BL	GV	GE	KV	KE		
	AA	BR	BL	X	X	X	X		
assiale		AA	BR	BL	X	X	X	X	
radiale e assiale		AA	BR	BL	X	X	X	X	

(X = è impossibile)

**1. 滚花轮 (DIN403标准) 的安装**

刀柄系列 F1-M/F1-L/F1-S	加工方向	工件上的滚花表面 (DIN82标准)							
		RAA	RBL	RBR	RGE	RGV	RKE	RKV	
径向	AA	BR	BL	GV	GE	KV	KE		
	AA	BR	BL	X	X	X	X		
轴向		AA	BR	BL	X	X	X	X	
径向+轴向		AA	BR	BL	X	X	X	X	

(X表示禁用的加工方式)

**1. ホールの取り付け: 必要なホールの選定(DIN403)**

ツール F1-M / F1-L / F1-S	ツールの動き	被削材上のナーリング形状 (DIN82)							
		RAA	RBL	RBR	RGE	RGV	RKE	RKV	
径方向	AA	BR	BL	GV	GE	KV	KE		
	AA	BR	BL	X	X	X	X		
軸方向		AA	BR	BL	X	X	X	X	
径・軸方向		AA	BR	BL	X	X	X	X	

(X = 不可可能)

**1. Монтаж накатного ролика – выбор профиля накатного ролика (DIN 403)**

Серия инструментов F1-M / F1-L / F1-S	направление обработки	Профиль накатки на обрабатываемом изделии (DIN 82)							
		RAA	RBL	RBR	RGE	RGV	RKE	RKV	
радиальное	AA	BR	BL	GV	GE	KV	KE		
	AA	BR	BL	X	X	X	X		
аксиальное		AA	BR	BL	X	X	X	X	
радиальное и аксиальное		AA	BR	BL	X	X	X	X	

(X = невозможно)

**2. Regolazione dell'altezza della punta**



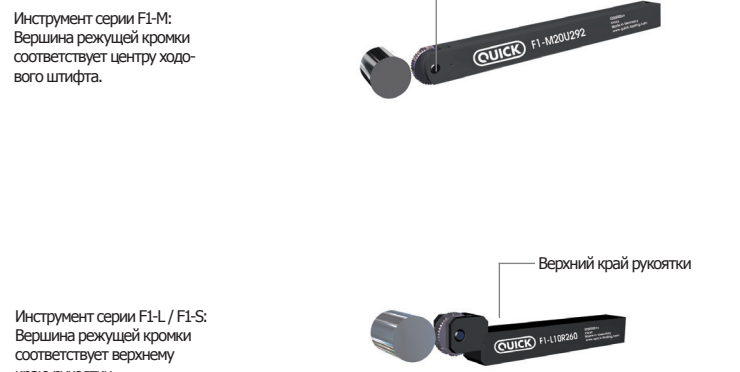
**2. 刀柄中心高的设定**



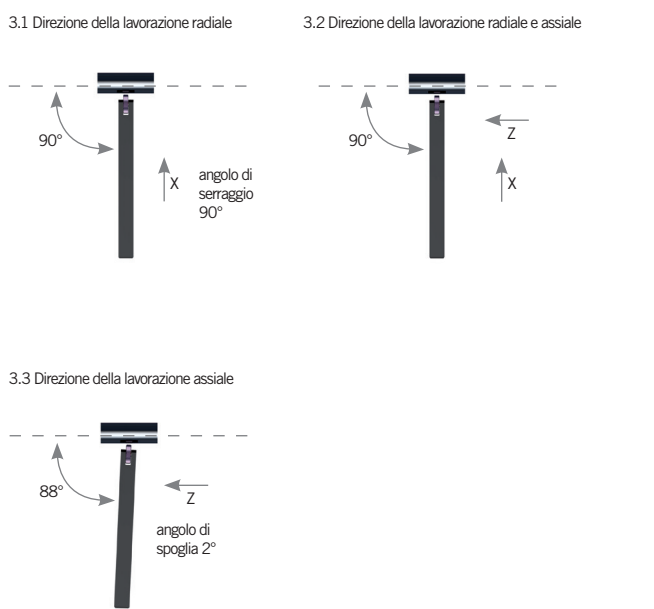
**2. 芯高の調整**



**2. Регулировка вершины режущей кромки**



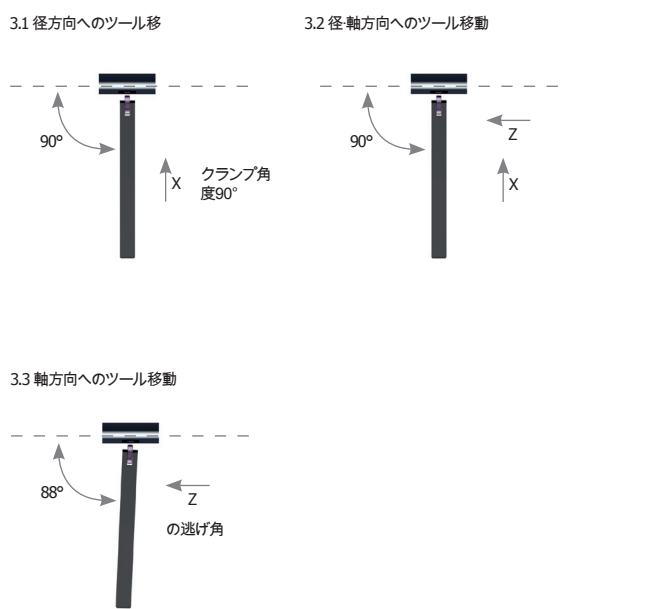
**3. Posizione di serraggio dell'utensile**



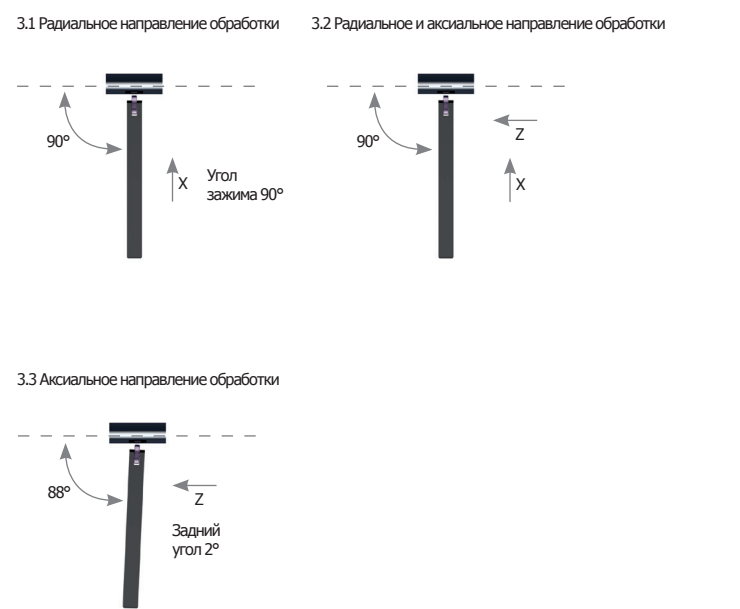
**3. 刀柄的夹持**



**3. クランプ位置**

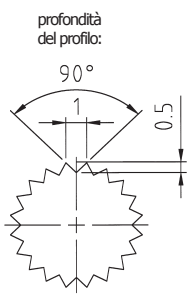


**3. Положение зажима инструмента**



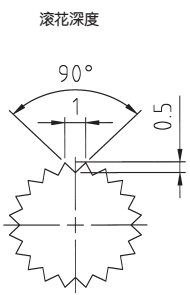
**4. Incremento in direzione X**

Avviare il tornio con i corrispondenti parametri. Per l'incremento della profondità della godronatura si trasla sul pezzo in direzione X. Per un angolo dei fianchi di 90° l'incremento (profondità del profilo) corrisponde a 1/2 passo nominale.



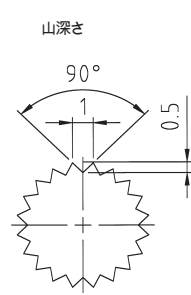
**4. X方向进给设置**

调整滚花深度, 须在X方向调整进给量。90度齿尖角的滚花轮相应的滚花深度为齿间距的一半。



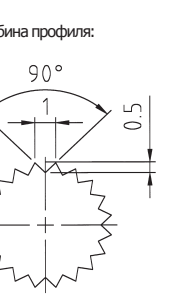
**4. X方向のセッティング**

(自動) 旋盤を自動開始。山深さを調整するには、X方向にツールを移動し被削材に押付けます。山深さはピッチの1/2に合わせます。(山角度は90°)



**4. Подна в направлении X**

Запустить токарный станок с соответствующими параметрами. Для подна глубины накатки выполняется движение по обрабатываемой детали в направлении X. При угле профиля 90° подна (глубина профиля) соответствует примерно 1/2 номинального шага.



**5. Godronatura assiale**

Per la godronatura assiale, come illustrato nel punto 4., incrementare prima in direzione X e solo dopo traslare in direzione Z.

**5. 轴向加工方向**

轴向走刀之前需要按照第4步来设置滚花加工深度, 然后Z轴向走刀

**5. 軸方向のツール移動**

4を参照して軸方向のツール移動により、山深さを調整し、その後Z方向に移動します。

**5. Аксиальная накатка**

При аксиальной накатке, как описано под пунктом 4, сначала осуществить подна в направлении X и лишь затем смещаться в направлении Z.

**6. Raffreddamento / lubrificazione**

Raccomandiamo un abbondante apporto di refrigerante / olio da taglio al fine di impedire inclusioni di materiali sfaldati e di aumentare la durata utile dei godroni.

**6. 冷却/潤滑**

我们建议加工中使用大量的冷却液或者润滑油以防材料废屑粘附到滚花轮的齿上而影响滚花轮寿命。

**6. 冷却・潤滑油**

冷却・潤滑油は十分に供給して下さい。切りくずの積み込みはホイールの寿命を短めます。

**6. Охлаждение/ смазка**

Мы рекомендуем обильную обработку охлаждающим веществом(маслом для смазки и охлаждающим режущего инструмента для предотвращения заката отслаивающихся частиц материала и увеличения срока службы накатных роликов.

**7. Tempo di mantenimento della godronatura**

Dopo il raggiungimento della posizione finale (godronatura perfettamente incisa) il tempo di mantenimento non dovrebbe superare i 5 -10 giri del pezzo circa. Liberare il godrone a mandrino rotante.

**7. 滞留时间**

当滚花加工达到预期的宽度后 (滚花加工至花型未端), 尽快退刀 (主轴转动的状态下), 末端位置停留时间不要超过5-10转。

**7. ドウェルタイム**

X方向のセッティングで山深さを調整後、ドウェルタイムは被削材の回転が5~10回以内でツールを引戻して下さい。(スピンドルは回転したまま)

**7. Длительность воздействия при накате**

После достижения конечного положения (накатка полностью отпечаталась) длительность воздействия не должна составлять более чем примерно 5-10 оборотов обрабатываемой детали. Накатный инструмент отводится при вращающемся шпинделе.

**Problemi possibili e loro eliminazione:**

Descrizione del difetto:	Causa / motivo:	Eliminazione:
Forte sollevamento di materiale sull'estremità della godronatura.	Angolo di spoglia non correttamente impostato.	Impostare correttamente l'angolo di spoglia (vedere 3.3).
Il profilo appare "spiegazzato".	L'utensile preme sul pezzo alla base del profilo.	Incrementare della misura richiesta (vedere 4.).
Profilo non completamente formato.	L'incremento è inferiore alla profondità del profilo.	Incrementare della misura richiesta (vedere 4.).
Il profilo ha una nitidezza irregolare.	Il pezzo non gira coassialmente. Planarità.	Diametro del pezzo eccessivamente serrato. Tornire in piano.
Il profilo presenta una struttura non uniforme.	In alcuni punti il godrone scorre con difficoltà – vi sono distorsioni.	Smontare il godrone, pulirlo, ingrossarlo e rimontarlo a regola d'arte.
Il profilo non è uniforme, ha dei punti ammaccati ed è spezzato soprattutto sulle punte.	Presenza di trucchi durante la godronatura del profilo.	Fare attenzione al raffreddamento e al lavaggio! Se possibile ad alta pressione (vedere 5.)!

**解決方案**

問題	原因	解決方案
滚花表面末端材料堆积情况严重	请重新设置刀柄安装间隙角	请参考步骤3.3重新正确设置刀柄安装间隙角
滚花表面出现“挤压”的现象	加工过程中对工件产生的径向压力很大	请参考步骤4重新正确设置刀柄X方向新微调刀角
花型滚压不饱满	X方向进刀量太小	请参考步骤4重新调整精度的调整。轴方向的进给量 ( = +/- 0.05mm)
滚花后表面花型尖度不平整	工件转动不灵活	工件滚花前毛胚件必须保证在 +/- 0.005mm的精度
乱花	滚花轮转动不灵活	拆下滚花轮进行清洗和润滑处理, 然后重新正确安装到刀柄上
齿形不完整 su加工不充分	材料皮屑粘滚压到滚花轮的齿上	请确保冷却液或者润滑油的充足供给, 最好高压供给
滚花表面不尖	滚花轮磨损	请更换新的滚花轮

**トラブルシューティング:**

問題:	原因:	対策:
ナーリング形状の終わりの部分で被削材を削りすぎる	逃げ角が適当でない	逃げ角を正しく設定する (3.3参照)
形状が「引き伸ばされてしまう」	ツールを被削材に押付けすぎている	X方向の調整 (4参照)
形状が十分に立たない	X方向の送り小さすぎる	X方向の調整 (4参照)
形状のシャープさが均一でない	被削材が滑らかに回転していない。軸方向のぶれ	振れ精度の調整のため、被削材の外径を加工する ( = +/- 0.05mm)
形状の構造が均一でない	ホイールが滑らかに回転していない。ゆがみがある	ホイールをはずし、洗浄、潤滑を行って取り付ける
形状が不均一、引つき傷があり、先端はこすれている	切りくずが形状に巻き込まれている	冷却・潤滑油を十分に供給する。高圧噴射が望ましい (5参照)
形状がシャープでない	ホイールが摩耗している	ゼウスの新しいホイールに交換する

**Возможные проблемы и их устранение:**

Описание дефекта:	Причина / основание:	Устранение:
Обильная насыпь материала на конце накатки.	Задний угол (β) и угол отрегулирован неверно.	Корректно настроить задний угол (см. 3.3).
Профиль выглядит «раздавленным».	Инструмент давит на обрабатываемое изделие в основании профиля.	Подна необходимого размера (см. 4.).
Профиль образуется не полностью.	Подна меньше чем глубина профиля.	Подна необходимого размера (см. 4.).
Неравномерная чётность профиля.	Обрабатываемая деталь движется не по кругу. Горизонтальное биение.	Обточить диаметр обрабатываемого изделия. Поперечная обточка.
Профиль получается с неравномерной структурой.	Накатный ролик местами прокрутит с трудом – присутствует деформация.	забрызгать накатку, очистить, сменить и снова собрать соответствующим образом.
Профиль неравномерен с плоскости от наката и в основном обтерт на верхних.	Стружка закатывается в профиль.	Следить за охлаждением и промыванием! По возможности использовать высокое давление (см. 5.)!

**8. Raccomandazione del produttore:**

Il perno scorrevole dovrebbe essere sostituito regolarmente. Sostituzione al massimo dopo 3 godroni.

**8. 建议:**

请经常更换滚花轮固定销 (建议每使用3个轮子后便更换新的固定销)

**8. 推奨:**

ナーリングピンの定期的な交換を推奨します。(ホイールを3ヶ使用毎に)

**8. Рекомендация производителя:**

Ходовой штифт следует регулярно менять. Замену производить не позднее чем через 3 накатных ролика.