

GEBRAUCHSANWEISUNG RÄNDELFORMWERKZEUG F701



Bitte lesen Sie sich die Gebrauchsanweisungen sorgfältig durch. Durch eine korrekte Montage des Werkzeugs sparen Sie Zeit beim Einrichten und erreichen schnell das optimale Ergebnis.

RÄNDELPROFIL UND HERSTELLUNGSVERFAHREN

Serie F701		
Bearbeitungsrichtung	Rändelprofile am Werkstück:	
radial und axial	Auswahl Rändelräder:	

Tabelle 1: Rändelprofile

Bestellung von Ersatzteilen:

Bitte Werkzeugnummer sowie die entsprechende Positionsnummer angeben (siehe Abbildung 1+2).

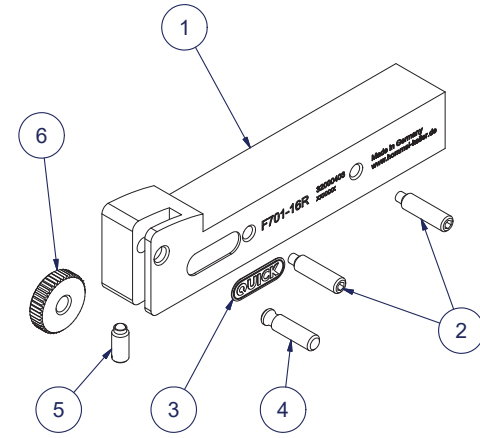


Abb. 1: Explosionsdarstellung F701 (Langdrehvariante)

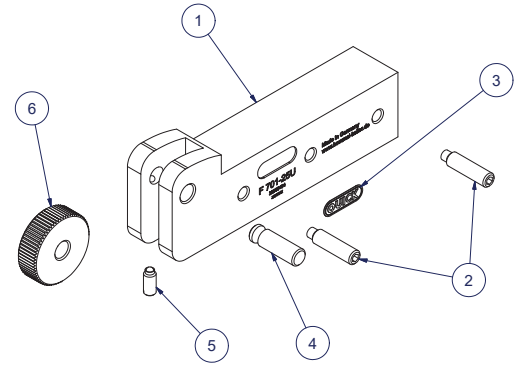


Abb. 2: Explosionsdarstellung F701 (Langdrehvariante)

Rändelprofil	Herstellungsverfahren	Rändelprofil	Herstellungsverfahren
RAA-Rändel mit achsparallelen Riefen		RBL-Linksrändel 30°/45°	
		RBR-Rechtsrändel 30°/45°	

Tabelle 2: Herstellungsverfahren

2. Werkzeugeinstellung

1. Montage der Rändelräder

Das ClickPin-System spannt den Laufstift in einer umlaufenden Kerbe (Abb. 3, Bezug 1). Der Laufstift ist bei Auslieferung bereits vormontiert. Zum Wechsel des Laufstifts bei Verschleißerscheinungen per Handkraft seitlich Druck ausüben (Abb. 3, Bezug 2). Dadurch gibt das ClickPin-System nach und der Laufstift kann entnommen werden. Neuen Laufstift in die Passungsbohrung schieben (Abb. 3, Bezug 3), bis das ClickPin-System in die umlaufende Kerbe einrastet (Abb. 3, Bezug 4). Bei Bedarf kann das ClickPin-System durch drehen nachjustiert werden.

WERKZEUGEINSTELLUNG

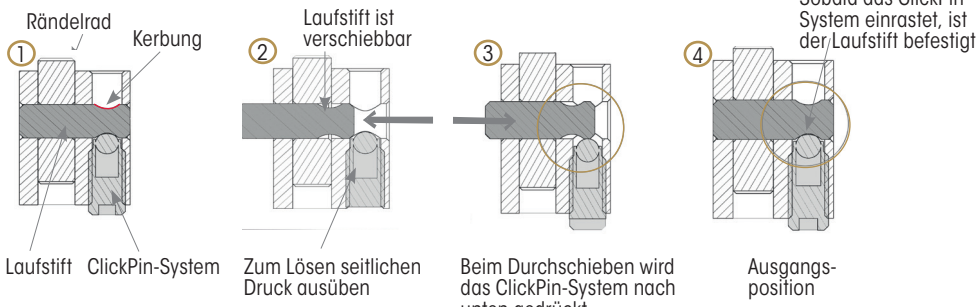


Abb. 3: Click-Pin System

Bitte beachten: Beim Wechsel des Laufstiftes ist das Lösen des ClickPin-Systems nicht notwendig!

3. Zustellung der Profiltiefe

Die Zustellung der Profiltiefe erfolgt im Bauteil in X-Richtung und entspricht in etwa der halben Teilung p (bei 90° Flankenwinkel), (Abb. 6). Nach Erreichen der Profiltiefe sollte die Verweilzeit des Werkzeugs zwischen 3 und 10 Umdrehungen des Werkstücks betragen. Anschließend das Werkzeug bei drehender Spindel aus dem Eingriff fahren. Das Profil ist vollständig ausgeprägt, wenn die Zahnschneidenden geschlossen sind (Abb. 6, Bezug 1). Bei nicht vollständig ausgeprägtem Profil (Abb. 6, Bezug 2) erfolgt eine erneute Zustellung. Das erneute Einfahren in das Profil ist möglich, da sich die Rändelräder in dem vorhandenen Profil fangen.

Beachte:

$$\text{Zustellung der Profiltiefe} = \frac{\text{Teilung}}{2} \quad \text{Bei } 90^\circ \text{ Flankenwinkel}$$

Richtwerte für die Berechnung des Materialaufwurfes können aus Kapitel 8 entnommen werden. Diese sind von Rändelprofil, Werkstückdurchmesser und Teilung abhängig.

2. Einspannposition des Werkzeuges

Bei radialer Bearbeitung das Werkzeug im Winkel von 90° zum Werkstück einspannen (Abb. 4).

3. Einstellung des Freiwinkels

Um einen besseren Materialfluss bei axialer Bearbeitung zu gewährleisten, Freiwinkel des Rändelhalters mit Hilfe der Gewindestifte im Schaft (Abb. 1 + Abb. 2, Pos. 2) um 1-2° korrigieren (vgl. Abb. 5). Dieser ist von den zuzubearbeitenden Materialien oder auftretenden Anwendungsproblemen abhängig.

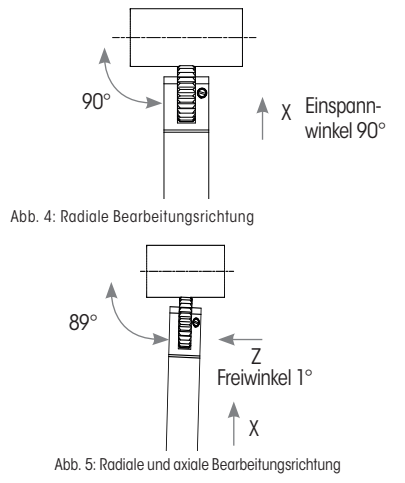


Abb. 4: Radiale Bearbeitungsrichtung

Abb. 5: Radiale und axiale Bearbeitungsrichtung

ANWENDUNG

5. Empfehlung des Herstellers

Laufstift (Abb. 1 + Abb. 2, Pos. 4) und Rändelrollen (Abb. 1 + Abb. 2, Pos. 6), nach angemessenen Zyklen wechseln, spätestens bei erheblichem Verschleiß oder abweichenden Prozessparametern. Schlitz der Rändelaufnahme ebenfalls auf Verschleiß oder Ausweitung untersuchen. Ein ausreichender Zufluss von Kühlmittel wird empfohlen.

6. Fehlerbehebung

Problem:	Ursache / Grund:	Behebung:
Profil ist nicht vollständig ausgeprägt, Fläche auf der Zahnschneidenden	Zustellung der Profiltiefe ist nicht korrekt	Zustellung anpassen (siehe Kapitel 3, Zustellung der Profiltiefe)
Profil weist eine Doppelrändelung auf	- Vorschub stimmt nicht - Profiltiefe ist zu groß - Verweilzeit im Eingriff zu lang	- Vorschub nach Kapitel 7 anpassen - Zustellung gemäß Kapitel 3 anpassen - Verweilzeit sollte zwischen 3 und 10 Umdrehungen des Werkstücks betragen
Profil ist unregelmäßig ausgebildet	- Fehlerhafter Rundlauf des Werkstücks - Durchbiegung des Werkstücks durch zu lange Auskrägung	- Werkstückdurchmesser überdrehen - ggfs. Ausspannlänge und Einspanndruck überprüfen - Freiwinkel nach Kapitel 2, Bezug 3 korrigieren
Flitterbildung auf dem Profil	- Verweilzeit des Werkzeuges im Eingriff zu lang - Zahnteilung geht nicht am Werkstück auf	- Verweilzeit soll zwischen 3 und 10 Umdrehungen des Werkstücks betragen - Schnittdaten nach Kapitel 7 überprüfen - Vordrehdurchmesser und / oder Teilung anpassen
Starker Materialaufwurf am Rändelende (axial)	- Vorschubwert stimmt nicht - Profiltiefe ist nicht korrekt - Freiwinkel ist nicht korrekt	- Vorschub nach Kapitel 7 anpassen - Zustellung gemäß Kapitel 3 anpassen - Freiwinkel nach Kapitel 2, Bezug 3 korrigieren
Profil weist eine Spiralbildung auf	- Werkstück lenkt sich aus - Freiwinkel ist nicht korrekt - Vorschub wurde zu hoch gewählt - Spitzenhöhe	- Ausspannlänge überprüfen / Werkstück abstützen - Freiwinkel nach Kapitel 2, Bezug 3 korrigieren - Schnittdaten nach Kapitel 7 beachten - Spitzenhöhe korrigieren
- Profil ist überdrückt - Durchmesserverkleinerung am Beginn der Rändelung	- Zustelltiefe ist zu hoch gewählt - Falsche Anfahrposition / Zustellung außerhalb des Werkstücks	- Zustellung gemäß Kapitel 3 anpassen - Zustellung muss in dem Bauteil erfolgen (Kapitel 3 beachten)
Fertigdiameter des Werkstücks ist zu klein	- diverse Materialeinflüsse - Falscher Vordrehdurchmesser	- Richtwerte für den Werkstoffaufwurf nach Kapitel 8 beachten - Vordrehdurchmesser anpassen

Tabelle 3: Fehlerbehebung

7. Richtwerte für Schnittgeschwindigkeit und Vorschub

Werkstoff	Werkstück Ø [mm]	Rändelrad Ø [mm]	Vc [m/min]		f [mm/U]					
			von bis		Radial		Axial			
			von	bis	> 0.3 < 0.5	> 0.5 < 1.0	> 1.0 < 1.5	> 1.5 < 2.0	> 2.0	
Automatenstahl	< 10	15	20	50	0.04	0.08	0.14	0.09	0.06	0.05
	10-40	15	25	55	0.05	0.10	0.20	0.13	0.10	0.07
	40-100	25	30	60	0.05	0.10	0.25	0.18	0.12	0.08
Rostfreier Stahl	> 250	25	30	60	0.05	0.10	0.32	0.21	0.14	0.09
	< 10	15	15	40	0.04	0.08	0.12	0.08	0.05	0.04
	10-40	15	20	50	0.05	0.10	0.17	0.11	0.09	0.06
Messing	40-100	25	25	50	0.05	0.10	0.21	0.15	0.10	0.07
	100-250	25	25	50	0.05	0.10	0.27	0.18	0.12	0.09
	> 250	25	25	50	0.05	0.10	0.27	0.18	0.12	0.09
Aluminium	< 10	15	30	75	0.04	0.08	0.15	0.09	0.06	0.05
	10-40	15	40	85	0.05	0.10	0.21	0.14	0.11	0.07
	40-100	25	45	90	0.05	0.10	0.26	0.19	0.13	0.08

Tabelle 4: Schnittgeschwindigkeit und Vorschub

8. Werkstoffaufwurf

Teilung [mm]	Werkstoff	Werkstück Ø [mm]	Vergrößerung des Werkstückdurchmessers in mm													
			0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0			
Automatenstahl	5	0.08	0.14	0.18	0.22	0.27	0.29	0.35	0.50	-	-	-	-	-	-	-
	15	0.08	0.14	0.18	0.23	0.28	0.30	0.40	0.44	0.50	0.60	0.65	0.70	0.75	0.98	0.98
	25	0.10	0.15	0.20	0.25	0.28	0.30	0.42	0.41	-	-	-	-	-	-	-
Rostfreier Stahl	5	0.10	0.15	0.19	0.25	0.30	0.34	0.45	0.51	0.60	-	-	-	-	-	-
	15	0.10	0.14	0.20	0.26	0.31	0.33	0.43	0.50	0.62	-	-	-	-	-	-
	25	0.10	0.14	0.20	0.26	0.31	0.33	0.43	0.50	0.62	-	-	-	-	-	-
Messing	5	0.08	0.12	0.18	0.20	0.21	0.22	0.25	0.28	-	-	-	-	-	-	-
	15	0.10	0.14	0.20	0.26	0.29	0.35	0.41	0.44	0.48	0.55	0.55	0.61	0.53	0.53	0.53
	25	0.10	0.15	0.20	0.25	0.28	0.30	0.36	0.43	0.46	0.50	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
Aluminium	5	0.09	0.15	0.19	0.23	0.28	0.30	0.41	0.40	-	-	-	-	-	-	-
	15	0.10	0.15	0.19	0.26	0.29	0.33	0.45	0.51	0.57	0.65	-	-	-	-	-
	25	0.09	0.15	0.19	0.26	0.29	0.32	0.45	0.52	0.59	0.65	0.75	-	-	-	-

Tabelle 5: Rändelprofil nach DIN82: RAA

Teilung [mm]	Werkstoff	Werkstück Ø [mm]	Vergrößerung des Werkstückdurchmessers in mm													
			0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0			
Automatenstahl	5	0.11	0.15	0.20	0.24	0.26	0.34	0.45	0.55	-	-	-	-	-	-	-
	15	0.11	0.15	0.22	0.26	0.30	0.35	0.45	0.52	0.67	0.73	0.85	-	-	-	-
	25	0.11	0.14	0.23	0.25	0.28	0.36	0.45	0.56	0.70	0.72	0.90	-	-	-	-
Rostfreier Stahl	5	0.09	0.14	0.19	0.25	0.31	0.34	0.45	0.52	-	-	-	-	-	-	-
	15	0.12	0.20	0.23	0.31	0.35	0.40	0.51	0.62	0.66	0.73	0.97	-	-	-	-
	25	0.12	0.18	0.24	0.27	0.37	0.39	0.49	0.59	0.80	0.84	0.96	-	-	-	-
Messing	5	0.10	0.14	0.20	0.23	0.24	0.28	0.33	0.37	-	-	-	-	-	-	-
	15	0.10	0.15	0.21	0.23	0.24	0.31	0.41	0.47	0.53	0.55	0.63	-	-	-	-
	25	0.11	0.15	0.22	0.22	0.25	0.30	0.40	0.45	0.55	0.61	0.68	-	-	-	-
Aluminium	5	0.12	0.14	0.21	0.24	0.29	0.34	0.41	0.51	-	-	-	-	-	-	-
	15	0.12	0.18	0.23	0.26	0.36	0.40	0.50	0.56	0.56	0.61	0.75	-	-	-	-
	25	0.12	0.18	0.25	0.28	0.37	0.39	0.50	0.58	0.77	0.82	0.96	-	-	-	-

Tabelle 6: Rändelprofil nach DIN82: RBL30° / RBR30°

Teilung [mm]	Werkstoff	Werkstück Ø [mm]	Vergrößerung des Werkstückdurchmessers in mm													
			0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0			
Automatenstahl	5	0.12	0.16	0.20	0.25	0.33	0.41	0.55	0.65	-	-	-	-	-	-	-
	15	0.13	0.22	0.30	0.32	0.35	0.41	0.52	0.62	0.67	0.81	0.95	-	-	-	-
	25	0.12	0.18	0.28	0.32	0.35	0.38	0.55	0.67	0.77	0.87	0.98	-	-	-	-
Rostfreier Stahl	5	0.11	0.20	0.25	0.30	0.36	0.39	0.55	0.55	-	-	-	-	-	-	-
	15	0.10	0.14	0.21	0.24	0.29	0.34	0.43	0.53	0.66	0.72	0.88	-	-	-	-
	25	0.11	0.13	0.20	0.25	0.28	0.32	0.44	0.52	0.67	0.70	0.83	-	-	-	-
Messing	5	0.12	0.13	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.38	-	-	-	-	-	-	-
	15	0.12	0.16	0.18	0.24	0.28	0.30	0.39	0.40	0.48	0.52	0.63	-	-	-	-
	25	0.12	0.17	0.22	0.23	0.27	0.30	0.38	0.41	0.48	0.50	0.63	-	-	-	-
Aluminium	5	0.10	0.15	0.21	0.25	0.33	0.36	0.50	0.57	-	-	-	-	-	-	-
	15	0.11	0.14	0.20	0.25	0.28	0.33	0.43	0.54	0.67	0.71	0.89	-	-	-	-
	25	0.11	0.15	0.22	0.25	0.29	0.34	0.44	0.53	0.68	0.69	0.88	-	-	-	-

Tabelle 7: Rändelprofil nach DIN82: RGE30°