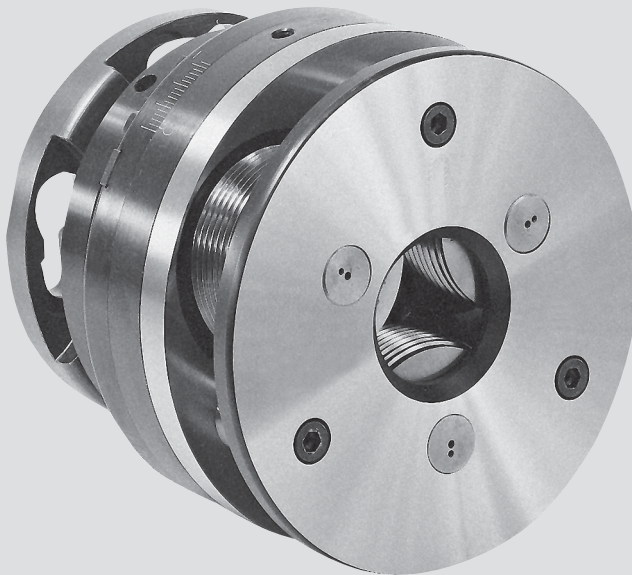


Betriebsanleitung
Gewinde-Rollköpfe FU 4-1, FU 45-1
Operating Instruction
Thread Rolling Heads FU 4-1, FU 45-1



Gewinde-Rollköpfe FU 4-1, FU 45-1 (feststehend oder umlaufend verwendbar)

Einbau der Gewinderollen:

Frontplatte (8) abnehmen, Rollenlagerung möglichst mit MOLYKOTE oder ähnlichem einfetten. Beim FU 45-1 Einbau der Axial-Nadelkäfige (47) mit den Axialscheiben (17) an beiden Rollenseiten. Rollen in der beschrifteten Reihenfolge 1-2-3 oder A-B-C im Uhrzeigersinn aufsetzen (bei Linksgewinde entgegen Uhrzeigersinn). Lagernadeln einsetzen, Frontplatte aufsetzen und verschrauben.

Einstellen des Rollkopfes auf Gewindedurchmesser:

Der Rollkopf muss im geschlossenen Zustand auf den Gewindedurchmesser eingestellt werden, d. h. durch Verdrehen des Zahnkranzes (5) mittels Kugelknopf (38) rastet die Kupplung (2) ein und es entsteht eine breitere Lücke zwischen Mitnehmer (1) und der Kupplung (2). Die 6 Sechskantmutter (29) müssen gelöst sein. Bei Verwendung eines Einstellkalibers, eines Gewindemusters, oder eines glatten Dornes mit dem Kerndurchmesser des zu rollenden Gewindes, wird der Zahnkranz (5) mittels Kugelknopf (38) so verdreht, bis die Rollen mit ihrem Durchmesser das Einstellkaliber berühren. Dann werden die Sechskantmutter (29) angezogen. Wahrscheinlich ist bei der Einstellung eine geringfügige Korrektur auf der Richtwertskala in Minus erforderlich. Die genaue Einstellung sollte durch einen Rollversuch ermittelt werden. Bei zu großen oder zu kleinen erreichten Flankendurchmessern muss die Rollkopfeinstellung in Minus oder Plus korrigiert werden. Ein gerolltes Gewinde darf nicht nochmals gerollt werden.

Einstellen des Rollkopfes auf Gewindelänge:

Die Gewindelänge ist grundsätzlich bei geöffnetem Rollkopf einzustellen, dazu wird der Schaltring (3) zum Mitnehmer (1) gedrückt. Zwischen Mitnehmer (1) und der Kupplung (2) ist jetzt nur noch ein ganz kleiner Spalt sichtbar:

a) Öffnen mit Innenanschlag:

Anschlagschraube (36) ist auf gewünschte Gewindelänge einzustellen und durch Sechskantmutter (37) zu sichern. Hierbei ist die Ausspannlänge des Werkstückes nicht von entscheidender Bedeutung.

b) Öffnen mit Außenanschlag über Schaltring:

Die Gewindelänge wird bei konstanter Ausspannlänge durch einen Anschlag für eine zusätzliche Schaltgabel eingestellt. Berührt die Schaltgabel diesen Anschlag, wird der Rollkopf automatisch zum Öffnen gebracht.

Achtung: Im Gegensatz zum Öffnen mit Innenanschlag ist hierbei eine gleichbleibende Ausspannlänge unbedingt erforderlich, falls gegen einen Bund oder ähnliches gerollt wird.

Schließen des Rollkopfes:

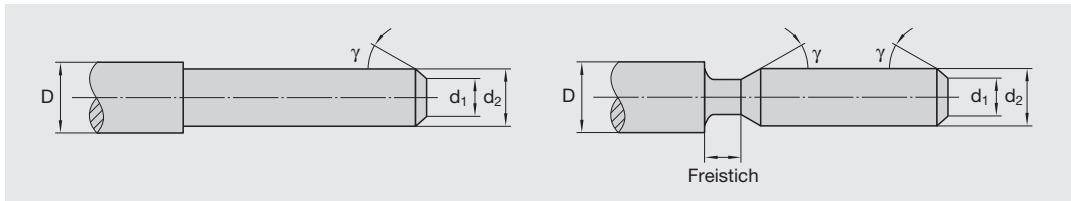
Bei feststehendem Einsatz wird der Rollkopf durch den Kugelknopf (38) und Verdrehen des Zahnkranzes (5) geschlossen. Bei umlaufendem Einsatz wird das Schließen des Rollkopfes durch kurzzeitiges schnelles Abbremsen erreicht, indem der Schaltring (3) durch die zusätzliche Schaltgabel gegen den Bremsbelag (12) gedrückt wird.

Vorbereitung des Werkstückes:

Der Ausgangsdurchmesser d_2 muss ca. dem theoretischen Flankendurchmesser des zu rollenden Gewindes entsprechen. Je nach Werkstoff sind Abweichungen möglich. Der ermittelte Ausgangsdurchmesser ist das Größtmaß. Die Werkstücke sind unter $\gamma = 10^\circ$ bis 25° zur Werkstückachse anzufasen. Ein Freistich im Gewindeauslauf ist nicht erforderlich. Ist jedoch ein Freistich vorgesehen, ist entsprechend nachstehender Skizze anzufasen. Die Freistichbreite richtet sich nach der Größe des Rollenlaufes (1 K = ca. 2,3 x Steigung, 2 K = ca. 3,3 x Steigung). Der Durchmesser d_1 muss unter dem Kerndurchmesser des Gewindes liegen. Ebenso wichtig ist die genaue Ausrichtung des Werkstückes zum Rollkopf.

Toleranz des Ausgangsdurchmessers:

Der einmal durch einen Rollversuch festgelegte, genaue Ausgangsdurchmesser sollte als Größtmaß angesehen werden, wenn das Gewinde gerade in den Spitzen ausgerollt ist und der Flankendurchmesser ca. beim Größtmaß der zulässigen Gewinde-Toleranz liegt. Die Toleranz des Ausgangsdurchmessers ist u. a. abhängig vom Ausrollgrad des Gewindes. Als Richtwert kann bei einem Regelgewinde in der Toleranzklasse 6 g eingesetzt werden: Toleranz des Ausgangsdurchmessers \approx halbe Toleranz des Flankendurchmessers.



Rollgeschwindigkeiten:

Je nach Werkstückprofil und vorhandenen Spindeldrehzahlen sind folgende Rollgeschwindigkeiten zu empfehlen:

Für Spitzgewinde ca. 20–60 m/min

Für Trapezgewinde und ähnliche Profile ca. 15–30 m/min

Die Rollgeschwindigkeit errechnet sich wie die Schnittgeschwindigkeit.

Rollvorgang:

Der Andrückvorschub soll der Steigung des zu rollenden Gewindes entsprechen. Nach dem Aufrollen von drei bis vier Gewindegängen übernimmt der Rollkopf den weiteren Vorschub. In jedem Fall muss der Support bzw. die Pinole leichtgängig zu verschieben sein.

Kühl- und Schmiermittel:

Als Kühl- und Schmiermittel eignen sich Flüssigkeiten, die auch beim Zerspanen Verwendung finden, wie Emulsion in der Verdünnung 1:10 bis 1:20 – eventuell mit Hochdruckzusätzen – und dünnflüssige Schneidöle.

Eventuelle Fehlerquellen:

1. Ausgangsdurchmesser zu groß oder Kopfeinstellung zu klein, d. h. es entsteht Überdruck, welcher meist am Gewindeende durch Wulstbildung auf den Gewindespitzen in ca. Rollenbreite sichtbar ist.
2. Anfasung (auch am Freistich) entspricht nicht den Rollvorschriften.
3. Längeneinstellung falsch gewählt oder Werkstücklängen unterschiedlich (Rollen laufen gegen einen Bund).
4. Klemmen der Rollen oder Verschleißerscheinungen an den Exzenterbolzen durch starke Verunreinigung des Kühlmittels.
5. Unsauberer Gewindeanfang und evtl. Rollenbeschädigung durch unsachgemäßes Anfahren.
6. Rollenbeschädigung oder Rollen von zweigängigen Gewinden durch falschen Rolleneinbau.
7. Vorzeitiges Aufspringen des Rollkopfes durch Verschleiß der Kupplungskeile (49) oder der Kupplung, Teil 2. Die Kupplungskeile (49) können durch Verdrehen mehrfach Verwendung finden.

ACHTUNG:

Bei Nachbestellung von Ersatzteilen Rollkopf-Type, Serial Nr. und Ident Nr. angeben.

Signierung auf der Frontplatte beachten!

| | |
|---|---------------------|
| S = Sonderwinkel | (z. B. FU 4-1 S) |
| L = Ausführung für Linksgewinde | (z. B. FU 4-1 L) |
| SL = Sonderwinkel für Linksgewinde | (z. B. FU 4-1 SL) |
| X... = Sonderausführung | (z. B. FU 4-1 X101) |
| Ke = Rollkopf zum Rollen von Kerbverzahnungen | (z. B. FU 4-1 Ke) |

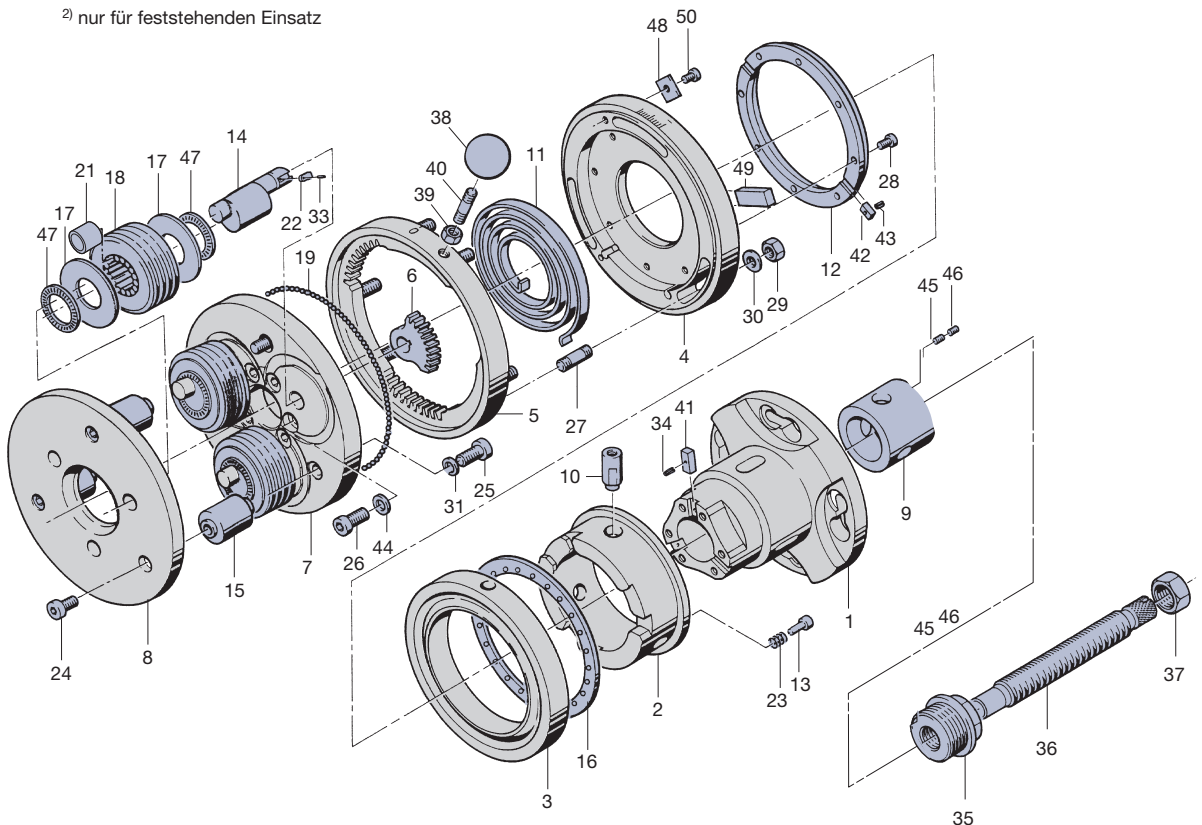
**Bei Rollennachbestellungen bitte die Ident Nr. und die Abmessung angeben
(für Rollkopf FU 4-1 z. B. 4/...)**

Ersatzteile

| Lfd. Nr. | Stückzahl | Benennung | Lfd. Nr. | Stückzahl | Benennung |
|------------------|-----------|---------------------------------------|------------------|-----------|------------------------|
| 1 | 1 | Mitnehmer | 26 | 6 | Zylinderschraube |
| 2 | 1 | Kupplung | 27 | 6 | Stiftschraube |
| 3 | 1 | Schaltring | 28 | 8 | Zylinderschraube |
| 4 | 1 | Federgehäuse | 29 | 6 | Sechskantmutter |
| 5 | 1 | Zahnkranz | 30 | 6 | Scheibe |
| 6 | 3 | Zahnbogen | 31 | 3 | Federring |
| 7 | 1 | Zwischenplatte | 33 | 3 | Zylinderstift |
| 8 | 1 | Frontplatte | 34 | 3 | Spannhülse |
| 9 | 1 | Hülse | 35 | 1 | Schraubstutzen |
| 10 | 3 | Bolzen | 36 | 1 | Anschlagschraube |
| 11 | 1 | Spiralfeder | 37 | 1 | Sechskantmutter |
| 12 | 1 | Bremsbelag | 38 ²⁾ | 1 | Kugelknopf |
| 13 | 4 | Federbolzen | 39 ²⁾ | 1 | Sechskantmutter |
| 14 | 3 | Exzenterbolzen | 40 ²⁾ | 1 | Griff |
| 15 | 3 | Distanzbolzen | 41 | 3 | Passfeder |
| 16 | 1 | Kugelkäfig | 42 | 2 | Passfeder |
| 17 ¹⁾ | 6 | Axialscheibe | 43 | 2 | Spannhülse |
| 18 | 3 | Gewinderolle | 44 | 6 | Schnorr-Sicherungsring |
| 19 | 116 | Stahlkugel | 45 | 3 | Gewindestift |
| 21 | 1 Satz | Lagernadel oder Hartmetall-Laufbuchse | 46 | 3 | Gewindestift |
| 22 | 3 | Passfeder | 47 ¹⁾ | 6 | Axialnadelkäfig |
| 23 | 4 | Druckfeder | 48 | 3 | Abdeckscheibe |
| 24 | 3 | Zylinderschraube | 49 | 3 | Kupplungskeil |
| 25 | 3 | Zylinderschraube | 50 | 3 | Zylinderschraube |

¹⁾ nur für Typ FU 45-1

²⁾ nur für feststehenden Einsatz



Montage-Beispiel für Rollköpfe in „FU“-Ausführung

- Einzelteile in Baugruppen (Abb. 1) montieren. Kugeln mit reichlich Fett bestreichen, um ein Wegfallen beim Einsetzen des Zahnkranzes (Bild 2) zu vermeiden. Die Verzahnung der Zahnbogen ist dabei zum Zentrum gerichtet.
- Verzahnungen in Eingriff bringen (Abb. 3), dabei auf Gleichmäßigkeit und evtl. Markierungen „0“ achten. Verzahnungen etwa auf Mittelstellung bringen.
- Baugruppe (Abb. 3) auf Unterteil setzen (Abb. 4). Die „0“ Markierung muss im Bereich der Richtwertskala liegen. Darauf achten, dass kein Zwischenraum im Kugellauf entsteht, da sonst die Kugeln herausfallen können.

Abb. 1

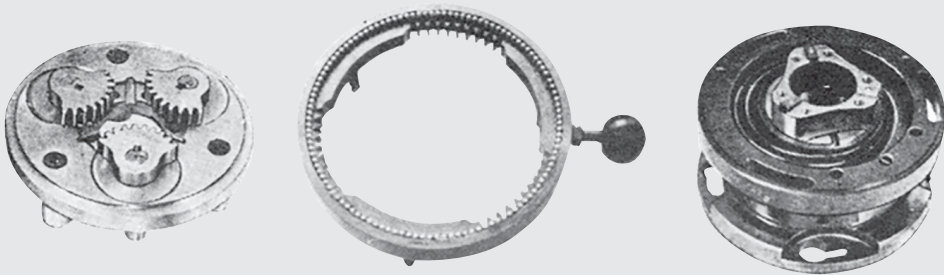


Abb. 2

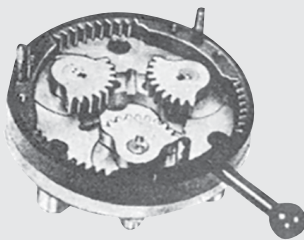


Abb. 3

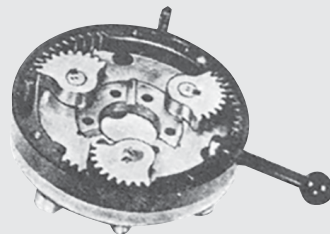
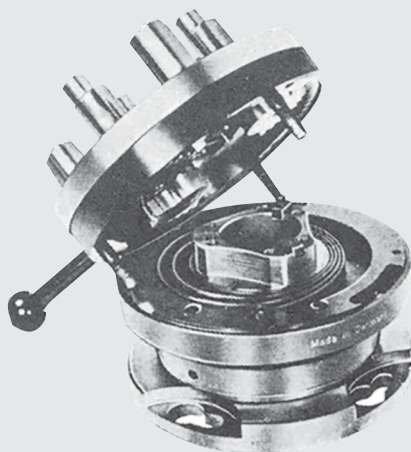


Abb. 4



Rolling Heads FU 4-1, FU 45-1 (for fixed and rotating application)

Assembly of Thread Rolls:

Remove Front Plate (8), apply Molykote or similar lubricating agents to the Roll Bearing surfaces if possible. For type FU 45-1: Assemble Thrust Bearings (47) together with the axial Washers (17) and fix them on both sides of the Rolls. Assemble Rolls in the sequence as marked 1-2-3 or A-B-C in clockwise direction (for left hand threads in counter-clockwise direction). Insert Needle Roller Bearings (21), put on Front Plate (8) and tighten screws.

Setting of the Rolling Head to thread diameter:

The Rolling Head has to be set to thread diameter when it is in closed position, that means this is done by turning the Gear Ring by means of Ball Handle (38) and the Dog Coupling (2) gets into locking position and there will be a wide gap between Flange (1) and Dog Coupling (2). The 6 Hexagon Nuts (29) have to be loosened. By using a Setting Gauge, a Thread Sample or a Plain Plug having the root diameter of the thread to be rolled, the Gear Ring (5) is turned by means of Ball Handle (38) in such a way until the outside diameter of the Rolls touch in Setting Gauge. After that the Hexagon Nuts (29) are tightened up in some cases it may be necessary when setting that a slight correction has to be made on the guide scale towards minus. The accurate setting should be determined by test rolling! If the effective diameter reached is too big or too small then the head setting has to be corrected towards minus or plus. A rolled thread should never be overrolled a second time.

Setting of the Rolling Head to thread length:

The thread length is set basically when the Rolling Head is in opened position, to do this it is necessary that the Operating Ring (3) is pushed towards Flange (1). Between Flange (1) and Dog Coupling (2) there is now only a very small gap to be noted.

a) Opening by means of Internal End Stop:

Stop Screw (36) is to be set to the required thread length and is locked by Hexagon Nut (37). In doing this the length of the component extending beyond the clamped portion is of no importance in this case.

b) Opening by means of External End Stop over Operating Ring:

The thread length is set by an End Stop for use with an additional yoke, keeping the length of component extending beyond the clamped portion uniform. When the yoke touches the End Stop, the Rolling Head opens automatically.

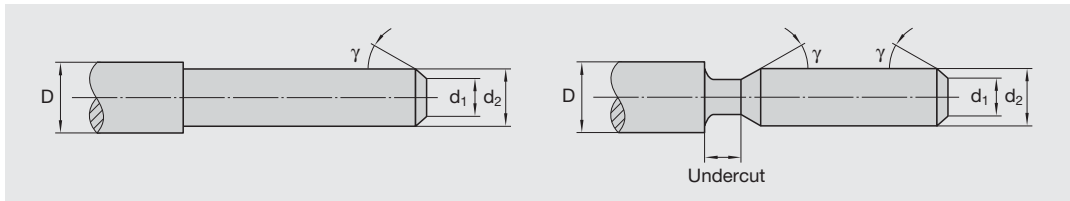
Important: As opposed to opening by means of Internal End Stop it is in this case absolutely necessary to maintain uniform component length extending beyond the clamped portion, in case rolling is done against a shoulder or similar.

Closing of the Rolling Head:

In case of fixed application the Rolling Head is closed by means of Ball Handle (38) and turning of the Gear Ring (5). In case of revolving application closing of the Rolling Head is accomplished by quick brake action in split second time, this is done by pushing the operating ring by means of the additional yoke against the Brake Ring (12).

Machining of the component:

Starting diameter d_2 to be thread rolled must be equivalent to the effective diameter. Deviations are possible, depending upon type of component material being used. The starting diameter arrived at now should never be increased. The components have to be chamfered under $\gamma = 10^\circ - 25^\circ$ against the axis and must be concentric. An undercut at the thread run-out is not required. If an undercut is called for, the same should be chamfered according to sketch below. The width of the undercut depends upon the lead of the rolls (1 K = approx. 2.3 x pitch, 2 K = approx. 3.3 x pitch). The diameter d_1 , must be below the root diameter of the thread. Also important is the accurate alignment of the head to the component.



Tolerance for the starting diameter:

Once the accurate starting diameter, determined by a test rolling operation, has been found, then this should be considered as the maximum dimension, if the thread has been rolled just up to its crest and the effective diameter is approx. at the maximum dimension within the permissible thread tolerance. Among others the tolerance of the starting diameter is depending to what extent the thread has been rolled to. As a guide for standard threads with tolerance class 6 g the following may be used: starting diameter tolerance \approx half effective diameter tolerance.

Rolling Speed:

According to component profile and spindle speeds available, the following rolling speeds are recommended:

for V-type threads approx. 20–60 m/min (65–200 ft/min)

for Acme-type threads approx. 15–30 m/min (50–100 ft/min).

The rolling speed is arrived at by figuring the same as for the cutting speed.

Rolling operation:

The feed rate of approach should be equivalent to the pitch of thread to be rolled. After engagement over 3–4 thread pitches, the head itself takes over the feed movement. The support respectively the adaptor sleeve should be set-up for easy movement in either direction at any rate.

Coolants and lubricants:

Recommended coolants and lubricants are those, which are also used for cutting operations, i. e. solutions with diluted ratio of 1:10 up to 1:20 – perhaps with high pressure additives – and thin cutting oils.

Possible errors to be made:

1. Starting diameter selected too large or head setting was too small, that means an overload is generated, which in most cases may be seen at the thread end by building up a bead at the thread crests over approx. the width of the rolls.
2. Chamfering (also at the undercut) is not in line with the rolling instructions.
3. Setting for length selected Incorrect or component length varying (rolls are running against a shoulder).
4. Jamming of the rolls or evidence of wear on the eccentric spindles caused by heavy dirt accumulated in the coolant.
5. Unclean thread start and perhaps damage of the rolls caused by incorrect feed approach.
6. Damage on the Rolls or rolling of two-start threads caused by incorrect assembly of the Rolls.
7. Premature opening of the Rolling Head caused by wear on the Wedges for the Coupling (49) or the Dog Coupling (2). Wedges for the Coupling (49) can be used several times more by turning them around.

IMPORTANT:

**In the case of re-ordering of Spare Parts, please state Rolling Head Type, Serial-No. and Ident No.
Please note marking on the Front Plate!**

| | |
|---|---------------------|
| S = Special angle | (e. g. FU 4-1 S) |
| L = Design for Left Hand Threads | (e. g. FU 4-1 L) |
| SL = Special angle for Left Hand Threads | (e. g. FU 4-1 SL) |
| X... = Special design | (e. g. FU 4-1 X101) |
| Ke = Rolling Head for rolling of Serrations | (e. g. FU 4-1 Ke) |

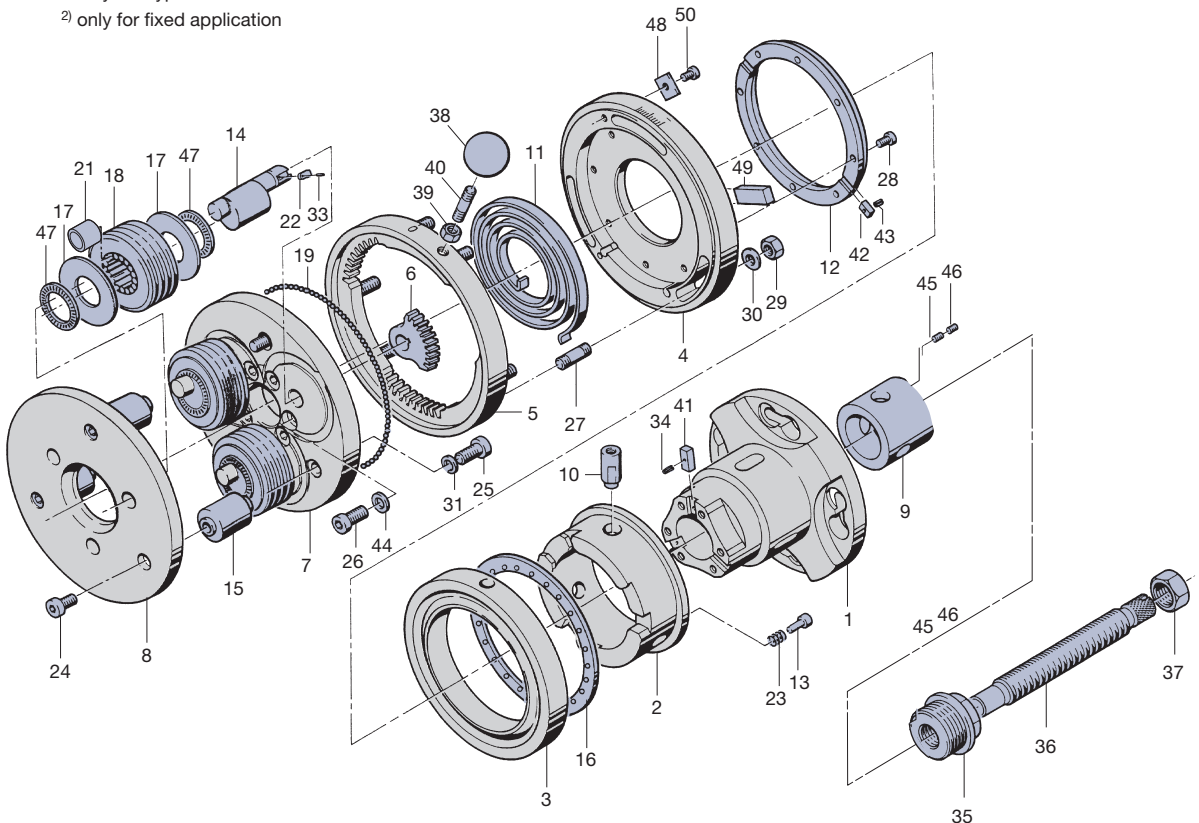
**In case of re-ordering of Rolls, please state the Ident no. and the dimension
(e. g. for rolling head FU 4-1 e. g. 4/...)!**

Spare Parts

| No. | Pieces | Description | No. | Pieces | Description |
|------------------|--------|---|------------------|--------|-----------------|
| 1 | 1 | Flange | 26 | 6 | Allen screws |
| 2 | 1 | Dog coupling | 27 | 6 | Studs |
| 3 | 1 | Operating ring | 28 | 8 | Allen screws |
| 4 | 1 | Spring housing | 29 | 6 | Hexagon nuts |
| 5 | 1 | Gear ring | 30 | 6 | Washer |
| 6 | 3 | Gear sectors | 31 | 3 | Spring washer |
| 7 | 1 | Centre plate | 33 | 3 | Pins |
| 8 | 1 | Front plate | 34 | 3 | Locking pins |
| 9 | 1 | Sleeve | 35 | 1 | Stop screw body |
| 10 | 3 | Pins | 36 | 1 | Stop screw |
| 11 | 1 | Coil spring | 37 | 1 | Hexagon nut |
| 12 | 1 | Brake ring | 38 ²⁾ | 1 | Ball for handle |
| 13 | 4 | Spring pads | 39 ²⁾ | 1 | Hexagon nut |
| 14 | 3 | Eccentric spindles | 40 ²⁾ | 1 | Handle |
| 15 | 3 | Spacing studs | 41 | 3 | Fitting keys |
| 16 | 1 | Ball bearing cage | 42 | 2 | Fitting keys |
| 17 ¹⁾ | 6 | Axial washer | 43 | 2 | Locking Pin |
| 18 | 3 | Thread rolls | 44 | 6 | Schnorr-circlip |
| 19 | 116 | Ball bearings | 45 | 3 | Grub screw |
| 21 | 1 set | Needle roller bearings or carbide bushing | 46 | 3 | Grub screw |
| 22 | 3 | Keys | 47 ¹⁾ | 6 | Thrust bearings |
| 23 | 4 | Coil spring | 48 | 3 | Cover plate |
| 24 | 3 | Allen screws | 49 | 3 | Coupling wedge |
| 25 | 3 | Allen screws | 50 | 3 | Allen screws |

¹⁾ only for Typ FU 45-1

²⁾ only for fixed application



Example of Assembly for Rolling Heads in “FU”-design

- Separate Parts to be assembled into groups (fig. 1). Apply ample grease to Ball Bearings to avoid drop out when putting into the Gear Ring (fig. 2). The gears on the Gear Sector then point to the centre.
- The gears are to be brought into engagement (fig. 3), attention is to be paid to uniformness and perhaps marking “0” is to be noted. Gearings to be brought into approx. centre position.
- Assembly group (fig. 3) to be put on Lower Assembly Group (fig. 4). The “0” marking has to be in the area of the Guide Scale. Care should be taken to ensure that there is no gap within the ball track, because otherwise the Ball Bearings could drop out.

Fig. 1

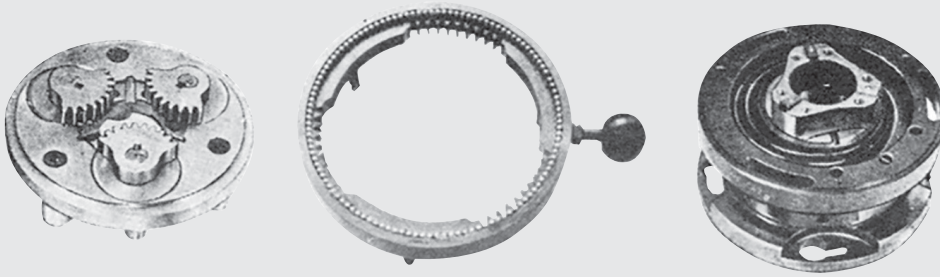


Fig. 2

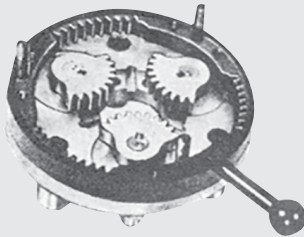


Fig. 3

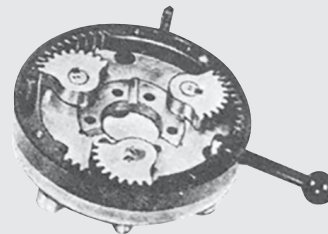
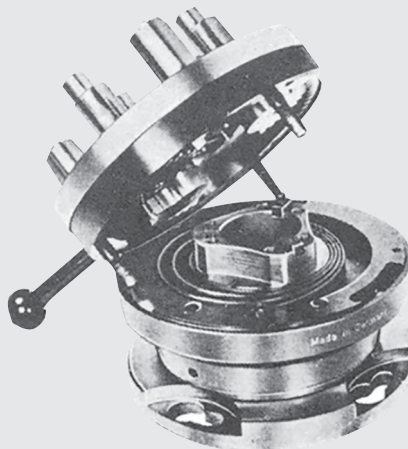


Fig. 4





Printed in Germany, No. FU4-1-FU45-1 (0319 1 DM/W)

LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG

Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek
Germany
Phone +49 4151 12-0
Fax +49 4151 3797

Rolling-Hotline +49 41 51 12-391
E-Mail-Hotline teamrollen@lmt-tools.com

LMT Tools

**BELIN
FETTE
KIENINGER
ONSRUD**