

## **BETRIEBSANLEITUNG**

Federspannzylinder  
Baureihen ZSF

## **OPERATION Manual**

Spring Clamping Cylinder ZSF



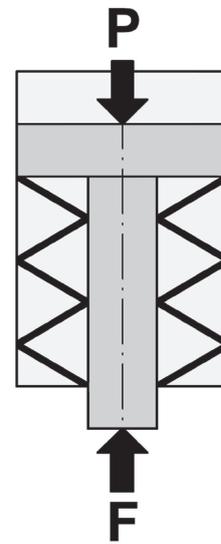
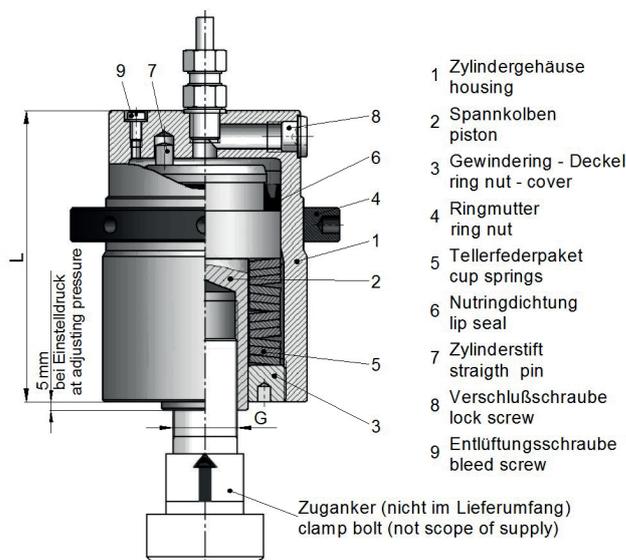
### Inhalt:

1. Montagezeichnung
2. Konstruktiver Aufbau und Funktion
3. Auslegung der Baugröße
4. Überprüfung der Einschraubtiefe
5. Montage und Einstellung
6. Wartung
7. Technisches Datenblatt
8. Anwendungsbeispiel
9. Ergänzung

### Contents:

1. *Installation Drawing*
2. *Design and Function*
3. *Dimensioning of Spring Clamping Cylinder*
4. *Checking of Screw-In Depth*
5. *Installation and Setting*
6. *Maintenance*
7. *Technical Data*
8. *Application Example*
9. *Additional Information*

## 1. Montagezeichnung / 1. Installation Drawing



## 2. Konstruktiver Aufbau und Funktion

Die hydromechanischen Federspannzylinder arbeiten in Wechselwirkung mechanisch - hydraulisch. Die Spannkraft wird mechanisch durch ein vorgespanntes Tellerfederpaket (5) aufgebracht. Der Hydraulikdruck wird nur für den Lösehub der Elemente benötigt, wodurch der Zuganker gelüftet wird. Mit diesem System wird eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet, da die Spannkraft unabhängig vom Öl Druck oder Leckageverlusten stets in voller Höhe erhalten bleibt. Durch die kurzen Betriebszeiten des Hydraulikaggregats bietet dieses System auch unter wirtschaftlichen Aspekten Vorteile. Mit den Federspannzylindern der Baureihe ZSF wird ein robustes und zuverlässiges Spannelement angeboten, das überall dort eingesetzt werden kann, wo verschiebbare oder bewegliche Maschinenteile zeitweise geklemmt oder arretiert werden müssen. Weitere Anwendungen finden sich im Vorrichtungsbau und in der Werkstück- bzw. Werkzeugklemmung.

Der Spannkolben wird wechselseitig von dem Tellerfederpaket oder dem Hydraulikdruck beaufschlagt. Dies bedeutet, dass das Federpaket mit steigendem Öl Druck komprimiert wird, die Federkraft erhöht sich. Bei Einstelldruck wird die entsprechende Nennklemmkraft als Reaktionskraft des Tellerfederpakets erreicht. Zum Lösen des Spannkolbens ist ein höherer Hydraulikdruck erforderlich, der bis zu einem Maximalwert proportional zum Lösehub ist. Dies bedeutet, dass der Einstelldruck nur bei der Erstmontage zur exakten Kraftjustage benötigt wird. Im eigentlichen Betriebszyklus werden die Zylinder entweder drucklos oder mit Lösedruck gefahren. Die entsprechenden Druckwerte sind dem technischen Datenblatt (siehe Punkt 7) zu entnehmen. Bei Federspannzylindern der Reihe ZSF wird in die Gewindebohrung „G“ des Spannkolbens (2) ein Spanndorn oder Zuganker eingeschraubt und gesichert (auf Anfrage einstückig bzw. mit Sondergewinde lieferbar). Der Spannkolben (2) ist mittels einer Stiftverbindung (7) zum Zylindergehäuse (1) verdrehgesichert.

## 2. Design and Function

The hydromechanical spring clamping systems work through interaction of mechanical and hydraulic systems. The clamping force is generated mechanically through a pre-loaded disk spring packet (5).

The hydraulic pressure is only required for the release stroke during which the tie rod or thrust pin is lifted. This system guarantees the greatest reliability because the clamping force is maintained fully independent of the oil pressure or leak-loses. With the hydraulic unit's short operating times, this system is also cost-effective. Spring clamping cylinders of the ZSF series provide sturdy and reliable clamping elements that can be used wherever sliding and movable machine parts need to be temporarily clamped or locked. Other applications are fixture construction and workpiece or tool clamping.

The thrust or draw piston is pressurised reciprocally by the disk spring packet or hydraulic pressure. The spring packet is compressed with increasing oil pressure; the spring force increases. Under pressure, the corresponding nominal clamping force is reached as a reaction force of the disk spring packet. To release the thrust or draw piston, a higher hydraulic pressure is required, which, up to a maximum value, is proportional to the release stroke. The adjustment pressure is required only for precise force adjustment during initial installation. During the actual operating cycle, the cylinders are either pressureless or at release pressure. The corresponding pressure values are supplied in the spreadsheet (see chapter 7).

In ZSF series spring clamping cylinders, a mandrel or a tie rod is threaded down and secured in the draw piston's (2) thread hole (available on request as single piece or with special thread). The draw piston is protected against incorrect installation with a pin connection (7).

### 3. Auslegung der Baugröße

Hauptkriterien für die Auswahl eines Federspannzylinders sind die erforderliche Klemmkraft bzw. Spannkraft, sowie der erforderliche Lösehub. Die Nennspannkraft des Federspannzylinders ist die Kraft, die bei dem angegebenen Einstelldruck auf den Zuganker übertragen wird.

Nach dem eigentlichen Spannvorgang können jedoch zusätzliche Belastungen in Form von Betriebskräften (z.B. Werkzeuggewichte, Schnittkräfte usw.) auftreten, welche über den Zuganker an dem Federspannzylinder ziehen. Die maximal zulässige statische Belastung, welche der Federspannzylinder und der Zuganker aushalten muss ohne zu versagen, ist deshalb höher und kann bis zu einem mehrfachen der Nennspannkraft betragen. Bei dynamischen Prozessen (z.B. beim Spannen von Pressenwerkzeugen usw.) sollte jedoch die Summe aller Betriebskräfte immer kleiner sein als die aufgebrachte Vorspannkraft (=Nennspannkraft des Federspannzylinders), da sonst die geklemmten Teile voneinander „abheben“ können.

Allerdings sind diese Betriebskräfte in den wenigsten Fällen exakt bekannt, weshalb man bei der Auswahl der Federspannzylindergröße ausreichend hohe Sicherheitsfaktoren einplanen sollte. Die Reduzierung der Nennspannkraft ermöglicht grundsätzlich eine Erhöhung der Spannhöhe (siehe Kraft- Wege- Diagramme).

### 4. Überprüfung der Einschraubtiefe

Um die Spannkraft sicher zu übertragen muss eine Mindest- Einschraublänge „Tmin“ des Zugankers in der Gewindebohrung „G“ gewährleistet sein. Wir empfehlen eine Einschraubtiefe von mindestens 50% der Gewindelänge „t“ des Spannkolbens (siehe Datenblatt).

### 5. Montage und Einstellung

Für den Betrieb wird ein Hydraulikaggregat benötigt, das mit einem Manometer, einem Druckbegrenzungsventil, einem Schalt-Magnetventil und einem Druckschaltgerät ausgestattet sein sollte.

Zylinder und Leitungen bei niedrigem Druck füllen und entlüften (Zylinder werden ungefüllt ausgeliefert). Systemdruck bis Einstelldruck steigern und halten; Zylinder mit Hilfe der Ringlochmutter (4) ausrichten, bis der Zuganker bzw. das Klemmstück spielfrei anliegt; Ringlochmutter der Spannzylinder sichern, Systemdruck ablassen; Lösedruck für den erforderlichen Lösehub einstellen (siehe Datenblatt bzw. Diagramm); Lösehub kontrollieren und eventuell nachjustieren.

Hinweis: Falls kein automatischer Spannbetrieb erforderlich ist, stellt der temporäre, manuelle Hydraulikanschluss an eine Handkolbenpumpe mit Manometer eine kostengünstige Alternative dar.

### 6. Wartung

Die Federspannzylinder der Reihe ZSF sind grundsätzlich wartungsfrei. Spätestens nach einer Betriebszeit von 5 Jahren bzw. 100.000 Spannzyklen empfehlen wir einen Austausch der Tellerfedern und der Nutringdichtung.

### 3. Dimensioning of Spring Clamping Cylinder

*The main criteria for selecting the right clamping cylinder are the required clamping force and the release stroke necessary for the application. The nominal clamping force of the cylinder is the force that is applied to the tie rod at adjustment pressure. After the actual clamping procedure, additional forces (e.g. tool weight, cutting force, etc.) which pull on the clamping cylinder via the tie rod may occur. The maximum admissible static load which the tie rod and cylinder have to endure are therefore higher and can reach multiples of the nominal clamping force. During dynamic processes (e.g. clamping of dies in presses) the sum of all operating forces should be smaller as the nominal clamping force, as otherwise, the clamped pieces could separate. Unfortunately, these forces are usually not known and an ample safety margin should be observed when selecting a cylinder. A reduction in nominal clamping force will generally allow for an increase in clamping stroke (see force-path diagrams).*

### 4. Type Checking the Screw-In Depth of the Tension Bolt

*To ensure the secure transfer of clamping force a minimum screw-in depth "Tmin" of the tie rod into thread "G" has to be observed. We recommend a minimum screw-in depth of 50% of the thread length "t" of the clamping piston (see data sheet).*

### 5. Installation and Setting

*To operate clamping cylinders, a hydraulic unit is needed, which should be equipped with a manometer, a pressure cut-off valve, a solenoid valve, and a pressure unit switch.*

*Fill cylinders and conduits at low pressure and bleed (cylinders are delivered empty). Raise system pressure up to adjustment pressure. Align cylinder using ring nut (4), until tie rod or clamping piece touches at zero clearance. Tighten and secure ring nut, release pressure. Set release pressure for the required release stroke (see data sheet). Check release stroke and adjust if needed.*

*Note: If automatic clamping is not required, the temporary, manual connection to a manually operated hand lever pump with a pressure gauge provides a cost-effective alternative.*

### 6. Maintenance

*Spring Clamping Cylinders of the ZSF series are generally maintenance-free. We recommend an exchange of the disk spring packet and groove sealing after 5 years of 100,000 clamping cycles at the latest.*

## 7. Technisches Datenblatt

## 7. Technical Data

Technische Daten und Abmessungen [mm] Längenmaße nach DIN ISO 2768 mH

Technical data and dimensions [mm]: length dimensions according to DIN ISO 2768 m

ZSF Größe	Nennspannkraft [kN]	Einstelldruck [bar]	max. Lösehub [mm]	Lösedruck bei 0,5 mm Hub [bar]	Lösedruck bei 1,0 mm Hub [bar]	Lösedruck bei max. Hub [bar]	Länge [mm]	Gewinde [mm]	Gewindetiefe [mm]
ZSF Size	nominal clamping force [kN]	adjustment pressure [bar]	max. release stroke [mm]	release pressure at 0,5 mm stroke [bar]	release pressure at 1,0 mm stroke [bar]	release pressure at max. stroke [bar]	length [mm]	G thread [mm]	thread depth [mm]
1.600	16	135	2,0	170	210	290	101	M 14 x 1,5	24
2.500	25	135	1,6	160	185	230	111	M 18 x 1,5	30
4.000	40	150	2,0	170	190	240	125	M 22 x 1,5	36
6.300	63	175	1,5	190	210	235	135	M 30 x 1,5	48
10.000	100	210	1,5	250	280	320	150	M 30 x 1,5	50
16.000	160	210	1,2	240	275	295	170	M 38 x 1,5	50
20.000	200	210	1,2	240	270	290	200	M 45 x 1,5	60
25.000	250	190	1,6	210	235	260	230	M 45 x 1,5	60
35.000	350	190	1,0	210	230	-	240	M 52 x 1,5	70

### Kraft-Wege-Diagramm

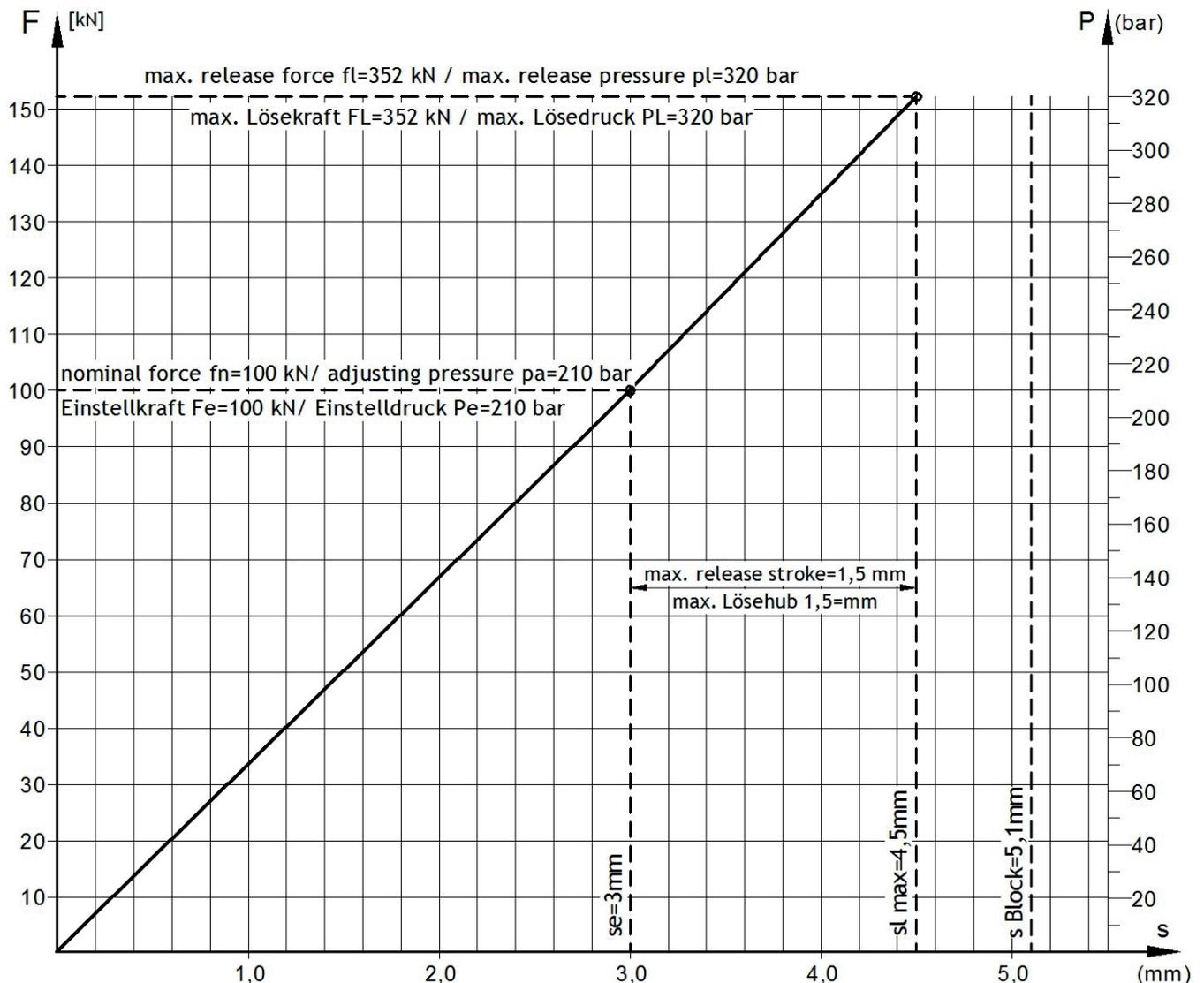
Beispiel ZSF 10000

-weitere Diagramme online verfügbar

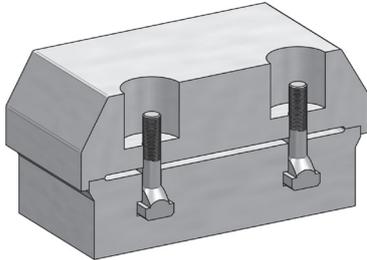
### Force Stroke Diagram

Example ZSF 10.000

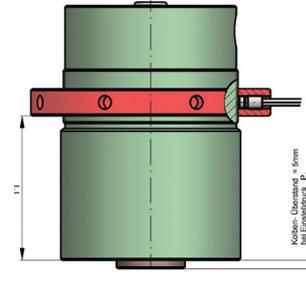
- more diagrams available online



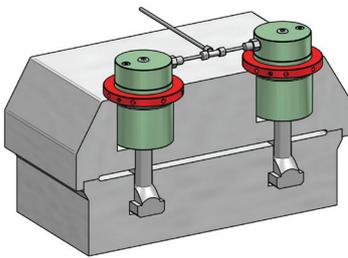
**9. Anhang: Anwendungsbeispiel: Schlittenklemmung**  
**9. Addition: application example**



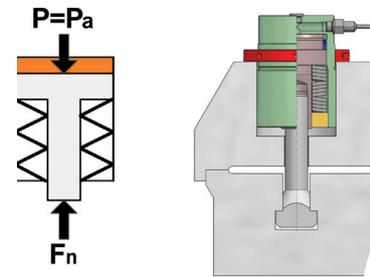
1. T-Nutenschraube bzw. Zugbolzen montieren (Verdrehsicherung beachten)  
1. T-slot screw or tension bolt installation (consider twist lock)



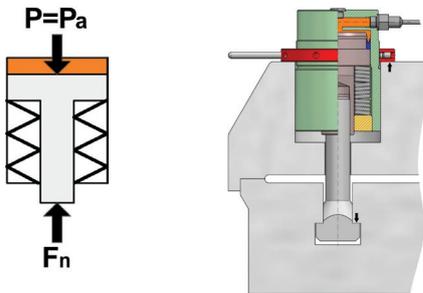
2. Ringlochmutter auf Montagemaß „M“ einstellen und gegen Verdrehen sichern  
2. adjust ring nut to mounting position



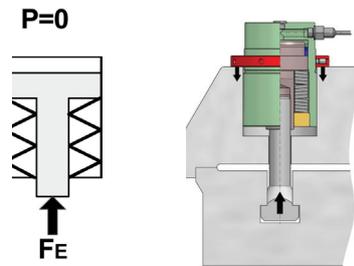
3. Zylinder einbauen, Hydraulik anschließen > Entlüftung des Zylinders  
3. installation of cylinder, hydraulics > bleeding of cylinder



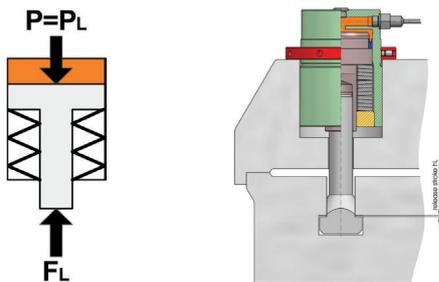
4. Zylinder mit Einstelldruck PE - beaufschlagen - Tellerfederpaket wird komprimiert - T-Nutstein durch Spannhub des Zugkolbens gelüftet  
4. load cylinder with adjusting pressure Pa - disk spring package is compressed - T-slot bolt is released by stroke of pressure piston



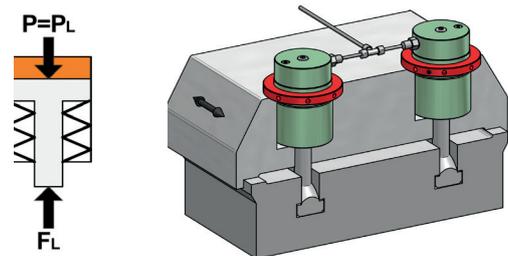
5. Ringlochmutter beidrehen bis Ringlochmutter und Zugsanker auf Anschlag sind - Ringlochmutter mittels Gewindestift sichern  
5. turn ring nut until ring nut and tensioning bolt are at mechanical stop - lock ring nut with screw



6. Hydraulikdruck ablassen - P = 0 bar - Tellerfederpaket klemmt mit Nennspannkraft FE  
6. release hydraulic pressure - P = 0 bar - clamping force of disk spring package = FN



7. Lösedruck PL beaufschlagen - Tellerfederpaket wird weiter komprimiert  
7. load with release pressure PL, disk spring package is compressed further



8. T-Nutbolzen bzw. Zuganker ist gelüftet - der Schlitten kann axial verfahren werden  
8. T-slot bolt and tensioning bolt are in release position. Slide can be moved axially

## 8. Ergänzung

### 8.1 Gewährleistung

Die Gewährleistung beträgt 24 Monate ab Lieferdatum Werk bei bestimmungsgemäßem Gebrauch bzw. max. 50.000 Spannungen. Der Gewährleistungsanspruch erlischt, wenn Schäden durch unsachgemäße Bedienung entstehen. Zum Erlöschen jeglichen Gewährleistungsanspruches führen Reparaturarbeiten oder Eingriffe, die von hierzu nicht ermächtigten Personen vorgenommen werden, sowie die Verwendung von Zubehör und Ersatzteilen, die nicht auf Spannzylinder abgestimmt sind.

### 8.2. Wichtige Hinweise zu Sicherheitsvorschriften

Unabhängig von den in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Hinweisen gelten die gesetzlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften. Jede Person, die vom Betreiber mit der Bedienung, Wartung und Instandsetzung der Spannmutter beauftragt ist, muss vor Inbetriebnahme die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben. Instandsetzer der Spannmutter sind für die Arbeitssicherheit grundsätzlich selbst verantwortlich. Die Beachtung aller geltenden Sicherheitsvorschriften und gesetzlichen Auflagen ist Voraussetzung, um Schäden an Personen und dem Produkt bei Wartung sowie Reparaturarbeiten zu vermeiden. Die sachgemäße Instandsetzung der Jakob Antriebstechnik GmbH Produkte setzt entsprechend geschultes Fachpersonal voraus. Die Pflicht der Schulung obliegt dem Betreiber bzw. Instandsetzer. Dieser hat Sorge dafür zu tragen, dass die Bediener und zukünftigen Instandsetzer für das Produkt fachgerecht geschult werden.

### 8.3. Urheberrecht

Die vorliegende Betriebsanleitung bleibt urheberrechtlich Eigentum der Jakob Antriebstechnik GmbH. Sie werden nur unseren Kunden und den Betreibern unserer Produkte mitgeliefert und gehören zum Lieferumfang der Spannmutter. Ohne unsere ausdrückliche Genehmigung dürfen diese Unterlagen weder vervielfältigt, noch dritten Personen, insbesondere Wettbewerbsfirmen, zugänglich gemacht werden.

### 8.4. Ersatzteile

Nur Ersatzteile verwenden, die den vom Hersteller bzw. Lieferer festgelegten Anforderung entsprechen. Dies ist bei Originalersatzteilen immer gewährleistet. Unsachgemäße Reparaturen, sowie falsche Ersatzteile führen zum Ausschluss der Produkthaftung bzw. Gewährleistung. Bei der Bestellung von Ersatzteilen ist es unumgänglich, die Type, Größe und die Identifikationsnummer der Spannmutter anzugeben, um Fehllieferungen zu vermeiden.

### 8.5. Vorbehalt

Technische Änderungen behalten wir uns vor. Änderungen, Irrtümer und Druckfehler begründen keinen Anspruch auf Schadensersatz.

## 8. Additional Information

### 8.1 Warranty

*Our warranty covers the clamping cylinders for 24 months ex works for use as intended or 50,000 clamping cycles. The warranty is void if damages result from inappropriate use, as well as repairs or modifications by non-authorized personnel. Also the use of equipment and spare parts not geared to our clamping cylinders.*

### 8.2. Important Notice Concerning Safety Regulations

*Independent from the notices found in these instructions, the statutory safety and accident prevention regulations apply as well as the Machinery Directive of the EU. Each person that is instructed to operate, maintain or repair the power clamping nut by the operator, has to have read and understood these instructions prior to putting the screw into operation. Personnel repairing the clamping screws is principally responsible for working safety. The observation of all applicable safety regulations and legal obligations is required to avoid damages to persons and the product during maintenance and repairs. The proper repair of products from Jakob Antriebstechnik GmbH requires trained personnel. The training is for the operator or repairer to ensure.*

### 8.3. Copyright

*This set of operating instructions remains protected by copyright and the intellectual property of Jakob Antriebstechnik GmbH. They are provided to our customers and the operators of our products. Without the express written consent, these instructions may not be duplicated or handed over to a third-party, particularly to competitive companies of Jakob Antriebstechnik GmbH.*

### 8.4. Spare Parts

*Only use spare parts that meet the requirements of the producer or supplier. These are always met by original spare parts. Improper repairs, as well as wrong spare parts will void product liability and the warranty. When ordering spare parts, it is mandatory to provide series, size and identification number of the clamping device in order to prevent wrong delivery.*

### 8.5. Restrictions

*All technical data is subject to change without prior notice. Changes and mistakes do not create a rightful claim to compensations.*