

## KEYSTONE FIGUR 89 PNEUMATISCHER SCHWENKANTRIEB EINBAU- UND WARTUNGSANLEITUNG

Vor dem Einbau diese Hinweise unbedingt sorgfältig durchlesen und bei Unklarheiten Rücksprache halten



### EINLEITUNG

Die pneumatischen Keystone-Schwenkantriebe F89 sind bei einheitlichem Konstruktionsprinzip in vier Ausführungen lieferbar. Die Ausführungen unterscheiden sich in den Anschlussmaßen an der Antriebsunterseite:

- F89D: Hohlwelle und Montageflansch nach ISO 5211 - metrische Gewinde
- F89E: Hohlwelle nach Keystone-Standard, ISO-Montageflansch - metrische Gewinde
- F89U: Hohlwelle und Montageflansch nach Keystone-Standard - metrische Gewinde
- F89U: Hohlwelle und Montageflansch nach Keystone-Standard - Zollgewinde

### ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN

Alle Keystone-Pneumatikantriebe sind werkseitig mit Castrol LMM geschmiert. Unter der Voraussetzung normaler Umgebungsbedingungen ist ein Nachschmieren nicht erforderlich. Für Niedertemperatur-Einsätze mit einer Umgebungstemperatur bis -40 °C ist eine eigene Ausführung mit speziellem Schmiermittel lieferbar.

Die nachfolgenden allgemeinen Empfehlungen helfen, Betriebsstörungen zu verhindern, und sollten beachtet werden.

1. Für eine maximale Standzeit sollte die Druckluft der Qualität 2.4.1 gemäß ISO 8573-1 entsprechen.
2. Sind Steuerluftleitungen extremen Temperaturschwankungen ausgesetzt, empfiehlt sich die Installation einer Einrichtung zur Lufttrocknung.
3. Beim Einsatz in kalten Umgebungen muss die Druckluft auf einen Taupunkt unterhalb der Umgebungstemperatur getrocknet werden. Anderenfalls gefriert Kondensat aus der Druckluft, was zu einer Beschädigung der Antriebsdichtungen und somit zu Antriebsstörungen führt.
4. Die Verlegung der Steuerluftleitungen sollte nach den empfohlenen technischen Richtlinien erfolgen. Dabei muss die Möglichkeit einer Kondensatansammlung in den Leitungen verhindert werden.
5. Alle Rohrenden von Steuerluftleitungen sind nach dem Schneiden zu entgraten und sorgfältig zu reinigen, sodass sich keine Fremdkörper in den Leitungen befinden.
6. Sollen Steuerluftleitungen hydraulisch auf Dichtigkeit getestet werden, so sind sie vor Anschluss an den Schwenkantrieb mit Druckluft vollständig zu trocknen.
7. Bei Verwendung von Dichtungsmitteln für die Verrohrung ist darauf zu achten, dass nur Außengewinde hiermit abgedichtet werden, damit keine Dichtungsmittelreste in die Steuerluftleitungen gelangen.
8. Sind Druckluftfilter für das Steuerluftsystem erforderlich, sollten diese für Wartung und/oder Entwässerung leicht zugänglich angeordnet sein.
9. Sind pneumatische Schwenkantriebe mit Stellungsreglern ausgerüstet, ist darauf zu achten, dass absolut trockene, ölfreie Instrumentenluft verwendet wird, sofern die Stellungsregler nicht vom Hersteller ausdrücklich für den Betrieb mit ölhaltiger Luft freigegeben sind.

### HINWEIS

Die Keystone-F89-Antriebe sind für einen Steuerluftdruckbereich von 2,75 bar ü bis 8,3 bar ü ausgelegt. Sie können bis max. 10 bar ü (statisch) beaufschlagt werden.

### WARNUNG

*Aus Sicherheitsgründen darf die Federkraft einfachwirkender Antriebe NICHT mit Luftdruck unterstützt werden!*

# KEYSTONE FIGUR 89 PNEUMATISCHER SCHWENKANTRIEB

## EINBAU- UND WARTUNGSANLEITUNG

### BAUFORM

Die Keystone F89-Antriebe sind für den Aufbau auf Armaturen mit 90° Schwenkwinkel konzipiert, entweder direkt oder mittels passender Montagekonsolen/Adapter.

Alle Antriebsgrößen arbeiten nach dem gegenläufigen Kolbenprinzip. Jeder Kolben ist mit einer integrierten Zahnstange ausgerüstet, die in die Verzahnung der Abtriebswelle des Antriebs eingreift. Die Abtriebswelle ist für maximalen Korrosionsschutz mit einer Zink-Nickel-Beschichtung behandelt. Das Antriebsgehäuse besteht aus stranggepresstem Aluminium und ist im Bereich der Abtriebswelle mit Lagern aus technischem Polymer ausgerüstet. Die O-Ringe der Kolben und der Lager sind für dynamische Belastungen ausgelegt. Die Abtriebs-Hohlwelle ist armaturensseitig bei der Baureihe F89E/U mit einer doppelten Passfedernut, bei der Baureihe F89D mit einer Achtkant-Aufnahme gemäß EN ISO 5211 versehen. Zum Aufbau auf unterschiedliche Armaturen ist eine große Vielfalt entsprechender Adapter lieferbar. An der Oberseite des Antriebs kann über eine Hohlwelle mit Zweiflach 16x11 diverser AVID-Antriebszubehör direkt montiert werden. Alternativ ist über einen Zapfeneinsatz eine Umrüstung für Namur-Zubehör möglich. Für ein präzises Öffnen und Schließen ist der Antrieb mit justierbaren Endanschlägen an beiden Enden des Stellwegs ausgestattet.

### LAGERUNG

Alle Antriebe werden in einwandfreiem Zustand und geprüft ausgeliefert. Um diesen Zustand bis zum Einbau des Antriebs zu erhalten, müssen bei der Lagerung die folgenden Regeln und Maßnahmen beachtet werden.

1. Transportverschlüsse an den Luftanschlüssen belassen. Diese Kunststoffstopfen schützen vor dem Eindringen von Fremdkörpern beim Transport, sind jedoch nicht als Wasserschutz gedacht. Bei einer längeren Aufbewahrung, insbesondere im Freien, müssen sie durch entsprechend wasserdichte Verschlüsse ersetzt werden.
2. Werden Antrieb und Armatur separat geliefert, so muss der Antrieb auf einer Holzpalette abgelegt werden, um Schäden am Armaturenanschluss zu vermeiden. Bei einer längeren Aufbewahrung im Freien empfiehlt es sich, diese Anschlusssteile mit Öl oder Fett zu schützen.
3. Bei einer längeren Aufbewahrung sollte der Antrieb in einem trockenen Raum oder vor der Witterung geschützt gelagert werden.

### STANDARDMÄSSIGE MONTAGE

F89-Antriebe eignen sich für die Automatisierung von Absperrklappen, Kugelhähnen und allen anderen Armaturen mit 90° Schwenkwinkel. Sie sind doppeltwirkend oder einfachwirkend mit Federrückstellung lieferbar.

Einfachwirkende Antriebe werden üblicherweise in Ausführung „Sicherheitsstellung ZU“ mit Drehung im Uhrzeigersinn geliefert. Die gegenläufige Ausführung „Sicherheitsstellung AUF“ mit Drehung gegen den Uhrzeigersinn muss bei der Bestellung angegeben werden. Ein entsprechend ausgebildeter und qualifizierter Techniker kann die Sicherheitsstellung des Antriebs jedoch gegebenenfalls auch anhand der hier beschriebenen (De-)Montageanweisungen umrüsten.

Im hier beschriebenen Normalfall wird der Antrieb so auf die Armatur montiert, dass seine Längsachse parallel zur Rohrleitung verläuft. Sicherstellen, dass der Antrieb die richtige Aufnahme für die Armatur hat und dass sich Antrieb und Armatur gleichermaßen in folgender Endlage befinden:

- 1a. Doppelt- oder einfachwirkender Antrieb mit Sicherheitsstellung ZU: Armatur ZU, Antrieb in Endlage im Uhrzeigersinn.
- 1b. Doppelt- oder einfachwirkender Antrieb mit Sicherheitsstellung AUF: Armatur AUF, Antrieb in Endlage gegen Uhrzeigersinn.

### Einsatz an Absperrklappen

*Montage an weichdichtenden Absperrklappen (mit Montagemaßen gemäß EN ISO 5211 oder Keystone-Standard)*

- 2a. Stiftschrauben in das Antriebsgehäuse drehen und fest anziehen.
- 3a. Falls erforderlich, den zur jeweiligen Nennweite der Armatur passenden Wellenadapter in die Hohlwelle des Antriebs drücken.
- 4a. Antrieb auf den Montageflansch der Armatur aufsetzen und mittels Sechskantmutter und Sicherungsscheiben an jeder Stiftschraube befestigen.

### Montage des Antriebs - Absperrklappe

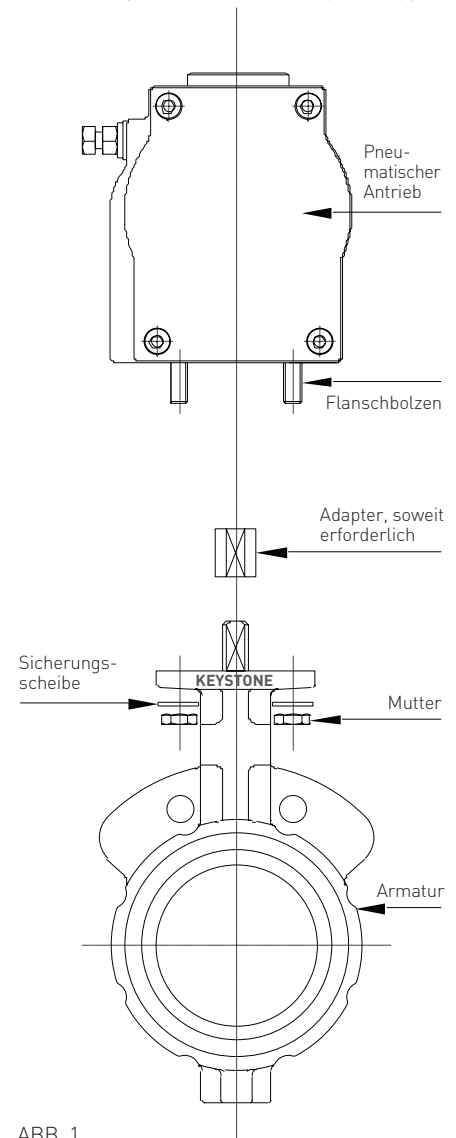


ABB. 1

# KEYSTONE FIGUR 89 PNEUMATISCHER SCHWENKANTRIEB

## EINBAU- UND WARTUNGSANLEITUNG

### Einsatz an Kugelhähnen

Montage an Kugelhähnen und Hochleistungs-Absperrklappen mittels Montagekonsole

- 2b. Stiftschrauben in das Antriebsgehäuse drehen und fest anziehen. Montagekonsole mit vier Muttern und Scheiben an der Antriebsunterseite festschrauben (siehe Abb. 1).
- 3b. Passende Kupplung auf die Armaturenwelle aufstecken. Die Kupplung leicht über den Wellenzapfen der Armatur schieben. Die Verwendung eines Schmiermittels ist empfehlenswert.
- 4b. Antrieb samt Montagekonsole auf den Kopfflansch der Armatur setzen und mit den geeigneten Schrauben befestigen.

### Alle Armaturen mit 90° Schwenkwinkel

5. Vor der Installation des Armaturenpakets im Leitungssystem sollten die Endlagen des Absperrorgans überprüft und ggf. mithilfe der Anschlagsschrauben nachjustiert werden (siehe detaillierte Anleitung zum Einstellen der Endanschläge).
6. Bei der Installation des Armaturenpakets im Leitungssystem darauf achten, dass die armaturenspezifischen Einbauanweisungen befolgt werden.

### HINWEIS

Einige Arten von Armaturen müssen ggf. zuerst in das Leitungssystem eingebaut werden, ehe der Antrieb montiert wird. Ein Beispiel hierfür sind vollgummierte Absperrklappen.

7. Beim Armatureneinbau in das Leitungssystem vor der Antriebsmontage ist darauf zu achten, dass sich die Armatur in der Sicherheitsstellung befindet, ehe mit der Montage eines einwirkenden Schwenkantriebs begonnen wird.

### NICHT STANDARDMÄSSIGE MONTAGE - DOPPELT- UND EINFACHWIRKENDE ANTRIEBE

Bei Montage quer zur Rohrleitung muss der Antrieb um 90° gedreht werden. Hierzu sind die folgenden Schritte auszuführen.

### Alle Armaturen mit 90° Schwenkwinkel

1. Antrieb nach Lösen der vier Muttern nach oben von der Montagekonsole oder von der Armatur abheben.
2. Einsatz mit Innen-Zweiflach aus der Antriebshohlwelle herausziehen und um 90° drehen. Bei einer Hohlwelle mit Passfedernut oder Achtkant ist dieser Schritt nicht erforderlich.
3. Antrieb um 90° drehen.
4. Antrieb wieder auf dem Kopfflansch der Armatur bzw. auf der Montagekonsole montieren. Darauf achten, dass die Aufnahme an der Antriebshohlwelle und die Armaturenwelle richtig zueinander ausgerichtet sind.

### Montage des Antriebs - Kugelhahn

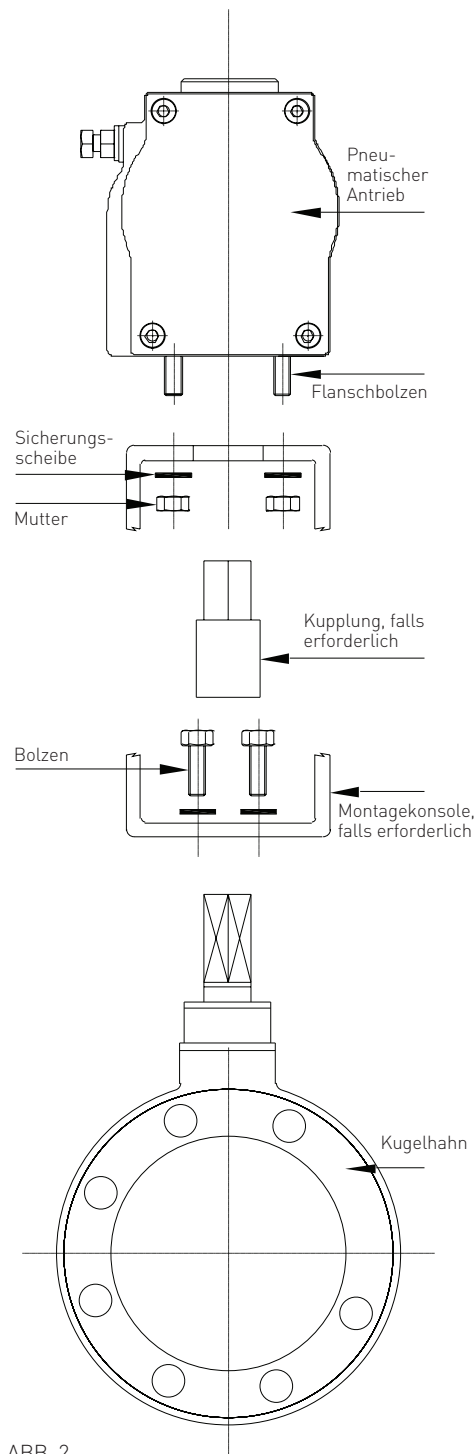


ABB. 2

# KEYSTONE FIGUR 89 PNEUMATISCHER SCHWENKANTRIEB

## EINBAU- UND WARTUNGSANLEITUNG

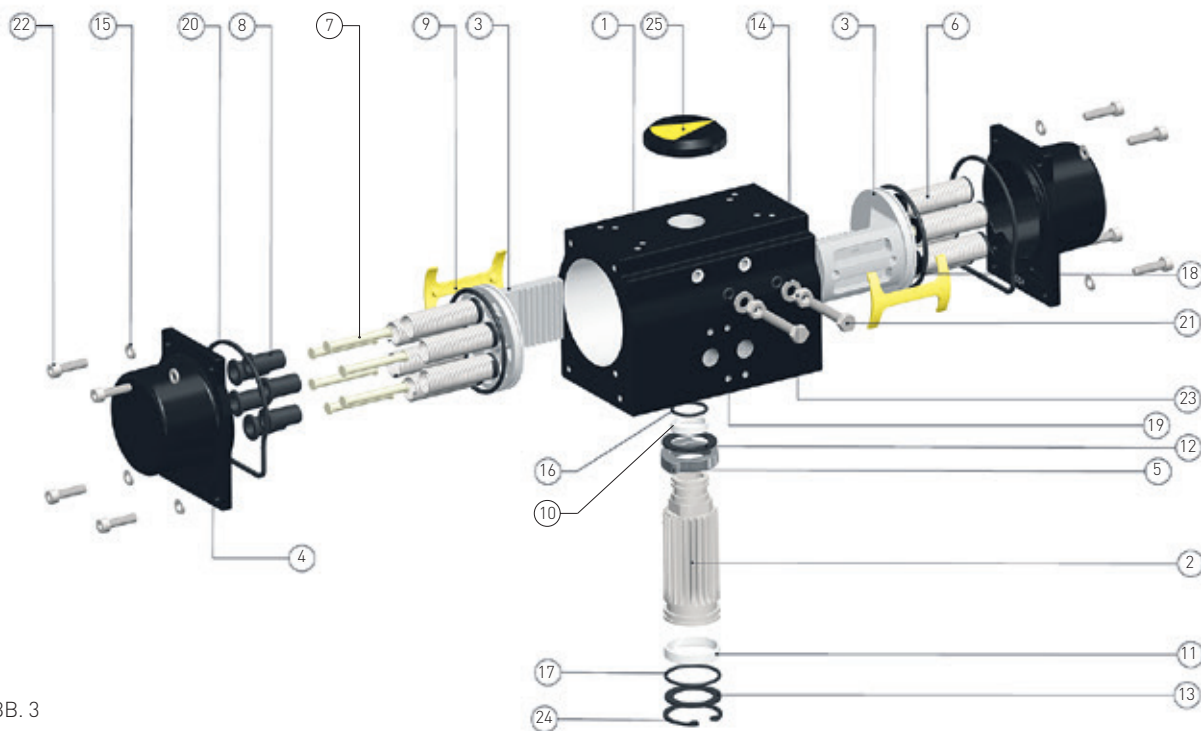


ABB. 3

TABELLE 1 - WERKSTOFFE

Pos.	Bauteil	Werkstoff	US-Werkstoffbez.	BS-Werkstoffbez.	DIN-Werkstoffbez.	Oberflächenbehandlung
1	Gehäuse	Aluminium, stranggepresst ASTM B221 Typ 6063T6	ASTM B221	BS 1474 6063	DIN 3.33206.51	Anodisiert 15-25 µ + ESPC 80-120 µ
2	Ritzel	C-Flachstahl ASTM A108 Grade 1045	A108	BS 970 080M40	C40	Chemisch vernickelt, 10-15 µ
3	Kolben	Aluminiumdruckguss ASTM B85 Typ A380/BS 1490 Grade LM24	ASTM B85	BS 1490	DIN 1725-2300 oder 226	Anodisiert
4	Abschlusskappe	Aluminiumdruckguss ASTM B85 Typ A380/BS 1490 Grade LM24	ASTM B85	BS 1490	DIN 1725-2300 oder 226	ESPC 80-120 µ
5	Anschlagnocken	Guss SAE 1045/C45/EN8				Brüniert
6	Feder	Federstahl gemäß ASTM A401	ASTM A401	BS 5216 HS3	DIN 17223 Pti	Epoxidbeschichtung 30-40 µ
7	Federhalter	C-Stahl				Verzinkt
8	Federhülsen	Aluminiumdruckguss ASTM B85 Typ A380/BS 1490 Grade LM24	ASTM B85	BS 1490	DIN1725-2300 oder 226	Anodisiert
9	Kolbenführung	Zytel 101F NC010				ohne
10	Lager oben	PAR <sup>(1)</sup> + 25 % Glasfaser				ohne
11	Lager unten	PAR <sup>(1)</sup> + 25 % Glasfaser				ohne
12	Druckscheibe oben	POM <sup>(2)</sup>				ohne
13	Druckscheibe unten	POM <sup>(2)</sup>				ohne
14	Anschlagscheibe	SS <sup>(3)</sup> ISO 3506 A2-70				ohne
15	Scheibe	SS <sup>(3)</sup> ISO 3506 A2-70				ohne
16	O-Ring oben (Ritzel)	NBR Shore 70 A				ohne
17	O-Ring unten (Ritzel)	NBR Shore 70 A				ohne
18	O-Ring (Kolben)	NBR Shore 70 A				ohne
19	O-Ring (Anschlag)	NBR Shore 70 A				ohne
20	Dichtung (Endkappe)	NBR Shore 70 A				ohne
21	Anschlagschraube	SS <sup>(3)</sup> ISO 3506 A2-70				ohne
22	Endkappenschraube	SS <sup>(3)</sup> ISO 3506 A2-70				ohne
23	Anschlagmutter	SS <sup>(3)</sup> ISO 3506 A2-70				ohne
24	Sicherungsring unten	Baustahl				ohne
25	Stellungsanzeige	ABS-Kunststoff				ohne

1. POM-Acetalharz

2. Polyoxymethylen

3. Edelstahl

# KEYSTONE FIGUR 89 PNEUMATISCHER SCHWENKANTRIEB

## EINBAU- UND WARTUNGSANLEITUNG

---

### KOMPLETTE DEMONTAGE - DOPPELTWIRKENDE ANTRIEBE

---

#### WARNUNG

System erst drucklos schalten! Vor der Demontage sind die Luftanschlüsse zu entfernen. Durchführung der Demontage unter Berücksichtigung der üblichen Sicherheitsvorschriften und unter Verwendung einer Schutzbrille.

1. Mechanische Stellungsanzeige (25) oben von der Abtriebswelle abnehmen. Bei strammem Sitz von unten durch die Abtriebshohlwelle die Stellungsanzeige mit ausreichend langem Werkzeug herausdrücken.  
**Achtung:** Heraushebeln mittels Schraubendreher birgt Verletzungsgefahren und sollte nicht angewendet werden!
2. Kontermuttern an den Anschlagschrauben (21) lösen und beide Anschlagschrauben herausschrauben.
3. Prüfen, ob es sich wirklich um einen doppelwirkenden Antrieb handelt (flache Endkappen). Endkappenschrauben (22) gleichmäßig lösen.
4. Endkappen (4) abnehmen.
5. Abtriebswelle (2) mit geeignetem Schlüssel gegen den Uhrzeigersinn drehen und dadurch die Kolben aus dem Antriebsgehäuse herausfahren. Kolben (3) komplett mit Gleiteinsatz, O-Ringen usw. herausnehmen.
6. Sicherungsring (24) und Druckscheibe (13) an der Antriebsunterseite abnehmen.
7. Abtriebswelle nach unten aus dem Antriebsgehäuse herausnehmen. Vorsicht, dass die äußere Verzahnung der Welle die Wellenöffnung im Gehäuse nicht beschädigt. Die Anschlagnockenscheibe (5) sitzt fest an der Abtriebswelle und muss abgenommen werden, bevor diese aus dem Gehäuse entnommen werden kann.
8. Abtriebswelle herausnehmen, dabei darauf achten, dass die Wellenöffnung im Gehäuse nicht beschädigt wird.
9. O-Ringe oben und unten (16 und 17) von der Abtriebswelle abnehmen.
10. Lager oben und unten (10 und 11) von der Abtriebswelle abnehmen.

### KOMPLETTE DEMONTAGE - EINFACHWIRKENDE ANTRIEBE

---

#### WARNUNG

System erst drucklos schalten! Vor der Demontage sind die Luftanschlüsse zu entfernen. Durchführung der Demontage unter Berücksichtigung der üblichen Sicherheitsvorschriften und unter Verwendung einer Schutzbrille. Bei einfachwirkenden Antrieben immer sicherstellen, dass sich der Antrieb durch eigene Federkraft in der Sicherheitsstellung befindet. Hierauf ist besonders dann zu achten, wenn ein zusätzliches Handnotgetriebe zwischengeschaltet ist.

1. Mechanische Stellungsanzeige (25) oben von der Abtriebswelle abnehmen. Bei strammem Sitz von unten durch die Abtriebshohlwelle die Stellungsanzeige mit ausreichend langem Werkzeug herausdrücken.  
**Achtung:** Heraushebeln mittels Schraubendreher birgt Verletzungsgefahren und sollte nicht angewendet werden!
2. Kontermuttern an den Anschlagschrauben (21) lösen und beide Anschlagschrauben herausschrauben.
3. Endkappenschrauben (22) gleichmäßig um ca. 3-5 mm lösen. Diese geringe Distanz reicht aus, um die Federvorspannung abzubauen.

#### WARNUNG

Falls das Federpaket nach Lösen der Endkappenschrauben um 5 mm noch unter Spannung steht, Schrauben wieder befestigen und den kompletten Antrieb zwecks Überprüfung an den Hersteller einschicken.

4. Endkappen (4) und Federpakete abnehmen. Um ein Herausfallen der Federn zu verhindern, den Antrieb mit der Endkappe nach oben aufstellen.

#### WARNUNG

Auf keinen Fall die vorgespannten Federpakete weiter zerlegen. Die Federn stehen unter hoher Spannung.

5. Abtriebswelle (2) mit geeignetem Schlüssel gegen den Uhrzeigersinn drehen und dadurch die Kolben aus dem Antriebsgehäuse herausfahren. Kolben (3) komplett mit Gleiteinsatz, O-Ringen usw. herausnehmen.
6. Sicherungsring (24) und Druckscheibe (13) an der Antriebsunterseite abnehmen.
7. Antriebswelle nach unten aus dem Antriebsgehäuse herausnehmen. Vorsicht, dass die äußere Verzahnung der Welle die Wellenöffnung im Gehäuse nicht beschädigt. Die Anschlagnockenscheibe (5) sitzt fest an der Abtriebswelle und muss abgenommen werden, bevor diese aus dem Gehäuse entnommen werden kann.
8. Abtriebswelle herausnehmen, dabei darauf achten, dass die Wellenöffnung im Gehäuse nicht beschädigt wird.
9. O-Ringe oben und unten (16 und 17) von der Antriebswelle abnehmen.
10. Lager oben und unten (10 und 11) von der Antriebswelle abnehmen.

# KEYSTONE FIGUR 89 PNEUMATISCHER SCHWENKANTRIEB

## EINBAU- UND WARTUNGSANLEITUNG

### KOMPLETTER ZUSAMMENBAU - DOPPELTWIRKENDE ANTRIEBE

1. Alle Bauteile reinigen und die Verschleißteile (O-Ringe, Lager, Gleiteinsätze) durch die neuen Teile aus dem Verschleißteilsatz ersetzen.
2. Wellenöffnung im Gehäuse großzügig mit dem angegebenen Schmiermittel einfetten.
3. Alle O-Ringe und Dichtungen mit dem angegebenen Schmiermittel einfetten.
4. Abtriebswelle vormontieren:
  - a. Obere Wellenlagerbuchse (10) von oben auf die Abtriebswelle (2) stecken, sodass der obere O-Ring (16) nach oben weist.
  - b. Untere Wellenlagerbuchse (11) von unten auf die Abtriebswelle stecken, sodass der untere O-Ring (17) nach unten weist.
  - c. Obere Druckscheibe (12) anbringen.
5. Vormontierte Abtriebswelle vorsichtig von unten in den Antrieb einsetzen.
6. Dabei die Anschlagnockenscheibe (5) auf die Abtriebswelle stecken (Zugang von oben durch die Wellenöffnung) und auf die Lage der Passfedernut in der Abtriebswelle in Relation zur Nockenscheibe achten (siehe Abb. 4). Abtriebswelle fest bis zum Anschlag eindrücken, um eine korrekte Passung zu gewährleisten.
7. Untere Druckscheibe (13) und Sicherungsring (25) in die Nut an der unteren Wellenöffnung im Gehäuse einsetzen, um die Abtriebswelle zu fixieren.
8. O-Ringe (18) auf Kolben (3) ziehen und die Zahnstangen einfetten.
9. Abtriebswelle auf 45° stellen (siehe Abb. 4).
10. Gleiteinsätze (9) auf den Kolben montieren. Anschließend Kolben mit der Zahnstange an der linken Zylinderseite anliegend (Blickrichtung von O-Ring-Seite der Kolben

her, siehe Abb. 4) einsetzen und so weit hineinschieben, bis die Verzahnungen im Eingriff sind. Beide Kolben nun gleichmäßig bis zum gegenseitigen Anschlag hineinschieben. Der Antrieb ist nun in ZU-Stellung und die Abtriebswelle steht auf -5° (leicht nach rechts weisend).

11. Abtriebswelle gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis sie an der Längsachse des Gehäuses ausgerichtet ist. Die Abtriebswelle steht jetzt in ZU-Stellung.
12. ZU-Anschlagschraube (21) mit montiertem O-Ring (19), Unterlegscheibe (14) und Kontermutter (23) in die rechte Bohrung schrauben, bis sie gegen den Anschlagnocken der Abtriebswelle stößt. Kontermutter festdrehen.
13. Abtriebswelle gegen den Uhrzeigersinn auf 90° weiterdrehen, bis sie an der Mittellinie der Wellenöffnung im Gehäuse ausgerichtet ist. Der Antrieb ist jetzt in AUF-Stellung.
14. AUF-Anschlagschraube (21) mit montiertem O-Ring (19), Unterlegscheibe (14) und Kontermutter (23) in die linke Bohrung schrauben, bis sie gegen den Anschlagnocken der Abtriebswelle stößt. Kontermutter festdrehen. Die Einstellung der Anschlagschrauben muss nach Abschluss des Zusammenbaus überprüft und ggf. nachjustiert werden.
15. Endkappendichtungen (20) in leicht vorgefettete Endkappen (4) sorgfältig einlegen.
16. Endkappe für doppelwirkende Antriebe (flache Ausführung) gleichmäßig am Gehäuse festschrauben. Dabei die empfohlenen Anzugsmomente gemäß Tabelle 2 beachten.
17. Stellungsanzeige oben in die Abtriebswelle stecken.

18. Antrieb mit Druckluft durchfahren und dabei die Stellungsanzeige prüfen. Bei Bedarf die Endanschläge wie in diesem Dokument beschrieben nachstellen. Fährt der Antrieb nicht in seine Endlagen, so siehe Abschnitt „Funktionsstörungen“.

### Standard-Drehrichtung

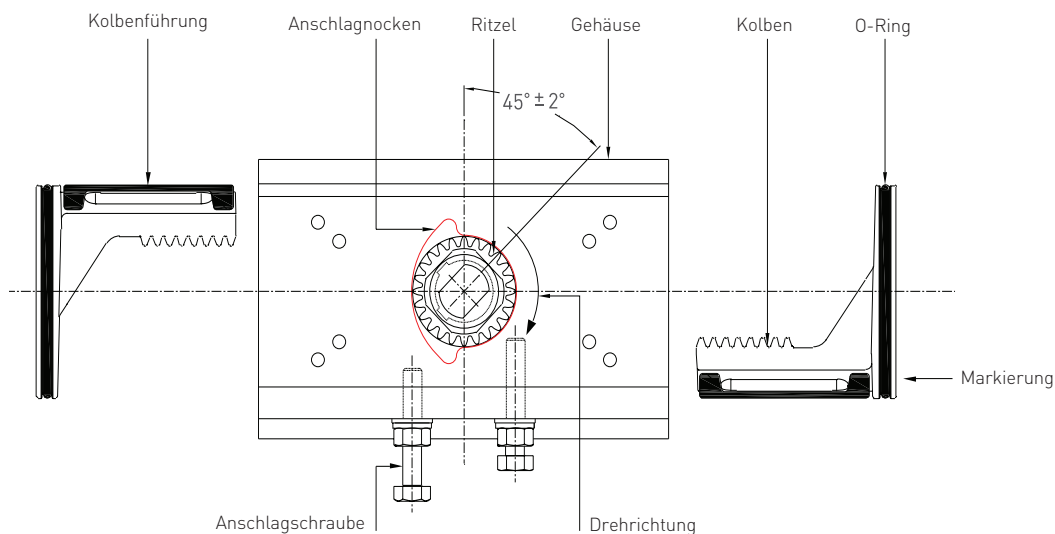


ABB. 4 (Draufsicht)

# KEYSTONE FIGUR 89 PNEUMATISCHER SCHWENKANTRIEB

## EINBAU- UND WARTUNGSANLEITUNG

### KOMPLETTER ZUSAMMENBAU - EINFACHWIRKENDE ANTRIEBE

#### (Federkraftschließend im Uhrzeigersinn)

1. Zusammenbauschriffe 1 bis 14 aus der Prozedur für doppelwirkende Antriebe ausführen.
2. Bei Antrieben mit Federrückstellung sind die folgenden Zusatzschritte erforderlich:
  - a. Abtriebswelle (2) im Uhrzeigersinn in ZU-Stellung drehen.
  - b. Antrieb mit einem Ende auf einer sauberen Unterlage aufstellen, sodass die Stirnseite der Kolben horizontal ist.
  - c. Korrekte Anzahl Federn (6) in die Vertiefungen am Kolben einsetzen. Im Sinne einer hohen Standzeit müssen die Federn gleichmäßig (mit einem Unterschied von max. einer Feder) auf die beiden Seiten verteilt werden. Je nach Anzahl der Federn wird eine unterschiedliche Anordnung verwendet, siehe hierzu Abb. 6.
  - d. Erste Endkappe wie nachfolgend beschrieben anbringen, dann den Vorgang auf der anderen Seite wiederholen.
3. Endkappendichtungen (20) in leicht vorgefettete Endkappen (4) sorgfältig einlegen.
4. Endkappe auf Federn aufsetzen, dabei sicherstellen, dass sich die Federn in den Vertiefungen befinden. Endkappe mit Schrauben (22) und Unterlegscheiben (15) gleichmäßig am Gehäuse festschrauben. Beim Anziehen der Endkappenschrauben die empfohlenen Anzugsmomente beachten (siehe Tabelle 2). Darauf achten, dass die Federn beim Anbringen der Endkappe nicht verrutschen.
5. Stellungsanzeige (25) oben in die Abtriebswelle stecken.

6. Antrieb mit Druckluft durchfahren und dabei die Stellungsanzeige prüfen. Bei Bedarf die Endanschläge wie in diesem Dokument beschrieben nachstellen. Fährt der Antrieb nicht in seine Endlagen, so siehe Abschnitt „Funktionsstörungen“.

### KOMPLETTER ZUSAMMENBAU - EINFACHWIRKENDE ANTRIEBE

#### (Federkraftöffnend gegen den Uhrzeigersinn)

1. Zusammenbauschriffe 1 bis 8 aus der Prozedur für doppelwirkende Antriebe ausführen.
2. Abtriebswelle auf 45° stellen (siehe Abb. 5).
3. Gleiteinsätze (9) auf den Kolben montieren. Anschließend Kolben mit der Zahnstange an der rechten Zylinderseite anliegend (Blickrichtung von O-Ring-Seite der Kolben her, siehe Abb. 5) einsetzen und so weit hineinschieben, bis die Verzahnungen im Eingriff sind. Beide Kolben nun gleichmäßig bis zum gegenseitigen Anschlag hineinschieben. Der Antrieb ist nun in AUF-Stellung und die Abtriebswelle steht auf 95°.
4. Abtriebswelle im Uhrzeigersinn drehen, bis sie an der Mittellinie der Wellenöffnung im Gehäuse ausgerichtet ist (Stellung 90°). Die Abtriebswelle steht jetzt in AUF-Stellung.
5. AUF-Anschlagschraube (21) mit montiertem O-Ring (19), Unterlegscheibe (14) und Kontermutter (23) in die linke Bohrung schrauben, bis sie gegen den Anschlagnocken der Abtriebswelle stößt. Kontermutter festdrehen.
6. Abtriebswelle im Uhrzeigersinn auf 0° weiterdrehen, bis sie an der Längsachse des Gehäuses ausgerichtet ist. Der Antrieb ist jetzt in ZU-Stellung.

7. ZU-Anschlagschraube (21) mit montiertem O-Ring (19), Unterlegscheibe (14) und Kontermutter (23) in die rechte Bohrung schrauben, bis sie gegen den Anschlagnocken der Abtriebswelle stößt. Kontermutter festdrehen. Die Einstellung der Anschlagschrauben muss nach Abschluss des Zusammenbaus überprüft und ggf. nachjustiert werden.
8. Bei Antrieben mit Federrückstellung sind die folgenden Zusatzschritte erforderlich:
  - a. Abtriebswelle gegen den Uhrzeigersinn in AUF-Stellung drehen.
  - b. Antrieb mit einem Ende auf einer sauberen Unterlage aufstellen, sodass die Stirnseite der Kolben horizontal ist.
  - c. Korrekte Anzahl Federn in die Vertiefungen am Kolben einsetzen. Dabei die korrekte Anordnung für die verwendete Anzahl an Federn verwenden (siehe Abb. 6). Im Sinne einer hohen Standzeit müssen die Federn gleichmäßig (mit einem Unterschied von max. einer Feder) auf die beiden Seiten verteilt werden.
  - d. Erste Endkappe wie nachfolgend beschrieben anbringen, dann den Vorgang auf der anderen Seite wiederholen.
9. Endkappendichtungen (20) in leicht vorgefettete Endkappen (4) sorgfältig einlegen.
10. Endkappe auf Federn aufsetzen und mit Schrauben (22) und Unterlegscheiben (15) gleichmäßig am Gehäuse festschrauben. Beim Anziehen der Endkappenschrauben die empfohlenen Anzugsmomente beachten (siehe Tabelle). Darauf achten, dass die Federn beim Anbringen der Endkappe nicht verrutschen.
11. Stellungsanzeige (25) oben in die Abtriebswelle stecken.
12. Antrieb mit Druckluft durchfahren und dabei die Stellungsanzeige prüfen. Bei Bedarf die Endanschläge wie in diesem Dokument beschrieben nachstellen. Fährt der Antrieb nicht in seine Endlagen, so siehe Abschnitt „Funktionsstörungen“.

### Sonder-Drehrichtung

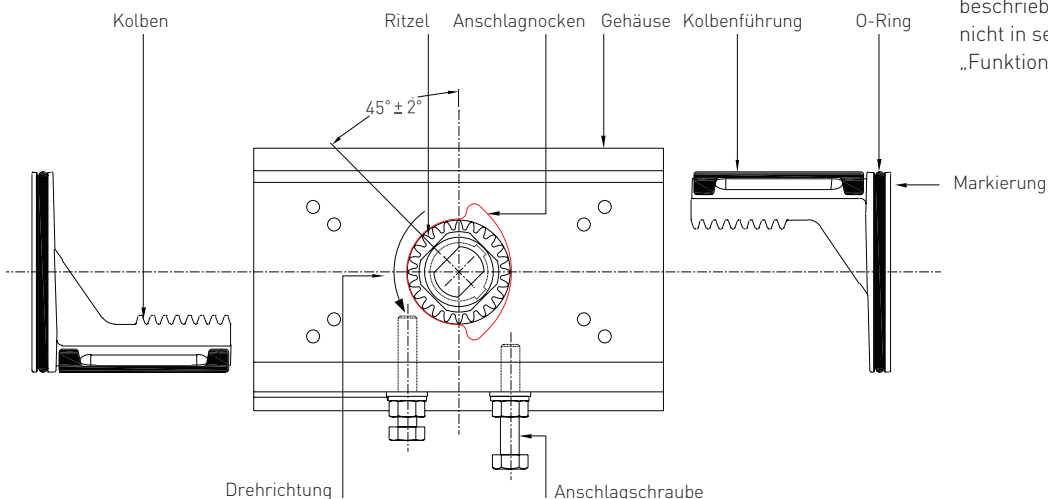


ABB. 5 (Draufsicht)

### DIMENSIONIERUNG UND VERTEILUNG DER FEDERN

Bei einfachwirkenden Antrieben legt die Anzahl der verwendeten Federn fest, welches Drehmoment für die Federrückstellung in die Sicherheitsstellung zur Verfügung steht. Für eine optimale Funktion wird die nötige Federanzahl auf Basis des verwendeten Armaturentyps und der Drehmoment-Tabelle des Antriebs bestimmt (hier für Anwendungen mit Sicherheitsstellung ZU):

- Kugelhähne: Federpaket so wählen, dass das Feder-Drehmoment bei 90° dem Luft-Anfangsmoment bei 0° entspricht.
- Absperrklappen: Federpaket so wählen, dass das Feder-Drehmoment bei 0° dem Luft-Drehmoment bei 0° entspricht.

Die Anzahl der Federn kann zwischen 4 und 12 liegen. Im Sinne einer hohen Standzeit müssen die Federn gleichmäßig (mit einem Unterschied von max. einer Feder) auf die beiden Seiten verteilt werden. Je nach Anzahl der Federn wird eine unterschiedliche Anordnung verwendet, siehe hierzu Abb. 6.

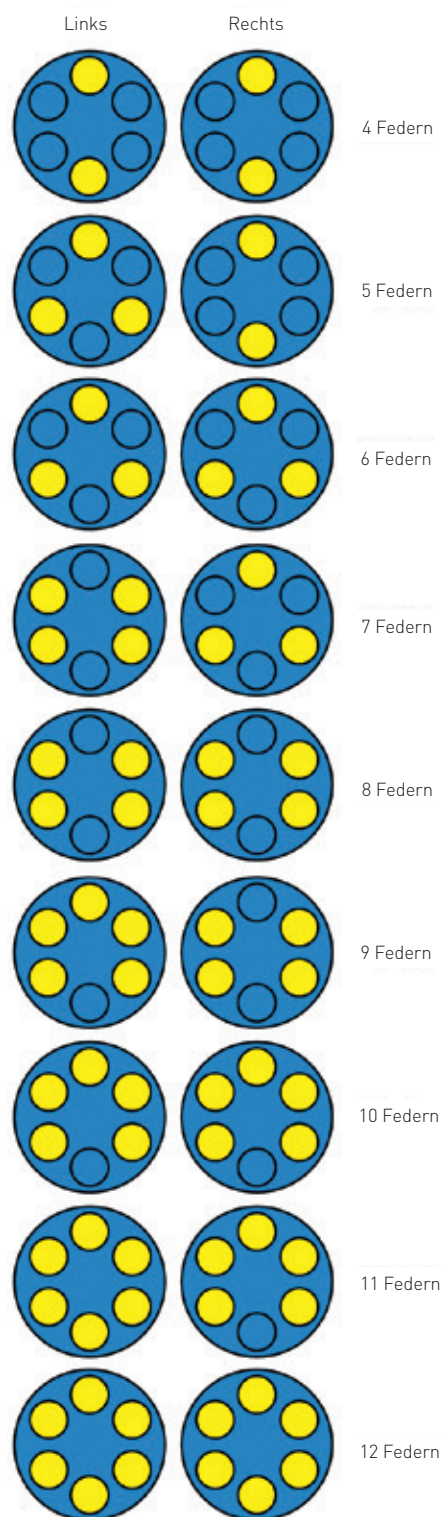


ABB. 6 - Verteilung der Federn



# KEYSTONE FIGUR 89 PNEUMATISCHER SCHWENKANTRIEB

## EINBAU- UND WARTUNGSANLEITUNG

### JUSTIERBARE ENDANSCHLÄGE

Die Schwenkantriebe Keystone F89 sind mit justierbaren Endanschlägen für eine genaue Einstellung des Schwenkbereichs ausgerüstet. Sie ermöglichen eine Justierung der Endpositionen um  $\pm 5^\circ$  in beiden Richtungen.

#### WARNUNG

- Die Anschlagschrauben dürfen unter keinen Umständen ganz herausgeschraubt werden, wenn der Antrieb unter Druck steht.
- Die Anschlagschrauben dürfen nicht als Handnotbetätigung missbraucht werden.
- Nach dem Einstellen der Endanschläge ist das oben auf dem Antrieb montierte Zubehör nachzujustieren.

#### Einstellen der Endanschläge - doppelwirkende Antriebe

1. Armatur mit Antrieb in ZU-Position fahren.
2. Luftanschlüsse abnehmen.
3. Kontermutter der Anschlagschraube ZU (rechts) lösen.
4. Anschlagschraube im Uhrzeigersinn drehen, um den Schwenkbereich zu reduzieren, oder gegen den Uhrzeigersinn, um ihn zu vergrößern.
5. Kontermutter wieder anziehen.
6. Luftanschlüsse wieder anschließen und prüfen, ob die gewünschte Endlage erreicht wird. Wenn nicht, Vorgang ab Schritt 2 wiederholen.
7. Armatur mit Antrieb in AUF-Position fahren.
8. Luftanschlüsse abnehmen.
9. Anschlagschraube AUF (links) nach dem Muster der Schritte 3 bis 6 justieren.

#### Einstellen der Endanschläge - einfachwirkende Antriebe - federkraftschließend

1. Luftzufuhr abschalten, sodass der Antrieb in seine ZU-Position fährt, und diese Endlage überprüfen.
2. Zuluft anlegen und Antrieb in AUF-Position fahren.
3. Unter Aufrechterhaltung der Luftzufuhr die Kontermutter der Anschlagschraube ZU (rechts) lösen. Nun kann der Endanschlag in ZU-Richtung justiert werden.
4. Anschlagschraube im Uhrzeigersinn drehen, um den Schwenkbereich zu reduzieren, oder gegen den Uhrzeigersinn, um ihn zu vergrößern.
5. Kontermutter wieder anziehen.
6. Luftzufuhr abschalten, sodass Antrieb schließen kann. Wenn die ZU-Endlage nicht richtig eingestellt ist, Vorgang ab Schritt 2 wiederholen.
7. Zuluft anlegen, Antrieb in AUF-Position fahren und diese Endlage überprüfen.
8. Luftzufuhr abschalten, sodass Antrieb wieder schließen kann. Jetzt Kontermutter der Anschlagschraube AUF (links) lösen.
9. Endanschlag in AUF-Richtung nach obigem Muster justieren.
10. Kontermutter wieder anziehen.
11. Zuluft anlegen, Antrieb in AUF-Position fahren und prüfen, ob die AUF-Position richtig erreicht ist. Wenn nicht, Vorgang ab Schritt 7 wiederholen.

#### Einstellen der Endanschläge (normale Drehrichtung)

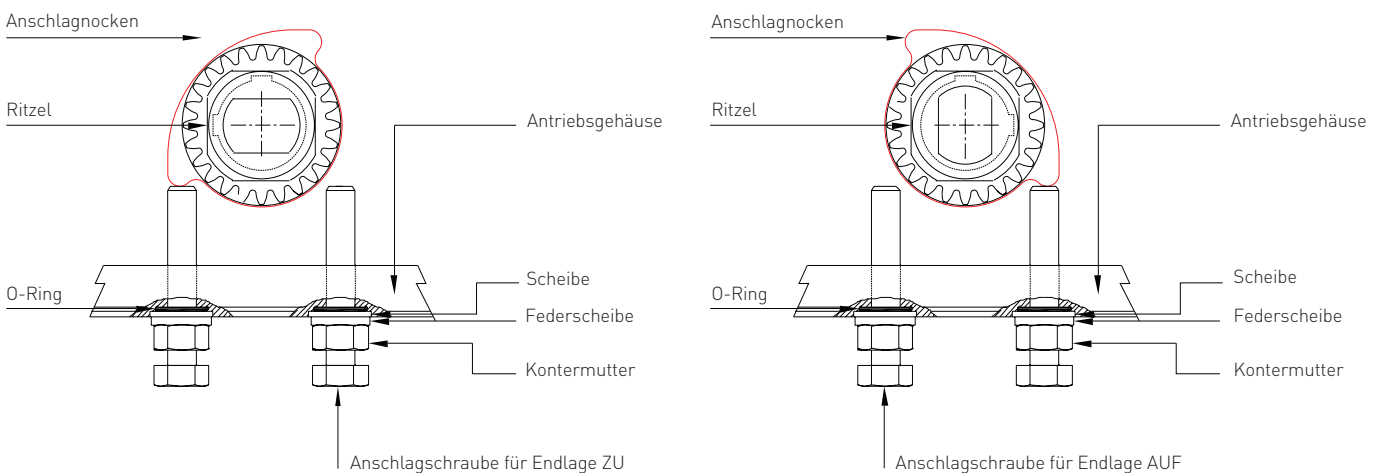


ABB. 7 - Einstellen der Endanschläge - doppelwirkende und federkraftschließende Antriebe

# KEYSTONE FIGUR 89 PNEUMATISCHER SCHWENKANTRIEB

## EINBAU- UND WARTUNGSANLEITUNG

### Einstellen der Endanschläge - einfachwirkende Antriebe - federkraftöffnend

1. Luftzufuhr abschalten, sodass der Antrieb in seine AUF-Position fährt, und diese Endlage überprüfen.
2. Zuluft anlegen und Antrieb in ZU-Position fahren.
3. Unter Aufrechterhaltung der Luftzufuhr die Kontermutter der Anschlagsschraube AUF (links) lösen. Nun kann der Endanschlag in AUF-Richtung justiert werden.
4. Anschlagsschraube im Uhrzeigersinn drehen, um den Schwenkbereich zu reduzieren, oder gegen den Uhrzeigersinn, um ihn zu vergrößern.
5. Kontermutter wieder anziehen.
6. Luftzufuhr abschalten, sodass Antrieb öffnen kann. Wenn die AUF-Endlage nicht richtig eingestellt ist, Vorgang ab Schritt 2 wiederholen.
7. Zuluft anlegen, Antrieb in ZU-Position fahren und diese Endlage überprüfen.
8. Luftzufuhr abschalten, sodass Antrieb wieder öffnen kann. Jetzt Kontermutter der Anschlagsschraube ZU (rechts) lösen.
9. Endanschlag in ZU-Richtung nach obigem Muster justieren.
10. Kontermutter wieder anziehen.
11. Zuluft anlegen, Antrieb in AUF-Position fahren und prüfen, ob die AUF-Position richtig erreicht ist. Wenn nicht, Vorgang ab Schritt 7 wiederholen.

### Einstellen der Endanschläge (Sonder-Drehrichtung)

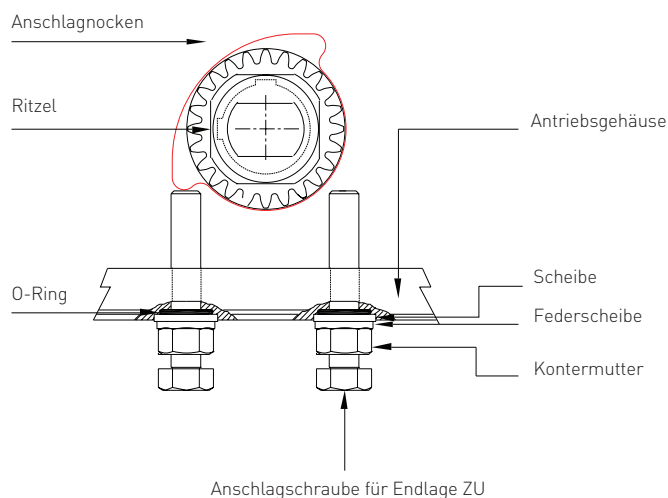
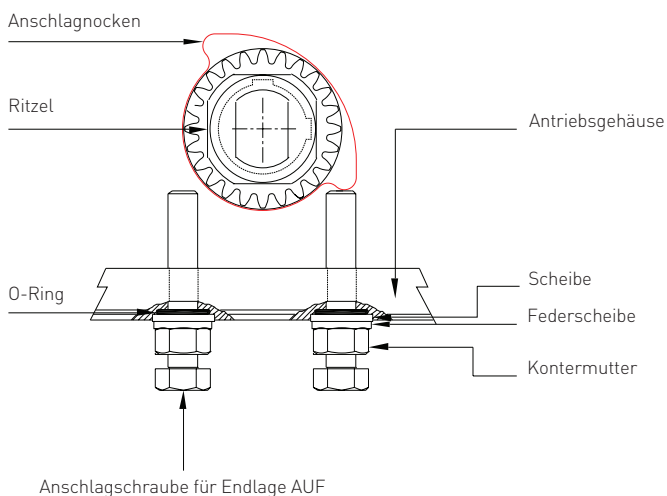


ABB. 8 - Einstellen der Endanschläge - einfachwirkende Antriebe - federkraftöffnend

# KEYSTONE FIGUR 89 PNEUMATISCHER SCHWENKANTRIEB

## EINBAU- UND WARTUNGSANLEITUNG

### INSTANDHALTUNG

Unter normalen Temperaturbedingungen und der Voraussetzung, dass gereinigte und aufbereitete Luft verwendet wird, benötigen die F89-Antriebe für lange Zeit (mehrere Hunderttausend Schaltspiele) keinerlei Wartung.

Sollte durch Verschleiß der O-Ringe eine Luftleckage auftreten, kann ein Verschleißteilsatz bestellt werden. Für Zerlegung und Zusammenbau die Anweisungen in diesem Dokument beachten. Dabei auch die restlichen Bauteile auf Verschleiß kontrollieren und bei Bedarf austauschen.

### FUNKTIONSSTÖRUNGEN

Öffnet und schließt die vom Antrieb betätigte Armatur nicht korrekt, so sollten folgende Maßnahmen getroffen werden:

1. Höhe des Steuerluftdrucks prüfen.
2. Luftzufuhr auf Störungen prüfen.
3. Steuerluftleitungen auf Leckagen prüfen.
4. Obere und untere Lagerung auf Luftleckagen prüfen.
5. Kolbendichtungen auf Luftleckagen prüfen (Luft auf Anschluss 4/B geben und Anschluss 2/A überprüfen bzw. umgekehrt).
6. Prüfen, ob das benötigte Drehmoment durch eine Störung an der Armatur selbst gestiegen ist.

### ANMERKUNG 1

Sollen die O-Ringe gewechselt werden müssen, so sind die Demontage- und Zusammenbauanweisungen zu berücksichtigen.

### ANMERKUNG 2

Verringerter Schwenkbereich, d. h. die vom Antrieb betätigte Armatur öffnet und schließt nicht korrekt, oder Spiel zwischen Antriebs- und Armaturenwelle kann seine Ursache in der nicht korrekten Montage des Antriebs haben (Antriebs-hohlwelle und Armaturenwelle haben keine formschlüssige Verbindung).

### LUFTANSCHLUSS

Die Antriebe der Baureihe F89 verfügen über zwei Anschlüsse mit 1/4"-Gewinde (BSP oder NPT) für die Steuerluftleitungen. Alternativ kann auch ein Magnetventil nach Namur-Standard direkt angebracht werden.

### Anmerkungen:

1. In der Standardausführung wird beim Anlegen des Steuerluftdrucks an Anschluss 2 (A) die Abtriebswelle gegen den Uhrzeigersinn gedreht, sodass sich die Armatur öffnet.
2. Bei einem doppeltwirkenden Antrieb wird beim Anlegen des Steuerluftdrucks an Anschluss 4 (B) die Abtriebswelle im Uhrzeigersinn gedreht, sodass sich die Armatur schließt.

3. Die Federkraft einfachwirkender Antriebe darf nicht mit Luftdruck unterstützt werden, da dies zu Schäden durch Überbelastung der Armaturenwelle führt.

### ANZUGSMOMENTE

Da die Endkappen im normalen Betrieb mit Druck beaufschlagt werden, ist eine korrekte Befestigung unter Einhaltung der zulässigen Anzugsmomente wichtig. Die Gewinde dürfen nicht durch ein zu hohes Anzugsmoment beschädigt werden. Für einen sicheren Betrieb müssen die Werte aus Tabelle 2 eingehalten werden.

TABELLE 2 - ANZUGSMOMENTE FÜR ENDKAPPENSCHRAUBEN

Antriebsgröße	Schraubengröße	Anzugsmoment (Nm)	Anzugsmoment (lbin)
002	M5	3	27
003	M5	3	27
004	M5	3	27
006	M5	3	27
009	M6	9	80
014	M8	15	133
020	M8	15	133
032	M10	28	248
052	M12	40	354
085	M12	40	354
140	M16	110	974
240	M16	110	974