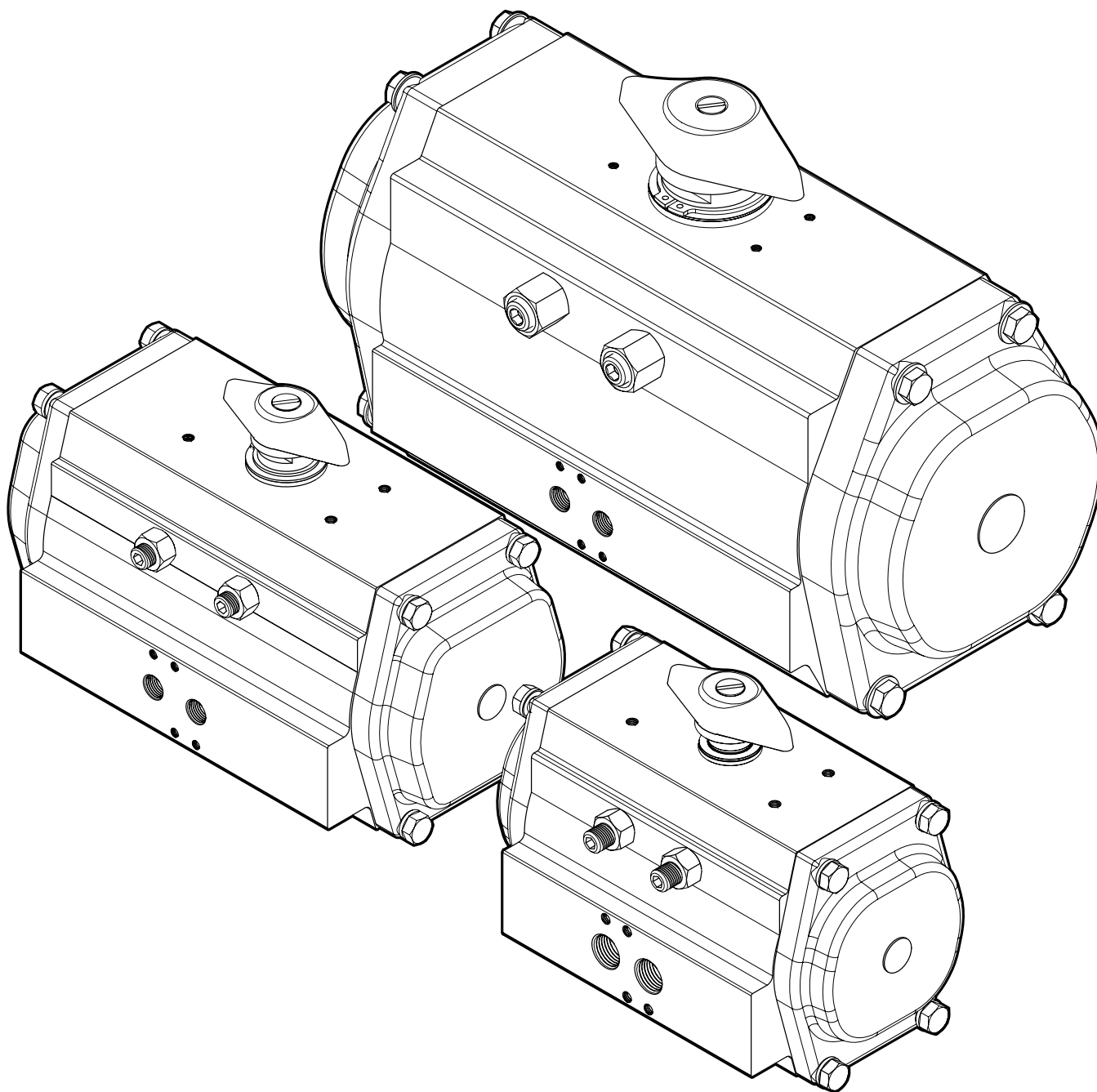

SERIE 92/93

PNEUMATISCHE ANTRIEBE

Betriebs- und Wartungsanleitung



Bray[®]

BRAY.COM

THE HIGH PERFORMANCE COMPANY

INHALT

1.0 BEGRIFFSDEFINITIONEN3

1.1 Sicherheitshinweise3

2.0 GEFAHRENFREIE VERWENDUNG4

3.0 RESTRIKTIKEN5

4.0 LAGERUNG6

5.0 QUALIFIZIERTES PERSONAL7

6.0 FUNKTIONSBESCHREIBUNG8

6.1 Betriebsmedium8

6.2 Betriebstemperatur8

6.3 Maximaler Temperaturbereich für explosionsgefährdete Bereiche9

7.0 INSTALLATION10

7.1 Federöffnende Betätigungen (Fail-Open)10

7.2 Federöffnend (Fail-Open) – Methode 1.11

7.3 Federöffnend (Fail-Open) – Methode 2.11

7.4 Federöffnend (Fail-Open) – Methode 3.12

7.5 Federschließende Betätigungen (Fail-Close).12

7.6 Montage des Antriebs an der Armatur13

7.7 Einstellen der Endanschläge13

8.0 WARTUNG.15

9.0 MONTAGE16

9.1 Endmontage und Prüfung18

9.2 Demontage18

9.3 Federpakete hinzufügen19

9.4 Federpakete entfernen21

10.0 ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN FÜR PNEUMATIKSYSTEME23

11.0 MASSANGABEN24

12.0 BAUTEILÜBERSICHT25

12.1 Explosionszeichnung25

12.2 Stückliste26

13.0 FEHLERBEHEBUNG27

**LESEN UND BEFOLGEN SIE DIESE ANLEITUNG SORGFÄLTIG.
DIE JEWEILS AKTUELLE VERSION FINDEN SIE AUF BRAY.COM.**

1.0 BEGRIFFSDEFINITIONEN

Alle Informationen in dieser Anleitung sind für den sicheren Betrieb und die richtige Instandhaltung Ihres Bray-Produkts relevant. Bitte beachten Sie die folgenden Beispiele für verschiedene Arten von Informationen, die in dieser Anleitung verwendet werden.

Spezifische Anleitungen für nicht standardmäßige Werkstoffe, Temperaturbereiche usw. sind beim Hersteller zu erfragen.

1.1 Sicherheitshinweise

Zur Vermeidung unerwünschter Folgen werden die folgenden Standardsymbole und Klassifizierungen verwendet:



GEFAHR

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwere Verletzungen und/oder Sachschäden die Folge.



WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwere Verletzungen und/oder Sachschäden die Folge sein.



VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige/ mittelschwere Verletzungen und/oder Sachschäden die Folge sein.



ACHTUNG

Wird ohne das Warnzeichen verwendet. Weist auf eine möglicherweise schädliche Situation hin, die, wenn sie nicht gemieden wird, zu einem unerwünschten Ergebnis oder Zustand, einschließlich Sachschäden, führen kann.

HINWEIS: Liefert wichtige Informationen zu einem Arbeitsablauf.

2.0 GEFAHRENFREIE VERWENDUNG

Das Gerät hat das Werk in einem ordnungsgemäßen Zustand verlassen, so dass es sicher installiert und gefahrlos betrieben werden kann. Die Hinweise und Warnungen im vorliegenden Dokument müssen vom Anwender beachtet werden, um diesen sicheren Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.

Es sind alle notwendigen Vorkehrungen zu treffen, um Schäden am Antrieb durch grobe Handhabung, Stöße oder unsachgemäße Lagerung zu vermeiden. Zum Reinigen des Antriebs keine Scheuermittel verwenden und Metalloberflächen nicht mit Gegenständen durch Kratzen/Schaben säubern.

Die Steuersysteme, in die der Antrieb integriert ist, müssen über geeignete Sicherheitsvorkehrungen verfügen, um bei einem Ausfall von Systemkomponenten Personen- oder Sachschäden zu verhindern.

Ausführliche Sicherheitshinweise finden Sie im Sicherheitshandbuch für pneumatische Antriebe der Serie 92/93.

3.0 RESTRISIKEN

Das vorliegende Dokument kann nicht alle Einzelheiten sämtlicher Ausführungen des beschriebenen Produkts abdecken. Ebenso können nicht alle möglichen Ereignisse bei Installation, Betrieb, Wartung und Verwendung berücksichtigt werden.

Der Endanwender muss geeignete Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen vorsehen, beispielsweise durch:

- > externe Brände,
- > Stoßeinwirkungen bei Installation und Wartung,
- > gefährliche Emissionen bei Verwendung von Erdgas als Betriebsmedium,
- > Berührung metallischer Oberflächen, die aufgrund hoher oder niedriger Umgebungstemperaturen sowie durch Wärmeleitung oder Wärmestrahlung sehr heiß oder kalt sein können,
- > statische Elektrizität.
- > Einrichtungen zur Überwachung, Regelung und Begrenzung von Druck und Temperatur sind bei der Schalt- und Rohrleitungsplanung vorzusehen.

4.0 LAGERUNG

Antriebe der Bray Serie 92/93 sind erst dann witterungsbeständig, wenn das Gerät ordnungsgemäß installiert wurde oder alle Leitungen und Anschlüsse ordnungsgemäß abgedichtet und für die Lagerung vorbereitet wurden. Die Geräte können mit provisorischen Abdeckungen geliefert werden, um das Eindringen von Fremdkörpern durch die Leitungsöffnungen zu verhindern. Der Benutzer ist jedoch dafür verantwortlich, diese durch geeignete Dichtstopfen zu ersetzen, um die Einhaltung der NEMA/IP-Anforderungen zu gewährleisten.

Um die Bildung von Kondenswasser im Inneren des Geräts zu verhindern, sollte die Außentemperatur möglichst konstant gehalten und das Gerät in einem gut belüfteten, sauberen und trockenen Raum gelagert werden. Die Temperatur muss zwischen 4 °C (40 °F) und 29 °C (85 °F) liegen, bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von weniger als 70 %. Geräte vor Vibrationen und direkter Sonneneinstrahlung schützen und zum Schutz vor Feuchtigkeit auf einem Regal oder einer Holzpalette lagern. Geräte zum Schutz vor Staub und Schmutz abdecken; bei längerer Lagerung empfiehlt es sich, das Gerät in einem verschlossenen Plastikbeutel aufzubewahren.

Bray haftet nicht für Schäden, die vor Ort nach dem Entfernen der Schutzabdeckung oder durch unsachgemäße Lagerung entstehen.

5.0 QUALIFIZIERTES PERSONAL

Als qualifiziert gilt im Sinne dieses Dokuments, wer mit der Installation, Inbetriebnahme und Bedienung des Geräts vertraut ist, über entsprechende Qualifikationen verfügt; d. h. die Person

...

- > ... ist geschult in der Bedienung und Wartung pneumatischer Geräte und Systeme in Übereinstimmung mit geltenden Sicherheitspraktiken.
- > ... ist geschult oder befugt, elektrische und pneumatische Schaltkreise und Geräte in Übereinstimmung mit den geltenden Sicherheitsvorschriften ein- und auszuschalten, zu erden, zu kennzeichnen und zu verriegeln.
- > ... ist in der ordnungsgemäßen Verwendung und Pflege von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) in Übereinstimmung mit den geltenden Sicherheitspraktiken geschult.
- > ... ist geschult in Erster Hilfe.
- > (Falls das Gerät in einem explosionsgefährdeten Bereich installiert ist:) ... ist geschult in der Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen.



WARNUNG

Der Antrieb darf nur von qualifizierten Personen installiert, in Betrieb genommen, bedient und repariert werden.

Bei Druckluftbeaufschlagung und/oder Betätigung durch Federkraft erzeugt das Gerät hohe mechanische Kräfte.

Bei Druckluftbeaufschlagung und/oder gespannten Federn speichert der Antrieb große Energiemengen.

Zur Vermeidung von Verletzungen müssen Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung unter strikter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden.

Bei Antrieben, die in explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden, sind die hierfür geltenden Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Der ordnungsgemäße und sichere Betrieb dieses Antriebs setzt neben der sachgemäßen Bedienung und Wartung auch einen ordnungsgemäßen Transport sowie eine ordnungsgemäße Lagerung und Installation voraus.

6.0 FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Die pneumatischen Antriebe der Bray Serie 92/93 verfügen über ein Doppelkolben-Zahnstangengetriebe zur Automatisierung von 90°-Armaturen.

Beim doppeltwirkenden Antrieb der Serie 92 werden die Kolben durch Druckbeaufschlagung von Anschluss A (bei Blick auf die Anschlüsse der linke Anschluss) auseinanderbewegt; dabei dreht sich die Ritzelwelle gegen den Uhrzeigersinn. Die über Anschluss B (bei Blick auf die Anschlüsse der rechte Anschluss) zugeführte Druckluft wird durch einen internen Kanal auf die gegenüberliegende Seite der Kolben geleitet. Die Kolben werden aufeinander zu bewegt, die Ritzelwelle dreht sich im Uhrzeigersinn. Im Normalfall schließt die angeschlossene Armatur bei einer Drehung im Uhrzeigersinn, wenn sich die Kolben aufeinander zu bewegen. Bei einer Drehung gegen den Uhrzeigersinn, wenn sich die Kolben voneinander entfernen, öffnet die Armatur.

Bei den Antrieben mit Federrückstellung der Serie 93 sind Federpakete eingebaut, die die Kolben bei einem Druckluftausfall durch Federkraft zusammenbewegen. Diese Federkraft schließt im Normalfall die angeschlossene Armatur. Soll die Armatur durch Federkraft geöffnet werden, sind die Hinweise zur Fail-Open-Ausführung im Abschnitt „Installation“ zu beachten.

6.1 Betriebsmedium



ACHTUNG

Als Betriebsmedium wird saubere, trockene industrielle Druckluft mit einem Druck von 3–10 bar (40–140 psig) empfohlen. Bei Anwendungen mit hoher Schalzhäufigkeit, d. h. mehr als 10 Schaltzyklen pro Minute, wird der Einsatz eines Drucklufttölers empfohlen. In bestimmten Fällen können auch Inertgase verwendet werden. Für die jeweilige Anwendung ist jedoch Rücksprache mit dem Hersteller zu halten.

6.2 Betriebstemperatur



ACHTUNG

Der empfohlene Betriebstemperaturbereich liegt zwischen -29 °C und 95 °C (-20 °F bis 200 °F). Bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) ist darauf zu achten, dass Kondensfeuchtigkeit in den Druckluftleitungen nicht gefriert. Bei Installation des Geräts in einer kalten Umgebung ist der Einsatz eines Drucklufttrockners in Betracht zu ziehen. Der Drucklufttrockner muss den Taupunkt der Druckluft auf eine Temperatur absenken können, die 20 °C (36 °F) unter der Umgebungstemperatur liegt. Der Drucklufttrockner muss ordnungsgemäß gewartet und ständig in Betrieb gehalten werden.

6.3 Maximaler Temperaturbereich für explosionsgefährdete Bereiche

Temperatur		
Umgebungs- temperatur	TX (Oberflächentemperatur)	Werkstoffausführung Antrieb
-20 °C bis 93 °C -4 °F bis 200 °F	T115 °C 239 °F	Standardtemperatur
-40 °C bis 80 °C -40 °F bis 176 °F	T100 °C 212 °F	Tieftemperatur
-18 °C bis 149 °C 0 °F bis 300 °F	T170 °C (338 °F)	Hochtemperatur

Die angegebenen Werte gelten unter folgenden Bedingungen:
Der Antrieb wird unter Nennlast mit einem Schaltzyklus pro Sekunde und einer maximalen Schalthäufigkeit von 50 Schaltzyklen pro Stunde betrieben.

ATEX-Zündschutzart: Konstruktive Sicherheit „c“



VORSICHT

Bei Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen muss die Oberflächentemperatur des Antriebs innerhalb des angegebenen Temperaturgrenzwerts gehalten werden, um eine Selbstentzündung zu verhindern.

Die Oberflächen des Antriebs sind regelmäßig zu reinigen, damit Staubablagerungen vermieden werden, die zu einem Anstieg der Oberflächentemperatur führen könnten.

7.0 INSTALLATION

Die Antriebe der Bray Serie 92/93 sind für die direkte Montage auf dem Montageflansch von Bray Armaturen konzipiert. Vor der Montage empfiehlt es sich, die Abtriebs-Bohrung des Antriebs mit einem hochviskosen Schmierfett zu schmieren. Dadurch wird ein späteres Abziehen des Antriebs von der Armaturenwelle auch nach vielen Betriebsjahren deutlich erleichtert.

Der Antrieb wird normalerweise mit seiner Längsseite parallel zur Rohrleitung montiert. Ein doppeltwirkender Antrieb dreht die Armaturenwelle im Normalfall zum Schließen im Uhrzeigersinn und zum Öffnen gegen den Uhrzeigersinn. Antriebe mit Federrückstellung drehen die Armaturenwelle beim Federhub normalerweise im Uhrzeigersinn in die geschlossene Stellung und beim Drucklufthub gegen den Uhrzeigersinn in die geöffnete Stellung. Die Federpakete bewirken daher standardmäßig eine federschließende Funktion (Fail-Close).

Die Betätigungsrichtung kann mittels verschiedener Methoden auf eine federöffnende Funktion (Fail-Open) umgestellt werden. Weitere Einzelheiten sind der Montageanleitung und der Explosionszeichnung auf **Seite 24** zu entnehmen.



ACHTUNG

Es wird empfohlen, die Antriebseinheit zu erden, um elektrostatische Aufladungen zu verhindern.

7.1 Federöffnende Betätigungen (Fail-Open)

HINWEIS: Wird am Einbauort eine nicht standardmäßige Antriebskonfiguration ausgeführt oder eine bestehende Konfiguration geändert, ist Rücksprache mit einem Vertreter des Herstellerwerks zu halten. Beispiel: Montage des Antriebs rechtwinklig zur Rohrleitung aufgrund beengter Platzverhältnisse am Einbauort.



VORSICHT

Bei der Installation der Armatur ist darauf zu achten, dass die Klappenscheibenkante nicht beschädigt wird. Daher wird Folgendes empfohlen:

- > Antrieb demontieren. Armatur und Antrieb markieren, um sicherzustellen, dass sich der wieder installierte Antrieb in genau derselben Position befindet wie bei der ursprünglichen Montage.
- > Armatur gemäß der beiliegenden Installationsanleitung einbauen.
- > Den Antrieb wieder montieren und darauf achten, dass er sich in der richtigen Position befindet.

Ist der Antrieb auf eine Armatur montiert, wird die Absperrklappe in vollständig geöffneter Stellung ausgeliefert (da kein Luftdruck vorhanden ist, der die Federn zusammendrückt und die Klappenscheibe schließt). Die Dichtfläche bzw. die Klappenscheibenkante liegt daher frei. Eine Beschädigung dieser Fläche führt zu einem vorzeitigen Ausfall des Dichtsitzes.

7.2 Federöffnend (Fail-Open) – Methode 1

Montage des Antriebs im rechten Winkel zur Rohrleitung

**ACHTUNG**

Fail-Open-Methode 1 (Montage des Antriebs im rechten Winkel zur Rohrleitung) funktioniert nur bei Armaturen mit zentrisch gelagerter Klappenscheibe, beispielsweise den Bray Serien 20/21, 22/23 und 30/31, sowie bei anderen Armaturen, bei denen die Klappenscheibe durch den Sitzring geschwenkt werden kann.

Den Antrieb so drehen, dass seine Längsseite rechtwinklig zur Rohrleitung ausgerichtet ist. Dadurch drehen die Federpakete die Armaturenwelle zum Öffnen im Uhrzeigersinn, während der Drucklufthub die Armaturenwelle zum Schließen gegen den Uhrzeigersinn dreht. Diese Methode ist am einfachsten, sofern ausreichend Platz für die Montage des Antriebs vorhanden ist.

7.3 Federöffnend (Fail-Open) – Methode 2

Drehen der Ritzelwelle

**ACHTUNG**

Fail-Open-Methode 2 (Drehen der Ritzelwelle) funktioniert nur bei Armaturen mit zentrisch gelagerter Klappenscheibe, beispielsweise den Bray Serien 20/21, 22/23 und 30/31, sowie bei anderen Armaturen, bei denen die Klappenscheibe durch den Sitzring geschwenkt werden kann.

Ausführliche Anweisungen zum Wiedereinbau des Endanschlagnockens auf der Ritzelwelle enthält der Abschnitt „Montage“ (page 16).

**WARNUNG**

Vor dem Zerlegen des Antriebs muss die Druckluftversorgung vollständig vom Antrieb getrennt und die gesamte im Antrieb gespeicherte Druckluft abgelassen werden. An den Antrieb angeschlossene Zusatzgeräte wie Druckluftleitungen, Kugelhähne, Magnetventile und Stellungsregler können das Ablassen der Druckluft aus dem Antrieb verhindern. Zum sicheren Zerlegen darf die Entlüftung des Antriebs nicht allein über Funktionen oder Bedienelemente angeschlossener Zusatzgeräte erfolgen.

**WARNUNG**

In einigen Antrieben können Federpakete eingebaut sein. Vor dem Zerlegen müssen alle Federpakete vollständig entspannt werden. Die gesamte Druckluft muss aus dem Antrieb abgelassen werden (siehe vorherige Warnung). Die Ritzelwelle des Antriebs muss sich frei drehen können, damit sich die Federn entspannen können. Es ist sorgfältig zu prüfen, dass keine mit dem Antrieb verbundene Komponente (wie etwa eine darunter montierte Armatur) die Bewegung der Federn in die entspannte Stellung behindert.

Gehäusedeckel, Federpakete und Kolben aus dem Antrieb ausbauen. Ritzelwelle ausbauen, um 90° drehen und wieder in den Antrieb einbauen. Dadurch drehen die Federpakete die Armaturenwelle zum Öffnen im Uhrzeigersinn, während der Drucklufthub die Armaturenwelle zum Schließen gegen den Uhrzeigersinn dreht. Dies ist die zweiteinfachste Methode. Sie ermöglicht die Montage des Antriebs mit seiner Längsseite parallel zur Rohrleitung.

7.4 Federöffnend (Fail-Open) – Methode 3

Umkehren der Kolben



ACHTUNG

Fail-Open-Methode 3 (Umkehren der Kolben) eignet sich für alle Armaturen. Bei Armaturen mit exzentrisch gelagerter Klappenscheibe, wie den Bray Serien 40/41, 42/43 und 44/45, sowie bei anderen Armaturen, deren Klappenscheibe zum Schließen nur im Uhrzeigersinn gedreht werden darf, muss diese Methode angewendet werden.

Ausführliche Anweisungen zum Wiedereinbau des Endanschlagnockens auf der Ritzelwelle enthält der Abschnitt „Montage“ (Seite 16).

Gehäusedeckel, Federpakete und Kolben aus dem Antrieb ausbauen. Die Kolben so drehen, dass die Zahnstangen die Ritzelwelle gegen den Uhrzeigersinn drehen, wenn sich die Kolben aufeinander zu bewegen. (Bei Blick auf die Druckluftanschlüsse des Antriebsgehäuses muss sich die Zahnstange des linken Kolbens auf der Seite der Druckluftanschlüsse befinden.) Dies ist die dritteinfachste Methode. Sie ermöglicht die Montage des Antriebs mit seiner Längsseite parallel zur Rohrleitung, wobei die Drehrichtung im Uhrzeigersinn zum Schließen beibehalten wird.

7.5 Federschließende Betätigungen (Fail-Close)

Ist der Antrieb auf eine Armatur montiert, wird die Absperrklappe in vollständig geschlossener Stellung ausgeliefert (da kein Luftdruck vorhanden ist, der die Federn zusammendrückt und die Klappenscheibe öffnet).



VORSICHT

Wird die Armatur mit vollständig geschlossener Klappenscheibe eingebaut, kann es zu einer Druckverformung des Sitzes kommen, die höhere Drehmomente als erwartet oder einen vorzeitigen Ausfall des Sitzes zur Folge hat. Daher wird Folgendes empfohlen:

- > Antrieb demontieren. Armatur und Antrieb markieren, um sicherzustellen, dass sich der wieder installierte Antrieb in genau derselben Position befindet wie bei der ursprünglichen Montage.
- > Armatur gemäß der beiliegenden Installationsanleitung einbauen.
- > Den Antrieb wieder montieren und darauf achten, dass er sich in der richtigen Position befindet.

7.6 Montage des Antriebs an der Armatur

Der Antrieb wird mit den im Montagesatz enthaltenen Gewindebolzen und Muttern an der Armatur befestigt. Vor der Montage des Antriebs an der Armatur die Gewindebolzen in die entsprechenden Gewindebohrungen des Antriebs einschrauben. Die Gewindebolzen bis zum Anschlag in die Gewindebohrungen handfest eindrehen. Ein Anziehen mit einem vorgegebenen Drehmoment ist nicht erforderlich. Den Antrieb auf die Armatur setzen. Darauf achten, dass die Grundfläche des Antriebs plan auf dem Montageflansch der Armatur aufliegt. Die Montage mit den Muttern und Unterlegscheiben aus dem Montagesatz abschließen. Die Muttern über Kreuz anziehen, damit die Gewindebolzen gleichmäßig belastet werden.

7.7 Einstellen der Endanschläge

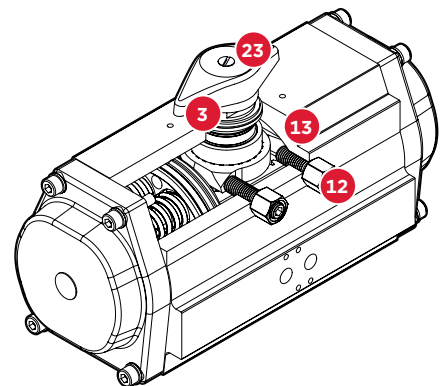
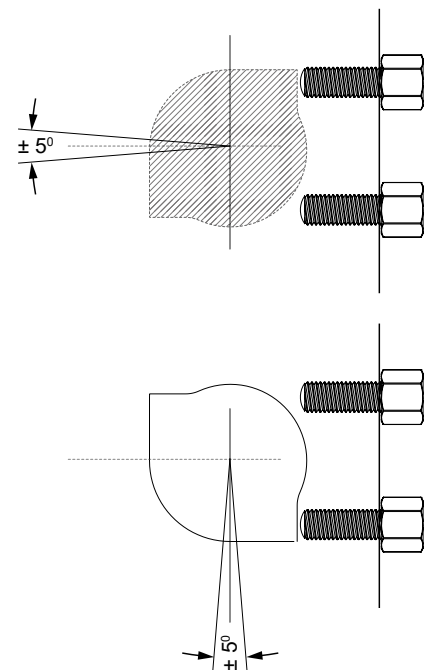
Im letzten Schritt der Montage werden die Einstellungen der Endanschläge überprüft. Die Endanschläge sind werkseitig auf einen Drehwinkel von 90° eingestellt. Da jedoch jede Einbausituation unterschiedlich ist, müssen die Einstellungen vor der Inbetriebnahme der Armatur überprüft werden. Die Antriebe verfügen an beiden Drehendstellungen über einen nominellen Einstellbereich von $\pm 5^\circ$. Für die erforderlichen Einstellungen werden lediglich ein Schraubendreher, ein Maul- oder Ringschlüssel sowie ein Innensechskantschlüssel in der jeweils passenden Größe benötigt. Siehe hierzu Abbildung 1.



WARNUNG

Vor dem Einstellen der Endanschläge muss die Druckluftversorgung vollständig vom Antrieb getrennt und die gesamte im Antrieb gespeicherte Druckluft abgelassen werden. An den Antrieb angeschlossene Zusatzgeräte wie Druckluftleitungen, Kugelhähne, Magnetventile und Stellungsregler können das Ablassen der Druckluft aus dem Antrieb verhindern. Zum sicheren Zerlegen darf die Entlüftung des Antriebs nicht allein über Funktionen oder Bedienelemente angeschlossener Zusatzgeräte erfolgen.

Abb. 1



Den schwarzen Zeiger der Stellungsanzeige (23) entfernen, um die Schlüsselflächen oben an der Ritzelwelle (3) freizulegen.

Einen Schraubenschlüssel an den Schlüsselflächen oben an der Ritzelwelle (3) ansetzen und die Armatur in die gewünschte Stellung drehen.

Die Sicherungsmutter (12) an der Endanschlagschraube (13) lösen. Die Mutter muss nicht vollständig entfernt werden. Die Schraube mit dem Innensechskantschlüssel hinein- oder herausdrehen, bis die gewünschte Endanschlagstellung erreicht ist. Die Schraube mit dem Innensechskantschlüssel festhalten und die Sicherungsmutter (12) mit dem Ringschlüssel anziehen.

Den Zeiger der Stellungsanzeige (23) wieder anbringen. Dabei darauf achten, dass der Zeiger mit der geöffneten bzw. geschlossenen Stellung der Armatur übereinstimmt.

Bei einigen Armaturen oder Betriebsbedingungen ist ein Einstellbereich des Antriebs von mehr als 5° erforderlich. Für diese Anwendungen kann der Antrieb der Serie 92/93 mit verlängerten Endanschlägen in den Gehäusedeckeln ausgestattet werden. (Anweisungen zur Ermittlung der Maßdaten finden Sie auf **Seite 23**.) Informationen zu dieser Option erhalten Sie bei Ihrem zuständigen Bray-Vertriebspartner.

Antriebe mit Federrückstellung können mit nur einer an Anschluss A angeschlossenen Druckluftversorgung betrieben werden, da die Federpakete die Kolben bewegen, wenn die Druckluft und damit der Luftdruck abgeschaltet wird. Bei dieser Betriebsweise wird jedoch durch Anschluss B Umgebungsluft in die Federkammer eingesaugt.



ACHTUNG

Damit keine Verunreinigungen in die Federkammer gelangen, müssen Antriebe, die mit nur einer an Anschluss A angeschlossenen Druckluftversorgung betrieben werden, an Anschluss B mit einem Filterelement mit einer Filterfeinheit von 40 µm oder feiner ausgestattet werden.

Bei Antrieben mit Federrückstellung lässt sich ein noch zuverlässigerer Betrieb erzielen, wenn ein 4-Wege-Magnetventil installiert und an die Anschlüsse A und B angeschlossen wird. Dadurch werden die Federkammern bei jedem Hub mit Druckluft aus dem Druckluftnetz gefüllt. Die Druckluft aus dem Druckluftnetz ist häufig sauberer als die Umgebungsluft. Dies gilt insbesondere für Anwendungen in der Schwerindustrie und der chemischen Industrie.

8.0 WARTUNG

Die robusten Bauteile und die werkseitige Schmierung gewährleisten eine lange und störungsfreie Lebensdauer der Antriebe der Serie 92/93. Schmutz, Rost und Wasser sind die häufigsten Ursachen für eine verkürzte Lebensdauer. Sie gelangen in der Regel über die Druckluftleitung in den Antrieb.

Schmutz, Rost, Wasser und sonstige Verunreinigungen aus dem Inneren des Antriebs entfernen. Beschädigte oder korrodierte Bauteile müssen ausgetauscht werden.



ACHTUNG

Zur Verlängerung der Lebensdauer wird dringend empfohlen, unmittelbar vor dem Eingang des Wegeventils (Druckluft-Magnetventils) einen ausreichend dimensionierten Filter mit einer Filterfeinheit von 40 µm oder feiner einzubauen. Für Anwendungen mit hoher Schalthäufigkeit von mindestens 10 Schaltzyklen pro Minute werden Druckluftöler empfohlen.

Die regelmäßige Wartung der Antriebe der Serie 92/93 umfasst hauptsächlich die Instandhaltung des Druckluftversorgungssystems. Dazu gehören: Filterelemente austauschen, bevor ungefilterte Druckluft am Filter vorbeiströmt, Öl in den Druckluftölern nachfüllen, bevor diese trockenlaufen, das Eindringen von Wasser in die Druckluftleitungen verhindern.

Die zweithäufigste Ursache für eine verkürzte Lebensdauer ist eine fehlerhafte Ausrichtung von Armatur und Antrieb. Die dadurch entstehenden übermäßigen Querkräfte auf Lager und Verzahnung können zu einem vorzeitigen Ausfall führen.



ACHTUNG

Zur Verlängerung der Lebensdauer sicherstellen, dass die mechanische Verbindung zwischen Antrieb und Armatur ordnungsgemäß ausgerichtet und über den gesamten Stellweg der Armatur frei drehbar ist.

9.0 MONTAGE

Die Bezeichnungen und Formen der Bauteile sowie die nachfolgend in Klammern angegebenen Positionsnummern sind der Explosionszeichnung des Antriebs auf **Seite 24** zu entnehmen. Die Montage wird erleichtert, wenn alle Lager und Dichtungen beim Einbau geschmiert werden.

Als Schmierstoff ein mineralölbasiertes Hochdruck- bzw. EP-Schmierfett mit Lithiumverdicker der NLGI-Klasse 2 verwenden. Schmierfette mit dieser Spezifikation sind im Kfz-Fachhandel erhältlich.

Ritzelwelle (3) - Die Lagerringe (6 und 7) und die O-Ringe (21 und 22) in die entsprechenden Nuten einsetzen. Die Ritzelwelle von unten durch die große mittige Öffnung in das Gehäuse (1) einsetzen. Sobald die Ritzelwelle teilweise in das Gehäuse eingeführt ist, den Endanschlagnocken (16) auf die Ritzelwelle schieben. Dabei die Stanzmarkierung (Körnung) am Endanschlagnocken sorgfältig auf die entsprechende Stanzmarkierung an der Ritzelwelle ausrichten. Für die Standardmontage und -drehrichtung (federschließend/Fail-Close) die beiden einfachen Markierungen aufeinander ausrichten. Für die unter Methode 2 auf **Seite 11** beschriebene federöffnende Funktion (Fail-Open) die einfache Markierung am Endanschlagnocken auf die Doppelmarkierung an der Ritzelwelle ausrichten. Für die unter Methode 3 auf **Seite 12** beschriebene federöffnende Funktion (Fail-Open) die beiden einfachen Markierungen aufeinander ausrichten. Anschließend den Distanzring (15) oberhalb des Endanschlagnockens einsetzen. Die Ritzelwelle danach durch die Öffnung an der Oberseite des Gehäuses führen und mit der Unterlegscheibe (9) und dem Sicherungsring (8) sichern.

Endanschlagschrauben (13) - Den O-Ring (14) über das flache Ende der Schraube schieben, bis er sich 5–7 Gewindegänge vom Schraubenende entfernt befindet. Die Schraube mit dem flachen Ende voran in die Bohrung des Gehäuses einschrauben. Diese Schritte für die zweite Schraube wiederholen. Die Sicherungsmuttern (12) auf die Schrauben drehen und gegen das Gehäuse festziehen. Dadurch werden die Gewinde für die Prüfung abgedichtet. Die Endanschläge müssen zu diesem Zeitpunkt noch nicht eingestellt werden, da nach der Montage des Antriebs an der Armatur möglicherweise eine erneute Einstellung erforderlich ist.

Kolben (2) – Das Gleitstück (10) an der Rückseite der Zahnstange anbringen. Den O-Ring (19) und den Führungsring (11) in die entsprechenden Nuten im Kolben einsetzen. Der O-Ring wird in die Nut eingesetzt, die der Zahnstange am nächsten liegt. Das Antriebsgehäuse so ausrichten, dass die Druckluftanschlüsse zum Monteur zeigen. Die Nut oben an der Ritzelwelle zunächst rechtwinklig zur Längsseite des Gehäuses ausrichten. Anschließend die Ritzelwelle – von oben betrachtet – um etwa 45° im Uhrzeigersinn drehen. Die Kolben an den Federaufnahmen greifen. Dabei muss das Gleitstück des Kolbens in der rechten Hand zum Monteur und das Gleitstück des Kolbens in der linken Hand vom Monteur weg zeigen. Die Kolben so in das Gehäuse schieben, dass beide Zahnstangen gleichzeitig in die Verzahnung der Ritzelwelle eingreifen. Die Kolben mit gleichmäßiger Kraft hineindrücken, bis die O-Ringe in der Gehäusebohrung zusammengedrückt werden. Anschließend die Kolben entweder weiter hineindrücken oder einen Schraubenschlüssel an den Schlüsselflächen oben an der Ritzelwelle ansetzen und die Kolben durch Drehen der Ritzelwelle in das Gehäuse ziehen.

**ACHTUNG**

Bevor die Montage fortgesetzt wird, müssen drei wichtige Kriterien überprüft werden:

Die Ritzelwelle muss sich im Uhrzeigersinn drehen, wenn sich die Kolben zur Gehäusemitte bewegen.

Die 4-mm-Nut oben an der Ritzelwelle muss annähernd rechtwinklig zur Längsseite des Gehäuses ausgerichtet sein. (Eine Abweichung von wenigen Grad ist zulässig.)

Die Stirnflächen beider Kolben müssen den gleichen Abstand zum jeweiligen Gehäuseende aufweisen.

Sind alle drei Kriterien erfüllt, können die Gehäusedeckel montiert werden.

Ist eines der Kriterien nicht erfüllt, die Ritzelwelle mit einem Schraubenschlüssel drehen, um die Kolben wieder nach außen zu bewegen. Anschließend den Einsetzvorgang wiederholen. Die Kolben müssen nur dann vollständig aus dem Gehäuse entfernt werden, wenn das erste Kriterium nicht erfüllt ist. Andernfalls genügt es, die Zahnstangen der Kolben aus der Verzahnung der Ritzelwelle zu lösen.

**ACHTUNG**

Das hier beschriebene Montageverfahren gilt für die standardmäßige federschließende Ausführung (Fail-Close). Für federöffnende Antriebe (Fail-Open) siehe Methode 2 oder Methode 3 auf **Seite 11**.

Gehäusedeckel (4) – Den O-Ring (20) in die Nut einsetzen. Den Gehäusedeckel mit den vier Schrauben (17) und Unterlegscheiben (18) am Gehäuse befestigen. Dabei darauf achten, dass sich der gerade Abschnitt der O-Ring-Nut an der Unterseite des Gehäuses befindet. Befindet sich der gerade Abschnitt der O-Ring-Nut oben, kann die Druckluft nicht zu den Außenseiten der Kolben strömen.

Stellungsanzeige (23) – Den Zeiger der Stellungsanzeige oben auf der Ritzelwelle anbringen und mit der Senkkopfschraube (24) befestigen. Normalerweise verläuft die Längsachse des Stellungsanzeigers parallel zur Nut in der Ritzelwelle. Wird der Antrieb wie unter Methode 1 auf **Seite 11** beschrieben quer zur Rohrleitung montiert, muss der Zeiger so gedreht werden, dass er mit der Klappenscheibe (Absperrklappe) bzw. mit dem Durchgang der Kugel (Kugelhahn) oder des Kükens (Kükenhahn) fluchtet.

9.1 Endmontage und Prüfung



VORSICHT

Keine Druckluftversorgung an den Antrieb anschließen, deren Druck den zulässigen Betriebsdruck des Antriebs von 10 bar(g) (140 psig) überschreitet.

Die Druckluftversorgung an die Druckluftanschlüsse des Antriebs anschließen. Den Antrieb vollständig in beide Endstellungen fahren und dabei den ordnungsgemäßen Stellweg sowie die Dichtheit prüfen. Druckluftleitungen müssen einen Innendurchmesser von mindestens 6 mm (0,250") aufweisen. Druckluftleitungen mit zu geringem Querschnitt oder andere den Durchfluss begrenzende Bauteile des Druckluftversorgungssystems, beispielsweise Druckluft-Magnetventile oder Ventilblöcke, können die Betätigungsgeschwindigkeit verringern, ein unerwartetes ruckartiges Schalten der Armatur verursachen oder zu Fehlfunktionen führen.

Wird Anschluss A mit Druckluft beaufschlagt und erreicht der Antrieb seine Endstellung, darf aus Anschluss B keine Luft entweichen. Dies gilt entsprechend auch umgekehrt. Zwischen den Gehäusedeckeln und dem Gehäuse, an den Endanschlüssen sowie am oberen und unteren Ende der Ritzelwelle darf keine Luft entweichen. Eine auf die Dichtstellen aufgetragene Seifenwasserlösung macht auch Leckagen sichtbar, die zu klein sind, um akustisch wahrgenommen zu werden.

9.2 Demontage



WARNUNG

Vor dem Zerlegen des Antriebs muss die Druckluftversorgung vollständig vom Antrieb getrennt und die gesamte im Antrieb gespeicherte Druckluft abgelassen werden. An den Antrieb angeschlossene Zusatzgeräte wie Druckluftleitungen, Kugelhähne, Magnetventile und Stellungsregler können das Ablassen der Druckluft aus dem Antrieb verhindern. Zum sicheren Zerlegen darf die Entlüftung des Antriebs nicht allein über Funktionen oder Bedienelemente angeschlossener Zusatzgeräte erfolgen.

Den Antrieb nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre öffnen.



WARNUNG

In einigen Antrieben können Federpakete eingebaut sein. Vor dem Zerlegen müssen alle Federpakete vollständig entspannt werden. **Die gesamte Druckluft muss aus dem Antrieb abgelassen werden. Die Ritzelwelle des Antriebs muss sich frei drehen können, damit sich die Federn entspannen können.** Es ist sorgfältig zu prüfen, dass keine mit dem Antrieb verbundene Komponente (wie etwa eine darunter montierte Armatur) die Bewegung der Federn in die entspannte Stellung behindert.

Ist der Antrieb an einer Armatur montiert, den Antrieb von der Armatur abbauen und in einen sauberen Arbeitsbereich bringen. Den Stellungsanzeiger abnehmen. Die Sechskantschrauben der beiden Gehäusedeckel lösen und beide Gehäusedeckel abnehmen. Die Ritzelwelle gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis die Kolbenköpfe aus dem Gehäuse herausragen. Anschließend beide Kolben herausziehen. Den Sicherungsring der Ritzelwelle mit einer Sprengringzange entfernen und die Acetal-Unterlegscheibe abnehmen. Danach die Ritzelwelle aus dem Gehäuse herausnehmen. Anschließend können die Lagerringe der Ritzelwelle, die O-Ringe, der Endanschlagnocken und der Distanzring entfernt werden.

9.3 Federpakete hinzufügen



WARNUNG

Vor dem Zerlegen des Antriebs muss die Druckluftversorgung vollständig vom Antrieb getrennt und die gesamte im Antrieb gespeicherte Druckluft abgelassen werden. An den Antrieb angeschlossene Zusatzgeräte wie Druckluftleitungen, Kugelhähne, Magnetventile und Stellungsregler können das Ablassen der Druckluft aus dem Antrieb verhindern. Zum sicheren Zerlegen darf die Entlüftung des Antriebs nicht allein über Funktionen oder Bedienelemente angeschlossener Zusatzgeräte erfolgen.

Die Ritzelwelle in die vollständig geschlossene Stellung (0°) bewegen. Die Gehäusedeckel abnehmen und die gewünschte Anzahl an Federpaketen in die Aufnahmen der Gehäusedeckel einsetzen. Pro Gehäusedeckel dürfen höchstens sechs Federpakete eingesetzt werden.



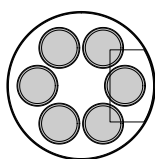
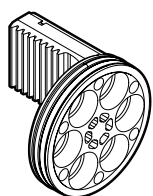
ACHTUNG

Damit Antriebe mit Federpaketen ordnungsgemäß funktionieren, müssen die Federpakete entsprechend den in Abbildung 2 dargestellten Positionen eingesetzt werden.

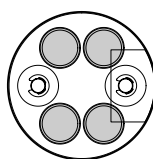
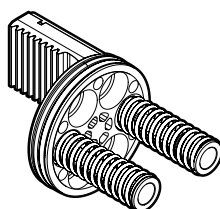
Den Gehäusedeckel so zum Gehäuse ausrichten, dass die Federpakete in die Federaufnahmen der Kolben eingreifen. Die Gehäusedeckel mit den Sechskantschrauben am Gehäuse befestigen. Die Schrauben schrittweise über Kreuz anziehen.

Mit dem Abschnitt „Endmontage und Prüfung“ fortfahren.

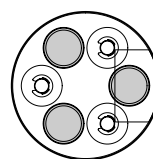
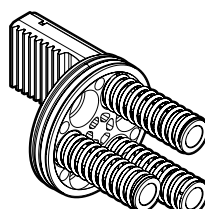
Abb. 2



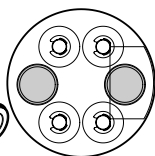
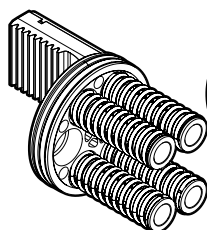
XX = Größencode



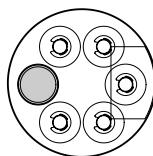
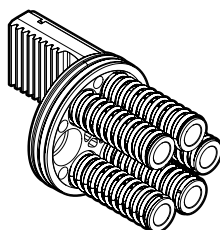
2 Federn pro Kolben



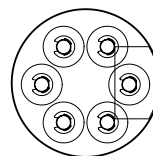
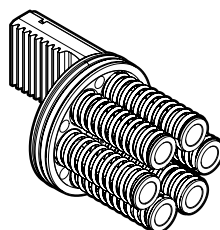
3 Federn pro Kolben



4 Federn pro Kolben



5 Federn pro Kolben



6 Federn pro Kolben

9.4 Federpakete entfernen



WARNUNG

Vor dem Zerlegen des Antriebs muss die Druckluftversorgung vollständig vom Antrieb getrennt und die gesamte im Antrieb gespeicherte Druckluft abgelassen werden. An den Antrieb angeschlossene Zusatzgeräte wie Druckluftleitungen, Kugelhähne, Magnetventile und Stellungsregler können das Ablassen der Druckluft aus dem Antrieb verhindern. Zum sicheren Zerlegen darf die Entlüftung des Antriebs nicht allein über Funktionen oder Bedienelemente angeschlossener Zusatzgeräte erfolgen.



VORSICHT

Vor dem Zerlegen müssen alle Federpakete vollständig entspannt werden. Die gesamte Druckluft muss aus dem Antrieb abgelassen werden (siehe Warnung oben). Die Ritzelwelle des Antriebs muss sich frei drehen können, damit sich die Federn entspannen können. Es ist sorgfältig zu prüfen, dass keine mit dem Antrieb verbundene Komponente (wie etwa eine darunter montierte Armatur) die Bewegung der Federn in die entspannte Stellung behindert.

Ein Antrieb mit eingebauten Federpaketen und ohne angeschlossene Druckluftversorgung fährt in die durch Federkraft vorgegebene Sicherheitsstellung, sofern sich die Ritzelwelle frei drehen kann. Diese Stellung kann vollständig geschlossen (0°) oder vollständig geöffnet (90°) sein. Sobald die Sicherheitsstellung erreicht ist, die Sechskantschrauben der Gehäusedeckel schrittweise über Kreuz lösen und die Gehäusedeckel abnehmen.



VORSICHT

Beim Abnehmen der Gehäusedeckel von einem Antrieb mit Federpaketen die Schrauben schrittweise über Kreuz lösen, bis die Federpakete vollständig entspannt sind. Die Federpakete müssen ihre vollständig entspannte Stellung erreichen, während alle vier Schrauben der Gehäusedeckel noch in das Gewinde des Antriebsgehäuses eingreifen. Keinesfalls drei Schrauben vollständig aus dem Gehäuse entfernen und die Federpakete nur durch die verbleibende Schraube in ihrer vorgespannten Stellung halten.

Die Federpakete herausnehmen. Die Gehäusedeckel wieder anbringen und die Schrauben schrittweise über Kreuz anziehen.



VORSICHT

Beim Anbringen der Gehäusedeckel an einem Antrieb mit Federpaketen die Schrauben schrittweise über Kreuz anziehen, bis die Federpakete in ihrer Sicherheitsstellung leicht vorgespannt sind. Die Federpakete müssen ihre leicht vorgespannte Sicherheitsstellung erreichen, während alle vier Schrauben der Gehäusedeckel bereits in die Gewinde des Antriebsgehäuses eingreifen. Keinesfalls eine einzelne Schraube des Gehäusedeckels vollständig anziehen und dadurch die Federpakete vorspannen, solange die anderen drei Schrauben noch nicht eingesetzt sind.

Mit dem Abschnitt „Endmontage und Prüfung“ fortfahren.

10.0 ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN FÜR PNEUMATIKSYSTEME

Zur Aufrechterhaltung der optimalen Leistungsfähigkeit des Antriebs der Serie 92/93 und anderer pneumatischer Geräte sind folgende Empfehlungen zu beachten:

- > Druckluftleitungen nach den anerkannten Regeln der Rohrleitungsverlegung verlegen. Unnötige Leitungsschleifen vermeiden, in denen sich Kondensat sammeln kann.
- > Alle Rohrenden nach dem Ablängen gründlich reinigen und entgraten, damit keine Späne in den Leitungen verbleiben.
- > Sind Druckluftleitungen extremen Temperaturen ausgesetzt, das System mit einem Drucklufttrockner ausstatten.
- > Nach einer hydrostatischen Prüfung die Leitungen vor dem Anschluss an den Antrieb mit Druckluft ausblasen, um sämtliches Wasser zu entfernen.
- > Ist der zuverlässige Betrieb des Systems von Druckluftfiltern abhängig, diese so anordnen, dass sie für Wartungs- und Entleerungsarbeiten leicht zugänglich sind.
- > Sind pneumatische Stellungsregler oder pneumatische Regler an der Armaturen-Antriebseinheit installiert, keine ölnebelhaltige Druckluft verwenden. Sie darf nur verwendet werden, wenn der Hersteller ausdrücklich bestätigt, dass der Stellungsregler oder Regler dafür geeignet ist. Grundsätzlich wird geölte Druckluft für Stellungsregler nicht empfohlen.
- > Gewindedichtmittel oder Dichtbänder ausschließlich auf Außengewinde und nur auf die ersten drei Gewindgänge aufbringen. Werden sie auf Innengewinde aufgebracht, können überschüssiges Dichtmittel oder Teile des Dichtbands in die Steuerleitungen des Antriebs gelangen und Fehlfunktionen nachgeschalteter Geräte verursachen.
- > Druckluftöler hinter Druckreglern installieren.
- > Enge Bögen in Druckluftleitungen vermeiden oder auf ein Mindestmaß beschränken.

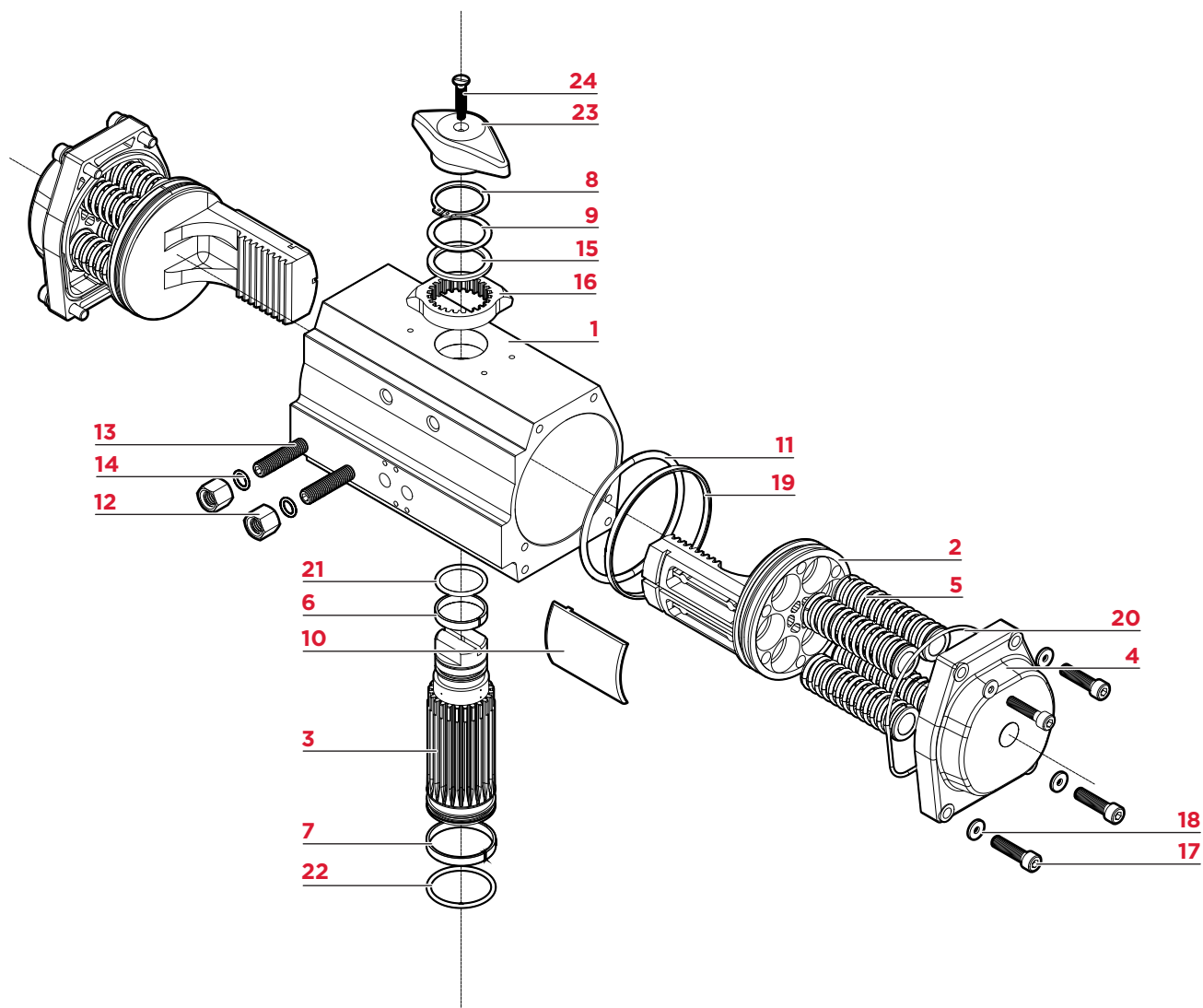
11.0 MASSANGABEN

Maßangaben finden sich in den „ES“-Zeichnungen von Bray auf www.bray.com.

- > ES11A-0460
- > ES11A-0533
- > ES11A-0534
- > ES12A-0533
- > ES12A-0534

12.0 BAUTEILÜBERSICHT

12.1 Explosionszeichnung



12.2 Stückliste

Bauteil-Nr.	Bezeichnung	Menge
1	Gehäuse	1
2	Kolben	2
3	Ritzelwelle	1
4	Gehäusedeckel	2
5	Federpaket ¹	max. 12
6	Oberes Ritzelwellenlager ¹	1
7	Unteres Ritzelwellenlager ¹	1
8	Sicherungsring	1
9	Unterlegscheibe, Acetal ¹	1
10	Gleitstück, Acetal ¹	2
11	Führungsring, Acetal ¹	2
12	Sicherungsmutter	2
13	Endanschlagschraube	2
14	O-Ring, Endanschlag	2
15	Distanzring, interner Endanschlag	1
16	Nocken, interner Endanschlag	1
17	Sechskantschraube	8
18	Unterlegscheibe, Edelstahl	8
19	O-Ring, Kolben	2
20	O-Ring, Gehäusedeckel	2
21	O-Ring, obere Ritzelwelle	1
22	O-Ring, untere Ritzelwelle	1
23	Zeiger der Stellungsanzeige ¹	1
24	Senkkopfschraube	1

HINWEISE

1. Der Antrieb in Extremtemperaturausführung (-90U) enthält spezielle Bauteile. Keine Bauteile anderer Temperaturausführungen (Tiefemperatur-, Standardtemperatur- oder Hochtemperaturausführung) einbauen.

13.0 FEHLERBEHEBUNG

Tabelle 1 enthält eine Übersicht häufiger Störungen und der entsprechenden Abhilfemaßnahmen.

Tabelle 1

Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursache	Prüfung	Abhilfemaßnahme
Leistungsverlust	Zu niedriger Druckluftversorgungsdruck oder beschädigte O-Ringe	Druckluftversorgungsdruck am Antrieb prüfen; O-Ringe auf Leckagen prüfen.	Druckluftversorgungsdruck erhöhen, Leckagen in der Druckluftleitung beheben und O-Ringe austauschen.
Schwergängigkeit zwischen Armatur und Antrieb	Fehlausrichtung der Kupplung	Ausrichtung prüfen.	Kupplung neu ausrichten.
Die Armatur löst sich ruckartig aus dem Sitz und öffnet schlagartig.	Zu hohes Betätigungsmoment der Armatur, zu klein dimensionierter Antrieb oder unzureichender Druckluftvolumenstrom	Betätigungsmoment der Armatur, Auslegungsberechnung des Antriebs sowie Querschnitt der Druckluftleitungen und/oder Durchflussleistung des Magnetventils prüfen.	Armatur reparieren, Antrieb in geeigneter Größe verwenden, größere Druckluftleitungen einsetzen und/oder Magnetventil mit höherer Durchflussleistung verwenden.
Druckluftleckage	Lockere Befestigungselemente oder verschlissene bzw. beschädigte Dichtungen	Befestigungselemente und Sicherungsmuttern der Endanschlagschrauben prüfen.	Befestigungselemente und Sicherungsmuttern der Endanschlagschrauben anziehen. O-Ringe austauschen.

INTELLIGENTE LÖSUNGEN FÜR DIE DURCHFLUSSREGELUNG SEIT
1986. MEHR ALS 300 STANDORTE WELTWEIT.

WEITERE INFORMATIONEN ZU UNSEREN PRODUKTEN UND EINEN
VERTRIEBSPARTNER IN IHRER NÄHE FINDEN SIE AUF **BRAY.COM**.

HAUPTSITZ

BRAY INTERNATIONAL, INC.

13333 Westland East Blvd.

Houston, Texas 77041

T: +1.281.894.5454

Alle Aussagen, technischen Angaben und Empfehlungen in diesem Dokument dienen lediglich der allgemeinen Information. Bitte setzen Sie sich mit dem Hersteller in Verbindung, um Ihre speziellen Anforderungen und die Werkstoffauswahl für die beabsichtigte Anwendung zu besprechen. Das Recht, Produktdesign oder Produkte ohne vorherige Ankündigung zu ändern, ist vorbehalten. Patente weltweit erteilt und angemeldet.
BRAY® ist eine eingetragene Marke von BRAY International, Inc.

© 2025 BRAY INTERNATIONAL. ALLE RECHTE VORBEHALTEN. BRAY.COM

DE_IOM_S92-93 Pneumatic Actuator_20250818



THE HIGH PERFORMANCE COMPANY

BRAY.COM