Dok.-Nr. CRA1-OM00006-B

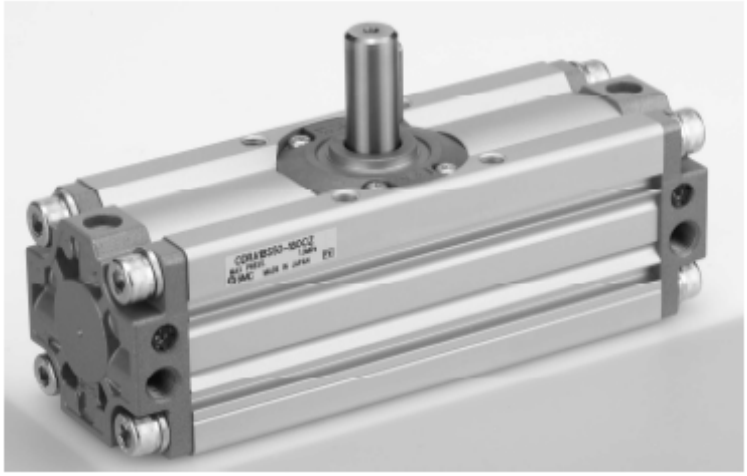
Betriebsanleitung

PRODUKTNAME

Schwenkantrieb

MODELL / Serie / Produktnummer

C(D)RA1＊＊＊30~100－＊＊Z



SMC Corporation

Inhalt

Sicherheitsvorschriften	2
Grundriss	16
Spezifikationen	16
Effektives Drehmoment	17
Fußbefestigung	17
Schwenkwinkelbereich der Passfedernut	18
Einstellung der Endlagendämpfung	20
Beschreibung des Innenaufbaus und der Bauteile	21
Innenaufbau des Schwenkantriebs	21
Grundschaltung für die Verwendung des Schwenkantriebs	27
Systemkonfiguration	27
Montage	28
Lasteinschränkung	28
Verwendung der Wellenkupplungen	28
Druckluftanschluss und Bewegungsrichtung	29
Druckluft	29
Einstellung der Schwenkzeit	30
Massenträgheitsmoment	30
Tabelle zur Berechnung des Trägheitsmoments	31
Kinetische Energie	32
Externer Stopper	33
Berechnung des Antriebsmoments	34
Belastungsart	34
Ausführung des Signalgebers	35
Signalgeber-Spezifikationen	35
Schaltposition und Betriebsbereich des Signalgebers	37
Funktionsprinzip des Signalgebers	38
Wartung und Inspektion	39
Regelmäßige Inspektionen	39
Ersatzteile	39
Vorgehensweise beim Zerlegen und Zusammenbauen	41
Fehlersuche	47

Schwenkantrieb Sicherheitsvorschriften

Diese Sicherheitsvorschriften sollen vor gefährlichen Situationen und/oder Sachschäden schützen.
In den Sicherheitshinweisen wird die Gewichtung der potenziellen Gefahren durch die Warnhinweise „Achtung“, „Warnung“ oder „Gefahr“ bezeichnet.
Diese wichtigen Sicherheitshinweise müssen zusammen mit internationalen Standards (ISO/IEC) *1) und anderen Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

*1) ISO 4414: Fluidtechnik -- Ausführungsrichtlinien Pneumatik.
ISO 4413: Fluidtechnik -- Ausführungsrichtlinien Hydraulik.
IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen (Teil 1: Allgemeine Anforderungen)
ISO 10218-1992: Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen.
usw.

⚠ **Achtung**	**Achtung** verweist auf eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.
⚠ **Warnung**	**Warnung** verweist auf eine Gefährdung mit mittlerem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.
⚠ **Gefahr**	**Gefahr** verweist auf eine Gefährdung mit hohem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge hat, wenn sie nicht verhindert wird.

⚠ Warnung

1. **Verantwortlich für die Kompatibilität bzw. Eignung des Produkts ist die Person, die das System erstellt oder dessen technische Daten festlegt.**
   Da das hier beschriebene Produkt unter verschiedenen Betriebsbedingungen eingesetzt wird, darf die Entscheidung über dessen Eignung für einen bestimmten Anwendungsfall erst nach genauer Analyse und/oder Tests erfolgen, mit denen die Erfüllung der spezifischen Anforderungen überprüft wird.
   Die Erfüllung der zu erwartenden Leistung sowie die Gewährleistung der Sicherheit liegen in der Verantwortung der Person, die die Systemkompatibilität festgestellt hat.
   Diese Person muss anhand der neuesten Kataloginformation ständig die Eignung aller Produktdaten überprüfen und dabei im Zuge der Systemkonfiguration alle Möglichkeiten eines Geräteausfalls ausreichend berücksichtigen.
2. **Maschinen und Komponenten dürfen nur von entsprechend geschultem Personal betrieben werden.**
   Das hier beschriebene Produkt kann bei unsachgemäßer Handhabung gefährlich sein.
   Montage-, Inbetriebnahme- und Reparaturarbeiten an Maschinen und Komponenten, einschließlich der Produkte von SMC, dürfen nur von entsprechend geschultem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.
3. **Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen oder der Ausbau einzelner Komponenten dürfen erst dann vorgenommen werden, wenn die Sicherheit gewährleistet ist.**
   1. Inspektions- und Wartungsarbeiten an Maschinen und Komponenten dürfen erst dann ausgeführt werden, wenn alle Maßnahmen überprüft wurden, die ein Herunterfallen oder unvorhergesehene Bewegungen des angetriebenen Objekts verhindern.
   2. Wenn Bauteile bzw. Komponenten entfernt werden sollen, müssen die oben genannten Sicherheitshinweise beachtet werden und jegliche Stromversorgung unterbrochen sein. Lesen Sie die gerätespezifischen Vorsichtsmaßnahmen aller relevanten Geräte sorgfältig durch.
   3. Vor dem erneuten Start der Maschine bzw. Komponenten sind Maßnahmen zu treffen, um unvorhergesehene Bewegungen des Geräts oder Fehlfunktionen zu verhindern.
4. **Bitte wenden Sie sich an SMC und treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen, wenn das Produkt unter einer der folgenden Bedingungen eingesetzt werden soll:**
   1. Einsatz- bzw. Umgebungsbedingungen, die von den angegebenen technischen Daten abweichen, oder Nutzung des Produkts im Freien oder unter direkter Sonneneinstrahlung.
   2. Beim Einbau in Maschinen und Komponenten, die in Verbindung mit Kernenergie, Eisenbahnen, Luft- und Raumfahrttechnik, Schiffen, Kraftfahrzeugen, militärischen Einrichtungen, Verbrennungsanlagen, medizinischen Geräten oder Freizeitgeräten eingesetzt werden oder mit Lebensmitteln und Getränken, Notausschaltkreisen, Kupplungs- und Bremsschaltkreisen in Stanz- und Pressanwendungen, Sicherheitsausrüstungen oder anderen Anwendungen, die nicht für die in diesem Katalog aufgeführten technischen Daten geeignet sind, in Kontakt kommen.
   3. Anwendungen, bei denen die Möglichkeit von Schäden an Personen, Sachwerten oder Tieren besteht und die eine besondere Sicherheitsanalyse verlangen.
   4. Verwendung in Verriegelungssystemen, die ein doppeltes Verriegelungssystem mit mechanischer Schutzfunktion zum Schutz vor Ausfällen und eine regelmäßige Funktionsprüfung erfordern.

Schwenkantrieb Sicherheitsvorschriften

⚠Achtung

1. Das Produkt wurde für die Verwendung in der herstellenden Industrie konzipiert.
Das hier beschriebene Produkt wurde für die friedliche Nutzung in Fertigungsunternehmen entwickelt. Wenn Sie das Produkt in anderen Wirtschaftszweigen verwenden möchten, müssen Sie SMC vorher informieren und bei Bedarf entsprechende technische Daten aushändigen oder einen gesonderten Vertrag unterzeichnen.
Wenden Sie sich bei Fragen bitte an SMC.

Gewährleistung und Haftungsausschluss/Einhaltung von Vorschriften

Das Produkt unterliegt den folgenden Bestimmungen zu „Gewährleistung und Haftungsausschluss“ und zur „Einhaltung von Vorschriften“.
Lesen Sie diese Punkte durch und erklären Sie Ihr Einverständnis, bevor Sie das Produkt verwenden.

Gewährleistung und Haftungsausschluss

1. Die Gewährleistungsfrist beträgt ein Betriebsjahr, gilt jedoch maximal bis zu 18 Monate nach Auslieferung dieses Produkts.*[2)]
Das Produkt kann zudem eine bestimmte Haltbarkeit oder Reichweite aufweisen oder bestimmte Ersatzteile benötigen. Bitte erkundigen Sie sich bei Ihrer nächstgelegenen Vertriebsniederlassung.

2. Wenn innerhalb der Gewährleistungsfrist ein Fehler oder Funktionsausfall auftritt, der eindeutig von uns zu verantworten ist, stellen wir Ihnen ein Ersatzprodukt oder die entsprechenden Ersatzteile zur Verfügung.
Diese Gewährleistung gilt nur für unser Produkt, nicht jedoch für andere Schäden, die durch den Ausfall dieses Produkts verursacht werden.

3. Lesen Sie vor der Verwendung von SMC-Produkten die Gewährleistungs- und Haftungsausschlussbedingungen sorgfältig durch, die in den jeweiligen spezifischen Produkt-katalogen zu finden sind.

***[2]) Diese 1-Jahres-Gewährleistung gilt nicht für Vakuumsauger.**
Vakuum-Saugnäpfe sind Verschleißteile, für die eine Garantie von 1 Jahr ab der Auslieferung gilt. Diese Garantie wird auch nicht wirksam, wenn ein Produkt innerhalb der Garantiezeit durch die Verwendung eines Vakuumsaugers verschleißt oder aufgrund einer Zersetzung des Gummis ausfällt.

Einhaltung von Vorschriften

1. Die Verwendung von SMC-Produkten in Fertigungsmaschinen von Herstellern von Massenvernichtungswaffen oder sonstigen Waffen ist strengstens untersagt.

2. Der Export von SMC-Produkten oder -Technologie von einem Land in ein anderes hat nach den an der Transaktion beteiligten Ländern geltenden Sicherheitsvorschriften und -normen zu erfolgen. Vor dem internationalen Versand eines jeglichen SMC-Produktes ist sicherzustellen, dass alle nationalen Vorschriften in Bezug auf den Export bekannt sind und befolgt werden.

Konstruktion

⚠ Warnung

① **Sehen Sie für den Fall von Lastschwankungen, Hebe- und Senkbetrieb oder Änderungen bzgl. des Reibungswiderstandes entsprechende Sicherheitsvorrichtungen vor.**
Ansonsten könnte die Bewegung beschleunigen, was zu Verletzungen an Personen oder Schäden an der Maschine oder an anderer Ausrüstung führen könnte.

② **Wenn das Produkt eine Gefahr für das Personal darstellen könnte, muss eine Schutzabdeckung installiert werden.**
Wenn die bewegten Teile des Produkts eine Gefährdung des Personals darstellen oder die Komponentenkonstruktion beschädigen könnten, sehen Sie eine Konstruktion vor, die einen direkten Kontakt verhindert.

③ **Stellen Sie sicher, dass sich die befestigten Teile nicht lösen.**
Sorgen Sie für einen korrekten Anschluss, wenn der Drehtisch häufig betrieben wird oder wenn er in einer Umgebung betrieben wird, in der starke Vibrationen auftreten.

④ **Beachten Sie, dass der Luftdruck des Schaltkreises durch einen Versorgungsausfall verringert werden könnte.**
Wird ein Antrieb als Klemmmechanismus verwendet, besteht die Gefahr, dass Werkstücke hinunterfallen, wenn die Klemmkraft aufgrund eines durch einen Versorgungsausfall verursachten Systemdruckabfalls nachlässt. Daher sind Schutzvorrichtungen zu installieren, um Personen- und Sachschäden zu verhindern.

⑤ **Berücksichtigen Sie mögliche Fehlfunktionen in Verbindung mit der Versorgungsquelle.**
Sehen Sie für die Teile der Ausrüstung, die auf Versorgungsquellen wie Druckluft, Elektrizität oder hydraulischen Druck angewiesen sind, Schutzmaßnahmen vor, die bei Fehlfunktionen dieser Versorgungsquellen das Personal und die Geräte vor Schäden schützen.

⑥ **Berücksichtigen Sie das Verhalten des Schwenkantriebs bei einem Notaus.**
Konzipieren Sie eine sichere Anlage, bei der im Falle einer Fehlfunktion des Systems (z. B. ein Versorgungsausfall) durch Betätigung des Notaus oder der Auslösung einer Sicherheitseinrichtung gewährleistet ist, dass die Bewegungen der Schwenkantriebe keine Gefährdung für das Personal oder die Geräte darstellen.

⑦ **Berücksichtigen Sie das Verhalten des Schwenkantriebs beim Neustart nach einem Notaus.**
Konzipieren Sie das System möglichst sicher, sodass ein Wiederanfahren des Schwenkantriebs nicht zu Verletzungen und Beschädigungen führt. Installieren Sie ein sicheres manuelles Steuersystem, wenn der Antrieb in die Ausgangsposition zurückgesetzt werden muss.

⑧ **Verwenden Sie das Produkt nicht als Stoßdämpfer.**
Wenn ein abnormaler Druck- oder Luftverlust auftritt, könnte die Verzögerungsfähigkeit des Schwenkantriebs stark beeinträchtigt werden, was zu Verletzungen und Beschädigungen an der Maschine und Ausrüstung führen kann.

Auswahl

⚠ Warnung

① **Die technische Daten prüfen**
Der Schwenkantrieb ist ausschließlich für den Einsatz mit industriellen Druckluftsystemen ausgelegt.
Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen für Druck, Temperatur usw. Andernfalls können Schäden und Funktionsstörungen auftreten (Siehe technischen Daten).
Wenden Sie sich bitte an SMC, wenn Sie ein anderes Medium als Druckluft verwenden möchten.
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

② **Wählen Sie eine Geschwindigkeit innerhalb des zulässigen Energiebereichs.**
Wenn bei dem Betrieb des Produktes der zulässige Wert für die kinetische Energie der Last überschritten wird, kann dies die Beschädigung des Produktes zur Folge haben, sodass dies eine Gefahr für Personen, Maschinenanlage und Komponenten darstellt.

③ **Installieren Sie einen Stoßdämpfer, wenn die kinetische Energie, die auf das Produkt einwirkt, die zulässigen Werte überschreitet.**
Wenn bei dem Betrieb des Produktes der zulässige Wert für die kinetische Energie überschritten wird, kann dies die Beschädigung des Produktes zur Folge haben, sodass dies eine Gefahr für Personen,

Maschinenanlage und Komponenten darstellt.

④ **Halten Sie das Produkt nicht in einer Zwischenstellung, indem Sie Luftdruck im Gerät lassen.**
Bei Produkten ohne externe Stoppvorrichtung, kann die Haltestellung aufgrund von Druckluftleckagen möglicherweise nicht aufrechterhalten werden, wenn das Wegeventil zur Aufrechterhaltung des Luftdrucks geschlossen wird, um das Produkt in der Mittelstellung anzuhalten. Das kann Verletzungen oder Schäden an Ausrüstung und(oder Maschine zur Folge haben.

⑤ **Verwenden Sie nicht zwei oder mehrere Schwenkantriebe für den synchronen Betrieb.**
Ein Antrieb könnte die gesamte Betriebslast tragen, wodurch eine synchronisierte Bewegung verhindert wird und Beschädigungen der Ausrüstung verursacht werden können.

⑥ **Verwenden Sie das Produkt nicht an Orten, an denen durch das Heraustreten des Schmiermittels nachteilige Auswirkungen verursacht werden können.**
Die Schmiermittelbeschichtung im Inneren des Produktes kann durch die Drehwellenverbindung, Gehäuseabdeckung usw. nach außen dringen.

⚠ Achtung

① **Das Produkt darf nicht mit einer niedrigeren Geschwindigkeit unterhalb des vorgeschriebenen Geschwindigkeitsbereiches betrieben werden.**
Wenn das Produkt mit einer niedrigeren Geschwindigkeit unterhalb des angegebenen Geschwindigkeitsbereichs betrieben wird, kann es zu Stick-Slip-Effekten oder zum Bewegungsstillstand kommen.

② **Wenden Sie kein externes Drehmoment auf das Produkt an, sodass die Nennleistung überschritten wird.**
Wenn dem Produkt eine externe Kraft, welche die Nennleistung übersteigt, zugeführt wird, könnte das Produkt beschädigt werden.

③ **Wenn es erforderlich ist, die Wiederholbarkeit des Schwenkwinkels herzustellen, muss die Last direkt, extern gestoppt werden.**
Auch bei einem Produkt, das mit einem Winkeleinsteller ausgestattet ist, könnten die anfänglichen Schwenkwinkel zeitweise variieren.

④ **Das Produkt darf nicht unter hydraulischem Druck verwendet werden.**
Das Produkt wird beschädigt, wenn es durch Zufuhr von hydraulischem Druck betrieben wird.

⑤ **Verwenden Sie das Produkt nicht an Orten, die großen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind. Für den Einsatz bei niedrigen Temperaturen müssen das Innere des Zylinders und die Kolbenstange vor Frostbildung geschützt werden.**
Andernfalls könnte dies zu einem unzuverlässigen Betrieb führen.

⑥ **Nehmen Sie Geschwindigkeitseinstellung in der Umgebung vor, in der das Produkt verwendet wird.**
In anderen Umgebungen kann es erforderlich sein, die Geschwindigkeitseinstellung zu ändern.

Montage

⚠ Warnung

① **Sehen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten vor.**
Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Instandhaltungsarbeiten freizulassen.

② **Wird die Winkeleinstellung vorgenommen, während Druck zugeführt wird, müssen vorab Maßnahmen getroffen werden, die verhindern, dass sich die Komponenten mehr als nötig drehen.**
Wenn die Einstellung im druckbeaufschlagten Zustand durchgeführt wird, ist es je nach Einbaulage des Gerätes möglich, dass sich die Komponenten während der Einstellarbeiten drehen oder Teile hinunterfallen. Das kann Verletzungen an Personen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

③ **Lösen Sie die Winkeleinstellschraube nicht über den zulässigen Einstellbereich hinaus.**
Wenn die Winkeleinstellschraube über den zulässigen Einstellbereich geöffnet wird, könnte sie herausfallen, was Verletzungen an Personen oder Schäden an der Maschine und der Ausrüstung verursachen könnte.

④ **Platzieren Sie keine magnetischen Objekte in der Nähe des Produktes.**
Bei dem Signalgeber handelt es sich um eine Magnetsensorausführung. Wenn ein magnetisches Objekt in der Nähe platziert wird, könnte der Schwenkantrieb plötzlich anfahren, was zu Verletzungen an

Personen oder Schäden an der Maschine und der Ausrüstung führen könnte.

⑤ **Das Produkt darf nicht zusätzlich bearbeitet werden.**
Zusätzliche maschinelle Bearbeitung kann unzureichende Festigkeit und Beschädigungen des Produktes zur Folge haben. Dies kann zu Verletzungen von Personen oder zur Beschädigung der umliegenden Ausrüstung führen.

⑥ **Erweitern Sie nicht die Festdrossel durch Modifizierung der Anschlüsse.**
Wenn der Lochdurchmesser vergrößert wird, steigt die Schwenkgeschwindigkeit des Produkts an, wodurch die Aufprallkraft größer wird und das Produkt beschädigt wird. Das kann Verletzungen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

⑦ **Wenn Wellenkupplungen benötigt werden, müssen Modelle mit ausreichender Winkelfreiheit verwendet werden.**
Wenn Wellenkupplungen, die keine Winkelfreiheit besitzen, verwendet werden, können aufgrund der Exzentrizität Abschürfungen entstehen, was zu Fehlfunktionen und Produktbeschädigungen führt. Das kann Verletzungen an Personen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

⑧ **Platzieren Sie einen externen Stopper nicht in der Nähe der Welle.**
Wenn der Stopper in der Nähe der Welle platziert wird, erzeugt das Drehmoment des Produktes eine Reaktionskraft, die auf den Anschlag ausgeübt und auf die Welle übertragen wird. Dies führt zur Beschädigung der Welle und des Lagers. Das kann Verletzungen an Personen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.
Spiel der Ausführung mit einfacher Zahnstange der Serie CRA1
Im Falle der Serie CRA1 ist am Schwenkende ein Spiel von 1° vorhanden. Wenn eine genaue Rotation erforderlich ist, muss die Position des externen Stoppers bestimmt werden.

⑨ **Verwenden Sie keine Federn oder ähnliche Elemente, um die Kraft in Schwenkrichtung zu vergrößern.**
Wenn z. B. Schwenkkraft durch eine externe Feder hinzugefügt und im Inneren des Produktes Unterdruck erzeugt wird, kann dies zur Beschädigung der Innendichtung führen oder den Abrieb beschleunigen.

⚠ Achtung

① **Verwenden Sie zum Reinigen des Typenschildes des Produktes kein organisches Lösungsmittel.**
Dadurch werden die Daten auf dem Typenschild entfernt.

② **Schlagen Sie beim Sichern des Gehäuses nicht auf die rotierende Welle bzw. beim Sichern der rotierenden Welle nicht auf das Gehäuse.**
Dies kann zur Verbiegung der Welle oder zur Beschädigung des Lagers führen. Wenn die Schwenkwelle mit einer Last verbunden wird, muss die Welle gesichert werden.

③ **Die Welle bzw. die mit der Welle verbundene Ausrüstung dürfen nicht direkt mit dem Fuß betreten werden.**
Durch Auflagerung von Gewicht auf die rotierende Welle können die Welle oder die Lager beschädigt werden.

④ **Wenn das Produkt über eine Winkeleinstellfunktion verfügt, muss es innerhalb des vorgeschriebenen Einstellbereiches verwendet werden.**
Bei Verwendung außerhalb des spezifischen Einstellbereichs können Fehlfunktionen oder Produktschäden auftreten.

Luftversorgung

⚠ Warnung

① **Saubere Druckluft verwenden.**
Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, synthetische Öle mit organischen Lösungsmitteln, Salz oder ätzende Gase usw. enthält, da dies zu Schäden oder Funktionsstörungen führen kann.

⚠ Achtung

① **Bei Verwendung extrem trockener Druckluft kann es zu einem Leistungsrückgang der Schmierung im Innern der Komponenten kommen, wodurch die Betriebssicherheit und/oder die Lebensdauer der Anlage verringert wird. Kontaktieren Sie SMC für weitere Einzelheiten.**

② **Einen Luftfilter montieren.**
Eingangsseitig in der Nähe des Ventils einen Luftfilter montieren. Der Filtrationsgrad des Luftfilters sollte 5 µm oder kleiner sein.

③ **Treffen Sie deshalb geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabschneider, zur Gewährleistung der Luftqualität.**
Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen der Pneumatikausrüstung (z.B. der Schwenkantriebe) verursachen. Daher müssen Maßnahmen wie z. B. Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider getroffen werden, um die geeignete Luftqualität zu gewährleisten.

④ **Vergewissern Sie sich, dass die Mediums- und Umgebungstemperatur im spezifizierten Bereich liegen.**
Wenn die Medientemperatur 5 °C oder weniger ist, kann Feuchtigkeit im Kreislauf gefrieren, sodass die Dichtungen beschädigt und Fehlfunktionen verursacht werden können. Treffen Sie deshalb geeignete Vorkehrungen, um ein Gefrieren zu vermeiden.
Für Einzelheiten zur Druckluftqualität siehe Katalog „Best Pneumatics Nr. 5“.

Umgebungsbedingungen

⚠ Warnung

① **Das Produkt darf nicht in Atmosphären verwendet werden, in dem es mit ätzenden Gasen in Berührung kommen könnte.**

② **Nicht in staubigen Umgebungen verwenden, oder dort, wo das Produkt verspritzenden Flüssigkeiten wie z. B. Wasser oder Öl ausgesetzt ist.**

③ **Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen starke Vibrationen und/oder Stöße auftreten.**

Geschwindigkeitseinstellung

⚠ Warnung

① **Führen Sie die Geschwindigkeitseinstellung schrittweise, ausgehend von der niedrigsten Einstellung, durch.**
Wird die Geschwindigkeitseinstellung ausgehend von hoher Geschwindigkeit durchgeführt, kann das Produkt beschädigt werden. Das kann Verletzungen an Personen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

Schmierung

⚠ Warnung

① **Dieses Produkt sollte ohne Schmierung verwendet werden. Das Produkt kann zwar auch geschmiert verwendet werden, jedoch können in diesem Fall Stick-Slip-Effekte auftreten.**

Wartung und Inspektion

⚠ Warnung

① **Nehmen Sie bei Wartungsarbeiten keine Teile auseinander, solange Spannung anliegt oder Druck zugeführt wird.**

② **Führen Sie entsprechende Funktionsprüfungen durch, nachdem das Produkt für Wartungsarbeiten auseinandergenommen worden ist.**
Bei Missachtung der Funktionsprüfung kann das Produkt u. U. den technischen Anforderungen nicht mehr genügen.

⚠ Achtung

① **Verwenden Sie nur die für das Produkt jeweils vorgesehenen Schmiermittel.**
Die Verwendung anderer Schmiermittel als der angegebenen kann Schäden an den Dichtungen verursachen.

Zu beachten beim Signalgeber

Konstruktion / Auswahl

⚠ Warnung

① **Die technische Daten prüfen.**
Die Spezifikationen sorgfältig lesen und dieses Produkt entsprechend verwenden. Das Produkt kann beschädigt werden oder Funktionsstörungen können auftreten, wenn die zulässigen technischen Daten betreffend Betriebsstrom, Spannung, Temperatur oder Schockbeständigkeit nicht eingehalten werden.

⚠ Achtung

① **Vorsichtsmaßnahmen treffen, wenn mehrere Antriebe nahe beieinander eingesetzt werden.**
Falls mehrere mit Signalgebern bestückte Antriebe nahe beieinander eingesetzt werden, können Magnetfeldinterferenzen bei den Signalgebern zu Funktionsstörungen führen. Einen Mindestabstand von 40 mm zwischen den Antrieben einhalten.
Störungen durch magnetische Felder können die Funktionsfähigkeit der Signalgeber beeinträchtigen.

② **Auf die Einschaltzeit eines Signalgebers in mittlerer Hubposition achten.**

Wird ein Signalgeber in der Zwischenposition des Hubweges platziert, darf seine Reaktionszeit nicht durch hohe Kolbengeschwindigkeiten beeinträchtigt werden. Zu hohe Kolbengeschwindigkeiten führen zu Funktionsstörungen.

Die maximal erfassbare Kolbengeschwindigkeit beträgt:

$$V(mm/s) = \frac{\text{Signalgeber-Betriebsbereich (mm)}}{\text{Zeit Lasteinwirkung (ms)}} \times 1000$$

③ **Halten Sie die Anschlussleitungen so kurz wie möglich.**

<Reed-Schalter>

Mit zunehmender Länge der Anschlussleitungen wird der Einschaltstrom des Signalgebers stärker, was die Lebensdauer des Produkts beeinträchtigen kann (Der Signalgeber bleibt ständig in EIN-Stellung).

1) Verwenden Sie bei Leitungslängen von mehr als 5 m eine Kontaktschutzbox.
2) Selbst wenn ein Signalgeber über einen eingebauten Kontaktschutzkreislauf verfügt, kann er bei einer Kabellänge von über 30 m den Einschaltstrom nicht mehr korrekt absorbieren. Dies beeinträchtigt die Produktlebensdauer.
   In diesem Fall muss auch eine Kontaktschutzbox angeschlossen werden, um eine lange Lebensdauer des Signalgebers zu gewährleisten. Kontaktieren Sie in diesem Fall SMC.

<Elektronischer Schalter>

3) Obwohl die Leitungslänge die Funktionstüchtigkeit des Signalgebers normalerweise nicht beeinflusst, sollte das verwendete Kabel nicht länger als 100 m sein.

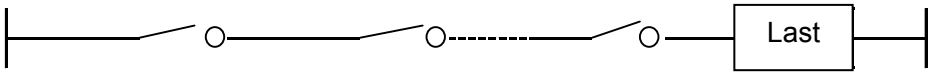
④ **Den internen Spannungsabfall des Signalgebers beachten.**

<Reed-Schalter>

1) Signalgeber mit Betriebsanzeige (außer D-A96 , A96V)

● Berücksichtigen Sie, dass bei in Serie geschalteten Signalgebern, wie unten dargestellt, aufgrund des internen Widerstandes der LEDs ein beträchtlicher Spannungsabfall auftritt. (Siehe Interner Spannungsabfall in den Technischen Daten der Signalgeber.)
[Der Spannungsabfall nimmt um den Faktor „n“ zu, wenn „n“ Signalgeber angeschlossen werden.]

Es ist möglich, dass ein Signalgeber korrekt arbeitet und die Last gleichzeitig nicht funktioniert.



● Ebenso kann auch bei einer bestimmten Spannung die Last unwirksam sein, während der Signalgeber korrekt funktioniert. Deshalb muss nach Überprüfung der minimalen Betriebsspannung der Last die nachstehende Formel erfüllt sein.

$$\text{Versorgungs-spannung} - \text{Interner Spannungs-abfall Signalgeber} > \text{Mindestbetriebs-spannung der Last}$$

3) Falls der interne Widerstand einer LED einen Störfaktor darstellt, wählen Sie einen geeigneten Signalgeber ohne LED (Modell D-A90 , A90V)

<Elektronischer Schalter/ Zweidraht-Typ>

4) Im Allgemeinen ist der interne Spannungsabfall bei Verwendung eines Elektronischen Signalgebers mit 2-Draht-System größer als bei Verwendung eines Reed-Schalters. Beachten Sie dieselben Vorsichtsmaßnahmen wie bei 1).
   Beachten Sie außerdem, dass kein 12 VDC-Relais verwendet werden kann.

⑤ **Achten Sie auf Kriechströme.**

<Elektronischer Schalter / Zweidraht-Typ>

Selbst im ausgeschalteten Zustand fließt ein Kriechstrom zur Betätigung des inneren Schaltkreises in Lastrichtung.

Arbeitsstrom der Last (OFF) > Kriechstrom

Werden die Kriterien der oben aufgeführten Formel nicht erreicht, kann kein ordnungsgemäßes Rücksetzen erfolgen (bleibt ON). Verwenden Sie einen 3-Draht-Schalter, wenn die Spezifikation nicht erfüllt wird.

Zudem nimmt der Kriechstrom bei Parallelanschluss von „n“ Signalgebern um den Faktor „n“ zu.

⑥ **Keine Last verwenden, die Stoßspannung erzeugt.**

Falls eine Last verwendet wird, die Stoßspannung erzeugt,

<Reed-Schalter>

wählen Sie ein Signalgebermodell mit eingebautem Kontaktschutzkreislauf oder verwenden Sie eine Kontaktschutzbox.

<Elektronischer Schalter>

Verwenden Sie einen Signalgeber mit einem integrierten Element zur Funkenlöschung.

⑦ **Hinweise für die Verwendung in Verriegelungsschaltkreisen.**

Falls der Signalgeber für ein zuverlässiges Verriegelungssignal verwendet wird, muss zur Vermeidung von Problemen ein doppeltes Verriegelungssystem vorgesehen werden, indem eine mechanische Schutzfunktion eingebaut oder ein weiterer Signalgeber (Sensor) zusammen mit dem Signalgeber verwendet wird.

Außerdem müssen regelmäßige Instandhaltungsarbeiten durchgeführt und die ordnungsgemäße Funktion überprüft werden.

⑧ **Ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten vorsehen.**

Beim Entwurf neuer Anwendungen müssen Sie genügend Freiraum für die Durchführung der Wartungsarbeiten einplanen.

⑨ **Wenn mehrere Signalgeber benötigt werden.**

„n“ bezieht sich auf die Anzahl der Signalgeber, die montiert werden können. Die Abfrageintervalle hängen von der Signalgeber-Montagestruktur und der Ausgangsposition ab. Daher stehen einige Intervall- und Ausgangspositionen möglicherweise nicht zur Verfügung.

⑩ **Verwenden Sie die geeignete Kombination von Zylinder und Signalgeber.**

Der Signalgeber ist eingestellt, um einen Signalgeber-kompatiblen SMC-Zylinder/Antrieb ordnungsgemäß aktivieren zu können.

Wird der Signalgeber falsch montiert oder verwendet man den Signalgeber mit Zylindern/Antrieben anderer Hersteller oder nachdem Änderungen der Maschinenanlage vorgenommen wurden, kann dies zu Fehlern bei der Aktivierung des Signalgebers führen.

Montage / Einstellung

⚠ Achtung

① **Das Produkt nicht fallen lassen oder Krafteinwirkungen aussetzen.**

Achten Sie bei der Handhabung darauf, dass der Reed-Schalter nicht hinunterfällt, gequetscht wird und keiner übermäßigen Stoßbelastung ausgesetzt wird (über 300 m/s^2 für Reed-Schalter und über 1000 m/s^2 für elektronische Signalgeber).

Auch bei intaktem Gehäuse kann der Signalgeber innen beschädigt sein und Funktionsstörungen verursachen.

② **Halten Sie die Zylinder niemals an den Signalgeberdrähten fest.**

Halten Sie einen Zylinder nie an seinen Anschlussdrähten. Dies kann nicht nur ein Reißen der Drähte, sondern aufgrund der Belastung auch Schäden an Bauteilen im Inneren des Signalgebers verursachen.

③ **Das korrekte Anzugsdrehmoment für die Montage von Signalgebern beachten.**
Wird ein Signalgeber mit einem zu hohen Anzugsdrehmoment festgezogen, können die Montageschrauben, die Befestigungselemente oder der Signalgeber selbst beschädigt werden.
Bei einem zu niedrigen Anzugsdrehmoment hingegen kann der Signalgeber aus der Halterung rutschen.

④ **Den Signalgeber in mittlerer Schaltposition montieren.**
Die Einbauposition des Signalgebers so justieren, dass der Kolben im mittleren Schaltbereich des Signalgebers anhält (Signalgeber in Stellung ON). (Die im Katalog dargestellte Einbauposition zeigt die optimale Position am Hubende.) Wenn der Signalgeber am Rand der Schaltposition befestigt wird (nahe dem Ein- oder Ausschaltpunkt), hat dies ein instabiles Schaltverhalten zur Folge.

Verdrahtung

⚠ Achtung

① **Ein wiederholtes Biegen und Dehnen der Drähte vermeiden.**
Biege- und Dehnbelastungen verursachen Brüche in den Anschlussdrähten.

② **Stellen Sie sicher, dass die Last vor dem Einschalten angeschlossen wird.**
<Zweidraht-Typ>
Wenn die Systemspannung angelegt wird und der Signalgeber nicht an eine Last angeschlossen ist, wird dieser durch den zu hohen Stromfluss sofort zerstört (Kurzschluss).

③ **Die Isolierung der Verdrahtung überprüfen.**
Sicherstellen, dass die Isolierung der Anschlüsse nicht fehlerhaft ist (Kontakt mit anderen Schaltungen, Erdungsfehler, defekte Isolierungen zwischen Anschlüssen usw.). Zu hoher Stromfluss in einen Signalgeber kann Schaden verursachen.

④ **Die Leitungen nicht zusammen mit Strom- oder Hochspannungsleitungen verlegen.**
Die Leitungen getrennt von Strom- oder Hochspannungsleitungen verlegen. Die Verdrahtung darf zu diesen Leitungen weder parallel verlaufen noch darf sie Teil derselben Schaltung sein. Elektrische Kopplungen können aufgrund der Störsignale Fehlfunktionen des Signalgebers verursachen.

⑤ **Lastkurzschlüsse verhindern.**
<Reed-Schalter>
Wird das System mit kurzgeschlossener Last eingeschaltet, so wird der Signalgeber durch den hohen Stromfluss sofort zerstört.
<Elektronischer Schalter>
Die Signalgebertypen mit PNP-Ausgang besitzen keine eingebauten Schutzschaltungen gegen Kurzschlüsse. Bei einem Lastkurzschluss wird der Signalgeber wie im Falle der Reed-Schalter sofort zerstört.
Achten Sie besonders darauf, bei den Signalgebern mit 3-Draht-System nicht das Anschlusskabel (braun) mit dem Ausgangskabel (schwarz) zu vertauschen.

⑥ **Achten Sie auf korrekten Anschluss.**

<Reed-Schalter>

Ein Signalgeber mit 24 VDC und Betriebsanzeige hat Polarität. Das braune Anschlusskabel bzw. die Klemme Nr. 1 (+) und das blaue Anschlusskabel bzw. Klemme Nr. 2 ist (－).

1) Bei einem Vertauschen der Anschlüsse schaltet der Signalgeber ordnungsgemäß, die LED leuchtet jedoch nicht.
   Beachten Sie auch, dass ein höherer Strom, als in den technischen Daten angegeben, die LED beschädigt und diese danach nicht mehr funktioniert.
   Verwendbares Modell: D-A93V

<Elektronischer Schalter>

1) Bei Vertauschen der Anschlüsse eines Signalgebers mit Zweidraht-Typ wird der Signalgeber nicht beschädigt, da er mit einer Schutzschaltung ausgestattet ist. Er bleibt jedoch immer in der Position EIN. Trotzdem muss ein Vertauschen der Anschlüsse vermieden werden, weil der Signalgeber in dieser Stellung durch einen Lastkurzschluss beschädigt werden kann.
2) Wenn die Anschlüsse (Versorgungskabel + und Versorgungskabel –) bei einem Signalgeber mit Dreidraht-System vertauscht werden, ist der Signalgeber durch eine Sicherheitsschaltung gegen einen Kurzschluss geschützt. Wird jedoch das Spannungsversorgungskabel (+) mit dem blauen Draht und das Versorgungskabel (-) mit dem schwarzen Draht verbunden, wird der Signalgeber beschädigt.

Umgebungsbedingungen

⚠ Warnung

① **Niemals in Atmosphären mit explosiven Gasen verwenden.**
Die Signalgeber besitzen keine explosionsgeschützte Konstruktion. Sie dürfen daher nie in Atmosphären mit explosiven Gasen eingesetzt werden, da folgenschwere Explosionen verursacht werden können.

② **Nicht im Wirkungsbereich von Magnetfeldern einsetzen.**
Dies führt zu Fehlfunktionen der Signalgeber oder zur Entmagnetisierung der Magnete in den Produkten. (Kontaktieren Sie SMC für den möglichen Einsatz von magnetfeldbeständigen Signalgebern).

③ **Den Signalgeber nicht an Orten einsetzen, an denen er permanent dem Kontakt mit Wasser ausgesetzt ist.**
Obwohl die Signalgeber dem IEC-Standard IP67 (JIS C 920: wasserfest) entsprechen, sollten sie nicht in Anwendungen eingesetzt werden, in denen sie permanent Wasserspritzern oder Sprühnebel ausgesetzt sind. Dies kann die Beschädigung der Isolierung oder das Aufquellen des Topfharzes im Signalgeberinneren zur Folge haben und zu Funktionsstörungen führen.

④ **Nicht in Umgebungen mit Öl oder Chemikalien verwenden.**
Kontaktieren Sie SMC, falls Signalgeber in unmittelbarer Umgebung von Kühlflüssigkeiten, Lösungsmitteln, verschiedenen Ölen oder Chemikalien eingesetzt werden sollen. Auch ein kurzzeitiger Einsatz unter diesen Bedingungen kann die Funktionstüchtigkeit des Signalgebers durch eine Beschädigung der Isolierung durch Funktionsstörungen aufgrund des aufquellenden Topfharzes oder ein Verhärten der Anschlussdrähte beeinträchtigen.

⑤ **Nicht in Umgebungen mit Temperaturschwankungen einsetzen.**
Kontaktieren Sie SMC, wenn Signalgeber in Umgebungen eingesetzt werden sollen, in denen außergewöhnliche Temperaturschwankungen auftreten, da die Signalgeber im Inneren dadurch beeinträchtigt werden können.

⑥ **Verwenden Sie die Signalgeber nie in Umgebungen, in denen Sie starken Stößen ausgesetzt werden können.**

<Reed-Schalter>

Wenn ein Reed-Schalter während des Betriebes eine starke Stoßeinwirkung (über 300 m/s^2) erfährt, kommt es am Kontaktpunkt zu Funktionsstörungen, wodurch ein Signal kurzzeitig (max. 1ms) erzeugt oder abgebrochen wird. Kontaktieren Sie SMC für den möglichen Einsatz des elektronischen Signalgebers in der jeweiligen Umgebung.

⑦ **Nicht in Umgebungen einsetzen, in denen Spannungsspitzen auftreten.**
<Elektronischer Schalter>
Wenn sich Geräte, die hohe Spannungsspitzen erzeugen (z. B. elektromagnetische Heber, Hochfrequenz-Induktionsöfen, Motoren, Funkgeräte usw.), in der Nähe von Zylindern/Antrieben befinden, die mit elektronischen Signalgebern bestückt sind, kann dies Verschleiß oder Beschädigungen der inneren Schaltkreiselemente des Signalgebers zur Folge haben. Verwenden Sie keine Erzeuger von Spannungsspitzen und achten Sie auf eine ordnungsgemäße Verkabelung.

⑧ **Vermeiden Sie Eisenstaubkonzentrationen und engen Kontakt mit magnetischen Stoffen.**
Wenn sich eine hohe Konzentration von Eisenstaub, wie Späne oder Schweißspritzer, oder ein magnetischer Stoff (alles, was von Magneten angezogen wird) in der Nähe eines Zylinders oder Antrieb mit Signalgebern befindet, können aufgrund eines Magnetkraftverlustes innerhalb des Zylinders/Antriebs Funktionsstörungen im Signalgeber auftreten.

Wartung und Inspektion

⚠ Achtung

① **Führen Sie die folgenden Instandhaltungsmaßnahmen regelmäßig zur Vermeidung unerwarteter Funktionsstörungen der Signalgeber durch.**

1) Ziehen Sie die Montageschrauben des Signalgebers ordnungsgemäß fest.
   Falls die Schrauben sich lockern, oder ein Signalgeber sich außerhalb seiner ursprünglichen Einbauposition befindet, korrigieren Sie die Position, und ziehen Sie die Schrauben erneut fest.
2) Die Anschlussdrähte auf Beschädigungen überprüfen.
   Um einer fehlerhaften Isolierung vorzubeugen, den Signalgeber auswechseln bzw. die Anschlussdrähte reparieren, wenn Beschädigungen festgestellt werden.
3) Überprüfen Sie die grüne LED bei Signalgebern mit 2-farbiger Anzeige.
   Überprüfen Sie bei Signalgebern mit 2-farbiger LED-Anzeige, ob die grüne LED in der entsprechenden Einbauposition aufleuchtet. Wenn die rote LED leuchtet, ist die Einbauposition nicht korrekt gewählt. Stellen Sie die Einbauposition ein, bis die grüne LED leuchtet.

Schwenkantrieb Gebrauchsanweisung Niederdruckhydraulik Ausführung

・ **Zu beachten bei der Auslegung**

⚠ Warnung

① **Schwenkantriebe in Niederdruckhydraulik Ausführung nicht in der Nähe von offenen Flammen oder in Komponenten und Maschinen verwenden, deren Umgebungstemperatur 60 °C übersteigt.**
Es besteht Brandgefahr, da der Schwenkantrieb in Niederdruckhydraulik Ausführung eine brennbare Hydraulikflüssigkeit verwendet.

⚠ Achtung

① **Nicht in Umgebungen, Komponenten oder Maschinen einsetzen, die gegen Ölnebel empfindlich sind.**
Bei Betrieb von Schwenkantrieben in Niederdruckhydraulik Ausführung entsteht Ölnebel, der sich negativ auf die Einsatzumgebung auswirken kann.

② **Auf dem Wegeventil zur Steuerung des Schwenkantriebs in Niederdruckhydraulik Ausführung muss ein Filter-Schalldämpfer eingebaut werden.**
Über den Entlüftungsanschluss des Wegeventils des Schwenkantriebs in Niederdruckhydraulik Ausführung werden geringe Mengen Hydraulikflüssigkeit abgegeben, die die Umgebung kontaminieren können.

③ **Den Schwenkantrieb in Niederdruckhydraulik Ausführung an einem für Instandhaltungsarbeiten leicht zugänglichen Ort einbauen.**
Am Schwenkantrieb in Niederdruckhydraulik Ausführung einen Freiraum für regelmäßig durchzuführende Instandhaltungsarbeiten vorsehen (z. B. Auffüllen von Hydraulikflüssigkeit und Entlüften).

④ **Nicht in Umgebungen einsetzen, in denen das Austreten von Hydrauliköl negative Auswirkungen auf die Komponenten oder Maschinen haben kann.**
Beim Schwenkantrieb in Niederdruckhydraulik Ausführung ist eine gewisse Leckage aufgrund der Gleitbewegung aus der Kolbendichtung unvermeidlich, wenn auch nur in minimaler Menge. Aufgrund der Konstruktion des Schwenkantriebs in Niederdruckhydraulik Ausführung kann durch die Gleitbewegung Hydrauliköl austreten.

・ **Auswahl**

⚠ Achtung

① **Bei der Auswahl des Schwenkantriebs in Niederdruckhydraulik Ausführung die korrekte Kombination mit der Niederdruckhydraulikeinheit beachten.**
Um den einwandfreien Betrieb des Schwenkantriebs in Niederdruckhydraulik Ausführung zu gewährleisten, muss eine geeignete Niederdruckhydraulikeinheit ausgewählt werden.

・**Verschlauchung**

⚠Achtung

① **Verwenden Sie für die Verbindungen der Versorgungsleitungen des Schwenkantriebs in Niederdruckhydraulik Ausführung Schneidringverschraubungen.**
Keine Steckverbindungen für die Leitungen des Schwenkantriebs in Niederdruckhydraulik Ausführung verwenden, da diese eine Ölleckage verursachen können.

② **Für die Anschlüsse von Schwenkantrieben in Niederdruckhydraulik Ausführung Hartnylonschläuche oder Kupferleitungen verwenden.**
Ähnlich wie beim Hydraulikschaltkreis können in der Verschlauchung des Schwenkantriebs in Niederdruckhydraulik Ausführung Druckspitzen entstehen, sodass Leitungsmaterialien mit höherer Sicherheit verwendet werden müssen.

・**Schmierung**

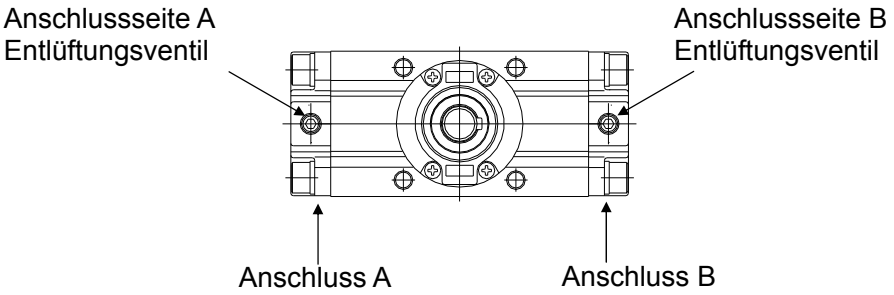
⚠Warnung

① **Vor dem Auffüllen der Niederdruckhydraulikeinheit mit Hydrauliköl muss die Druckluft im System vollständig entlüftet werden.**
Bei der Befüllung der Niederdruckhydraulikeinheit mit Hydraulikflüssigkeit müssen zunächst geeignete Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, um zu verhindern, dass Gegenstände herunterfallen oder gespannte Objekte gelöst werden. Schalten Sie die Druckluftzufuhr und die Luftversorgung der Ausrüstung aus und lassen Sie die Druckluft der Anlage ab.
Wenn der Versorgungsanschluss der Niederdruckhydraulikeinheit geöffnet wird und sich noch Druckluft im System befindet, besteht die Gefahr, dass die Hydraulikflüssigkeit herausgeblasen wird.

・**Wartung**

⚠Achtung

① **Den Schwenkantrieb in Niederdruckhydraulik Ausführung regelmäßig entlüften.**
Im Schwenkantrieb in Niederdruckhydraulik Ausführung kann sich Druckluft ansammeln. Aus diesem Grund muss er regelmäßig – beispielsweise bei Arbeitsbeginn – entlüftet werden. Die Entlüftung über das Entlüftungsventil am Schwenkantrieb in Niederdruckhydraulik Ausführung oder an der Leitung vornehmen.



② **Den Ölstand des Niederdruckhydrauliksystems regelmäßig überprüfen.**
Der Flüssigkeitsstand nimmt stetig ab, da eine geringe Menge Hydraulikflüssigkeit über den Schwenkantrieb in Niederdruckhydraulik Ausführung und die Niederdruckhydraulikeinheit abgegeben wird. Daher die Flüssigkeit regelmäßig prüfen und ggf. auffüllen.
Der Ölstand wird mit einer Füllstandsanzeige im Niederdruckhydraulik Umsetzer überprüft.

Grundriss

Diese Gebrauchsanweisung ist für Schwenkantriebe mit Zahnstangenausführung. Es sind u. a. Hinweise über die Last (Trägheitsmoment) und Schwenkzeit enthalten. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme sorgfältig die Gebrauchsanweisung.

Spezifikation

Tabelle (1) Spezifikation

Ausführung	pneumatisch					niederdruckhydraulik			
Größe	30	50	63	80	100	50	63	80	100
Medium	Druckluft (ungeölt)					Turbinenöl			
max. Betriebsdruck	1,0 MPa								
min. Betriebsdruck	0,1 MPa								
Umgebungs- und Medientemperatur	0 bis 60 °C (nicht gefroren)								
Dämpfung	ohne, oder einstellbarer Endlagendämpfung					ohne			
Spiel	Keines※	Innerhalb 1°							
Toleranz des Schwenkwinkels	—	0～+4°							
Montageart	Grund-ausführung Fuß-befestigung	Grundausführung, Fußbefestigung, Flanschbefestigung							

※ Da Größe 30 über einen integrierten Stopper verfügt, entsteht unter Druck kein Spiel.

Tabelle (2) Zulässige kinetische Energie und einstellbare Schwenkzeit

Größe	zulässige kinetische Energie (J)			einstellbare Schwenkzeit (s/90 ˚)
	ohne einstellbare Endlagendämpfung	mit einstellbarer Endlagendämpfung※		
30	0,01	0,12	Dämpfungswinkel 35°	0,1 bis 1
50	0,05	0,98		0,2 bis 2
63	0,12	1,50		0,2 bis 3
80	0,16	2,00		0,2 bis 4
100	0,54	2,90		0,2 bis 5

※ Die zulässige kinetische Energie des Modells mit einstellbarer Endlagendämpfung entspricht der maximalen Energieaufnahme bei optimaler Einstellung der Dämpfungseinstelldrossel.

Tabelle (3) Gewicht (kg)

Größe	Standardgewicht		Zusätzliches Gewicht		
	90°	180°	mit Signalgebern※	Fußbefestigung	Flanschbefestigung
30	0,27	0,36	0,1	0,1	—
50	1,3	1,5	0,2	0,3	0,5
63	2,2	2,6	0,4	0,5	0,9
80	3,9	4,4	0,6	0,9	1,5
100	7,3	8,3	0,9	1,2	2,0

※ Mit 2 Signalgebern

Tabelle (4) Innenvolumen des Schwenkantriebs (cm^3)

Größe	Schwenkwinkel			
	90°	100°	180°	190°
30	7,4	—	14	—
50	32	36	65	68
63	60	67	120	127
80	111	123	221	233
100	259	288	518	547

Effektives Drehmoment

Tabelle (5) effektives Drehmoment (N·m)

Größe	Betriebsdruck (MPa)									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
30	0,38	0,76	1,14	1,53	1,91	2,29	2,67	3,05	3,44	3,82
50	1,85	3,71	5,57	7,43	9,27	11,2	13,0	14,9	16,7	18,5
63	3,44	6,88	10,4	13,8	17,2	20,6	24,0	27,5	31,0	34,4
80	6,34	12,7	19,0	25,3	31,7	38,0	44,4	50,7	57,0	63,4
100	14,9	29,7	44,6	59,4	74,3	89,1	104	119	133	149

Fußbefestigung

Tabelle (6) Fußbefestigung Bestell-Nr.

Größe	Fußbefestigung	Beschreibung	Größe der Befestigungsschrauben, die mit der Fußbefestigung geliefert werden
30	CRA1L30 –Y—1Z	Fußbefestigung : 2 St. Montagegschraube : 4 St. Distanzhülse※ : 4 St.	M5 × 0,8×25
50	CRA1L50 —Y—1Z		M8 ×1,25×35
63	CRA1L63 —Y—1Z		M10× 1,5×40
80	CRA1L80 —Y—1Z		M12×1,75×50
100	CRA1L100—Y—1Z		M12×1,75×50

※ Größe 30 enthält keine Distanzhülsen.

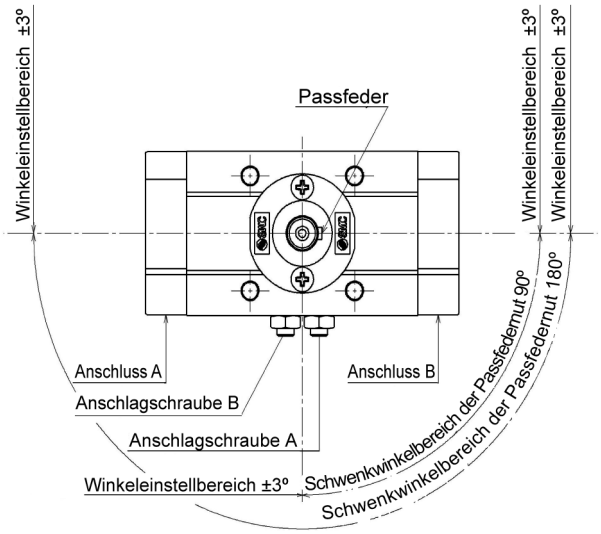
※ Nachdem die Standard-Montageschrauben der Fußbefestigung entfernt wurden, die Fußbefestigung mit den enthaltenen Montageschrauben an der Abdeckung befestigen. Die Distanzhülse zusammen mit der Fußbefestigung als Abstandshalter der gegenüberliegenden Teile der Abdeckung befestigen.

※ Bei Größe 30 muss beim Entfernen der Standard-Montageschrauben darauf geachtet werden, dass sich das Gehäuse nicht löst. Zudem darf die Fußbefestigung nicht bei druckbeaufschlagtem Anschluss montiert werden.

Schwenkwinkelbereich der Passfedernut

Beaufschlagt man die Anschlussseite A mit Druck, dreht die Welle im Uhrzeigersinn. Beaufschlagt man die Anschlussseite B mit Druck, dreht die Welle gegen den Uhrzeigersinn.

Größe 30



Anschlagschraube A: Für Endeinstellung im Uhrzeigersinn
Anschlagschraube B: Für Endeinstellung gegen den Uhrzeigersinn

Abb. (1) Schwenkwinkelbereich der Wellen-Passfedernut (Größe 30)

Größe 50 bis 100

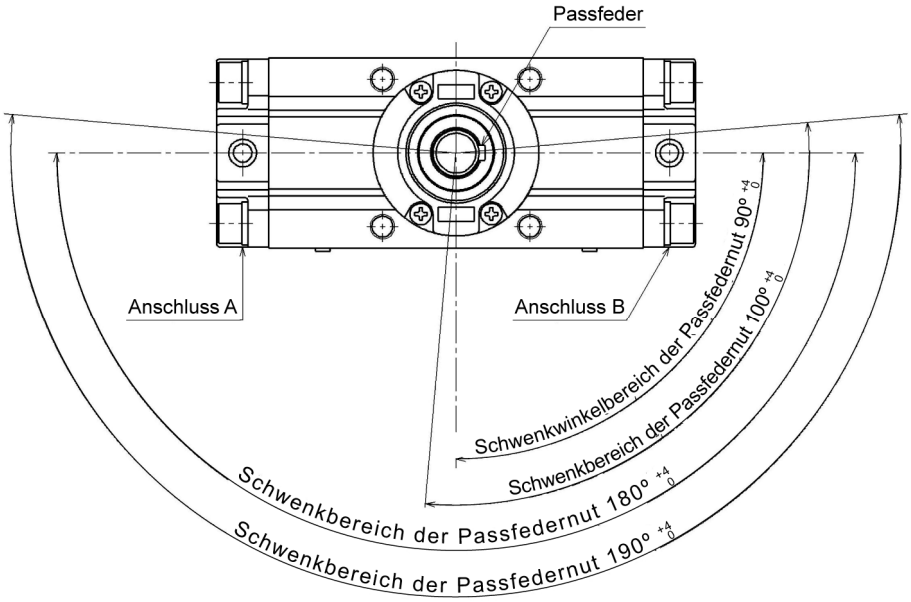


Abb. (2) Schwenkwinkelbereich der Wellen-Passfedernut (Größe 50 bis 100)

Ausführung mit einstellbarem Winkel (Größe 50 bis 100)

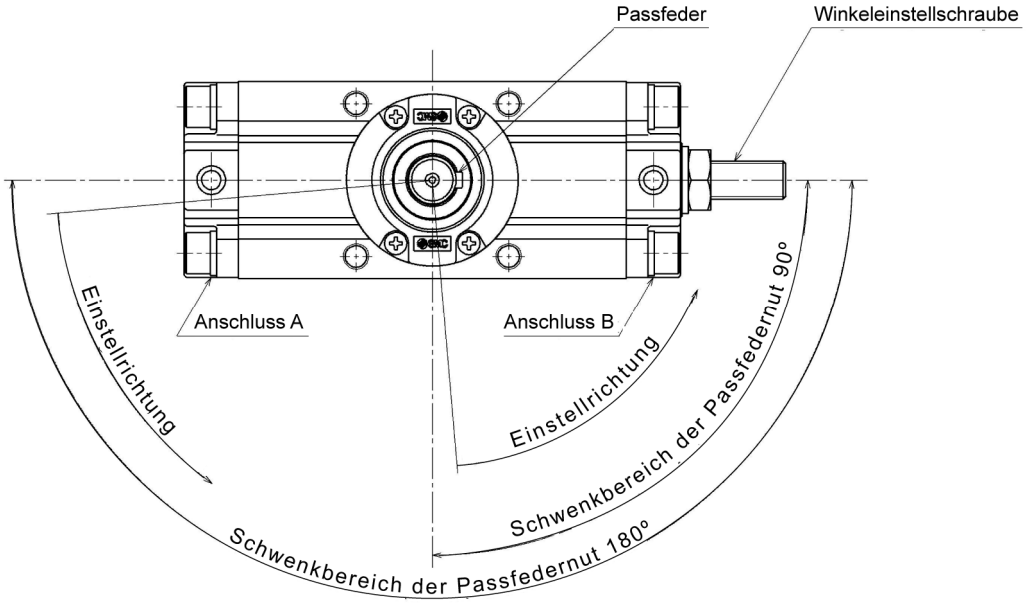


Abb. (3) Schwenkwinkelbereich der Wellen-Passfedernut (Ausführung mit einstellbarem Winkel)

Einstellung des Winkels

Um die Winkeleinstellung vorzunehmen, muss die Sechskantmutter mit einem Schraubenschlüssel gelöst werden.
Passen Sie anschließend die Einstellschraube mit Innensechskant mit dem Sechskantschlüssel an.
Durch Rechtsdrehen der Winkeleinstellschraube wird der Schwenkwinkel verkleinert.

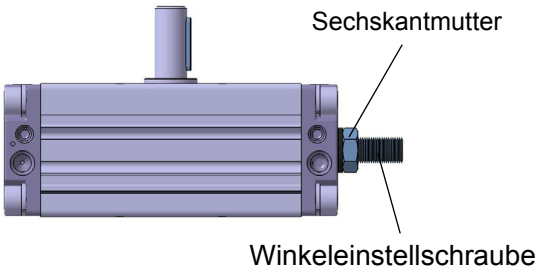


Abb. (4) Winkeleinstellung bei Ausführung mit einstellbarem Winkel

Tabelle (7) Einstellwinkel pro Umdrehung der Winkeleinstellschraube (°)

Größe	50	63	80	100
einstellbarer Winkel	9,5	9,4	8,2	6,8

Achtung

Lassen Sie auf die Einstellschraube mit Innensechskant der Ausführung mit einstellbarem Winkel von außen keine übermäßigen Stoß- oder Schwingungskräfte wirken. Andernfalls kann die Einstellschraube mit Innensechskant gelockert oder die Gewindebuchse zur Winkeleinstellung gelöst werden.

Einstellung der einstellbaren Endlagendämpfung

Einstellung vornehmen

Bei Verwendung der Ausführung mit einstellbarer Endlagendämpfung muss entsprechend der Arbeitsgeschwindigkeit und des Massenträgheitsmoments der Last eine Anpassung vorgenommen werden.

Durch Drehen der Dämpfungseinstelldrossel im Uhrzeigersinn wird der Öffnungsdurchmesser verringert und der Dämpfungseffekt erhöht. Wird die Dämpfungseinstelldrossel gegen den Uhrzeigersinn gedreht, wird die Öffnung vergrößert und der Dämpfungseffekt verringert.

Öffnen Sie langsam die Dämpfungseinstelldrossel.

Achtung

a) Der Antrieb darf nicht mit vollständig geschlossener Dämpfungseinstelldrossel betrieben werden. Andernfalls kann der Kolben auf die Hubenden aufschlagen oder nicht die gesamte Hublänge ausfahren, und der Druck kann über den Prüfdruck der Dämpfungsdichtung ansteigen.

b) Die Dämpfungseinstellschraube ist mit einem Anschlag versehen. Wenden Sie zum Lösen der Dämpfungseinstelldrossel keine übermäßige Kraft an.

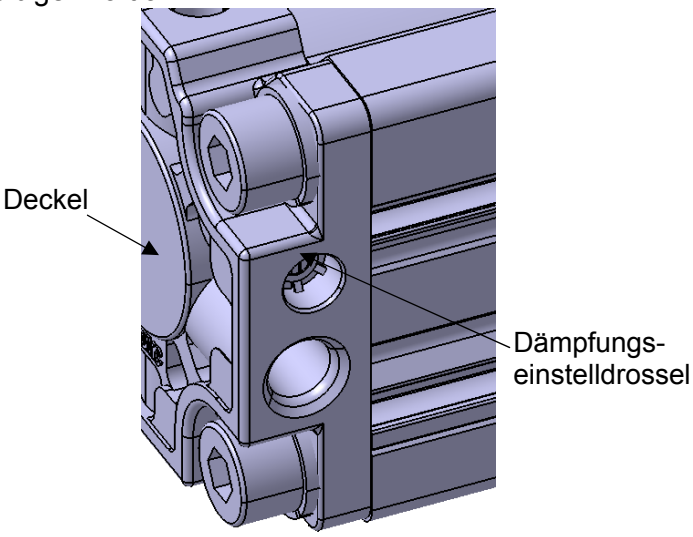


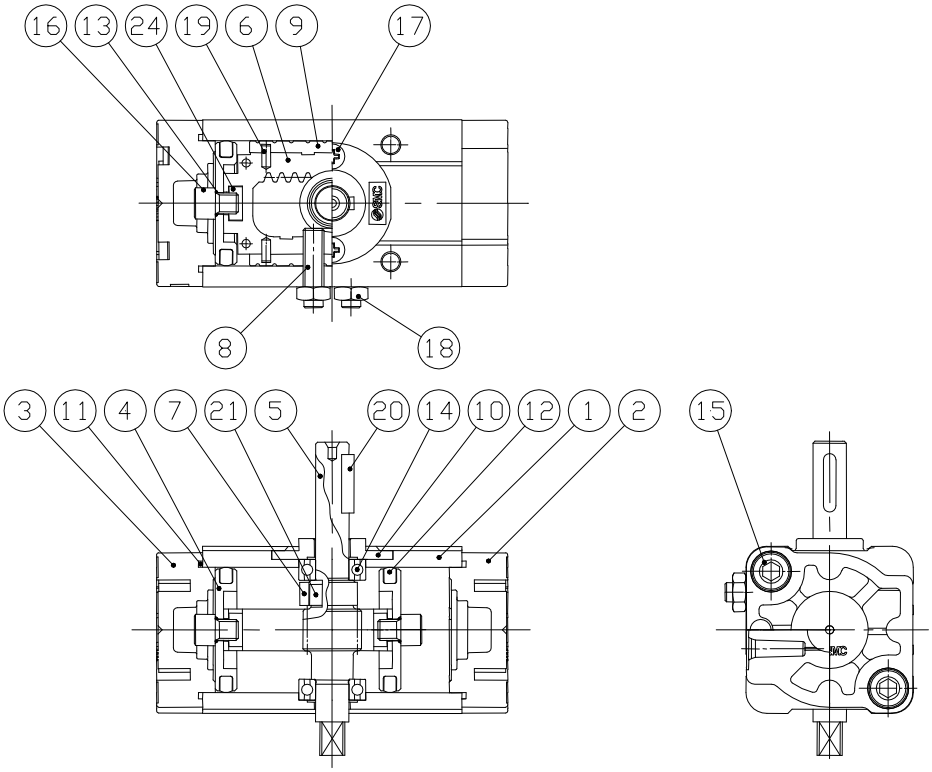
Abb. (5) Einstellung der einstellbaren Endlagendämpfung

Beschreibung des Innenaufbaus und der Bauteile

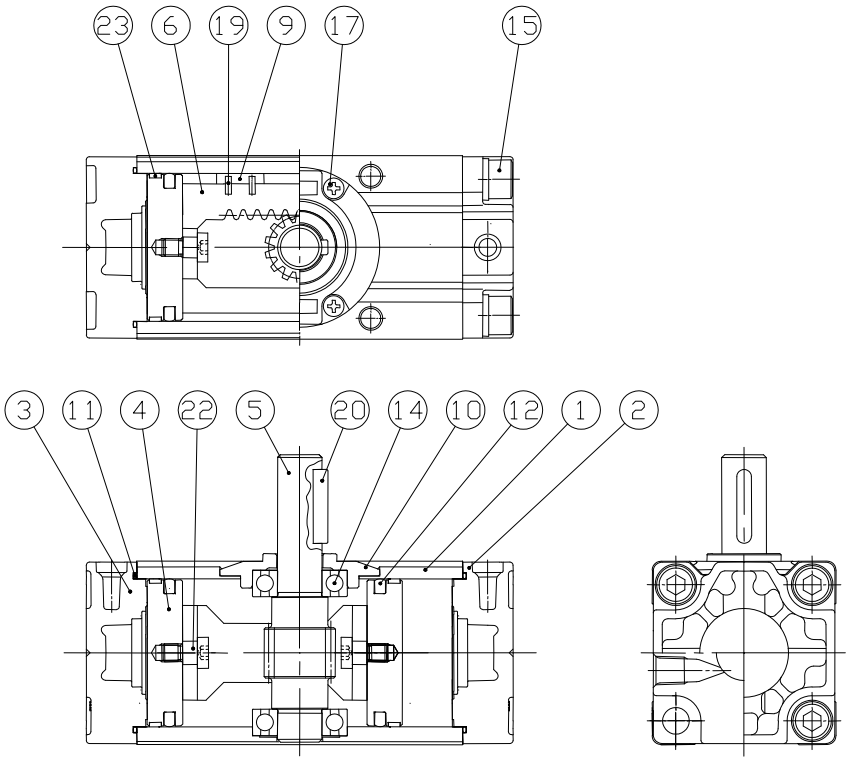
Innenaufbau des Schwenkantriebs

ohne einstellbare Endlagendämpfung

Größe 30



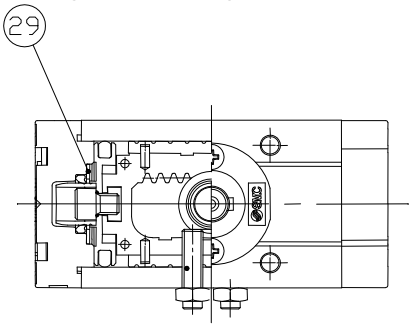
Größe 50 bis 100

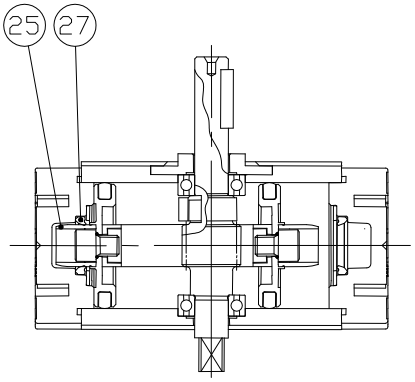


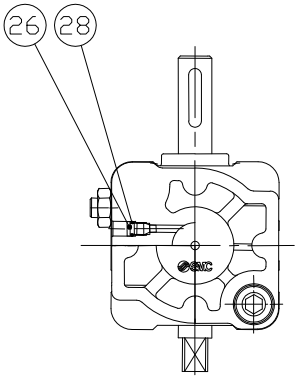
Stückliste

Pos.	Beschreibung	Material	Anm.
1	Gehäuse	Aluminiumlegierung	eloxiert
2	Deckel (rechts)	Aluminiumlegierung	Metallic-Lackierung
3	Deckel (links)	Aluminiumlegierung	Metallic-Lackierung
4	Kolben	Aluminiumlegierung	
5	Welle	legierter Stahl	
6	Zahnstange	Kohlenstoffstahl	Nietrierbehandlung
7	Anschlag	legierter Stahl	
8	Einstellschraube mit Innensechskant	legierter Stahl	verzinkt und chromatiert
9	Gleiter	Kunststoff	
10	Lagerhaltering (Größe 30)	Zinklegierung	chromatiert
	Lagerhaltering (Größe 50 bis 100)	Aluminiumlegierung	chromatiert
11	Zylinderrohrdichtung	NBR	
12	Kolbendichtung	NBR	
13	O-Ring	NBR	
14	Lager	Karbon-Chrom-Lagerstahl	
15	Innensechskantschraube mit Federring	legierter Stahl	verzinkt und chromatiert
16	Kolbenhalteschraube	legierter Stahl	verzinkt und chromatiert
17	Halbrund-Blechschraube	Stahl	verzinkt und chromatiert
18	Sechskantmutter	Stahl	verzinkt und chromatiert
19	Spannstift	Stahl	verzinkt und chromatiert
20	Passfeder	Kohlenstoffstahl	
21	Passfeder	Kohlenstoffstahl	
22	Verbindungsschraube	Kohlenstoffstahl	verzinkt und chromatiert
23	Kolbenführungsband	Kunststoff	
24	Sechskantmutter	Stahl	verzinkt und chromatiert

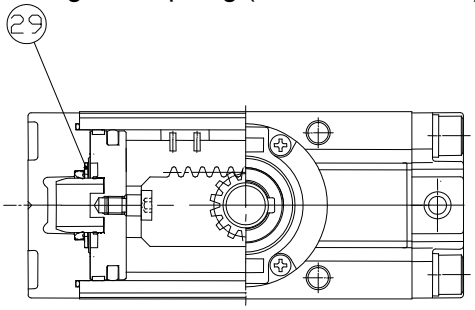
mit einstellbarer Endlagendämpfung (Größe 30)

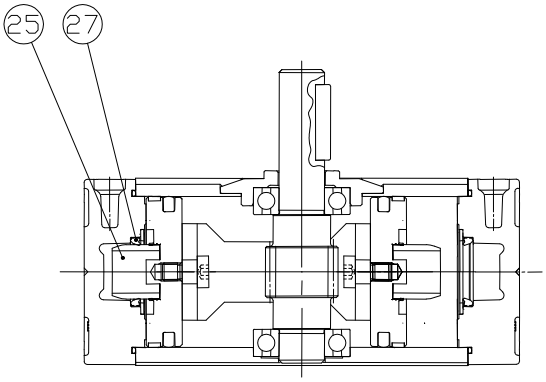


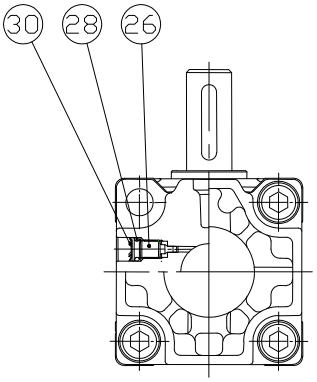




mit einstellbarer Endlagendämpfung (Größe 50 bis 100)





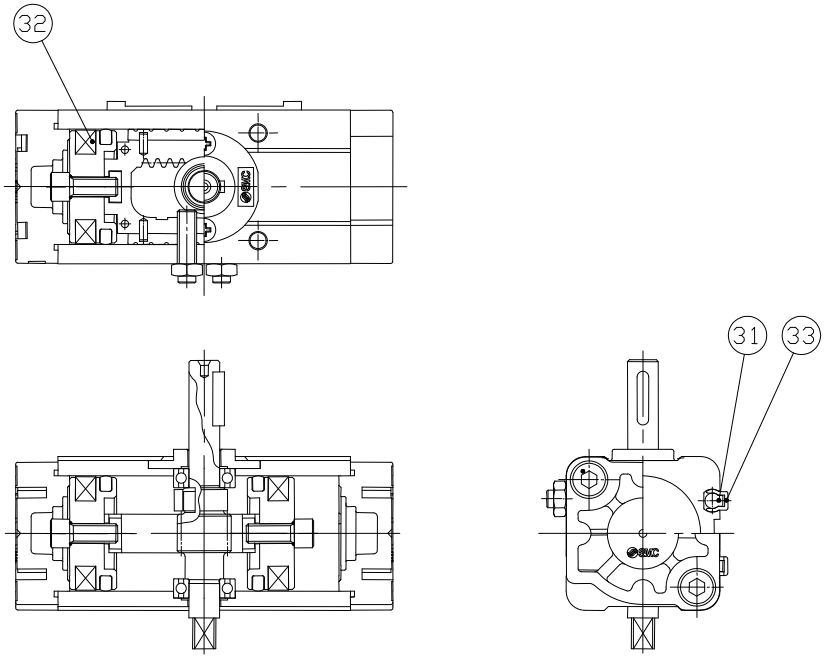


Stückliste

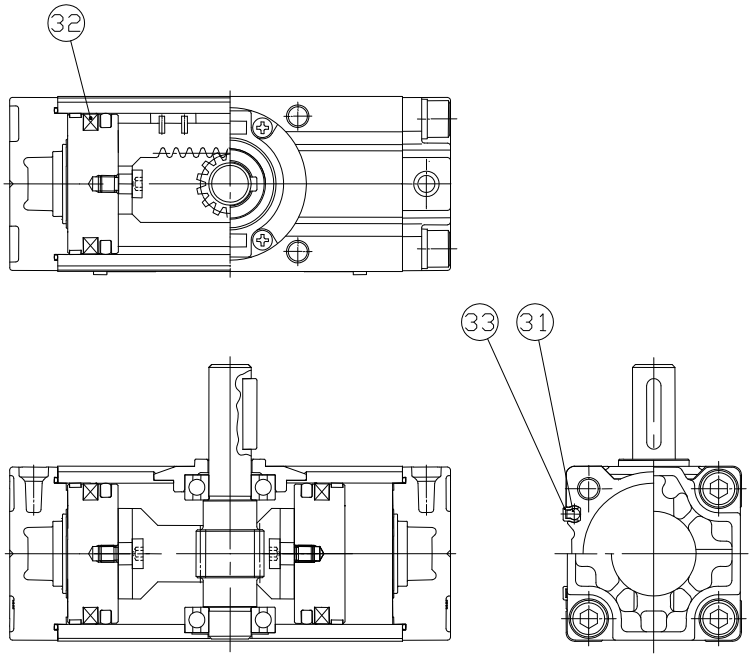
Pos.	Beschreibung	Material	Anm.
25	Dämpfungshülse	Aluminiumlegierung	eloxiert
26	Dämpfungseinstelldrossel	Stahl	verzinkt und chromatiert
27	Dämpfungsdichtung	Urethan	
28	O-Ring	NBR	
29	Dichtungshalterung	Stahl	
30	Sicherungsring	Stahl	

mit Signalgeber

Größe 30



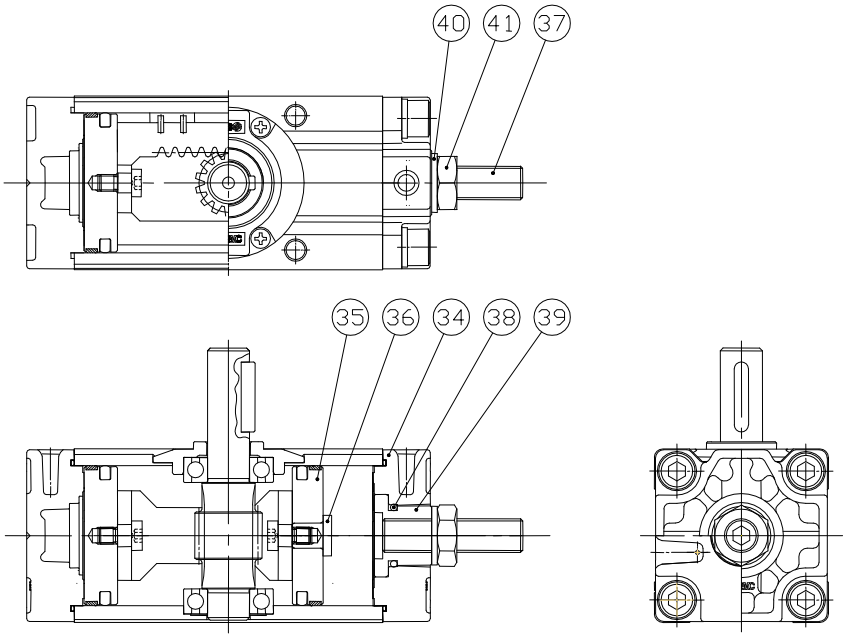
Größe 50 bis 100



Stückliste

Pos.	Beschreibung	Material	Anm.
31	Signalgeber	-	
32	Magnet	-	
33	Signalgeberhalter	Kunststoff	

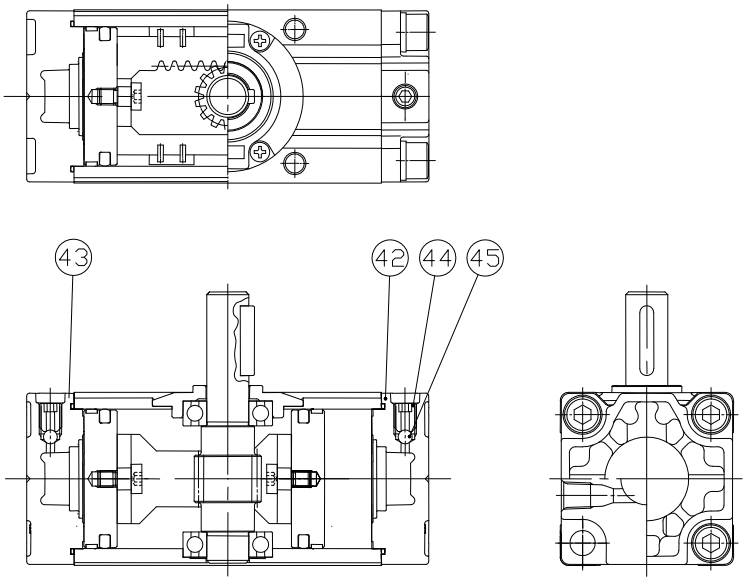
Ausführung mit einstellbarem Winkel



Stückliste

Pos.	Beschreibung	Material	Anm.
34	Deckel rechts (Ausführung mit einstellbarem Winkel)	Aluminiumlegierung	Metallic-Lackierung
35	Kolben (Ausführung mit einstellbarem Winkel)	Aluminiumlegierung	
36	Anschlag	Kohlenstoffstahl	verzinkt und chromatiert
37	Einstellschraube mit Innensechskant	legierter Stahl	verzinkt und chromatiert
38	O-Ring	NBR	
39	Gewindebuchse zur Winkeleinstellung	Kohlenstoffstahl	verzinkt und chromatiert
40	Dichtscheibe	NBR	
41	Sechskantmutter	Stahl	verzinkt und chromatiert

Niederdruckhydraulik Ausführung



Stückliste

Pos.	Beschreibung	Material	Anm.
42	Deckel rechts (Niederdruckhydraulik)	Aluminiumlegierung	Metallic-Lackierung
43	Deckel inks (Niederdruckhydraulik)	Aluminiumlegierung	Metallic-Lackierung
44	Entlüftungsventil	Kohlenstoffstahl	
45	Rückschlagkugel	Karbon-Chrom-Lagerstahl	

Grundschaltung für die Verwendung des Schwenkantriebs

Schaltungsanordnung

Die Grundschaltung für die Verwendung eines Schwenkantriebs mit Luftfilter, Regler, Elektromagnetventil und Drosselrückschlagventil wird in Abb. (6) gezeigt.

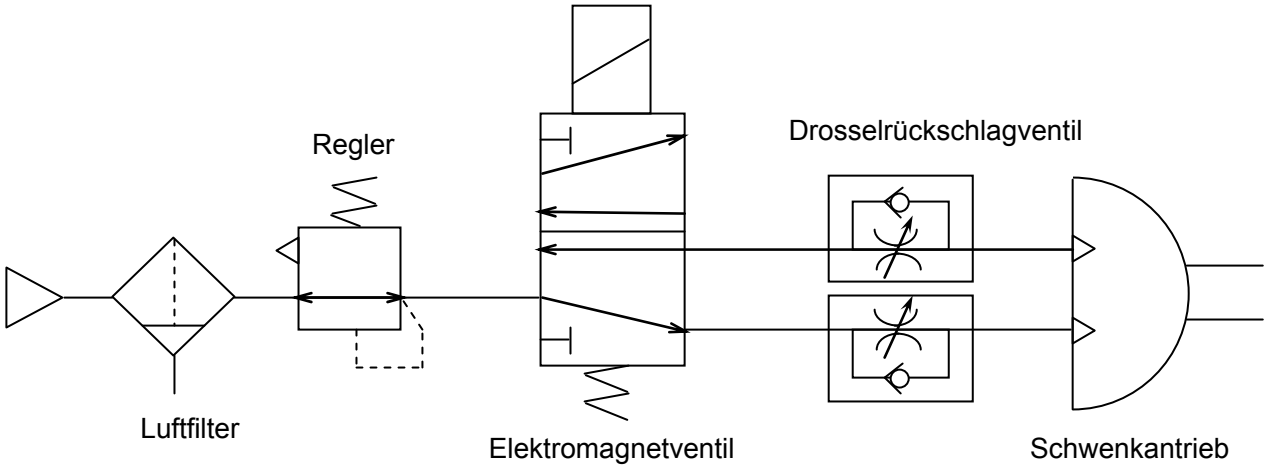


Abb. (6) Grundschaltung

Montage

Lasteinschränkung

Vorausgesetzt, dass keine dynamische Last entsteht, kann in axialer Richtung eine Last zugeführt werden, welche die Werte in folgender Tabelle (8) nicht überschreiten. Trotzdem sollten Anwendungen, bei denen die Last direkt auf die Welle wirkt, wenn möglich, vermieden werden.

Tabelle (8) Zulässige Wellenbelastung (N)

Größe	Lastrichtung		
	Fsa	Fsb	Fr□
30	29,4	29,4	29,4
50	490	196	196
63	588	196	294
80	882	196	392
100	980	196	588

□ Der Kraftangriffspunkt von Fr befindet sich in der Mitte der flachen Wellenseite und länglichen Abmessung der Passfeder.

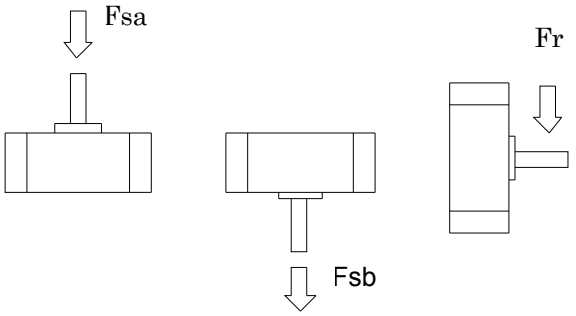


Abb. (7) Lastrichtung

Die nachfolgend beschriebenen Verfahren können angewendet werden, um zu verhindern, dass die Last direkt auf die Welle wirkt, sodass ein ordnungsgemäßer Betrieb gewährleistet wird.

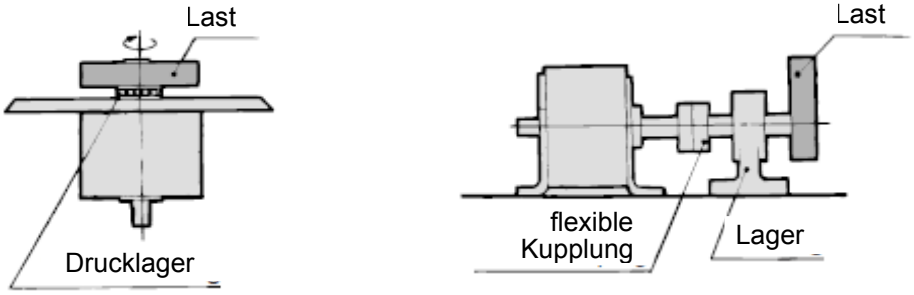


Abb. (8) Lager

Verwendung der Wellenkupplungen

Wie in Abb. (9), wenn der Schwenkantrieb mit verlängerter Achse verwendet wird, muss dieser mit der entsprechenden Achse ausgerichtet werden. Bei falscher Ausrichtung wirkt ein zu hohes Biegemoment auf die Achse. Dies führt zu einem instabilen Betrieb und zu Beschädigungen der Achse. In diesem Fall muss ein flexibles Steckverbindung verwendet werden (flexible Verbindung gemäß JIS).

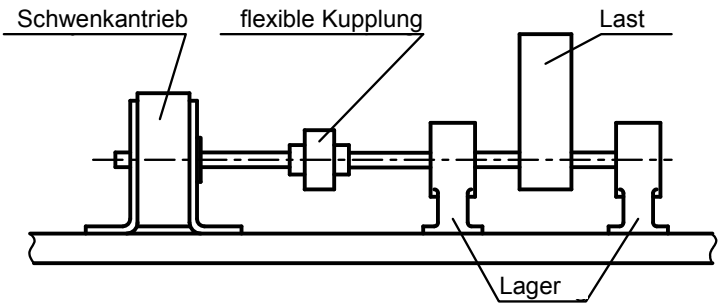


Abb. (9) Flexible Kupplung

Leitungsanschluss und Bewegungsrichtung

Abb. (10) zeigt die Druckluftanschlüsse des Schwenkantriebs.
Tabelle (9) zeigt die Anschlussgröße.

Tabelle 9 Größe Druckluftanschluss

Größe	Anschlussgröße
30	M5
50	Rc1/8
63	Rc1/8
80	Rc1/4
100	Rc3/8

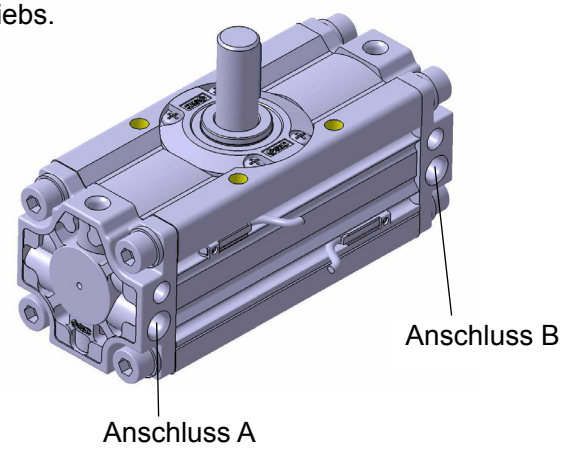


Abb. (10) Anschlussposition

Der Anschluss des Antriebs wird mit einer Festdrossel ausgestattet. Versuchen Sie nicht, die Bohrung nachzubearbeiten und zu vergrößern. Andernfalls erhöht dies die Schwinggeschwindigkeit des Antriebs und somit auch die Stoßkraft, wodurch der Antrieb beschädigt werden kann.
Beaufschlagt man die Anschlussseite B mit Druck, schwenkt die Welle im Uhrzeigersinn.

Gehen Sie vor der Verschlauchung wie folgt vor:

a) Blasen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder reinigen Sie sie, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinnern zu entfernen.

b) Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Steckverbindungen sicher, dass keine Späne vom Gewinde oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Wird zudem Dichtband wie in Abb. (11) verwendet, müssen 1,5 bis 2 Gewindegänge am Ende der Gewinde frei gelassen werden.

Druckluft

Die zugeführte Luft des Schwenkantriebs sollte durch einen Filter gereinigt werden. Die Serie CRA1 ist schmierungsfrei.

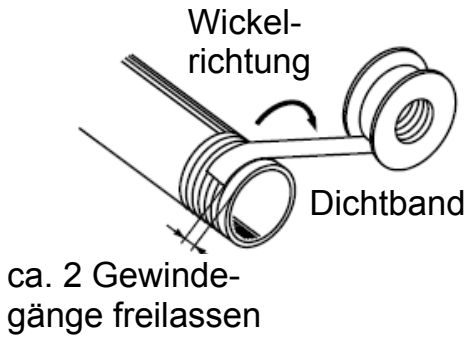


Abb. (11) Dichtbandwicklung

Einstellung der Schwenkzeit

Selbst wenn das vom Schwenkantrieb erzeugte Drehmoment gering ist, können abhängig vom Trägheitsmoment der Last Teile beschädigt werden. Deshalb sollte die Schwenkzeit durch Berechnung des Trägheitsmoments und der kinetischen Energie der Last bestimmt werden.

Massenträgheitsmoment

Die Werte des Trägheitsmoments zeigen an, welche Kraft zum Drehen oder Stoppen eines Objektes benötigt wird. Ein Objekt, das durch den Schwenkantrieb angetrieben wird, besitzt eine Trägheitskraft. Wenn der Schwenkantrieb am Hubende stoppt, wirkt aufgrund der Trägheit eine große Kraft (kinetische Energie) auf den Antrieb. Beachten Sie die nachfolgenden Daten zur Berechnung der kinetischen Energie.

$$E = \frac{1}{2} \times I \times \omega^2$$

E	: Kinetische Energie	J
I	: Trägheitsmoment	kg/m^2
ω	: Winkelgeschwindigkeit	rad/s

Die zulässige kinetische Energie für den Schwenkantrieb ist begrenzt. Die Grenze der Schwenkzeit wird durch die Berechnung des Trägheitsmoments ermittelt. Beachten Sie Folgendes zur Bestimmung des Trägheitsmoments.

Grundträgheitsmoment

$$I = m \cdot r^2$$

m : Lastgewicht (kg)

r : Lastmittelpunkt und Abstand der Schwenkachse. (m)

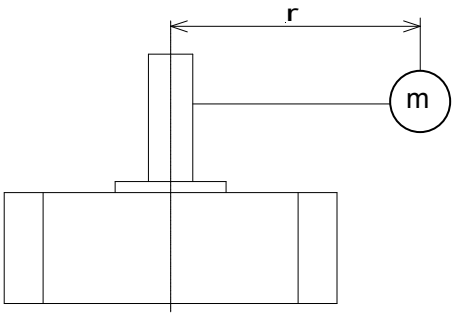


Abb. (12) Trägheitsmoment

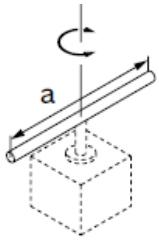
Dies zeigt das Trägheitsmoment von „m (Gewicht)“ bei „r“ der Schwenkachse. Die Berechnung des Trägheitsmoments ist abhängig von der Form des Objekts. Beachten Sie bitte zur Berechnung des Trägheitsmoments die Tabelle auf der nächsten Seite.

Berechnungstabelle des Massenträgheitsmoments

I : Massenträgheitsmoment kg・m^2 m : bewegte Masse kg

① Dünne Welle

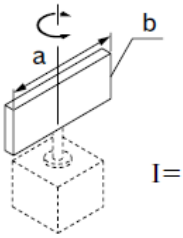
Position der Schwenkachse: Senkrecht zur Welle, zum Erdanziehung angeordnet.



$$I = m \cdot \frac{a^2}{12}$$

② Dünne rechteckige Platte

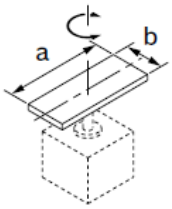
Position der Schwenkachse: Parallel zu Seite b und senkrecht zum Schwerpunkt



$$I = m \cdot \frac{a^2}{12}$$

③ Dünne, rechteckige Platte (rechtwinklig parallel verarbeitet)

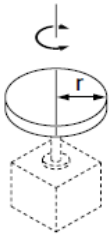
Position der Schwenkachse: Senkrecht zur Platte und zum Schwerpunkt angeordnet



$$I = m \cdot \frac{a^2 + b^2}{12}$$

④ Rundscheibe (einschließlich Säule)

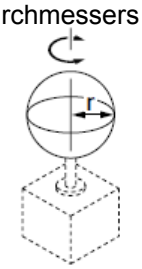
Position der Schwenkachse: Durch die Mitte Achse



$$I = m \cdot \frac{r^2}{2}$$

⑤ Vollkugel

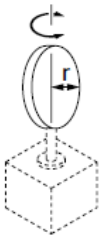
Position der Schwenkachse: Zur Mitte des Durchmessers angeordnet



$$I = m \cdot \frac{2r^2}{5}$$

⑥ Dünne, runde Platte

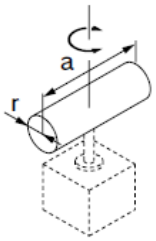
Position der Schwenkachse: Zur Mitte des Durchmessers angeordnet



$$I = m \cdot \frac{r^2}{4}$$

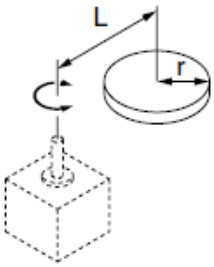
⑦ Zylinder

Position der Schwenkachse: Zur Mitte des Durchmessers und zum Schwerpunkt angeordnet



$$I = m \cdot \frac{3r^2 + a^2}{12}$$

⑧ Wenn Schwenkachse und Lastschwerpunkt nicht übereinstimmen

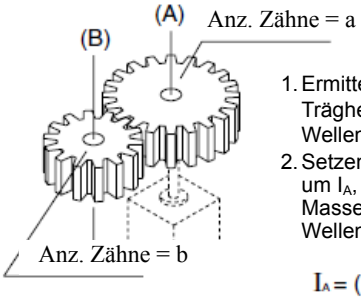


$I = K + m \cdot L^2$

K: Massenträgheitsmoment am Lastmittelpunkt

4. Rundscheibe $K = m \cdot \frac{r^2}{2}$

⑨ Getriebeübersetzung



1. Ermitteln Sie das Trägheitsmoment I_B für die Wellendrehung (B).
2. Setzen Sie anschließend I_B ein, um I_A, das Massenträgheitsmoment für die Wellendrehung (A) zu ermitteln.

$$I_A = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \cdot I_B$$

Kinetische Energie

Tabelle (10) zeigt die zulässige kinetische Energie des Schwenkantriebs.

Die endgültige Winkelgeschwindigkeit ω wird ermittelt mit:

$$\omega = \frac{2\theta}{t}$$

θ : Schwenkwinkel rad
(90°:1/2 π rad)
(180°: π rad)

t : Schwenkzeit s

Tabelle (10) Zulässige kinetische Energie

Größe	zulässige kinetische Energie (J)	
	ohne einstellbare Endlagendämpfung	mit einstellbarer Endlagendämpfung※
30	0,01	0,12
50	0,05	0,98
63	0,12	1,50
80	0,16	2,00
100	0,54	2,90

※ Die zulässige kinetische Energie der Antriebe mit Dämpfung entspricht der maximalen Energieaufnahme bei optimaler Einstellung der Dämpfungseinstellschraube.

Kinetische Energie E ergibt sich aus:

$$E = \frac{1}{2} \times I \times \omega^2$$

Daher entspricht die Schwenkzeit des Schwenkantriebs:

$$t \geq \sqrt{\frac{2 \times I \times \theta^2}{E}}$$

E : Zulässige kinetische Energie J
θ : Schwenkwinkel rad
I : Trägheitsmoment kg・m²

Siehe Tabelle (2) für den Einstellbereich der Schwenkzeit der verschiedenen Baugrößen.

Für die gleichwinklige Beschleunigung, wird die Winkelgeschwindigkeit, ω, nach t Sekunden anhand der folgenden Gleichungen ermittelt.

$$\omega = \omega \times t \text{ ---------- (1}$$

$$\theta = \int \omega t \, dt = \frac{1}{2}\omega t^2 + C \text{ -------- (2}$$

C : Integrationskonstante

Da der Verschiebewinkel von t=0 θ=0 ist, beträgt C=0.

$$\theta = \frac{1}{2}\omega t^2 = \frac{1}{2}\omega t$$

Daher

$$\omega = \frac{2\theta}{t}$$

Externer Stopper

Wenn die durch die Last erzeugte kinetische Energie die zulässige kinetische Energie des Antriebs überschreitet, muss ein äußerer Stoßdämpfermechanismus installiert werden, um die Trägheitskraft zu absorbieren.

Es ist ein Zahnspiel im Zahnstangenantrieb vorhanden, da es sich bei der Serie CRA1 um eine Ausführung mit einfacher Zahnstange handelt. (im Bereich von 1° am Schwenkende) Wenn kein Spiel vorhanden ist und hohe Positionsgenauigkeit benötigt wird, ist ein externer Stopper erforderlich.

Bitte Verwenden Sie das Produkt mit 100° bzw. 190°, wenn 90° als Schwenkwinkel und 180° bei einem externen Stopper eingestellt und verwendet werden.

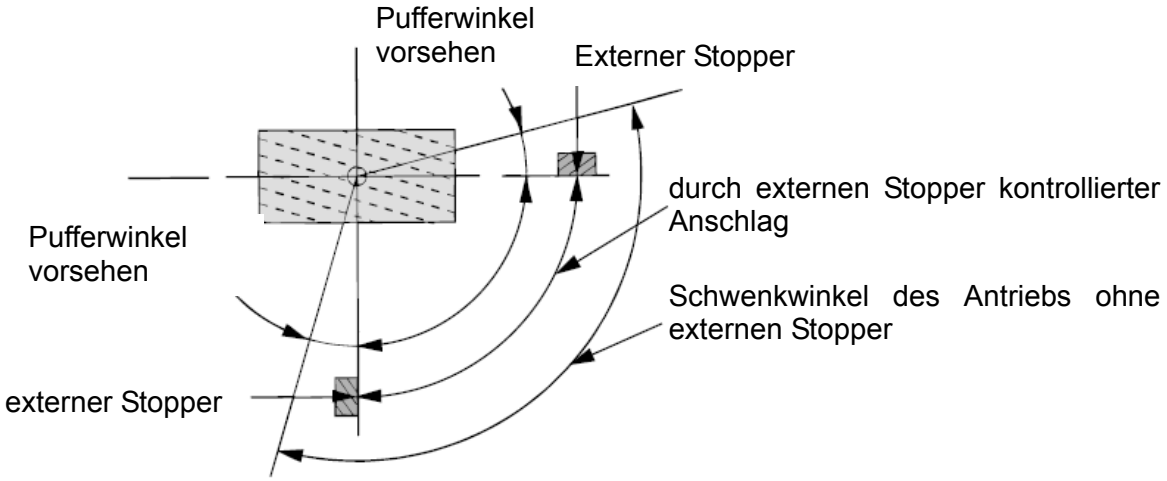
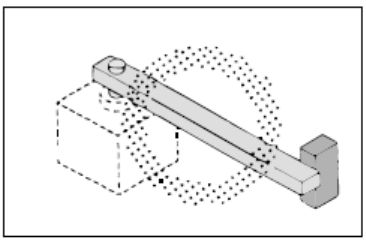
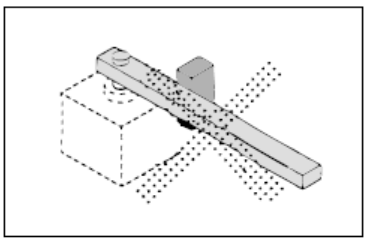


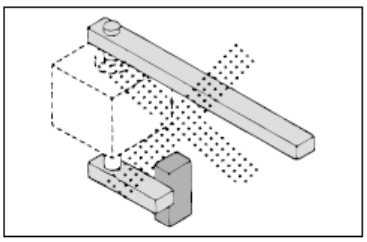
Abb. (13) Externer Stopper



Installieren Sie den Stopper mit ausreichend Abstand zur Welle.



Der externe Stopper wirkt als Hebeldrehpunkt, wodurch die auf die Welle ausgeübte Trägheitskraft als Biegemoment wirkt.

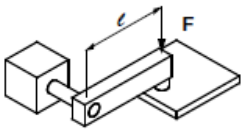
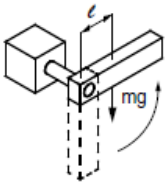
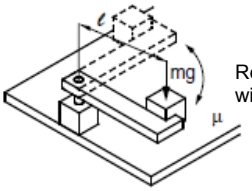
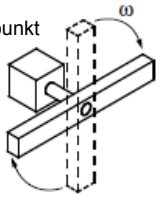
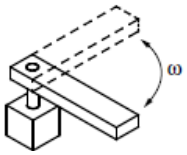


Wenn ein externer Stopper auf der Wellenseite gegenüber der Last installiert wird, wirkt die durch die Last verursachte Trägheitskraft direkt auf die Welle.

Berechnung des Antriebsmoments

Belastungsart

Das Verfahren zur Berechnung des erforderlichen Antriebsdrehmoments variiert je nach Belastungsart.

Belastungsart		
Statische Belastung: Ts	**Widerstandslast: Tf**	**Träge Last: Ta**
Wenn Druckkraft benötigt wird (z. B. Klammer)	Wenn Reibungskraft oder Erdanziehung in Schwenkrichtung wirkt	Bei Rotation der Last mit Trägheitsmoment
	Erdanziehung wirkt   Reibungskraft wirkt	Der Rotationsmittelpunkt und Schwerpunkt stimmen überein   Die Schwenkachse ist vertikal angeordnet (auf und ab)
$Ts = F \cdot \ell$ Ts: Statische Belastung (N•m) F : Klemmkraft (N) ℓ : Abstand vom Rotationsmittelpunkt zum Druckangriffspunkt (m)	Wenn die Erdanziehung in die Schwenkrichtung wirkt $Tf = m \cdot g \cdot \ell$ Wenn Reibungskraft in Schwenkrichtung wirkt $Tf = \mu \cdot m \cdot g \cdot \ell$ Tf : Widerstandslast (N•m) m : Gewicht der Last (kg) g : Erdbeschleunigung 9,8 (m/s²) ℓ : Abstand vom Rotationsmittelpunkt zum Schwerpunkt oder Reibungskraft-Wirkungspunkt (m) μ : Reibungskoeffizient	$Ta = I \cdot \dot{\omega} = I \cdot \frac{2\theta}{t^2}$ Ta: Träge Last (N•m) I : Massenträgheitsmoment (kg·m²) $\dot{\omega}$: Winkelbeschleunigung (rad/s²) θ : Schwenkwinkel (rad) t : Schwenkzeit (s)
Antriebsdrehmoment **T = Ts**	Antriebsdrehmoment **T = Tf** x(3 bis 5) Anm. 1)	Antriebsdrehmoment **T = Ta** x 10 Anm. 1)

- Widerstandslasten -> Erdanziehung oder Reibung wirken in Schwenkrichtung.
  Beispiel 1) Die Schwenkachse ist in horizontale (seitlich) Richtung angeordnet und der Rotationsmittelpunkt und Schwerpunkt der Last stimmen nicht überein.
  Beispiel 2) Die Last gleitet bei der Rotation über den Boden.
- Das erforderliche Drehmoment entspricht der Summe der Widerstandslast und trägen Last.
  T = Tf x(3 bis 5) + **Ta** x10
- Widerstandslose Lasten -> Erdanziehung oder Reibung wirkt nicht in Schwenkrichtung.
  Beispiel 1) Die Schwenkachse ist in senkrechte Richtung angeordnet (vertikal).
  Beispiel 2) Die Schwenkachse ist in horizontale Richtung (seitlich) angeordnet und der Rotationsmittelpunkt und Schwerpunkt der Last stimmen überein.
  *Das erforderliche Drehmoment entspricht der trägen Last.
  T = Ta x 10

Anm. 1) Das Ziel ist, die Last zu bewegen, wobei eine Geschwindigkeitsregelung notwendig ist; kalkulieren Sie einen Sicherheitsfaktor auf Tf und Ta.

Signalgebertyp für Schwenkantrieb

Der Schwenkantrieb mit Signalgeber besitzt einen Kolben mit Magneten und einen Signalgeber, der außen am Gehäuse befestigt ist um die Position des Kolbens (Magnet) zu erfassen.

Signalgeber-Spezifikationen

Tabelle (11) Reed-Schalter-Spezifikation

<table>
<tr><th colspan="2">Signalgeber-Bestellnummer</th><th rowspan="2">Betriebs-spannung</th><th rowspan="2">zulässige Last</th><th rowspan="2">Kontrollanzeige (leuchtet wenn ON)</th><th rowspan="2">Ver-drahtung (Ausgang)</th><th rowspan="2">elektrischer Anschluss</th></tr>
<tr><th>senkrecht</th><th>axial</th></tr>
<tr><td>D-A96V</td><td>D-A96</td><td>DC5V</td><td>IC-Steue-rung</td><td rowspan="4">ja</td><td>3-Draht (NPN)</td><td rowspan="7">Einge-gossene Kabel</td></tr>
<tr><td rowspan="3">D-A93V</td><td rowspan="3">D-A93</td><td>AC100V</td><td rowspan="3">Relais SPS</td><td rowspan="6">2-Draht</td></tr>
<tr><td>DC12V</td></tr>
<tr><td>DC24V</td></tr>
<tr><td rowspan="3">D-A90V</td><td rowspan="3">D-A90</td><td>AC100V oder weniger</td><td rowspan="3">IC-Steue-rung Relais SPS</td><td rowspan="3">nein</td></tr>
<tr><td>DC12V</td></tr>
<tr><td>DC24V</td></tr>
</table>

- Isolationswiderstand - 50 MΩ oder mehr bei DC500V (zwischen Anschlusskabel und Gehäuse)
- Prüfspannung - AC1500V für 1 Minute (zwischen Anschlusskabel und Gehäuse)
- Betriebsdauer - 1,2 ms
- Umgebungstemperatur - -10 ~ 60 ºC
- Stoßfestigkeit - 300 m/s^2
- Kriechstrom - keiner
- Gehäuse - Norm: IEC60529, wasserdicht: IP67(JISC0920)

Tabelle (12) Elektronischer Signalgeber Spezifikation

Signalgeber-Bestellnummer		Betriebs-spannung	zulässige Last	Kontroll-anzeige (leuchtet wenn EIN)	Verdrah-tung (Ausgang)	Elek-trischer Anschluss
senkrecht	axial					
D-M9NV	D-M9N	DC5V,12V	IC-Steue-rung Relais SPS	ja	3-Draht (NPN)	Einge-gossene Kabel
		DC24V				
D-M9PV	D-M9P	DC5V,12V			3-Draht (PNP)	
		DC24V				
D-M9BV	D-M9B	DC12V	Relais SPS		2-Draht	
		DC24V				
D-M9NWV	D-M9NW	DC5V,12V	IC-Steue-rung Relais SPS		3-Draht (NPN)	
		DC24V				
D-M9PWV	D-M9PW	DC5V,12V			3-Draht (PNP)	
		DC24V				
D-M9BWV	D-M9BW	DC12V	Relais SPS		2-Draht	
		DC24V				
D-M9NAV	D-M9NA	DC5V,12V	IC-Steue-rung Relais SPS		3-Draht (NPN)	
		DC24V				
D-M9PAV	D-M9PA	DC5V,12V			3-Draht (PNP)	
		DC24V				
D-M9BAV	D-M9BA	DC12V	Relais SPS		2-Draht	
		DC24V				

- Isolationswiderstand - 50 MΩ oder mehr bei DC500V (zwischen Anschlusskabel und Gehäuse)
- Prüfspannung - AC1000V für 1 Minute (zwischen Anschlusskabel und Gehäuse)
- Betriebsdauer - 1 ms oder weniger
- Umgebungstemperatur - -10 ~ 60 ºC
- Stoßfestigkeit - 1000 m/s^2
- Gehäuse - Norm: IEC60529, wasserdicht: IP67(JISC0920)

Korrekte Signalgeberposition und Betriebsbereich

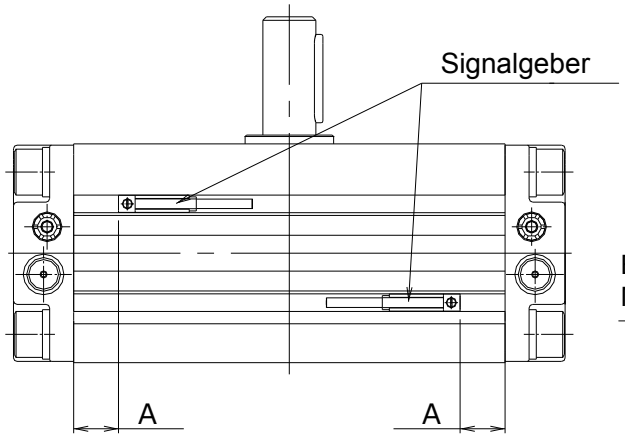


Abb. (14) Korrekte Signalgeberposition

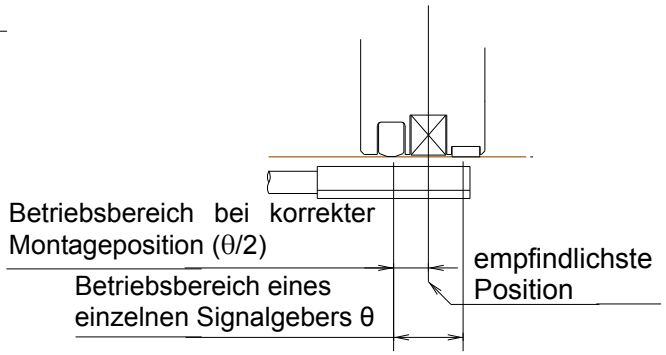


Abb. (15) Betriebsbereich des Signalgebers

Tabelle (13) Betriebsbereich des Signalgebers

Signalgebermodell	D-A9□/A9□V		D-M9□/M9□V D-M9□W/M9□WV D-M9□A/M9□AV	
Modell	korrekte Montageposition A(mm)	Betriebsbereich θ(°)	korrekte Montageposition A(mm)	Betriebsbereich θ(°)
CDRA1□30 – 90	9	81°	13	42°
CDRA1※30 –180	18		22	
CDRA1※50 – 90	18,5	44°	22,5	30°
CDRA1※50 –180	35		39	
CDRA1※63 – 90	21	49°	25	28°
CDRA1※63 –180	40,5		44,5	
CDRA1※80 – 90	23,5	41°	27,5	23°
CDRA1※80 –180	45,5		49,5	
CDRA1※100 – 90	38,5	29°	42,5	15°
CDRA1※100 –180	71,5		75,5	

※ Die Angaben zum Betriebsbereich sind Richtwerte einschließlich Hysterese, für die keine Garantie übernommen wird (Streuung etwa ±30 %). Je nach Umgebungsbedingungen sind beträchtliche Schwankungen möglich. Die Einstellung des Wertes erst vornehmen, nachdem die Signalgeberleistung bestätigt wurde.

Tabelle (14) Signalgeberhalter

Größe	30	50	63	80	100
Signalgeberhalter	BMY3-016				

□ Der oben genannte Typ enthält einen Signalgeberhalter.
□ Die Ausführung des Schwenkantriebs mit integriertem Magneten enthält 2 Signalgeberhalter.

Funktionsweise des Signalgebers

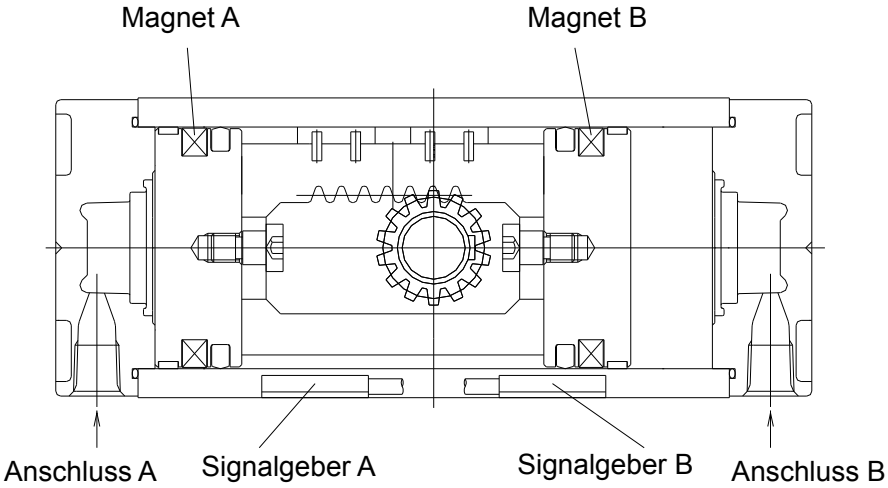


Abb. (16) Funktionsweise des Signalgebers

In der obigen Zeichnung ist Signalgeber B auf ON geschaltet. Wird Druckluft an A zugeführt, bewegt sich der Kolben nach B, sodass sich die Welle im Uhrzeigersinn dreht. Gleichzeitig gerät der Magnet B aus dem Schaltbereich des Signalgebers B, sodass der Signalgeber B auf OFF schaltet. Bewegt sich der Kolben weiter nach rechts, gerät der Magnet A in den Schaltbereich des Signalgebers A, sodass dieser auf ON schaltet.

Wartung und Inspektion

Für einen reibungslosen Betrieb sind regelmäßige Inspektionen erforderlich. Im Allgemeinen sollten jährliche Inspektionen des Schwenkantriebs durchgeführt werden. Selbst wenn keine Mängel festgestellt werden, sollten die Dichtungsteile alle drei Jahre erneuert werden. Wenn Komponenten wie Welle, Zahnstange oder Lager beschädigt werden, ist es sehr wahrscheinlich, dass der Antrieb außerhalb der Spezifikationen betrieben wird. Überprüfen Sie bitte die Betriebsbedingungen. In diesem Fall muss der beschädigte Antrieb zur Reparatur an SMC gesendet werden.

Regelmäßige Inspektion

Kontrollieren Sie bei der regelmäßigen Inspektion folgende Punkte
(1) Den festen Sitz der Schwenkantrieb-Einstellschraube
(2) Betriebszustand
(3) Äußere Undichtigkeiten
(4) Es darf kein zu großes Spiel von Zahnstange und Ritzel vorhanden sein.

Werden bei der Inspektion Mängel festgestellt, die eine Reparatur erfordern, fixieren Sie lose Teile bzw. zerlegen Sie das Produkt zur Reparatur.

Ersatzteile

Wenn Ersatzteile verwendet werden, müssen folgende Aspekte beachtet werden.
(1) Demontieren Sie Bauteile an einem sauberen, geräumigen Ort.
(2) Verschließen Sie nach dem Ausbau des Schwenkantriebs den Leitungseinlass des Schwenkantriebs und das Ende des Gummischlauchs.
(3) Achten Sie darauf, dass beim Ausbau die innere Gleitfläche des Schwenkantriebs nicht beschädigt wird.
(4) Vor dem Einbau müssen sämtliche Bauteile gründlich gereinigt werden, um Staubansammlungen zu vermeiden.
(5) Tragen Sie auf die einzelnen Ersatzteile das Fett des Lieferumfangs auf. Allgemein sollte soviel Fett aufgetragen werden, dass die Oberfläche glänzt.
(6) Die Dichtung darf beim Montieren auf den Kolben nicht beschädigt werden.
(7) Achten Sie auf die Richtung der Kolbendichtung.
(8) Bei Fragen zur Demontage und Inspektion sollten Sie sich an SMC wenden.

Tabelle (15) Standard-Ersatzteile

Modell	Bestell-Nr.		Beschreibung	
	ohne einstellbare Endlagen-dämpfung	mit einstellbare Endlagen-dämpfung	Bezeichnung	Menge
CRA1□□30 — 90Z	P694010-20	P694010-22	⑨ Gleitführung	2 St.
CRA1□□30 —180Z	P694010-21	P694010-23	⑪ Zylinderrohrdichtung	2 St.
CRA1□□50	P694020-20	P694020-21	⑫ Kolbendichtung	2 St.
CRA1□□63	P694030-20	P694030-21	⑲ Spannstift	4 St.
CRA1□□80	P694040-20	P694040-21	㉗ Dämpfungsdichtung (Beutel mit Fett)	2 St. (10 g)
CRA1□□100	P694050-20	P694050-21		

※ für die einstellbare Endlagendämpfung siehe Seiten 21 bis 23 für Einzelheiten zum Aufbau des Produktes.

Tabelle (16) Ausführung mit einstellbarem Winkel Ersatzteile

Modell	Bestell-Nr.	Beschreibung	
		Bezeichnung	Menge
CRA1□□U50	P694020-22	⑨ Gleitführung	2 St.
CRA1□□U63	P694030-22	⑪ Zylinderrohrdichtung	2 St.
CRA1□□U80	P694040-22	⑫ Kolbendichtung	2 St.
CRA1□□U100	P694050-22	⑲ Spannstift	4 St.
		㊵ Dichtscheibe	1 St.
		(Beutel mit Fett)	(10 g)

Tabelle (17) pneumatisch/hydraulischer Typ Ersatzteile

Modell	Bestell-Nr.	Beschreibung	
		Bezeichnung	Menge
CRA1□□H50	P694020-23	⑨ Gleitführung	4 St.
CRA1□□H63	P694030-23	⑪ Zylinderrohrdichtung	2 St.
CRA1□□H80	P694040-23	⑫ Kolbendichtung	2 St.
CRA1□□H100	P694050-23	⑲ Spannstift	8 St.
		(Beutel mit Fett)	(10 g)

Vorgehensweise zur Demontage und Montage

Ⅰ.Größe 30

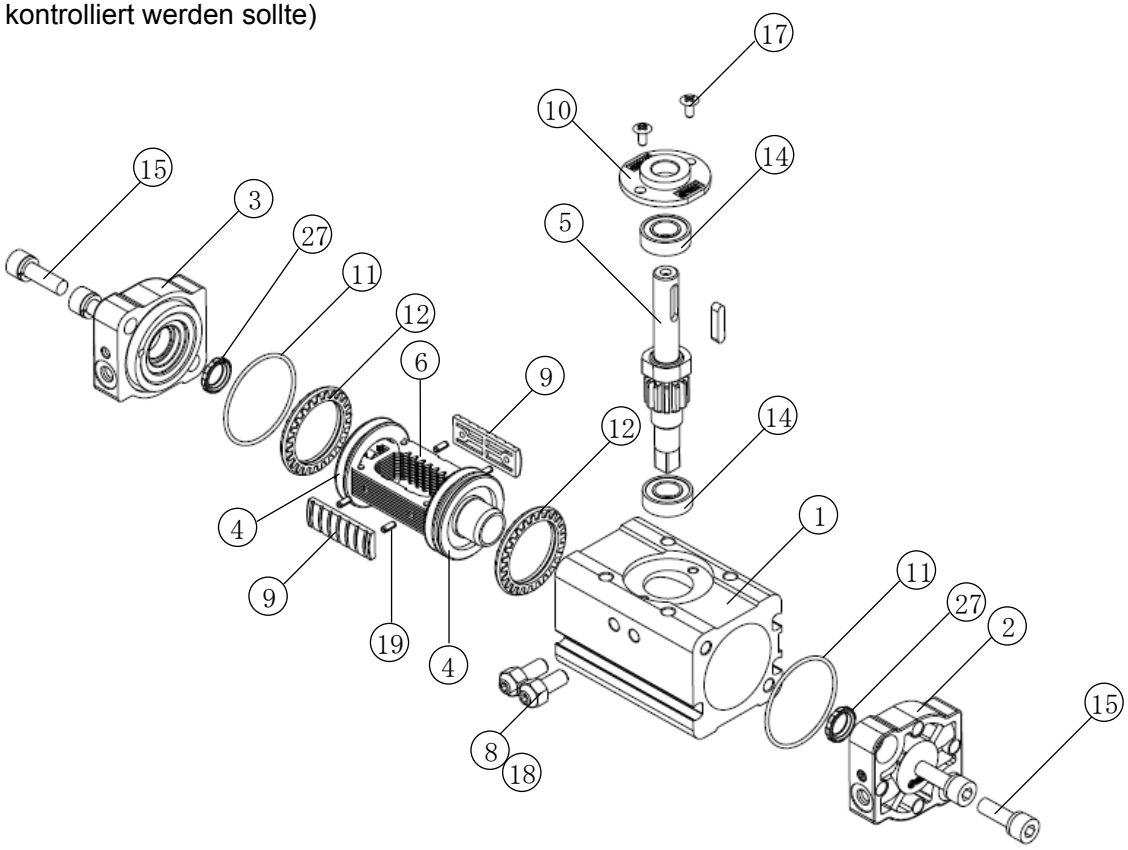
■Verfahren zur Demontage

1. Lösen Sie die Sechskantmutter ⑱ und entfernen Sie die Einstellschraube mit Innensechskant ⑧ zusammen mit der Sechskantmutter vom Gehäuse ① .

2. Lösen Sie die Rundkopf-Kreuzschlitzschrauben ⑰ und entfernen Sie den Lagerhaltering ⑩ zusammen mit der Welle ⑤ vom Gehäuse. Entfernen Sie zu diesem Zeitpunkt das untere Lager ⑭ vom Gehäusekörper.

3. Lösen Sie die Innensechskantschrauben mit Federring ⑮ und entfernen Sie den Deckel ② und ③ vom Gehäuse. (Zylinderdeckel auf der rechten und linken Seite abnehmen)

4. Den Kolben ④ mit der Zahnstange ⑥ vom Gehäuse abnehmen.
(die Zahnstange besitzt eine bestimmte Befestigungsrichtung, die beim Abnehmen vom Gehäuse kontrolliert werden sollte)



■Verfahren zur Montage

1. Tragen Sie das im Ersatzteile-Set mitgelieferte Fett auf die Teile in Tabelle (18) auf.

Tabelle (18) Teile, auf die Schmierfett aufgetragen werden muss

Fett auftragen	Schmierfett
(1) Gehäuse (innere Gleitfläche)	GR-S-10
(4) Kolben (Nut der Dichtung)	
(9) Gleitführung (Gleitfläche)	
(11) Zylinderrohrdichtung	
(12) Kolbendichtung	
(27) Dämpfungsdichtung (bei Ausführung mit pneumatischer Dämpfung)	

2. Befestigen Sie die Zylinderrohrdichtung (11) am linken Deckel (3), um es am Gehäuse (1) zu befestigen. Die Bauteile mit den Innensechskantschrauben mit Federring (15) befestigen.

3. Die Zahnstange (6) und den Kolben (4) in das Gehäuse einsetzen. Das untere Lager (14) in das Gehäuse einpassen. Zu diesem Zeitpunkt muss die Kolbenanordnung behutsam eingesetzt werden, um die Kolbendichtung (12) nicht zu beschädigen, welche auch über die Bohrungen für die Lager geschoben wird.

4. Schieben Sie anschließend die Zahnstange und den Kolben bis auf Anschlag an den linken Deckel und befestigen Sie die Welle (5) am Gehäuse. Siehe Abb.((17)) für die Richtung der Passfedernut (zeigt zum rechten Deckel (2)).

5. Befestigen Sie das obere Lager (14) und den Lagerhaltering (10) an der Halterung und am Gehäuse. Befestigen Sie die Bauteile mit den Rundkopf-Kreuzschlitzschrauben (17).

6. Befestigen Sie die Zylinderrohrdichtung am rechten Deckel, um diese am Gehäuse zu montieren. Die Bauteile mit den Innensechskantschrauben mit Federring befestigen.

7. Setzen Sie die Einstellschraube mit Innensechskant in das Gehäuse ein und sichern Sie diese mit der Sechskantmutter.

8. Nachdem die Montage abgeschlossen ist, muss ein Betriebstest durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass keine Luft austritt.

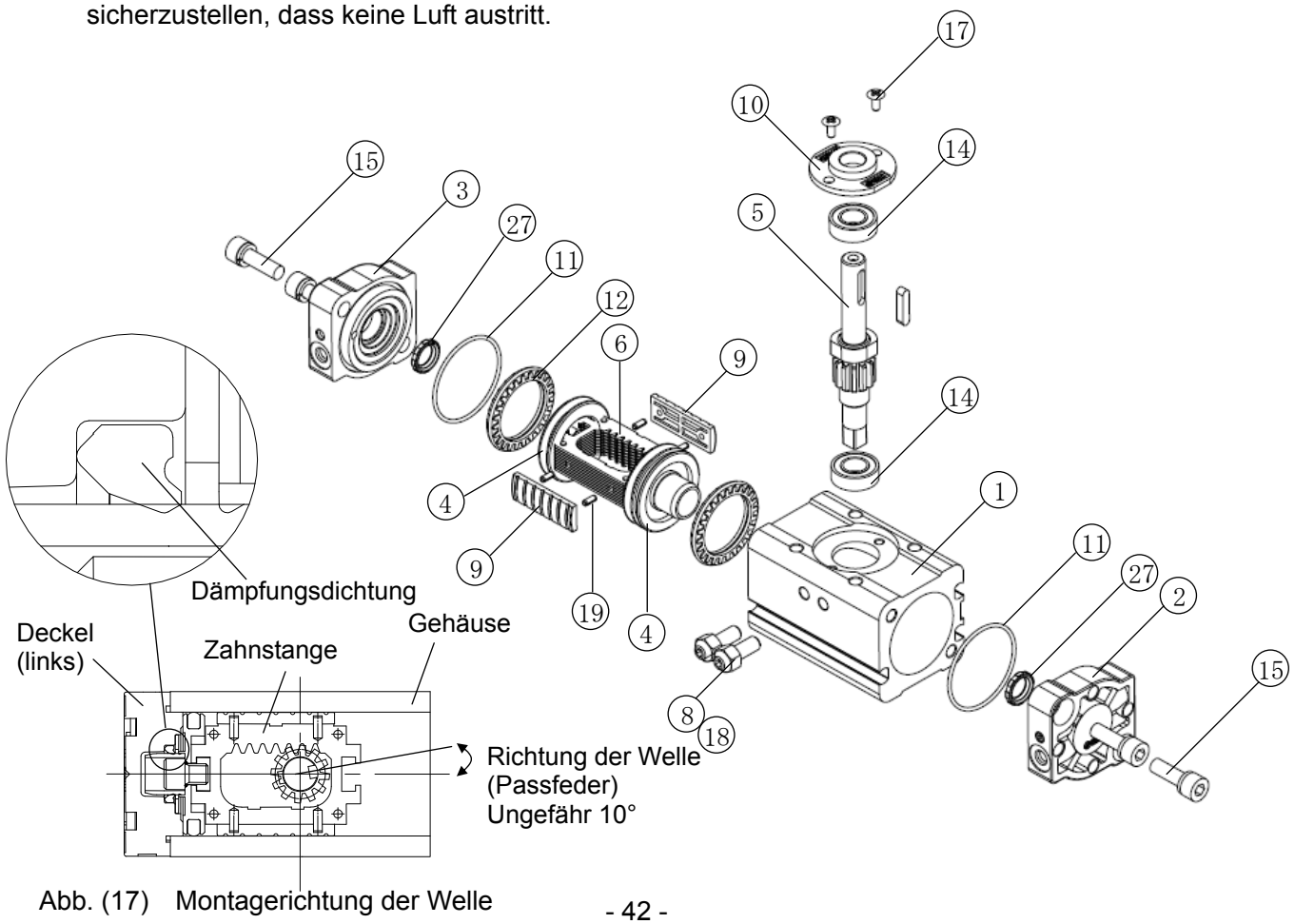


Abb. (17) Montagerichtung der Welle

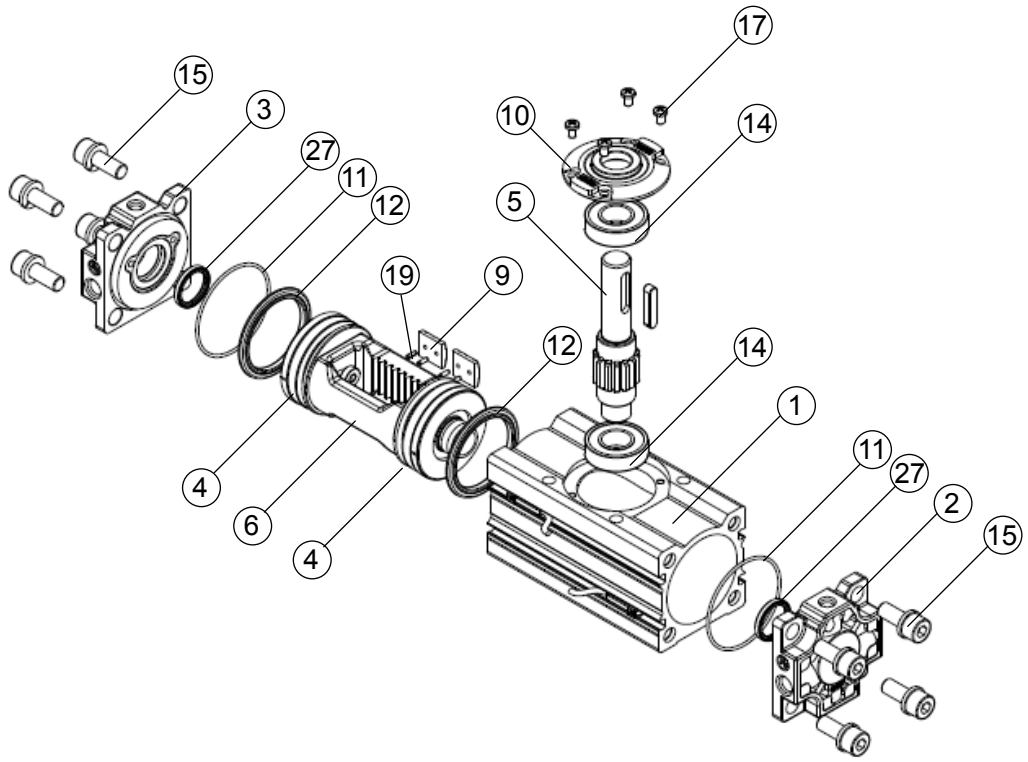
Ⅱ. Größe 50 bis 100

■Verfahren zur Demontage

1. Lösen Sie die Rundkopf-Kreuzschlitzschrauben ⑰, um den Lagerhaltering ⑩ zusammen mit der Welle ⑤ vom Gehäuse ① abzunehmen. Entfernen Sie zu diesem Zeitpunkt das untere Lager ⑭ vom Gehäuse.

2. Lösen Sie die Innensechskantschrauben mit Federring ⑮ um die Deckel ② und ③ vom Gehäuse zu lösen. (Deckel auf der rechten und linken Seite abnehmen)

3. Den Kolben ④ mit der Zahnstange ⑥ vom Gehäuse abnehmen.
(die Zahnstange besitzt eine bestimmte Befestigungsrichtung, die beim Abnehmen vom Gehäuse kontrolliert werden sollte)



■Verfahren zur Montage

1. Tragen Sie das im Ersatzteile-Set mitgelieferte Fett auf die Teile in Tabelle (19) auf.

Tabelle (19) Teile, auf die Schmierfett aufgetragen werden muss

Fett auftragen	Schmierfett
① Gehäuse (innere Gleitfläche)	GR-S-010
④ Kolben (Nut der Dichtung)	
⑨ Gleitführung (Gleitfläche)	
⑪ Zylinderrohrdichtung	
⑫ Kolbendichtung	
㉗ Dämpfungsdichtung (bei Ausführung mit einstellbarer Endlagendämpfung)	

2. Befestigen Sie die Zylinderrohrdichtung ⑪ am linken Deckel ③, um es am Gehäuse ① zu befestigen. Die Bauteile mit den Innensechskantschrauben mit Federring ⑮ befestigen.

3. Die Zahnstange ⑥ und den Kolben ④ in das Gehäuse einsetzen. Das untere Lager ⑭ in das Gehäuse einpassen. Zu diesem Zeitpunkt muss die Kolbenanordnung behutsam eingesetzt werden, um die Kolbendichtung ⑫ nicht zu beschädigen, welche auch über die Bohrungen für die Lager geschoben wird.

4. Drücken Sie die Zahnstange und den Kolben bis auf Anschlag an den linken Deckel. Montieren Sie die Welle ⑤ an das Gehäuse. Siehe Abb. (18) für die Richtung der Passfedernut (zeigt zum rechten Deckel ②).

5. Befestigen Sie das obere Lager ⑭ und den Lagerhaltering ⑩ an der Halterung und am Gehäuse. Befestigen Sie die Bauteile mit den Rundkopf-Kreuzschlitzschrauben ⑰.

6. Befestigen Sie die Zylinderrohrdichtung am rechten Deckel, um diese am Gehäuse zu befestigen. Die Bauteile mit den Innensechskantschrauben mit Federring befestigen.

7. Nachdem die Montage abgeschlossen ist, muss ein Betriebstest durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass keine Luft austritt.

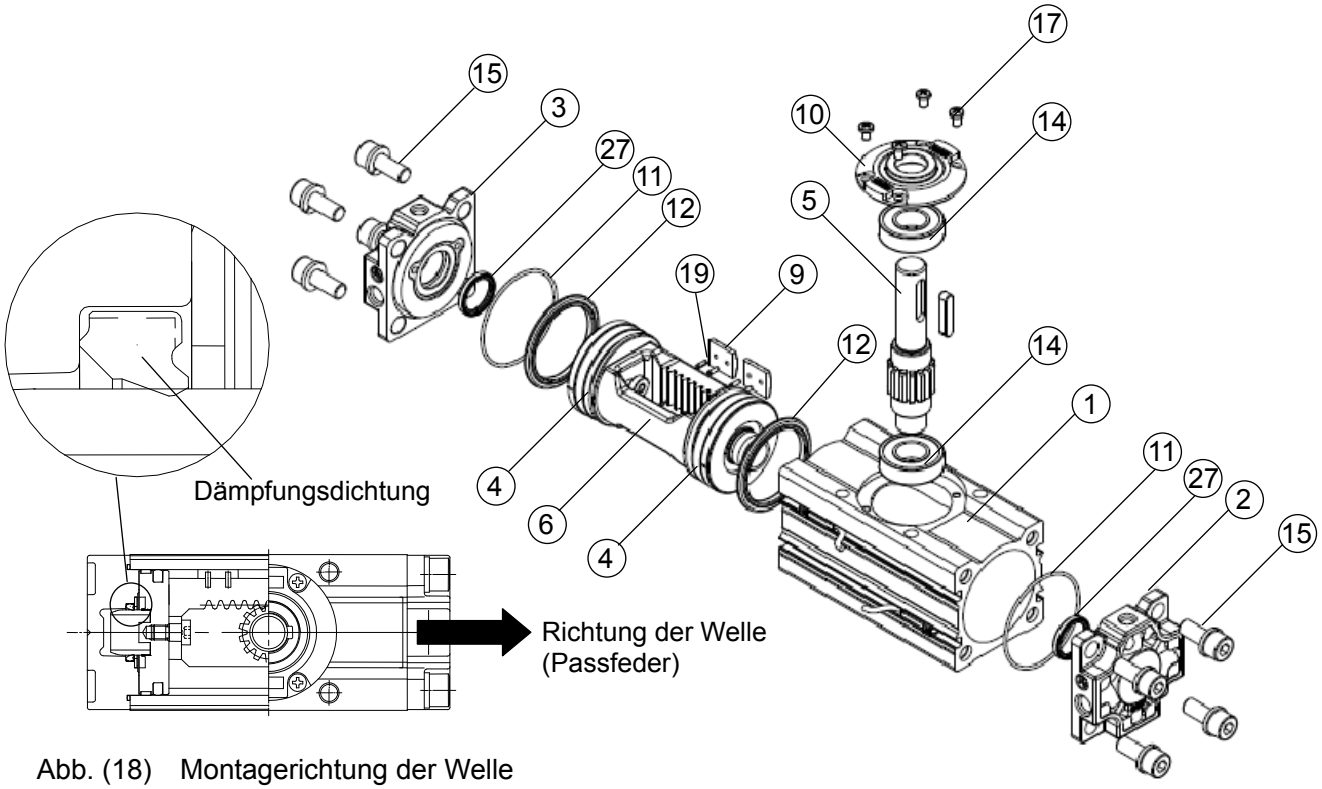


Abb. (18) Montagerichtung der Welle

Ⅲ. Ausführung mit einstellbarem Winkel

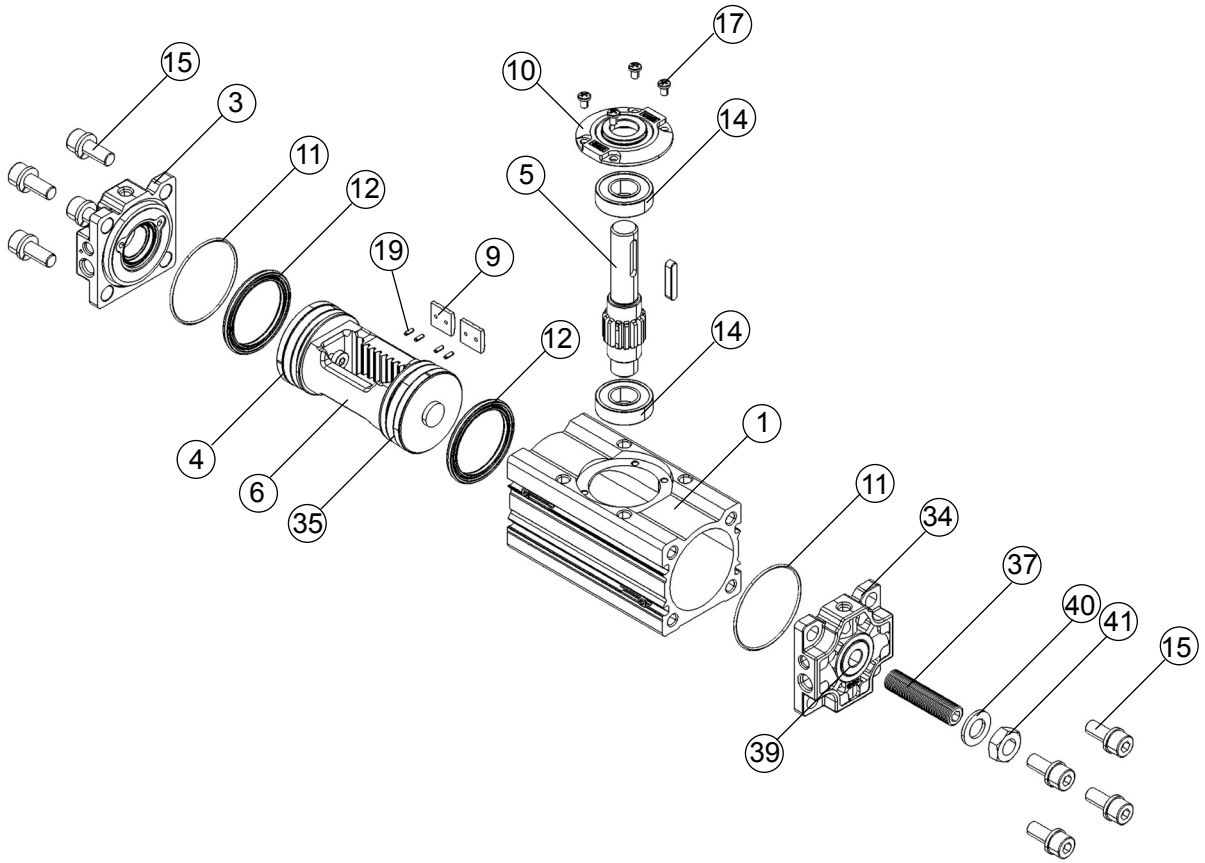
■Verfahren zur Demontage

1. Lösen Sie die Rundkopf-Kreuzschlitzschrauben ⑰, um den Lagerhaltering ⑩ zusammen mit der Welle ⑤ vom Gehäuse ① abzunehmen. Entfernen Sie zu diesem Zeitpunkt das untere Lager ⑭ vom Gehäuse.

2. Lösen Sie die Innensechskantschrauben mit Federring ⑮ um die Deckel ③ und ㉞ vom Gehäuse zu lösen. (Zylinderdeckel auf der rechten und linken Seite abnehmen)

3. Den Kolben ④ und ㉟ mit der Zahnstange ⑥ vom Gehäuse abnehmen.
(die Zahnstange besitzt eine bestimmte Befestigungsrichtung, die beim Abnehmen vom Gehäuse kontrolliert werden sollte)

4. Lösen Sie die Sechskantmutter ㊶ vom rechten Deckel ㉞, um die Dichtscheibe ㊵ und Sechskantmutter mit der Einstellschraube mit Innensechskant ㊲ der Gewindebuchse zur Winkeleinstellung ㊴ zu entfernen.



■Verfahren zur Montage

1. Tragen Sie das im Ersatzteile-Set mitgelieferte Fett auf die Teile in Tabelle (20) auf.

Tabelle (20) Teile, auf die Schmierfett aufgetragen werden muss

Fett auftragen	Schmierfett
(1) Gehäuse (innere Gleitfläche)	GR-S-010
(4) (34) Kolben (Nut der Dichtung)	
(9) Gleitführung (Gleitfläche)	
(11) Zylinderrohrdichtung	
(12) Kolbendichtung	
(40) Dichtscheibe	

2. Befestigen Sie die Zylinderrohrdichtung (11) am linken Deckel (3), um es am Gehäuse (1) zu befestigen. Die Bauteile mit den Innensechskantschrauben mit Federring (15) befestigen.

3. Die Zahnstange (6) und den Kolben (4) und (35) in das Gehäuse einsetzen. Das untere Lager (14) in das Gehäuse einpassen. Zu diesem Zeitpunkt muss die Kolbenanordnung behutsam eingesetzt werden, um die Kolbendichtung (12) nicht zu beschädigen, welche auch über die Bohrungen für die Lager geschoben wird.

4. Drücken Sie die Zahnstange und den Kolben bis auf Anschlag an den linken Deckel. Montieren Sie die Welle (5) an das Gehäuse. Siehe Abb. (19) für die Richtung der Passfedernut (zeigt zum rechten Deckel (34)).

5. Befestigen Sie das obere Lager (14) und den Lagerhaltering (10) an der Halterung und am Gehäuse. Befestigen Sie die Bauteile mit den Rundkopf-Kreuzschlitzschrauben (17).

6. Befestigen Sie die Dichtscheibe (40) und die Sechskantmutter (41) an der Innensechskantschraube (37) um sie an der Gewindebuchse zur Winkeleinstellung (39) des rechten Gehäuses zu montieren.

7. Befestigen Sie die Zylinderrohrdichtung am rechten Deckel, um diese am Gehäuse zu befestigen. Die Bauteile mit den Innensechskantschrauben mit Federring befestigen.

8. Nachdem die Montage abgeschlossen ist, muss ein Betriebstest durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass keine Luft austritt.

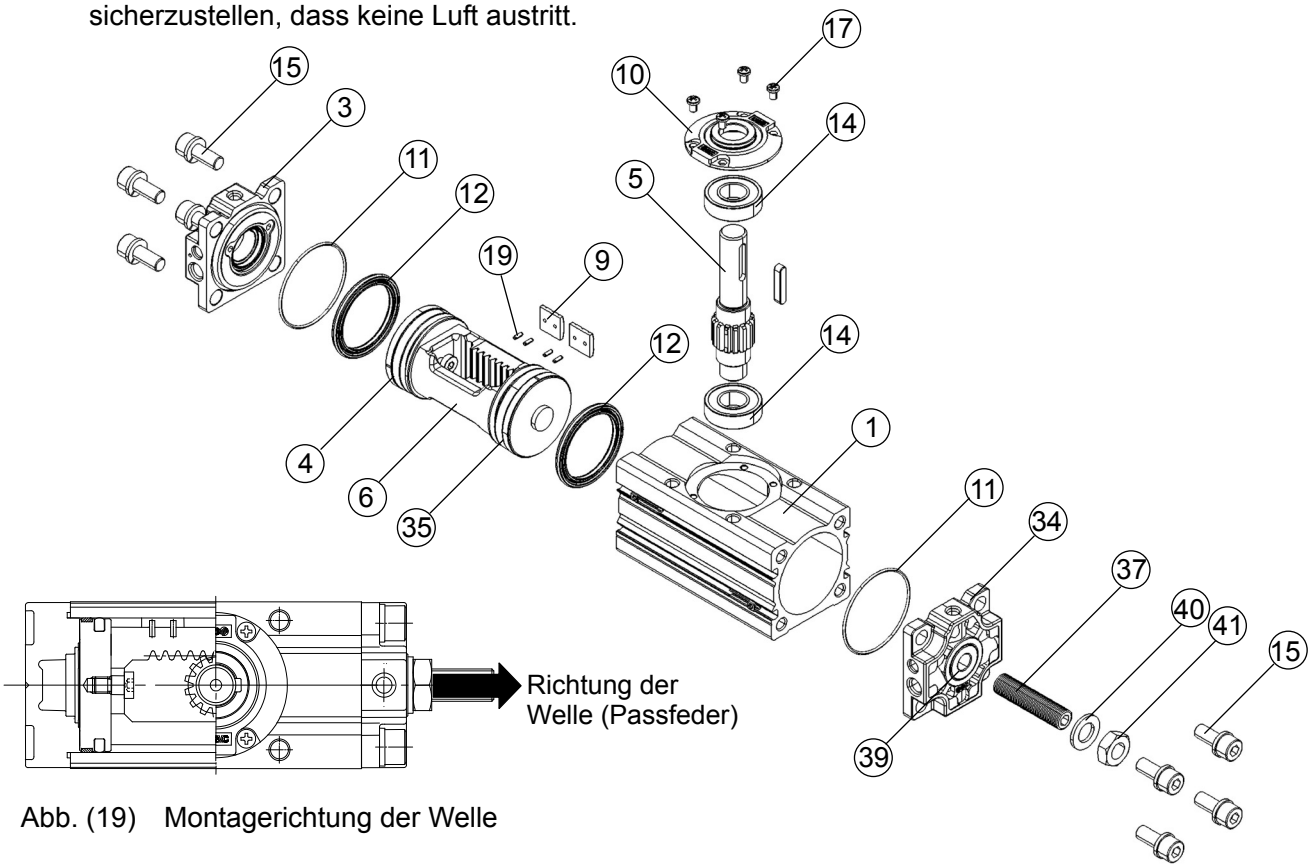


Abb. (19) Montagerichtung der Welle

Fehlersuche

Problem	mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Details auf Seite
Schwenkantrieb bewegt sich nicht	Versorgungsdruck wird nicht korrekt zugeführt.	Den Regler der Versorgungsdruckseite richtig einstellen.	16
	Das Schaltventil (z. B. ein Elektromagnetventil) schaltet nicht.	Das Schaltventil mit einem korrekten Signal ansteuern (z. B. ein Elektro-magnetventil).	16
	Luftleckagen der Verschlauchung.	Verschlauchung überprüfen und Undichtigkeiten beseitigen.	29
	Die Drosselblende des Anschlusses ist verstopft.	Die Drosselblende reinigen. Treffen Sie folgende Gegenmaßnahmen: (1) Blasen Sie erneut Luft durch die Verschlauchung. (2) Kontrollieren Sie den Luftfilter.	29
Der Betrieb ist nicht leichtgängig. (Stick-Slip)	Eine Last besitzt eine gewisse Reibung.	Den Reibungswiderstand verringern.	28
	Die Antriebsachse und die angetriebene Achse sind nicht ausgerichtet.	Richten Sie beide Achsen koaxial zu einander aus oder verwenden Sie eine flexible Steckverbindung.	28
	Unzureichende Leistung aufgrund von niedrigem Versorgungsdruck.	Stellen Sie den Versorgungsdruck so ein, dass der Lastfaktor max. 50 % beträgt, um den Betrieb zu stabilisieren.	34
Extreme Schwenk-winkeländerungen.	Innenteile sind beschädigt.	Den Antrieb erneuern. Verfahren Sie dafür wie folgt. (1) Berechnen Sie die kinetische Energie, die auf den Schwenkantrieb wirkt, und stellen Sie Last und Drehgeschwindigkeit so ein, dass die kinetische Energie innerhalb der zulässigen Grenzwerte liegt. (2) Installieren Sie den Stopper oder einen äußeren Stoßdämpfer, um die Stoßkraft zu absorbieren. In diesem Fall muss der Hub des Antriebs mit einem Pufferwinkel versehen werden (Antrieb 100° für 90° Hub und Antrieb 190° für 180° Hub verwenden) und sicher an einen externen Stopper oder Stoßdämpfer angelegt werden.	30 33

Problem	mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Details auf Seite
Luftleckagen der Welle.	Die Kolbendichtung ist verschlissen.	Das Innere des Zylinders reinigen, um die Beschädigung an der Zylinderinnenwand festzustellen. Verfahren Sie dafür wie folgt. (1)Erneuern Sie bitte die Dichtung, wenn keine Beschädigungen des Zylinders festgestellt werden. (2)Den Antrieb erneuern, wenn keine Beschädigungen des Zylinders festgestellt werden. (3)Wenn das Innere des Zylinders sehr verschmutzt ist, sollte der Luftfilter kontrolliert und die Verschlauchung mit Luft ausgeblasen werden.	29 39
Das Ritzel ist beschädigt.	Der Schwenkantrieb wurde mit zu hoher kinetischer Energie beaufschlagt.	Den Antrieb erneuern. Verfahren Sie dafür wie folgt. (1) Berechnen Sie die kinetische Energie, die auf den Schwenkantrieb wirkt, und stellen Sie Last und Drehgeschwindigkeit so ein, dass die kinetische Energie innerhalb der zulässigen Grenzwerte liegt. (2) Installieren Sie den Stopper oder den äußeren Stoßdämpfer, um die Stoßkraft zu absorbieren.In diesem Fall muss der Hub des Antriebs mit einem Pufferwinkel versehen werden (Antrieb 100° für 90° Hub und Antrieb 190° für 180° Hub verwenden) und sicher an einen externen Stopper oder Stoßdämpfer angelegt werden.	30
	(Bei einstellbarer Endlagendämpfung) die beste Einstellung der Dämpfungseinstelldrossel wird nicht erreicht und die kinetische Energie wird nicht von der Dämpfung absorbiert.	Den Antrieb erneuern. Verfahren Sie dafür wie folgt. (1) Die Dämpfungseinstelldrossel optimal einstellen. (2) Stellen Sie sicher, dass die absorbierte kinetische Energie ausreicht, um die erzeugte kinetische Energie der Last aufzunehmen.	20 30

Problem	mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Details auf Seite
Zu geringer Schwenkwinkel.	Es gibt keinen Spielraum des Antriebsschwenkwinkels, da der Schwenkbereich des Antriebs in Bezug auf den externen Stopper nicht symmetrisch angeordnet ist.	Externen Stopper entfernen und den Bereich aller Schwenkbewegungen des Antriebs überprüfen. Anschließend den externen Stopper in der richtigen Position montieren. In diesem Fall muss der Hub des Antriebs mit einem Pufferwinkel versehen werden (Antrieb 100° für 90° Hub und Antrieb 190° für 180° Hub verwenden) und sicher an einen externen Stopper oder Stoßdämpfer angelegt werden.	33
	(Bei einstellbarer Endlagendämpfung) Die Dämpfungseinstelldrossel befindet sich im vollständig geschlossenen Zustand.	Dämpfungseinstelldrossel richtig einstellen.	20
Der Signalgeber funktioniert nicht bzw. funktioniert fehlerhaft.	Der Signalgeber befindet sich nicht in der richtigen Einbaulage.	Den Signalgeber in der richtigen Position montieren.	37
	Einwirkungen durch ein externes Magnetfeld.	Stellen Sie sicher, dass kein starkes Magnetfeld vorhanden ist.	11
	Probleme mit dem elektrischen Schaltkreis	Stellen Sie sicher, dass es keine Probleme mit dem elektrischen Schaltkreis gibt.	8
	Probleme mit der elektrischen Spezifikation	Stellen Sie sicher, dass es keine Probleme mit den elektrischen Spezifikationen gibt.	35

Revisionsverlauf
A : Änderung hinzugefügt **B :** Größe 30 mit einstellbarer Endlagendämpfung hinzugefügt.

SMC Corporation

4-14-1, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokio 101-0021 JAPAN
Tel: + 81 3 5207 8249 Fax: +81 3 5298 5362
URL http://www.smcworld.com

Anm.: Die Angaben können ohne vorherige Ankündigung, und ohne dass daraus eine Verpflichtung für den Hersteller entsteht, geändert werden.
© 2013 SMC CORPORATION Alle Rechte vorbehalten