

## *ABSPERRKLAPPE PNEUMATISCH*

# Betriebsanleitung

## INHALTSVERZEICHNIS

1. Wichtige Hinweise .....	2
2. Sicherheitshinweise .....	2
2.1. Personalqualifikation und Schulung .....	2
2.2. Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise .....	2
2.3. Sicherheitsbewusstes Arbeiten .....	3
2.4. Sicherheitshinweise für den Betreiber und für das Bedienungspersonal .....	3
2.5. Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten .....	3
2.5.2. Allgemeine Sicherheitshinweise bei Montage-, Inspektions- und Wartungsarbeiten .....	4
3. Transport .....	4
4. Lagerung .....	4
5. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
6. Aufbau der Absperrklappe .....	5
6.1. Beschreibung der Baugruppen .....	5
6.2. Baugruppenfunktionen .....	6
6.3. Funktionsweise der Absperrklappe .....	6
7. Betriebs- und Wartungsanleitung .....	7
7.1. Aufstellung und Montage .....	7
7.2. Inbetriebnahme .....	7
7.3. Inspektion und Wartung .....	7
8. Betriebsstörungen .....	8
8.1. Störungen an der Absperrklappe .....	8
9. Technische Komponentenbeschreibung .....	9
10. Ersatzteilliste .....	10
11. Klemmplan .....	11
12. Demontage und Verwertung .....	12
13. Kontakt .....	13

## 1. Wichtige Hinweise

- Für einen störungsfreien Betrieb und für die Erfüllung von Garantieansprüchen ist die Einhaltung der Betriebsanleitung eine Voraussetzung.
- Lesen Sie deshalb zuerst die Betriebsanleitung, bevor Sie die Klappkasten in Betrieb nehmen.
- Die Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise zum Service. Verwahren Sie diese deshalb in Ihren Unterlagen.
- Achten Sie auf die Hinweise in den einzelnen Kapiteln der Betriebsanleitung.

## 2. Sicherheitshinweise

### 2.1. Personalqualifikation und Schulung

Das Personal für Bedienung, Wartung und Inspektion muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen.

Dass der Inhalt der Betriebsanleitung vom Personal vollständig verstanden wird, ist durch den Betreiber sicherzustellen.

Bei Bedarf sind die notwendigen Kenntnisse durch Schulung zu vermitteln. Dies kann, falls gewünscht, im Auftrag des Betreibers durch den Hersteller/Lieferanten erfolgen

Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein. Jugendliche dürfen nur unter Aufsicht eines Fachkundigen beschäftigt werden.

**Hinweis:** Vom Betreiber sind je nach Beschaffenheit und Ausrüstung folgende Unfallverhütungsvorschriften und Normen zu beachten.

#### Berufsgenossenschaftliche Vorschriften

- Berufsgenossenschaftliche Vorschriften

#### Regionale Vorschriften für Sicherheit und Unfallverhütung Normen

- DIN EN 12100-1, DIN EN 12100-2 Sicherheit von Maschinen
- DIN EN 13857 Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit dem oberen Gliedmaßen
- EN 60204 –1 Elektrische Ausrüstung von Maschinen ( Angewendet bei Bauteilen mit Endsaltern)
- Regional geltende Normen

### 2.2. Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für das Personal als auch für die Umwelt und die Maschine zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche führen. Die Nichtbeachtung kann beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:

- Versagen wichtiger Funktionen der Klappkasten oder der Anlage
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung oder zur Instandhaltung
- Gefährdung von Personen durch elektrische, mechanische, chemische und biochemische Einwirkung
- Gefährdung der Umwelt durch Leckage von gefährlichen Stoffen.

### 2.3. Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Für sicherheitsbewusstes Arbeiten sind folgende Kenntnisse vorausgesetzt:

- Die in der Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise
- Die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung
- Örtliche und interne Arbeits-, Betriebs-, und Sicherheitsvorschriften des Betreibers.

### 2.4. Sicherheitshinweise für den Betreiber und für das Bedienungspersonal

- Ein Berührungsschutz schützt, solange er in seiner vorgesehenen Lage ist, vor beweglichen Teilen.
- Schutzeinrichtungen niemals entfernen, solange die Bauteile sich bewegen oder auch nur eingeschaltet sind.
- Zum Schutz der Gesundheit ist eine persönliche Schutzausrüstung anzulegen.
- Wegen Infektionsgefahr vor der Einnahme von Speisen und Getränken gründlich die Hände reinigen.
- Bei Verletzungen, Unfällen oder Hautreizungen sofort einen Arzt aufsuchen.

### 2.5. Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten dürfen nur von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.

**Hinweis:** Arbeiten an der Absperrklappe dürfen nur im Stillstand durchgeführt werden. Stillsetzen der Absperrklappe :

- Druckluftversorgung für die Zylindereinheit abschalten.
- Hauptschalter ausschalten.
- Hauptschalter gegen Wiedereinschaltung sichern.
- Produktzufuhr zur Absperrklappe unterbrechen.

**Hinweis:** Legen Sie entsprechende Schutzausrüstung an. Reinigen Sie den Innenbereich der Absperrklappe, bevor Sie daran arbeiten. Überprüfen Sie die Funktionen nach Abschluss der ausgeführten Arbeiten.

### 2.5.1. Allgemeine Sicherheitshinweise bei Montage-, Inspektions- und Wartungsarbeiten

- Schalten Sie den *Absperrklappe* nicht gleich wieder ein, wenn dieser aus zunächst unerklärlichen Gründen gestoppt hat. Jemand könnte die Anlage für einen manuellen Eingriff angehalten und es versäumt haben, sie gegen Wiedereinschaltung zu sichern. Das unverhoffte Wiedereinschalten kann zu Verletzungen einer Person führen.
- Bei Wartungsarbeiten im Innenbereich des *Absperrklappe* sollten alle Anschlussöffnungen trittsicher abgedeckt werden. Dadurch werden sowohl Verletzungen bei Personen als auch Hinein- fallen von Fremdkörpern in die Rohrleitungen vorgebeugt.
- Alle Schutzvorrichtungen dürfen nicht verändert, entfernt oder in Ihrer Funktion beeinträchtigt werden
- Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann zu Personen- und Sachschäden führen.
- Umbau oder Veränderungen des *Absperrklappe* sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Die Korrespondenz darüber ist ausschließlich schriftlich zu führen.
- Die elektrische Steuerung des *Absperrklappe* erfolgt durch den Anlagenbetreiber. Daher soll die Steuerung den Normen und Vorschriften entsprechen. Ferner müssen die Abschnitte 1.2.4.3 bis 1.3 der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG für die Auslegung der Steuerung berücksichtigt werden.

## 3. Transport

Untersuchen Sie die Lieferung sofort nach Erhalt auf etwaige Transportschäden. Teilen Sie diese sofort dem Hersteller oder dem Transportunternehmen mit. Sie dürfen eine beschädigte *Absperrklappe* möglicherweise nicht in Betrieb nehmen. Die *Absperrklappe* werden je nach Stückzahl lose oder in einem Verpackungskarton geliefert. Betriebsinterner Transport zur Lagerung oder zur Endmontage kann mit einem Gabelstapler, Hubwagen oder manuell erfolgen.

## 4. Lagerung

Kontrollieren Sie bitte bei der Langzeitlagerung, ob die Gehäuse Beschädigungen aufweisen und ob alle beweglichen Teile ihre Funktionen erfüllen. Beachten Sie bitte bei der Langzeitlagerung die in der folgenden Tabelle aufgeführten Lagerbedingungen.

### Lagerbedingungen:

Klimazone	Verpackung 1)	Lagerort	Lagerzeit
<b>Gemäßigt (Europa USA, Kanada, China und Russland mit Ausnahme tropischer Gebiete)</b>	In Behälter verpackt, mit Trockenmittel und Feuchtigkeitsindikator in Folie verschweißt.	Überdacht, Schutz gegen Regen und Schnee, erschütterungsfrei	Max 3 Jahre bei regelmäßiger Überprüfung von Verpackung und Feuchtigkeitsindikator (relative Luftfeuchtigkeit < 50%)
	Offen	Überdacht und geschlossen bei konstanter Temperatur und Luftfeuchtigkeit (5 °C bis 60 °C < 50 % relative Luftfeuchtigkeit). Keine plötzlichen Temperaturschwankungen. Keine aggressiven Dämpfe und keine Erschütterungen.	2 Jahre und länger bei regelmäßiger Inspektion. Bei der Inspektion auf Sauberkeit und mechanische Schäden überprüfen. Den Korrosionsschutz auf Unversehrtheit prüfen.
<b>Tropisch (Asien, Afrika Mittel- und Südamerika Australien, Neuseeland mit Ausnahme der gemäßigten Gebiete)</b>	In Behälter verpackt, mit Trockenmittel und Feuchtigkeitsindikator in Folie verschweißt	Überdacht, Schutz gegen Regen, erschütterungsfrei.	Max. 3 Jahre bei regelmäßiger Überprüfung von Verpackung und Feuchtigkeitsindikator (relative Luftfeuchtigkeit < 50 %)
	Offen	Überdacht und geschlossen bei konstanter Temperatur und Luftfeuchtigkeit (5 °C bis 60 °C < 50 % relativer Luftfeuchtigkeit). Keine plötzlichen Temperaturschwankungen Keine aggressiven Dämpfe und keine Erschütterungen. Schutz vor Insektenfraß.	2 Jahre und länger bei regelmäßiger Inspektion. Bei der Inspektion auf Sauberkeit und mechanische Schäden überprüfen Den Korrosionsschutz auf Unversehrtheit prüfen.

- 1) Die Verpackung muss von einem erfahrenen Betrieb mit ausdrücklich für den Einsatzfall zugelassnem Verpackungsmaterial ausgeführt werden.

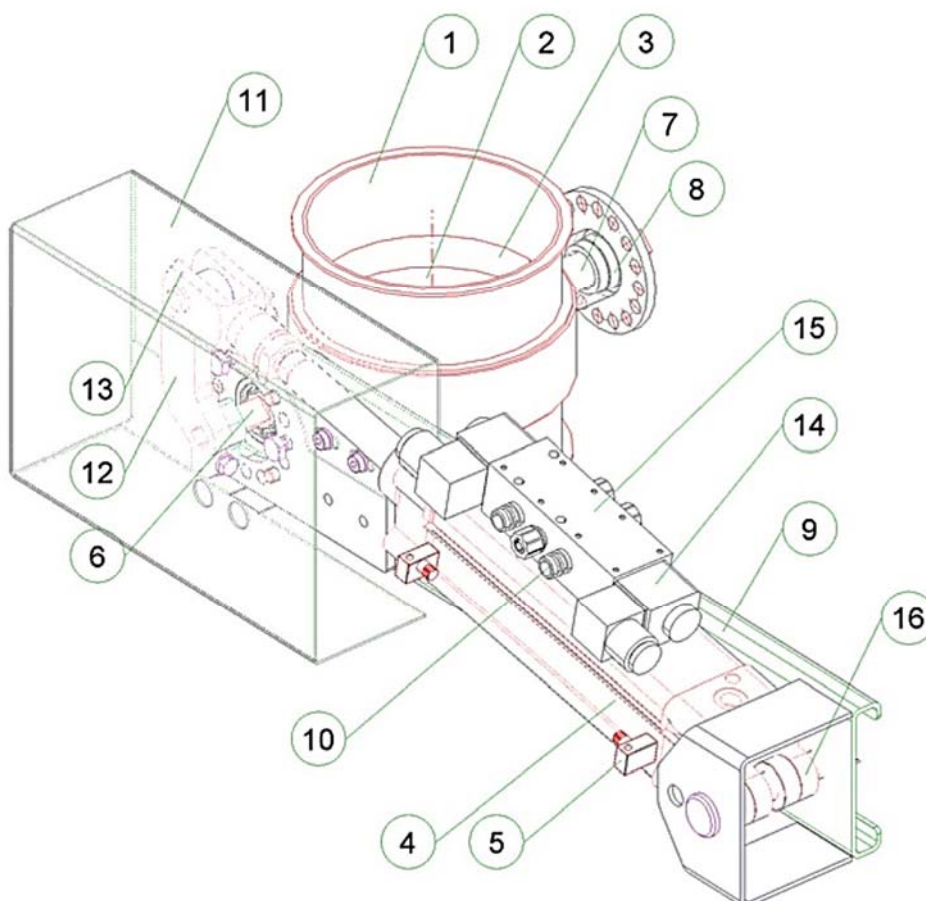
## 5. Bestimmungsgemäße verwendung

Die Absperrklappe dient zum Absperrern oder Regulieren von Volumenströmen in raumtechnischen Anlagen mit einer Überdruck bis 0.03 bar. Eine weitere bestimmungsgemäße Verwendung ist das Absperrern von Schüttgütern in einer Leitung mit einem Kst-Wert bis 160 bar m/sec. Dabei darf die Klappe mit max. 5 kg belastet werden und die Förderung muss in freiem Fall erfolgen.

Das Bauteil gilt als sicher, wenn alle Anschlüsse in der Anlage fachgerecht angeschlossen sind. Sie sind nur in geschlossenen Räumen einzusetzen.

## 6. Aufbau der Absperrklappe

### 6.1. Beschreibung der Baugruppen



#### Umlenkstation

- 1 Gehäuse
- 2 Klappe
- 3 Dichtung (wahlweise)

#### Antriebsstation

- 4 Kolbenzylinder
- 5 Endlagenschalter
- 6 Antriebswelle
- 7 Wellendichtung
- 8 Wälzlager
- 9 Zylinderhalter
- 10 Schalldämpfer
- 11 ylinderschutzabdeckung
- 12 Antriebshebel
- 13 Gabelkopf
- 14 Ventilspule
- 15 5/2-Wege-Magnetventil
- 16 Schwenkbefestigung

## 6.2. Baugruppenfunktionen

*Die Klappe ist im Gehäuse angeordnet und schließt oder öffnet den Querschnitt.*

*Die wahlweise an dem Gehäuse montierte Silikondichtung dichtet die Klappe bis 0,03 bar ab (nur bei den Absperrklappen mit Dichtung).*

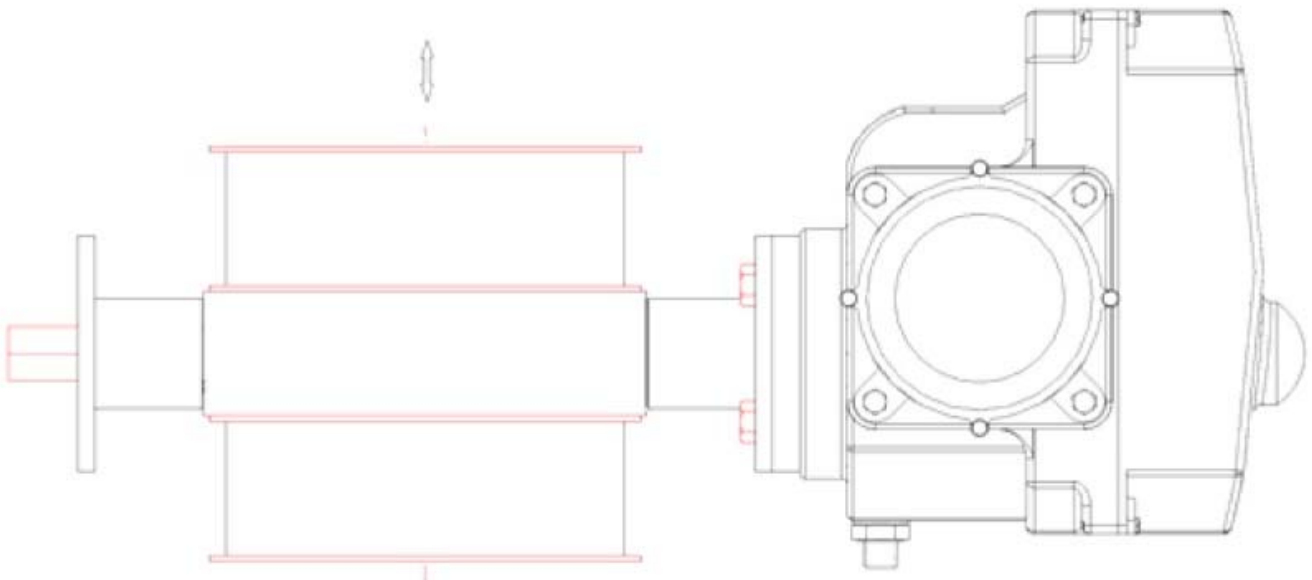
*Die Zylindereinheit ist mit einem Halter am Gehäuse angebracht. Sie schwenkt die Klappe über den Hebel zur gewünschten Klappenstellung. Das Ein- und Ausfahren des Zylinderkolbens wird über das Ventil gesteuert.*

*Die Antriebswelle der Klappe ist wälzgelagert und mit einer Wellendichtung abgedichtet. Dadurch kann kein Staub aus der Leitung entweichen und Staubablagerungen im Bereich der Wellenlagerung wird vorgebeugt.*

*Über die beiden berührungslosen Endschalter wird die Klappenstellung bzw. die Kolbenstellung erfasst.*

## 6.3. Funktionsweise der klappkasten

*Das Medium läuft in die Absperrklappe ein. Der Durchfluss wird durch die Klappe entweder abgesperrt oder freigegeben.*



## 7. Betriebs- und Wartungsanleitung

### 7.1. Aufstellung und Montage

Die Absperrklappen dürfen nur in geschlossenen Räumen aufgestellt werden. Eine Aufstellung im Freien ist nur möglich, wenn die Absperrklappen mit einem wetterfesten Schutzanstrich beschichtet werden. Für Betriebstemperaturen unter -15 °C über 50 °C müssen alle Anbauteile entsprechend den Anforderungen im Werk angepasst werden.

Bei der Aufstellung sind folgende Punkte zu beachten:

- Auf ausreichende Abhängung bzw. Abstützung ist zu achten.
- Der weiterführende Rohrbau muss spannungsfrei montiert und abgehängt werden.
- Achten Sie auf die Einbaulage. Bei Förderung im freien Fall müssen die Anschlüsse senkrecht nach oben oder nach unten angeordnet werden. Jede Schräglage beeinflusst die Funktion der Absperrklappe. Bei der pneumatischen Förderung ist die Einbaulage beliebig.

### 7.2. Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme muss eine entsprechende Steuerung vorhanden sein.

Folgende Hinweise sind in der Steuerung unbedingt zu beachten :

Alle nötigen Steuerkabel sind entsprechend des im Anhang befindlichen Klemmplanes anzuschließen. Stellen Sie bei Bedarf die Endlagenschalter / Endschalter im Betrieb nach.

Sorgen Sie dafür, dass ein ausreichender Betriebsdruck (min. 5 bar) vorhanden ist.

Nach Aufstellung und Elektroinstallation ist ein Probelauf mit Funktionskontrolle durchzuführen.

### 7.3. Inspektion und Wartung

Die Lebensdauer der Absperrklappen kann durch die folgenden Wartungsintervalle beeinflusst werden:

Zeitintervall	Was ist zu tun?
Alle 1000 Maschinenstunden, mindestens vierteljährlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichtigkeit der Pneumatik überprüfen</li> <li>• Sichtkontrolle der Dichtungen auf Beschädigung.</li> <li>• Endschalter überprüfen, ggf. nachstellen.</li> </ul>
Je nach Betriebsbedingungen, spätestens nach 1 Jahr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wälzlager und Wellendichtung überprüfen.</li> <li>• Klappe überprüfen.</li> </ul>
Unterschiedlich (abhängig von äußeren Einflüssen und von den Eigenschaften des zu fördernden Produkts)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehäuseinnenbereich kontrollieren, ggf. reinigen.</li> <li>• Produktführende Teile auf Verschleiß prüfen</li> <li>• Oberflächen-, Korrosionsschutzanstrich ausbessern bzw. erneuern.</li> <li>• Zylinderdichtungen austauschen</li> <li>• Wälzlager und Wellendichtung austauschen.</li> </ul>



### **HINWEIS FÜR ALLE INSPEKTIONS- UND WARTUNGSARBEITEN:**

Produktzufuhr in die Absperrklappen unterbrechen, Antrieb der Anlage ausschalten, sichern gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten der Anlage.

## **8. Betriebsstörungen**

Sollten Sie die Hilfe unseres Kundendienstes oder unserer technischen Beratung benötigen, bitten wir um folgende Angaben.

- *Unsere Auftragsbestätigungsnummer*
- *Seriennummer*
- *Art und Ausmaß der Störung*
- *Zeitpunkt und Begleitumstände der Störung*
- *Vermutete Ursache*

### **8.1. Störungen an der Absperrklappe**

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Klappe lässt sich nicht umstellen	A Produktanhaftung auf der Klappe B Lager defekt bzw. Welle / Klappe sitzt fest C Betriebsdruck unterbrochen oder gering D Zylinder / Ventil defekt E Produktsäule in der Absperrklappe F Welle abgebrochen G Fehler in der Steuerung	A Absperrklappe demontieren und reinigen B Alle Lager austauschen, Welle / Klappe ausrichten C Betriebsdruck kontrollieren D Zylinder / Ventil austauschen E Produktsäule entfernen F Welle austauschen G Steuerung überprüfen
Geringe Fördermenge oder unterbrochene Förderung	A Absperrklappe oder Leitungen verstopft	A Verstopfung lokalisieren und beseitigen
Undichtigkeit in der Absperrklappen.	A Dichtung defekt B Klappe beschädigt C Förderdruck zu hoch	A Dichtung austauschen B Klappe austauschen C Förderdruck anpassen

## 9. Technische Komponentenbeschreibung

### Pneumatikzylinder \*)

Fabrikat : Aventics

Serie : PRA

Ausführung: doppelt wirkend, mit verstellbarer Endlagendämpfung und Magnetkolben, berührungslose Signalabgabe

Norm : ISO 6431, VDMA 24562, NFE 49-003-1

Zul. Medium : Druckluft, geölt oder ölfrei

Betriebsdruck : Pmax. 10 bar

Betriebstemperatur : -20 °C bis +80 °C

Bauteilnummer für Klappkästen : DN 80 – DN 300: 0822 121 006

### 5/2 Wege-Magnetventil\*)

Fabrikat : Aventics

Bauart : Membran-Sitzventil

Betriebsspannung : 220/230 V, 50/60 Hz oder 24 V DC

Schutzart : IP 65 nach DIN VDE 0470

Bauteilnummer : 230 V AC: 572 741 5280

24 V DC: 572 741 0220

Betriebstemperatur : -15 °C bis +50 °C

### Magnetfeldschalter \*)

Fabrikat : Aventics

Kontaktart : Reed

Betriebsspannung : 12 - 240 V AC oder 12 - 60 V DC

Schaltstrom max : AC/DC 0.13 A

Bauteilnummer : 0830 100 606

Betriebstemperatur : -20 °C bis +80 °C

### Spule \*)

Fabrikat : Aventics

Serie : C01, Form A

elektrischer Anschluss : EN 175301-803, Stecker

Betriebsspannung : 230 V AC oder 24 V DC

Leistungsaufnahme : 6 W bei 230 V AC

2.1 W bei 24 V DC

Schutzart : IP 65

Betriebstemperatur -15 °C bis +50 °C

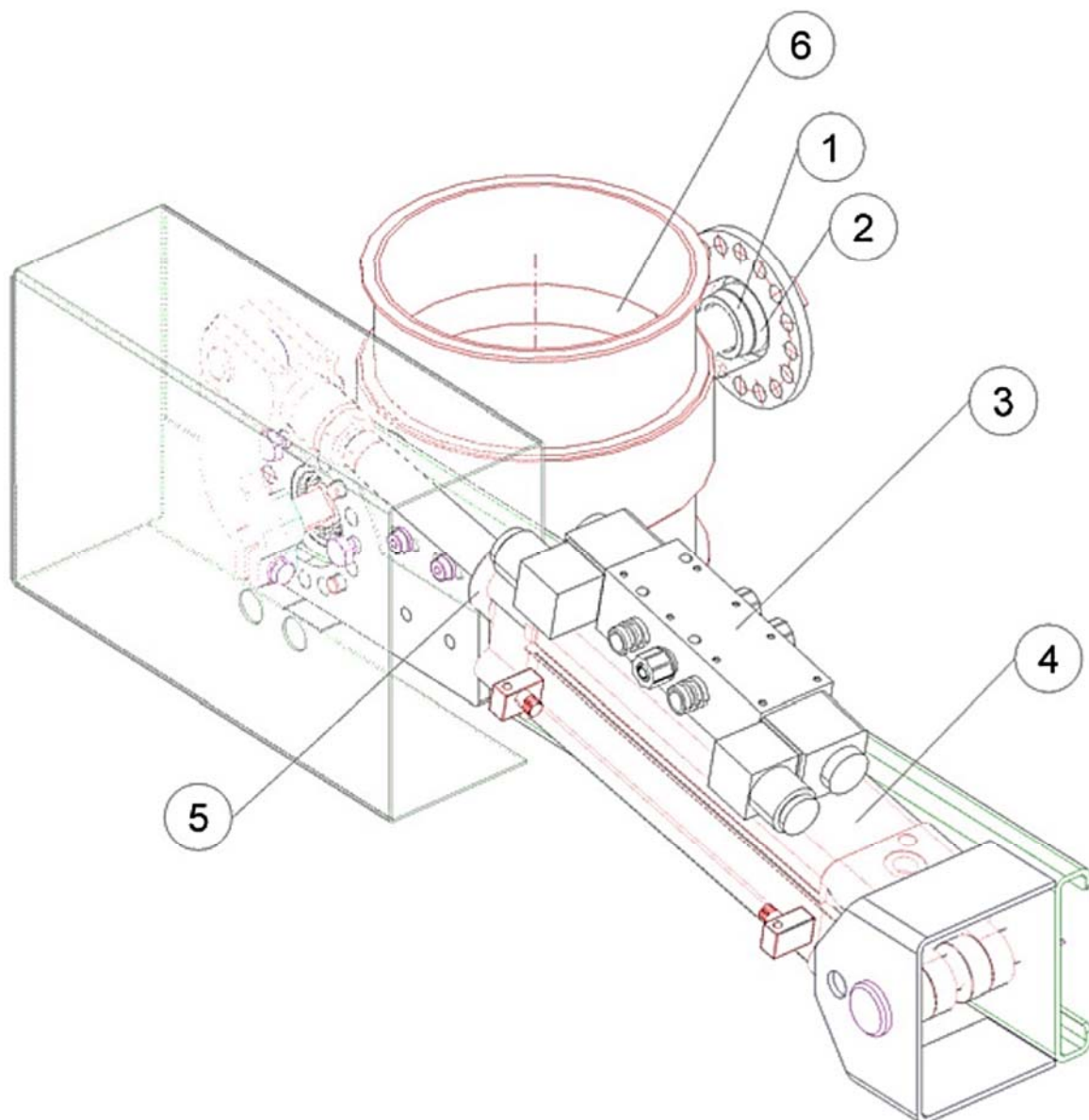
Bauteilnummer : 220/230 V, 50/60 Hz : 542 845 7082

24 V DC : 542 050 7022

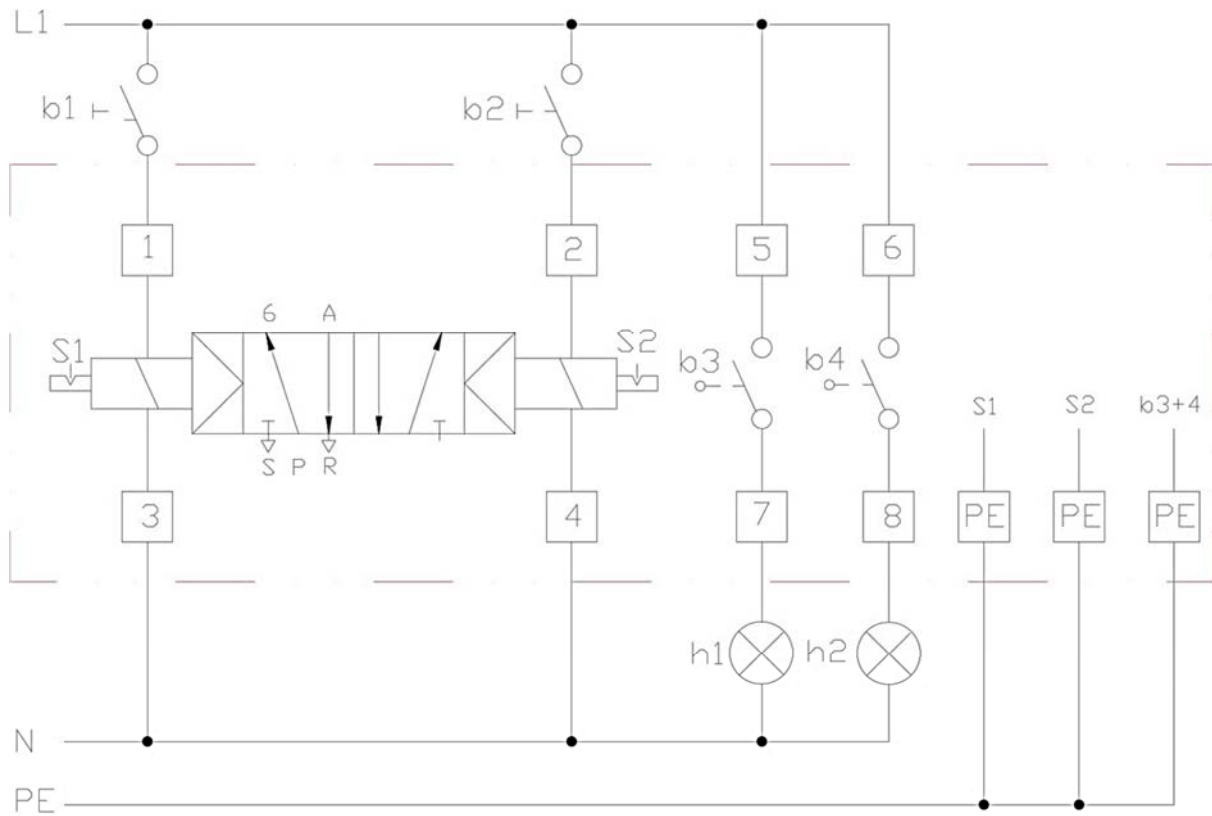
\*) Bei abweichenden Anbauteilen entnehmen Sie die technischen Daten bitte dem Abnahmeprotokoll und den technischen Datenblättern der jeweiligen Hersteller.

## 10. Ersatzteilliste

<i>Teile Nr.</i>	<i>Benennung</i>	<i>Anzahl</i>
1	Wellendichtung	2
2	Wälzlager	2
3	Ventil	1
4	Kolbenzylinder	1
5	Dichtungpackung fü Zylinder	1
6	Klappendichtung (nur für eckige klappkästen)	1



## 11. Klemmplan



\* b1= button way 1

\* b2= button way 2

S1 = pulse solenoid valve magnet 1

S2= pulse solenoid valve magnet 2

b3= limit position switch way 1

b4= limit position switch way 2

\*h1= indicator lamp way 1

\*h2= indicator lamp way 2

\*= not located on the device, belongs to the switchbox

The limit switch settings must be checked by the customer.

## 12. Demontage und Verwertung

*Bei der Demontage einer Einheit, sollten Sie im Hinterkopf die folgenden wichtigen Informationen zu halten:*

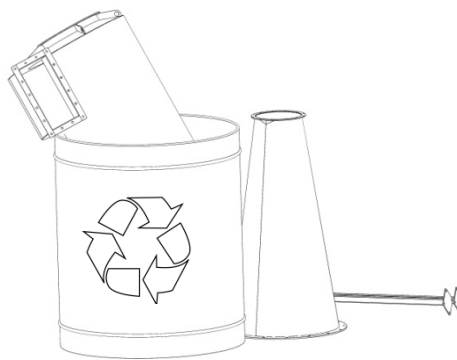
*Da das Gerät demontiert wird, beiseite alle noch funktionierenden Teile, um wiederverwenden auf einem anderen Gerät eingestellt.*

*Sie sollten immer trennen die verschiedenen Materialien, je nach ihrer Art: Eisen, Gummi, Öle, Fette, etc ...*

*Verwertbaren Teile müssen in den entsprechenden Containern entsorgt oder an einen lokalen Recycling-Unternehmen gebracht werden.*

*Der Müll muss in speziellen Behältern mit entsprechenden Etiketten gesammelt und in Übereinstimmung mit den einzelstaatlichen Rechtsvorschriften und / oder lokal geltenden Rechtsvorschriften entsorgt werden.*

*VORSICHT! Es ist streng verboten, von giftigen Abfällen in kommunale Kanalisation und Abflusssysteme verfügen. Dies betrifft alle Öle, Fette, und andere giftige Materialien in flüssiger oder fester Form.*



## 13. Kontakt

Für Ersatzteile wenden Sie sich bitte Formula Air Group.

**Formula Air**  
**The Netherlands**  
Bosscheweg 36  
SX 5741 Beek en Donk  
The Netherlands  
Tel: +31 (0) 45 492 15 45  
Fax: +31 (0) 492 45 15 99  
[info-nl@formula-air.com](mailto:info-nl@formula-air.com)  
[view Google Map](#)

**Formula Air**  
**Belgium**  
Rue des Dizeaux 4  
1360 Perwez  
Belgium  
Tel: +32 (0) 81 23 45 71  
Fax: +32 (0) 81 23 45 79  
[info-be@formula-air.com](mailto:info-be@formula-air.com)  
[view Google Map](#)

**Formula Air**  
**Baltic**  
Televizorių G.20  
LT-78137 Šiauliai  
Lithuania  
Tel: +370 41 54 04 82  
Fax: +370 41 54 05 50  
[info-lt@formula-air.com](mailto:info-lt@formula-air.com)  
[view Google Map](#)

**Formula Air**  
**France**  
Zac de la Carrière Doree  
BP 105, 59310 Orchies  
France  
Tel: +33 (0) 320 61 20 40  
Fax: +33 (0) 320 61 20 45  
[info-fr-nord@formula-air.com](mailto:info-fr-nord@formula-air.com)  
[view Google Map](#)

**Formula Air**  
**Est Agence France**  
2, rue Armand Bloch  
25200 Montbéliard  
France  
Tel: +33 (0) 381 91 70 71  
Fax +33 (0) 381 31 08 76  
[info-fr-est@formula-air.com](mailto:info-fr-est@formula-air.com)  
[view Google Map](#)

**Formula Air**  
**France Agence Ouest**  
19a rue Deshoulières  
44000 Nantes  
France  
Tel: +33 (0) 251 89 90 75  
Fax +33 (0) 251 89 94 06  
[info-fr-ouest@formula-air.com](mailto:info-fr-ouest@formula-air.com)  
[view Google Map](#)

**Formula Air**  
**France Agence Sud**  
Chemin de Peyrecave  
09600 Regat  
France  
Tel: +33 561 66 79 70  
Fax: +33 567 07 01 09  
[info-fr-sud@formula-air.com](mailto:info-fr-sud@formula-air.com)  
[view Google Map](#)

**Air Formula**  
**Russia**  
Нижний Новгород  
Россия  
Tel: +7 (499) 609 23 54  
Fax: +7 (831) 277 85 38  
[info-ru@formula-air.com](mailto:info-ru@formula-air.com)  
[View Google Map](#)

**Formula Air**  
**Vietnam**  
# 33, Lot 2, Den Lu 1  
Hoang Mai District, Hanoi,  
Vietnam  
Tel: +84 (4) 38 62 68 01  
Fax: +84 (4) 38 62 96 63  
[info@vinaduct.com](mailto:info@vinaduct.com)  
[www.vinaduct.com](http://www.vinaduct.com)  
[View Google Map](#)

*HINWEIS: Alle Zeichnungen und Referenzen in diesem Handbuch sind unverbindlich und können jederzeit ohne vorherige Ankündigung im Ermessen des Formel-Air-Gruppe und ihre Partner zu ändern.*