



BETRIEBSANLEITUNG

DE

Übersetzung des Originals

PNEUMATISCHES SCHIEBERVENTIL

PFEIFFER  **VACUUM**

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

wir freuen uns, dass Sie sich für ein Produkt von Pfeiffer Vacuum entschieden haben. Ihre neuen Pfeiffer Vacuum Ventile sollen Sie mit voller Leistungsfähigkeit und ohne Störungen bei ihrer individuellen Anwendung unterstützen. Der Name Pfeiffer Vacuum steht für hochwertige Vakuumtechnik, ein umfassendes Komplettangebot in höchster Qualität und erstklassigen Service. Aus dieser umfangreichen, praktischen Erfahrung haben wir viele Hinweise gewonnen, die zu einem leistungsfähigen Einsatz und zu ihrer persönlichen Sicherheit beitragen.

Im Bewusstsein, dass unser Produkt Ihre eigentliche Arbeit keinesfalls beeinträchtigen sollte, sind wir überzeugt, Ihnen mit unserem Produkt eine Lösung zu bieten, die Sie bei der effektiven und störungsfreien Durchführung Ihrer individuellen Anwendung unterstützt.

Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme Ihres Produkts. Bei Fragen und Anregungen können Sie sich gerne an info@pfeiffer-vacuum.de wenden.

Weitere Betriebsanleitungen von Pfeiffer Vacuum finden Sie auf unserer Homepage im [Download Center](#).

Haftungsausschluss

Diese Betriebsanleitung beschreibt alle genannten Modelle und Varianten Ihres Produkts. Beachten Sie, dass Ihr Produkt nicht mit allen beschriebenen Funktionen ausgestattet sein könnte. Pfeiffer Vacuum passt seine Produkte ohne vorherige Ankündigung ständig dem neuesten Stand der Technik an. Berücksichtigen Sie bitte, dass eine Online-Betriebsanleitung in keinem Fall die gedruckte Betriebsanleitung ersetzt, welche mit dem Produkt ausgeliefert wurde.

Pfeiffer Vacuum übernimmt des Weiteren keine Verantwortung und Haftung für Schäden, die aus der Verwendung bzw. Nutzung des Produkts entstehen, die der bestimmungsgemäßen Verwendung widersprechen oder explizit als vorhersehbarer Fehlgebrauch definiert sind.

Urheberrechtshinweis (Copyright)

Dieses Dokument ist das geistige Eigentum von Pfeiffer Vacuum, und alle Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Sie dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Pfeiffer Vacuum weder ganz noch auszugsweise kopiert, verändert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Änderungen der technischen Daten und Informationen in diesem Dokument bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Anleitung	7
1.1	Gültigkeit	7
1.2	Mitgeltende Dokumente	7
1.3	Behandelte Produkte	7
1.4	Zielgruppe	7
1.5	Konventionen	7
	1.5.1 Anweisungen im Text	7
	1.5.2 Piktogramme	8
	1.5.3 Abkürzungen	8
1.6	Markennachweis	8
2	Sicherheit	9
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
2.2	Sicherheitshinweise	9
2.3	Sicherheitsvorkehrungen	10
2.4	Einsatzgrenzen des Produkts	10
2.5	Werkseitig eingestellte Zykluszeit	11
2.6	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.7	Vorhersehbarer Fehlgebrauch	11
2.8	Personenqualifikation	11
	2.8.1 Personenqualifikation sicherstellen	11
	2.8.2 Personenqualifikation bei Wartung und Reparatur	12
	2.8.3 Mit Pfeiffer Vacuum weiterbilden	12
3	Produktbeschreibung	13
3.1	Funktion	13
3.2	Lieferumfang	13
3.3	Produkt identifizieren	14
	3.3.1 Produktarten	14
	3.3.2 Produktmerkmale	14
4	Transport und Lagerung	15
4.1	Transport	15
4.2	Lagerung	16
5	Installation	17
5.1	Vorbereitende Arbeiten	17
5.2	Montagehinweise	17
	5.2.1 Korrektes Anziehverfahren	18
	5.2.2 Drehmomente	18
5.3	Einbaurichtung und Orientierung	19
5.4	Magnetventil	19
	5.4.1 Technische Informationen zum Magnetventil	19
	5.4.2 Druckluftanschluss des Magnetventils	20
	5.4.3 Energielos schließend (Fail-to-close)	21
	5.4.4 Energielos öffnend (Fail-to-open)	21
	5.4.5 Elektrischer Anschluss des Magnetventils	22
5.5	Reed-Schalter-Stellungsanzeiger	23
	5.5.1 Technische Daten des Stellungsanzeigers/Reed-Schalters	23
	5.5.2 Schaltplan des Stellungsanzeigers	24
5.6	Prüfstandstest	24
6	Bedienung	26
7	Wartung	27
7.1	Allgemeine Wartungsinformationen	27
7.2	Ausbau der Schlittenbaugruppe	28

7.3	Ventilteller- und Deckeldichtungen warten	28
8	Außerbetriebnahme	30
8.1	Stillsetzen für längere Zeit	30
8.2	Ventil ausbauen	30
8.3	Wiederinbetriebnahme	30
9	Recycling und Entsorgung	31
9.1	Allgemeine Entsorgungshinweise	31
10	Störungsbehebung	32
11	Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum	33
12	Ersatzteile	35
13	Technische Daten und Abmessungen	36
13.1	Allgemeines	36
13.2	Technische Daten und Produktabmessungen	36

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Im Dokument verwendete Abkürzungen	8
Tab. 2:	Einsatzgrenzen für pneumatische Schieberventile	10
Tab. 3:	Werkseitig eingestellte Zykluszeit	11
Tab. 4:	Produktbezeichnung für pneumatische Schieberventile von Pfeiffer Vacuum	14
Tab. 5:	Merkmale des pneumatischen Schieberventils	14
Tab. 6:	Drehmomente für Kupferdichtungen für CF-F Flansche	18
Tab. 7:	Drehmomente für O-Ringe aus FKM für ISO-Flansche	18
Tab. 8:	Technische Daten: Humphrey 410-70	20
Tab. 9:	Einsatzgrenzen für Positionsanzeiger/Reed-Schalter	23
Tab. 10:	Betriebseigenschaften des Positionsanzeigers	23
Tab. 11:	Fehlersuche am Ventil	32
Tab. 12:	Übersicht über die verfügbaren Dichtungssätze für Schieberventile	35
Tab. 13:	Erhältlicher Ventilsatz	35
Tab. 14:	Umrechnungstabelle: Druckeinheiten	36
Tab. 15:	Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz	36

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Übersicht Schieberventil, pneumatisch	13
Abb. 2:	Herausheben des Ventils aus dem Karton	15
Abb. 3:	Beispiel für eine korrekte Anziehreihenfolge	18
Abb. 4:	Humphrey 410-70	19
Abb. 5:	Druckluftanschluss (Standardeinstellung): energielos schließend	21
Abb. 6:	Anschließen der Druckluftversorgung (Änderung): Energiefrei öffnend	22
Abb. 7:	Schaltbild der Gleichstrom-Spule des Magnetventils Humphrey 410-70	22
Abb. 8:	Stellungsanzeiger Reed-Schalter	23
Abb. 9:	Schaltplan: Stellungsanzeiger/Reed-Schalter	24
Abb. 10:	Pneumatisches Schieberventil Wartbarkeit	27

1 Zu dieser Anleitung



WICHTIG

Vor Gebrauch sorgfältig lesen.
Aufbewahren für späteres Nachschlagen.

1.1 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung ist ein Kundendokument der Firma Pfeiffer Vacuum. Die Betriebsanleitung beschreibt das benannte Produkt in seiner Funktion und vermittelt die wichtigsten Informationen für den sicheren Gebrauch des Geräts. Die Beschreibung erfolgt nach den geltenden Richtlinien. Alle Angaben in dieser Betriebsanleitung beziehen sich auf den aktuellen Entwicklungsstand des Produkts. Die Dokumentation behält ihre Gültigkeit, sofern kundenseitig keine Veränderungen am Produkt vorgenommen werden.

1.2 Mitgeltende Dokumente

Dokument	
Produktdatenblatt für das entsprechende Ventil	Das aktuelle Dokument ist über das Pfeiffer Vacuum Download Center verfügbar.

1.3 Behandelte Produkte

Dieses Dokument ist gültig für Produkte mit den folgenden Artikelnummern:

Artikelnummer	Beschreibung
GVP-Sxxxxxxx	Gerätetypen für Hochvakuum-Anwendungen
GVMP-Sxxxxxxx	Gerätetypen für Ultrahochvakuum-Anwendungen

1.4 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an alle Personen, die das Produkt

- transportieren,
- aufstellen (installieren),
- bedienen und betreiben,
- außerbetriebnehmen,
- warten und reinigen,
- lagern oder entsorgen.

Die in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten dürfen nur Personen durchführen, die eine geeignete technische Ausbildung besitzen (Fachpersonal) oder eine entsprechende Schulung durch Pfeiffer Vacuum erhalten haben.

1.5 Konventionen

1.5.1 Anweisungen im Text

Handlungsanweisungen im Dokument folgen einem generellen und in sich abgeschlossenen Aufbau. Die notwendige Tätigkeit ist durch einen einzelnen oder mehrere Handlungsschritte gekennzeichnet.

Einzelner Handlungsschritt

Ein liegendes gefülltes Dreieck kennzeichnet den einzigen Handlungsschritt einer Tätigkeit.

- ▶ Dies ist ein einzelner Handlungsschritt.

Abfolge von mehreren Handlungsschritten

Die numerische Aufzählung kennzeichnet eine Tätigkeit mit mehreren notwendigen Handlungsschritten.

1. Handlungsschritt 1
2. Handlungsschritt 2
3. ...

1.5.2 Piktogramme

Im Dokument verwendete Piktogramme kennzeichnen nützliche Informationen.



Hinweis



Tipp

1.5.3 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung im Dokument
CDA	Saubere, trockene Luft
CF	Flansch: Flanschanschluss metallgedichtet gemäß ISO 3669
CF-F	Flansch: Flanschanschluss metallgedichtet gemäß ISO 3669
DN	Nennweite als Größenbeschreibung
FKM	Fluor-Polymer-Kautschuk
GVP	Pneumatisches Schieberventil, Hochvakuum
GVMP	Pneumatisches Schieberventil, Ultra-Hochvakuum
GV	Handbetätigtes Schieberventil, Hochvakuum
GVM	Handbetätigtes Schieberventil, Ultra-Hochvakuum
IPA	Isopropylalkohol
ISO	Flansch: Anschlussverbindung gemäß ISO 1609 und ISO 2861
OFHC	Sauerstofffreies Kupfer

Tab. 1: Im Dokument verwendete Abkürzungen

1.6 Markennachweis

- Apiezon® ist eine Marke der M&I Materials Ltd.
- Allen® ist eine Marke von Apex Brands, Inc.
- Loctite® ist eine Marke der Henkel IP & Holding GmbH, Deutschland

2 Sicherheit

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Im vorliegenden Dokument sind folgende 4 Risikostufen und 1 Informationslevel berücksichtigt.

GEFAHR

Unmittelbar bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine unmittelbar bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

- ▶ Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

WARNUNG

Möglicherweise bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

- ▶ Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

VORSICHT

Möglicherweise bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zu leichten Verletzungen führen kann.

- ▶ Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

Wird verwendet, um auf Handlungen aufmerksam zu machen, die nicht auf Personenschäden bezogen sind.

- ▶ Anweisung zur Vermeidung von Sachschäden



Hinweise, Tipps oder Beispiele kennzeichnen wichtige Informationen zum Produkt oder zu diesem Dokument.

2.2 Sicherheitshinweise

Risiken beim Transport

WARNUNG

Gefahr schwerer Verletzungen durch herabfallende Gegenstände

Durch das Herabfallen von Gegenständen besteht die Gefahr von Verletzungen an Gliedmaßen bis hin zu Knochenbrüchen.

- ▶ Seien Sie beim Transport der Produkte von Hand besonders vorsichtig und aufmerksam.
- ▶ Stapeln Sie die Produkte nicht.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstungen, z. B. Sicherheitsschuhe.

Risiken bei der Installation

WARNUNG

Verletzungsgefahr aufgrund unsachgemäßer Installation

Unsichere oder unsachgemäße Handhabung kann zu gefährlichen Situationen führen.

- ▶ Halten Sie Hände und andere Körperteile vom Ventil fern.

Risiken bei der Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung

⚠️ WARNUNG

Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teile davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.

2.3 Sicherheitsvorkehrungen

i Informationspflicht zu möglichen Gefahren

Der Halter oder Betreiber des Produkts ist verpflichtet, jede Bedienperson auf Gefahren, die von diesem Produkt ausgehen, aufmerksam zu machen.

Jede Person, die sich mit der Installation, dem Betrieb oder der Instandhaltung des Produkts befasst, muss die sicherheitsrelevanten Teile dieses Dokuments lesen, verstehen und befolgen.

i Verletzung der Konformität durch Veränderungen am Produkt

Die Konformitätserklärung des Herstellers erlischt, wenn der Betreiber das Originalprodukt verändert oder Zusatzeinrichtungen installiert.

- Nach Einbau in eine Anlage ist der Betreiber verpflichtet, vor deren Inbetriebnahme die Konformität des Gesamtsystems im Sinne der geltenden europäischen Richtlinien zu überprüfen und entsprechend neu zu bewerten.

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen im Umgang mit dem Produkt

- ▶ Beachten Sie alle geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.
- ▶ Überprüfen Sie regelmäßig die Einhaltung aller Schutzmaßnahmen.
- ▶ Halten Sie niemals Hände oder andere Körperteile in das Ventil.

2.4 Einsatzgrenzen des Produkts

Parameter	Grenzwert
Einbaurichtung	Ungeachtet der Strömungsrichtung gibt es mehrere Einbaurichtungen (siehe Kapitel "Einbaurichtung und Orientierung", Seite 19).
Zulässige Umgebungsfeuchtigkeit	0 – 95 %, nicht kondensierend
Prozesstemperaturbereich	-18 °C - 200 °C Bei Prozesstemperaturen über 150 °C können ggf. andere Dichtungswerkstoffe als FKM erforderlich sein.
Heizmöglichkeit	Der Körper kann bis 150 °C aufgeheizt werden. Der Antrieb kann bis 60 °C aufgeheizt werden.
Höchstdruck (absolut)	1000 hPa
Maximaler Differenzdruck vor dem Öffnen	30 mbar
Zuverlässigkeit	100.000 Zyklen bis zur Wartung, in sauberer Umgebung
Überdruck-Grenzwerte (Relativdruck) für die Druckluftversorgung	Die Ventile sind für den Betrieb bei maximal 5500 hPa ausgelegt. Setzen Sie die Ventile nicht bei Drücken über 5500 hPa ein.

Tab. 2: Einsatzgrenzen für pneumatische Schieberventile

2.5 Werksseitig eingestellte Zykluszeit

Größe (Innendurchmesser)	Öffnen (Sek.)	Schließen (Sek.)
1,5" - 3"	1,5 - 2	1,5 - 2
4" - 8"	2,5 - 3	2,5 - 3
10" - 14"	4,5 - 5	4,5 - 5
16" - 21"	6,5 - 9	6,5 - 9

Tab. 3: Werksseitig eingestellte Zykluszeit

2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

- ▶ Verwenden Sie das Ventil zum Isolieren eines Vakuums.
- ▶ Verwenden Sie das Ventil nur in geschlossenen Innenräumen.
- ▶ Verwenden Sie das Ventil nur zum Absaugen von trockenen und inerten Gasen.

2.7 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Bei Fehlgebrauch des Produkts erlischt jeglicher Haftungs- und Gewährleistungsanspruch. Als Fehlgebrauch gilt jede, auch unabsichtliche Verwendung, die dem Zweck des Produkts zuwider läuft, insbesondere:

- Einsatz außerhalb der mechanischen und elektrischen Anwendungsgrenzen laut den technischen Daten
- Einsatz mit korrodierenden oder explosiven Medien, falls dies nicht ausdrücklich erlaubt ist
- Einsatz im Außenbereich
- Einsatz mit bloßen Händen oder mit gepuderten Handschuhen
- Verwendung nach nicht autorisierten technischen Veränderungen (innen oder außen am Produkt)
- Verwendung mit ungeeigneten oder nicht zugelassenen Ersatz- und Zubehörteilen

2.8 Personenqualifikation

Die in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten dürfen nur Personen ausführen, die die geeignete technische Ausbildung besitzen und über die nötigen Erfahrungen verfügen oder über Pfeiffer Vacuum an entsprechenden Schulungen teilgenommen haben.

Personen schulen

1. Schulen Sie technisches Personal am Produkt.
2. Lassen Sie zu schulendes Personal nur unter Aufsicht durch geschultes Personal mit und an dem Produkt arbeiten.
3. Lassen Sie nur geschultes technisches Personal mit dem Produkt arbeiten.
4. Stellen Sie sicher, dass beauftragtes Personal vor Arbeitsbeginn diese Betriebsanleitung und alle mitgeltenden Dokumente gelesen und verstanden hat, insbesondere Sicherheits-, Wartungs- und Instandsetzungsinformationen.

2.8.1 Personenqualifikation sicherstellen

Fachkraft für mechanische Arbeiten

Alle mechanischen Arbeiten darf ausschließlich eine ausgebildete Fachkraft ausführen. Fachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die mit Aufbau, mechanischer Installation, Störungsbehebung und Instandhaltung des Produkts vertraut sind und über folgende Qualifikationen verfügen:

- Qualifizierung im Bereich Mechanik gemäß den national geltenden Vorschriften
- Kenntnis dieser Dokumentation

Fachkraft für elektrotechnische Arbeiten

Alle elektrotechnischen Arbeiten darf ausschließlich eine ausgebildete Elektrofachkraft ausführen. Elektrofachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die mit elektrischer Installation, Inbetriebnahme, Störungsbehebung und Instandhaltung des Produkts vertraut sind und über folgende Qualifikationen verfügen:

- Qualifizierung im Bereich Elektrotechnik gemäß den national geltenden Vorschriften
- Kenntnis dieser Dokumentation

Die Personen müssen darüber hinaus mit den gültigen Sicherheitsvorschriften und Gesetzen sowie den anderen in dieser Dokumentation genannten Normen, Richtlinien und Gesetzen vertraut sein. Die genannten Personen müssen die betrieblich ausdrücklich erteilte Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu programmieren, zu parametrieren, zu kennzeichnen und zu erden.

Unterrichtete Personen

Alle Arbeiten in den übrigen Bereichen Transport, Lagerung, Betrieb und Entsorgung dürfen ausschließlich ausreichend unterwiesene Personen durchführen. Diese Unterweisungen müssen die Personen in die Lage versetzen, die erforderlichen Tätigkeiten und Arbeitsschritte sicher und bestimmungsgemäß durchführen zu können.

2.8.2 Personenqualifikation bei Wartung und Reparatur



Weiterbildungskurse

Pfeiffer Vacuum bietet Weiterbildungskurse zu Wartung Level 2 und 3 an.

Entsprechend ausgebildete Personen sind:

- **Wartung Level 1**
 - Kunde (ausgebildete Fachkraft)
- **Wartung Level 2**
 - Kunde mit technischer Ausbildung
 - Pfeiffer Vacuum-Servicetechniker
- **Wartung Level 3**
 - Kunde mit Pfeiffer Vacuum-Serviceausbildung
 - Pfeiffer Vacuum-Servicetechniker

2.8.3 Mit Pfeiffer Vacuum weiterbilden

Für die optimale und störungsfreie Nutzung dieses Produkts bietet Pfeiffer Vacuum ein umfangreiches Angebot an Schulungen und technischen Trainings an.

Für weitere Auskünfte wenden Sie sich bitte an die [technische Schulung von Pfeiffer Vacuum](#).

3 Produktbeschreibung

3.1 Funktion

Pneumatisch betätigte Schieberventile werden durch die Bewegung eines Kolbens im Antriebsgehäuse geöffnet oder geschlossen, wobei eine Seite des Kolbens mit Druckluft beaufschlagt und die andere Seite entlüftet wird. Hierdurch wird die Ventilteller/Schlittenbaugruppe über interne Verbindungsglieder in die jeweilige Position bewegt. Das Schieberventil öffnet sich, wenn der Öffnungsluft-Anschluss (der untere, dem Ventildeckel am nächsten gelegene Anschluss) mit Druck beaufschlagt wird. Es schließt sich, wenn der Schließluft-Anschluss (oberer Anschluss) mit Druck beaufschlagt wird. In beiden Fällen wird die gegenüberliegende Seite gleichzeitig über den Entlüftungsanschluss entlüftet. Schäden durch unkontrollierte Luftströme werden am pneumatischen Schieberventil durch Drosselrückschlagventile (Geschwindigkeitsbegrenzer) verhindert. Diese regulieren den Luftstrom in den und aus dem Pneumatikzylinder. Die Zyklusgeschwindigkeiten sind werksseitig für optimale Funktion und Geschwindigkeit voreingestellt und dürfen nicht verändert werden (siehe Kapitel ["Werksseitig eingestellte Zykluszeit"](#), Seite 11). Eine vakuumdichte Abdichtung des Schieberventils wird erreicht, wenn der Ventilteller nach Erreichen des mechanischen Endanschlags gegen das Ventilgehäuse abdichtet.

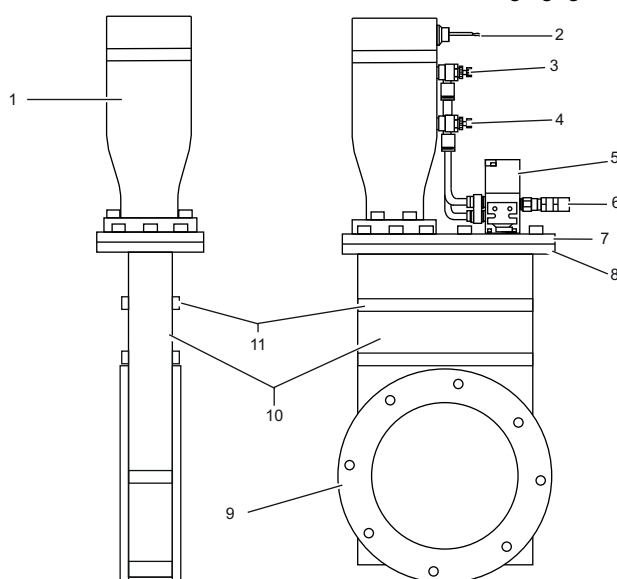


Abb. 1: Übersicht Schieberventil, pneumatisch

- | | | | |
|---|---|----|------------------|
| 1 | Pneumatischer Antrieb: Druckluftzylinder mit Kolben | 7 | Deckelplatte |
| 2 | Stellungsanzeiger mit Anschlusslitzen | 8 | Gehäuseflansch |
| 3 | Schließluft-Anschluss/Drosselrückschlagventil | 9 | Anschlussflansch |
| 4 | Öffnungsluft-Anschluss/Drosselrückschlagventil | 10 | Gehäuse |
| 5 | Magnetventil Humphrey 410-70 | 11 | Versteifungen |
| 6 | Druckluftversorgung des Magnetventils (Rückschlagventil größenabhängig) | | |

Befindet sich der pneumatische Antrieb auf der linken Seite des Ventils, blicken Sie auf die Dichtseite (Vorderseite). Andernfalls blicken Sie auf die Rückseite, welche den Ventilmechanismus ohne den Dichtring zeigt. Die pneumatischen Schieberventile der Nennweiten DN 16 bis DN 160 verfügen über einen Kniehebelsverschluss. Diese Ventile sollten im vollständig geschlossenen und verriegelten Zustand eintreffen. Pneumatische Schieberventile ab Nennweite DN 200 verwenden anstatt eines Kniehebelschlusses Rückschlagventile, um den Schieber kurzzeitig zu arretieren.

3.2 Lieferumfang

- Ventil
- Schlauch (zum Anschluss des Steuerventils)
- Steuerventil-Set (Das Humphrey 410-70 wird standardmäßig mit jedem Ventil geliefert)
- Rückschlagventil (für Schieberventile ab DN 200)

3.3 Produkt identifizieren

- ▶ Halten Sie zur sicheren Produktidentifikation bei der Kommunikation mit Pfeiffer Vacuum immer alle Angaben zu Modellnummer und Seriennummer bereit.

3.3.1 Produktarten

Die Produktbezeichnung für Pfeiffer Vacuum Schieberventile der Serien GVP (Hochvakuum) und GVMP (Ultrahochvakuum) umfasst die Familienbezeichnung, die Größe und gegebenenfalls eine zusätzliche Eigenschaftsbezeichnung.

Familie	Größe/Modell
GVP	DN 16 bis 320
GVMP	DN 16 bis 320

Tab. 4: Produktbezeichnung für pneumatische Schieberventile von Pfeiffer Vacuum

3.3.2 Produktmerkmale

Merkmal	Beschreibung	Ventilausführung
Werkstoff Ventilkörper	Edelstahl 304/1.4301	GVP und GVMP
Balg-Schaft-Dichtung geschweißt	AM-350	GVP und GVMP
Ventildeckel-/Ventilteller-Dichtungen	FKM Elastomer / FKM Elastomer	GVP
	OFHC Kupfer / FKM Elastomer	GVMP

Tab. 5: Merkmale des pneumatischen Schieberventils

4 Transport und Lagerung

4.1 Transport

⚠️ WARNUNG

Gefahr schwerer Verletzungen durch herabfallende Gegenstände

Durch das Herabfallen von Gegenständen besteht die Gefahr von Verletzungen an Gliedmaßen bis hin zu Knochenbrüchen.

- ▶ Seien Sie beim Transport der Produkte von Hand besonders vorsichtig und aufmerksam.
- ▶ Stapeln Sie die Produkte nicht.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstungen, z. B. Sicherheitsschuhe.



Empfehlung

Pfeiffer Vacuum empfiehlt, die Transportverpackung und die Original-Schutzdeckel aufzubewahren.

Voraussetzungen

- Elektrisches Hebezeug zum Anheben des Ventils in seiner Verpackung.
- Ebener Untergrund.
- Schutzausrüstung, z. B. Sicherheitsschuhe.
- Ringschrauben

Sicherer Transport des Ventils

- ▶ Achten Sie auf den Schwerpunkt der Last.
- ▶ Beachten Sie den sicheren Umgang mit handbetriebenen Transportmitteln.
- ▶ Transportieren Sie das Ventil nur innerhalb der zulässigen Temperaturgrenzen.
- ▶ Achten Sie auf gleichmäßige Bewegungen und moderate Geschwindigkeiten.
- ▶ Transportieren oder versenden Sie das Ventil möglichst in dessen Originalverpackung.
- ▶ Tragen Sie das Ventil stets mit beiden Händen, oder verwenden Sie geeignete Ausrüstung für den Transport des Ventils.
- ▶ Entfernen Sie den Schutzdeckel erst unmittelbar vor der Installation.
- ▶ Transportieren Sie das Ventil in geschlossener Stellung.

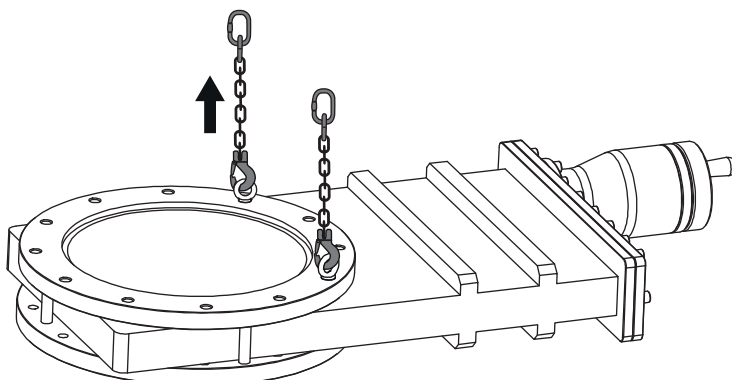


Abb. 2: Herausheben des Ventils aus dem Karton

Anheben des Ventils mit seiner Verpackung

1. Schrauben Sie die Ringschrauben ein.
2. Befestigen Sie geeignete Hebewerkzeuge an den Ringschrauben.
3. Achten Sie auf die richtige Verwendung und Befestigung der Hebezeuge.
4. Heben Sie das Ventil vertikal an.
5. Entfernen Sie die Ringschrauben nach dem Transport und der Montage nach Bedarf.
6. Heben Sie die Ringschrauben für die spätere Verwendung auf.

4.2 Lagerung



Empfehlung

Pfeiffer Vacuum empfiehlt die Lagerung der Produkte in ihrer Originalverpackung.

Aufbewahrung des Ventils

1. Lagern Sie das Ventil mit allen Anschlüssen mit den Original-Schutzdeckeln verschlossen auf.
2. Lagern Sie das Ventil nur in Innenräumen innerhalb der zulässigen Temperaturgrenzen (siehe Kapitel "Einsatzgrenzen des Produkts", Seite 10).
3. Lagern Sie das Ventil nur in Innenräumen innerhalb der zulässigen Luftfeuchtigkeitsgrenzen (siehe Kapitel "Einsatzgrenzen des Produkts", Seite 10).
4. Lagern Sie das Ventil horizontal.

Lagern Sie das Ventil in druckfreiem Zustand.

1. Schließen Sie das Ventil.
2. Entlüften Sie die Druckluft-Versorgungsleitung.
3. Demontieren Sie die Druckluft-Versorgungsleitung.
4. Entlüften Sie den Ventilantrieb durch Lösen des Rückschlagventils, falls ein solches installiert ist.

5 Installation

5.1 Vorbereitende Arbeiten



Prüfstandstest

Führen Sie vor dem Einbau in das endgültige System einen Test auf dem Prüfstand durch (siehe Kapitel "Prüfstandstest", Seite 24).



Schließen Sie die Anbauteile korrekt an.

Beachten Sie die Montagehinweise für den Stellungsanzeiger und das Magnetventil Humphrey 410-70.

WARNUNG

Verletzungsgefahr aufgrund unsachgemäßer Installation

Unsichere oder unsachgemäße Handhabung kann zu gefährlichen Situationen führen.

- ▶ Halten Sie Hände und andere Körperteile vom Ventil fern.

Generelle Anmerkungen für die Installation von Vakuumkomponenten

- ▶ Wählen Sie den Aufstellungsort so, dass der Zugang zum Produkt und zu Versorgungsleitungen jederzeit möglich ist.
- ▶ Beachten Sie die in den Einsatzgrenzen genannten Umgebungsbedingungen.
- ▶ Sorgen Sie für größtmögliche Sauberkeit beim Montieren.
- ▶ Achten Sie darauf, dass Flanschbauteile bei der Installation fettfrei, staubfrei und trocken bleiben.

Benötigte Werkzeuge und Materialien

- Fusselfreies, trockenes Tuch
- Puderfreie Latexhandschuhe
- Vakuumfett

Vorinstallation

1. Beachten Sie die Hinweise für den Transport zum Aufstellungsort.
2. Vergewissern Sie sich, dass das Ventil und die benachbarte Verrohrung im Vakuumsystem bei der Installation angemessen abgestützt sind.
3. Sorgen Sie dafür, dass die zusammen montierten Flansche eben und parallel sind, fluchten und sich im richtigen Abstand befinden, um die Belastung des Ventilkörpers zu minimieren.
4. Entfernen Sie die Flanschabdeckung und wischen Sie den Flansch und die Dichtungen mit einem fusselfreien, trockenen Tuch ab.
5. Wenn Sie einen Flansch mit O-Ring-Dichtung einbauen, bestreichen Sie den O-Ring leicht mit Vakuumfett und setzen Sie ihn in die Ringnut des Flansches ein.

5.2 Montagehinweise

- ▶ Stellen Sie sicher, dass keine Fremdkörper in das Ventil gelangen.
- ▶ Für einen dauerhaft störungsfreien Betrieb empfiehlt es sich, im Druckluftsystem einen Luftfilter/Öler zu verwenden.
- ▶ Achten Sie beim Anschließen des Elektromagneten auf die korrekte, am Typenschild angegebene Spannung.
- ▶ Wenn Sie die Druckluftversorgung am Ventil anschließen, unwickeln Sie die Gewinde mit PTFE-Band, um sicherzustellen, dass die Anschlüsse dicht sind.
- ▶ Die Schalter der Stellungsanzeiger sind voreingestellt. Die Adern für die Anzeiger OFFEN/ GESCHLOSSEN sind entsprechend gekennzeichnet.
- ▶ Beim Einbau des Ventils ist darauf zu achten, dass Schrauben der richtigen Länge verwendet werden.
 - Schrauben, deren Länge die Gesamtdicke der beiden aneinander liegenden Flansche überschreitet, beschädigen die Wände des Ventilkörpers und damit die Dichtfläche für den O-Ring des Ventiltellers.
 - Alle Ventile verfügen über Standard-ISO-Flansche oder CF-Flansche.

- ▶ Bestreichen Sie die Flanschschrauben leicht mit einem Hochtemperatur-/Fressschutzfett wie z. B. Loctite® Heavy Duty Anti-Seize oder gleichwertig.
- ▶ Ziehen Sie die Schrauben am Flanschumfang sorgfältig gemäß Anziehverfahren an, bis die Flanche aneinander liegen und das vorgeschriebene Drehmoment erreicht wurde.

5.2.1 Korrektes Anziehverfahren

Voraussetzungen

- Ziehen Sie Schrauben über Kreuz, d. h. jeweils um 180° versetzt, an.
- Halten Sie diese Anziehreihenfolge bei allen der unten aufgeführten Schritte ein.

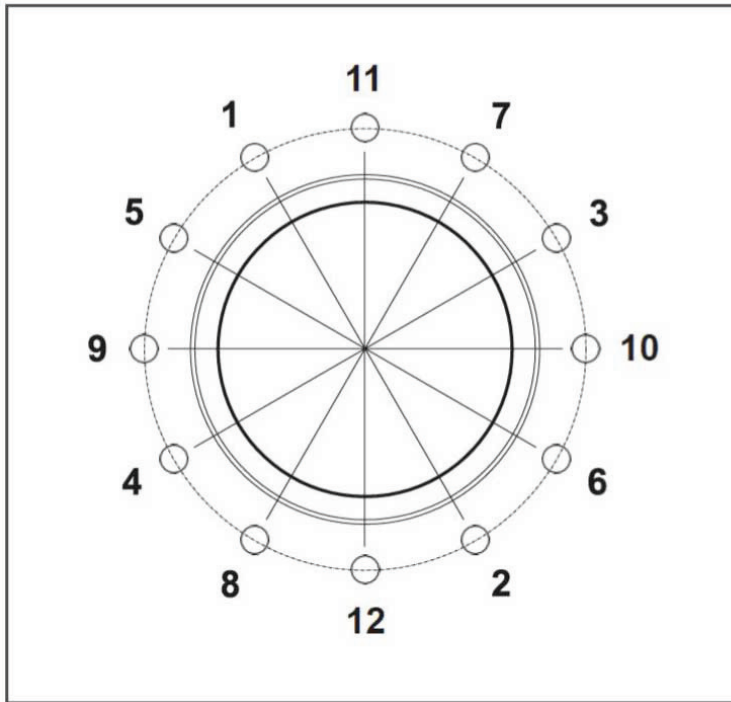


Abb. 3: Beispiel für eine korrekte Anziehreihenfolge

Die Anzahl der Schraubenbohrungen hängt von Typ und Größe des jeweiligen Flanschs ab.

Korrektes Anziehen der einzelnen Schrauben

1. Ziehen Sie die Schrauben zunächst handfest an.
2. Ziehen Sie die Schrauben mit dem Schlüssel auf die Hälfte des vorgeschriebenen Drehmoments an.
3. Ziehen Sie sie auf das vorgeschriebene Drehmoment an.

5.2.2 Drehmomente

Ventilgröße (mm)	Anziehmoment (Nm)
16	10,9 - 13,6
40	20,4 - 24,5
50 und größer	34 - 40,8

Tab. 6: Drehmomente für Kupferdichtungen für CF-F Flansche

Ventilgröße (mm)	Anziehmoment (Nm)
16	6,8 - 10,9
40	10,9 - 13,6
50 und größer	20,4 - 27,2

Tab. 7: Drehmomente für O-Ringe aus FKM für ISO-Flansche

5.3 Einbaurichtung und Orientierung



Das Produkt kann in jeder Richtung installiert werden. Die übliche Einbaurichtung ist mit der Seite der Ventiltellerdichtung entgegen der Vakuumpumpe, so dass der Ventilkörper immer unter Vakuum steht und das „Abpumpen“ des Ventilkörpers eliminiert wird.

- Die Ventile sind für eine horizontale oder vertikale Einbaulage eingestellt.
- Die Zykluszeiten und Anpressdrücke sind auf diesen Standard eingestellt.
- Bei Ventilen, die in einer anderen Orientierung montiert werden, kann eine Justierung der Drosselrückschlagventile erforderlich sein, um das Eigengewicht der Ventilteller/Schlitten-Baugruppe zu kompensieren.
- Ventile der Größen 16 mm – 100 mm können in beliebiger Einbaulage montiert werden.
- Für die Größen 160 mm – 320 mm und größer erfragen Sie die empfohlene Einbaulage bitte beim Pfeiffer Vacuum Kundendienst. Der Pfeiffer Vacuum-Kundendienst muss informiert werden, falls das Ventil nicht in horizontaler Lage installiert und betrieben wird, da diese Einstellung durch Pfeiffer Vacuum erfolgen sollte.

5.4 Magnetventil

Das pneumatische Schieberventil wird elektropneumatisch über ein Magnetventil gesteuert. Das Magnetventil fungiert als elektrischer Schalter, der entweder direkt am Schieberventil montiert oder kundenseitig separat installiert wird. Das Magnetventil wird elektrisch angesteuert oder abgeschaltet. Die Funktionsweise im angesteuerten/nicht-angesteuerten Zustand hängt vom pneumatischen Anschluss ab, d. h. davon, ob das Ventil bei einem Stromausfall öffnen oder schließen soll.

5.4.1 Technische Informationen zum Magnetventil

Die 24-V-DC-Version (Gleichstrom) ist die Standardausführung für Schieberventile mit Magnetventil. Beachten Sie die Angaben auf dem Typenschild des Steuerventils.

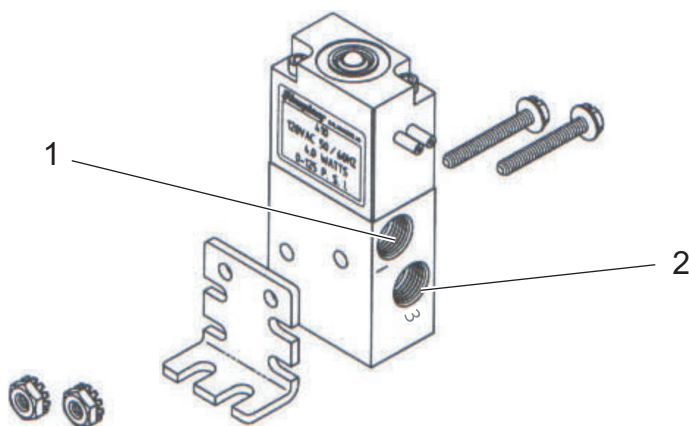


Abb. 4: Humphrey 410-70

- 1
Anschluss 1: Haupt-Druckluftanschluss
- 2
Anschluss 3: Entlüftung in die Umgebung
- Anschlussgewinde 1/8 Zoll NPT
 - 4-Wege-Ventil
 - 2 Schaltstellungen federrückgestellt
 - direktgesteuert
 - Einbaulage beliebig
 - nicht rastend (monostabil)

Medien	Luft/Inertgase
Druckbereich	0 bis 8,5 bar (0 bis 125 psig) 0 bis 28" Hg Vakuum (Präfix „v“ bei 3-Wege- und allen 4-Wege-Modellen)
Umgebungstemperaturbereich:	0 bis 50 °C (32–125 °F)

Spulentemperaturanstieg	45 °C (81 °F)
Leistungsaufnahme (AC/DC)	4,5 W
Ansprechzeit (Ein/Aus)	0,012/0,010 (DC) bzw. 0,012/0,020 (AC) Sek.
Spannungstoleranz	+10 %, -15 % der Nennspannung
Spulenspannungen	12 VDC, 24 VDC, 24 VAC, 100 VAC, 120 VAC, 200 AC, 240 VAC
Durchfluss (SCFM) bei 7 bar (100 psig)	>10
C _v	0,144
Befüllungs-/Entlüftungszeit bei 7 bar (100 psig)	16,4 cm ³ (1 in ³): 0,020 / 0,032 Sek.
	163,9 cm ³ (10 in ³): 0,20 / 0,32 Sek.
	1638,7 cm ³ (100 in ³): 2,00 / 3,20 Sek.
Leckagerate (max. zulässig)	4 cm ³ /min. bei 7 bar (100 psig)
Betätigungsart	Direktgesteuert (elektromagnetisch)
Effektiver Querschnitt	4,13 mm ² (0,0064 in ²)
Hub	0,38 mm (0,015 in)
Max. Schaltfrequenz (Zyklen/Min.)	2700 (DC), 1875 (AC)
Schmierung	Nicht erforderlich, werkseitig dauergeschmiert
Filtrierung	40 µm empfohlen
Werkstoffe	Messing, Buna N (NBR), Aluminium, Edelstahl, Acetal (POM)

Tab. 8: Technische Daten: Humphrey 410-70

5.4.2 Druckluftanschluss des Magnetventils

⚠️ WARNUNG
Gefahr schwerer Verletzungen durch unsachgemäßen Umgang mit Druckluft.
 Unsichere oder unsachgemäße Handhabung kann zu gefährlichen Situationen führen.
 ► Trennen Sie die Druckluftversorgung, bevor Sie Komponenten entfernen oder demontieren.

💡 Verwendung eines Abdichtmittels
 Achten Sie bei der Verwendung von Abdichtmittel darauf, dass nichts davon in das Magnetventil gelangt.

i Verwendung der Rückschlagdrosselventile
 Schäden durch unkontrollierte Luftströme werden am pneumatischen Schieberventil durch Drosselrückschlagventile (Geschwindigkeitsbegrenzer) verhindert. Diese regulieren den Luftstrom in den und aus dem Pneumatikzylinder. Die Zyklusgeschwindigkeiten sind werkseitig voreingestellt und dürfen nicht verändert werden .

Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass alle Schutzkappen von den Gewinden und Anschlüssen entfernt sind.

Anschlussstutzen des Magnetventils

- Anschluss 1 "IN" = Haupt-Druckluftanschluss
- Anschluss 3 "EXH" = Entlüftung in die Umgebung – darf nicht verschlossen werden
- Anschluss 2 = Oberer Anschluss – Steuerleitung für Schieberventil über Drosselrückschlagventil mit voreingestellter Luftmenge
- Anschluss 4 = Unterer Anschluss – Steuerleitung für Schieberventil über Drosselrückschlagventil mit voreingestellter Luftmenge

Schließen Sie die Druckluftleitungen an, indem Sie auf den Ring am Luftanschluss drücken und die Leitung einstecken. Lassen Sie den Ring des Luftanschlusses los, damit die Leitung fixiert und gesichert wird. Schließen Sie die Druckluftversorgung an das Ventil an, indem Sie Teflon®-Band oder ein gleichwertiges Produkt auf das Gewinde auftragen, um eine dichte Verbindung zu gewährleisten.

Die Drosselrückschlagventile sind mit 4-mm-Schnellkupplungen ausgestattet. Sie sind über 4-mm-Schläuche mit den 4-mm-Schnellkupplungen des Steuerventils verbunden. Der Versorgungsanschluss (Anschluss 1) des Steuerventils ist ein 1/8"-FNPT-Anschluss. Verwenden Sie für den Anschluss einen Schlauch mit einem 1/8"-MNPT-Anschluss. Bei größeren Ventilen verfügt das Rückschlagventil zusätzlich über einen 1/8" FNPT-Einlass.

5.4.3 Energieelos schließend (Fail-to-close)

Energieelos schließend ist die Standardeinstellung. Bei einem Stromausfall bringt das Magnetventil das Schieberventil in die geschlossene Stellung und „hält“ oder „verriegelt“ dieses so lange, bis die Stromversorgung wiederhergestellt ist. Stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse dicht sind, damit das Magnetventil ordnungsgemäß funktioniert.

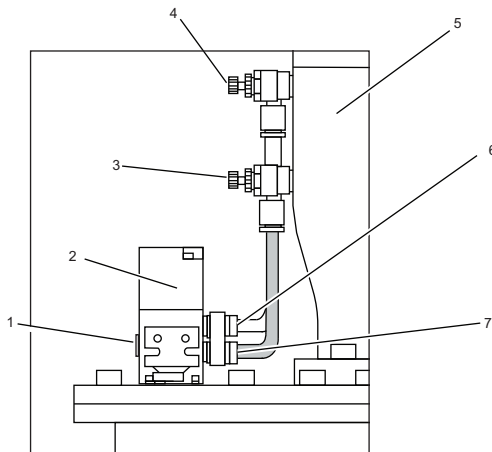


Abb. 5: Druckluftanschluss (Standardeinstellung): energieelos schließend

- 1 Anschluss 1
- 2 Humphrey-Magnetventil
- 3 Öffnungsluft-Anschluss
- 4 Schließluft-Anschluss
- 5 Antrieb
- 6 Anschluss 2
- 7 Anschluss 4

Anschließen des Ventils

1. Schließen Sie die Hauptdruckluftleitung an den Haupt-Druckluftanschluss des Magnetventils (Anschluss 1) an.
2. Verbinden Sie das obere Drosselrückschlagventil (Schließluft-Anschluss) mit dem oberen Anschlussstutzen des Magnetventils (Anschluss 2).
3. Verbinden Sie das untere Drosselrückschlagventil (Öffnungsluft-Anschluss) mit dem unteren Anschlussstutzen des Magnetventils (Anschluss 4).

5.4.4 Energieelos öffnend (Fail-to-open)

Energieelos öffnend ist wahlweise einstellbar. Soll sich das Ventil bei einem Stromausfall öffnen („Fail-to-Open“), vertauschen Sie die Schlauchanschlüsse am Magnetventil.

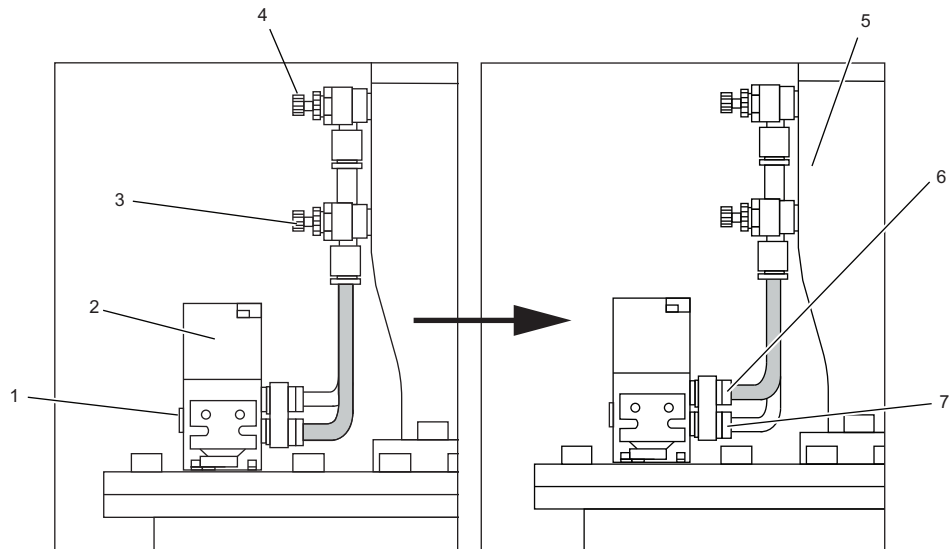


Abb. 6: Anschließen der Druckluftversorgung (Änderung): Energieelos öffnend

- 1 Anschluss 1
- 2 Humphrey-Magnetventil
- 3 Öffnungsluft-Anschluss
- 4 Schließluft-Anschluss
- 5 Antrieb
- 6 Anschluss 2
- 7 Anschluss 4

Vertauschen der Schlauchanschlüsse

1. Schließen Sie die Hauptdruckluftleitung an den Haupt-Druckluftanschluss des Magnetventils (Anschluss 1) an.
2. Verbinden Sie das obere Drosselrückschlagventil (Schließluft-Anschluss) mit dem unteren Anschlussstutzen des Magnetventils (Anschluss 4).
3. Verbinden Sie das untere Drosselrückschlagventil (Öffnungsluft-Anschluss) mit dem oberen Anschlussstutzen des Magnetventils (Anschluss 2).

5.4.5 Elektrischer Anschluss des Magnetventils

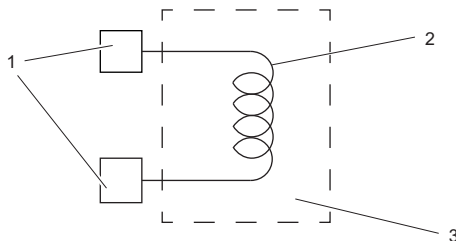


Abb. 7: Schaltbild der Gleichstrom-Spule des Magnetventils Humphrey 410-70

- 1 Schwarzes Kabel
- 2 Elektromagnet
- 3 Magnetventil

Die für die Versorgung des Steuerventils erforderliche Spannung ist auf dem Typenschild des Magnetventils angegeben. Das Magnetventil wird elektrisch aktiviert oder deaktiviert.

Anschließen des Magnetventils

1. Schließen Sie dazu die beiden losen Kabel an eine Stromversorgung an.

5.5 Reed-Schalter-Stellungsanzeiger



Abb. 8: Stellungsanzeiger | Reed-Schalter

Der Stellungsanzeiger gibt Rückmeldung darüber, ob das Ventil geöffnet oder geschlossen ist. Reed-Schalter oder Stellungsanzeiger sind stromlos geöffnete Schalter, die schließen, sobald über den Pneumatikzylinder ein Magnet in deren Nähe gebracht wird. Die Kabel sind für „Geöffnet“ und „Geschlossen“ gekennzeichnet. Standardmäßig sind die Kabel wie folgt farbcodiert:

- Gelbes Kabel = Sensor „Geschlossen“
- Blaues Kabel = Sensor „Geöffnet“

5.5.1 Technische Daten des Stellungsanzeigers/Reed-Schalters

- Sensortyp: Magnetischer 2-Draht-Sensor, Schließer (normal offen)

Parameter	Grenzwert
Schaltleistung	3 W max.
Schaltstrom	0,25 A max.
Dauerstrom	0,5 A max.
Kontaktwiderstand	0,15 Ω max.
Schaltspannung	100 VDC max.
Panne	170 VDC max.
Schockfestigkeit	11 ms Halbsinuswelle
Vibrationsfestigkeit	150 G max.
Umgebung	30 G 50–2000 Hz
Schutzart	IP66 nach IEC-Norm
Anschlussleitung	PVC-isoliert, 2x24 AWG/ca. 0,25 mm ²
Lebensdauer	min. 5 Mio. Schaltspiele
Temperaturbereich	-40 bis +100 °C (-40 bis 212 °F)
Lagertemperatur	-65 bis +125 °C (-85 bis 257 °F)

Tab. 9: Einsatzgrenzen für Positionsanzeiger/Reed-Schalter

Parameter	Grenzwert (max.)
Ansprechzeit	0,35 ms
Abfallzeit	0,1 ms

Tab. 10: Betriebseigenschaften des Positionsanzeigers

5.5.2 Schaltplan des Stellungsanzeigers

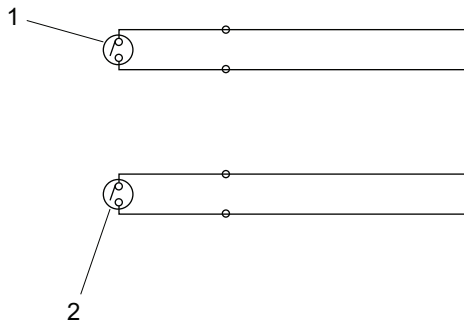


Abb. 9: Schaltplan: Stellungsanzeiger/Reed-Schalter

- 1
Geöffnete Stellung
Gekennzeichnet: Geöffnet (Blau)
- 2
Geschlossene Stellung
Gekennzeichnet: Geschlossen (Gelb)

5.6 Prüfstandstest

Für die Prüfung wird kein kapazitives Manometer benötigt. Führen Sie den Test möglichst bei Vakuumbedingungen aus.

Voraussetzungen

- Stellen Sie die Funktionsfähigkeit eines Schieberventils vor dem Einbau in ein System mit einem Prüfstandstest sicher.

Prüfverfahren auf dem Prüfstand (Prüfstandstest ist in der energielos schließenden Konfiguration durchzuführen)

1. Schließen Sie die Druckluftleitungen an, indem Sie auf den Ring am Luftanschluss drücken und die Leitung einstecken.
2. Lassen Sie den Ring des Luftanschlusses los, sodass die Leitung fixiert und gesichert wird.
 - Bei kleineren Ventilen ist der Elektromagnet separat verbaut.
 - Der Anschluss, der am nächsten zum Ventildeckel sitzt, dient zum Öffnen des Ventils, der andere zum Schließen.
 - In beiden Fällen erfolgt die Entlüftung über den Elektromagneten.
3. Schließen Sie das Ventil elektrisch an.
4. Versorgen Sie das Ventil mit 0,35 bar.
 - Dadurch wird sichergestellt, dass der Antrieb mit Luft beaufschlagt und betriebsbereit ist.
 - Ein höherer Druck kann das Ventil beschädigen. Fahren Sie nicht fort, wenn sich das Ventil in geöffneter Stellung befindet.
5. Überprüfen Sie die Funktion des Ventilantriebs, indem Sie prüfen, ob das Ventil beim geforderten Mindest-Luftdruck vollständig geschlossen wird.
6. Prüfen Sie zunächst, ob sich der Ventilteller problemlos in die geöffnete Stellung bewegen lässt.
7. Schließen Sie das Ventil langsam unter Verwendung der geforderten Mindest-Luftmenge, bis Sie sehen, dass der O-Ring des Ventiltellers an der Dichtfläche des Gehäuses anliegt.
8. Erhöhen Sie den Druck gegebenenfalls in Schritten von 350 hPa (5 psi), bis die Abdichtung erreicht ist. Beachten Sie die Beschriftung auf dem Ventil.
 - Der höchstzulässige Druck des Ventils (6 bar (90 psig)) darf nicht überschritten werden.
 - Die Ventile sind für einen Betriebsdruck von ca. 80 psig (5,5 bar) ausgelegt.
9. Sobald der Ventilteller in der geschlossenen Position eingerastet ist, lässt sich seine Dichtwirkung durch einen höheren Druck nicht weiter verbessern.
 - Erhöhen Sie den Druck nicht, wenn sich das Ventil nicht leichtgängig öffnen oder schließen lässt.

10. Wenn sich das Ventil ordnungsgemäß öffnet und schließt, ist es kalibriert und betriebsbereit.
 - Falls sich das Ventil nicht gemäß der vom Hersteller festgelegten Zykluszeit öffnet und schließt (siehe Kapitel „Werksseitig eingestellte Zykluszeit“, Seite 11), wenden Sie sich bitte an den Hersteller.
11. Überprüfen Sie die Fehlermeldungen „Event of power loss“ (Ereignis Stromausfall) und „Event of pressure loss“ (Ereignis Druckverlust). Bei einer Unterbrechung der Stromversorgung sollte das Ventil wie beschrieben reagieren (siehe Kapitel „Energie los schließend (Fail-to-close)“, Seite 21). Bei einer Unterbrechung der Druckluftversorgung darf sich das verriegelte Schieberventil nicht öffnen.

**Empfehlung**

Es wird empfohlen, einen Luftfilter/Druckluftöler im Druckluftsystem zu verwenden.

**Schieberventile mit Kalrez®-Dichtung**

Kalrez®-gedichtete Schieberventile, die ohne Magnetventile geliefert werden, befinden sich im Auslieferungszustand in einer halbgeschlossenen Stellung. Die Drosselrückschlagventile (Geschwindigkeitsregler) sind geschlossen und müssen für den Betrieb des Schieberventils erst eingestellt werden.

6 Bedienung

- Für andauernden problemlosen Betrieb halten Sie das Ventil sauber und frei von Verunreinigungen.
- Tragen Sie puderfreie Latexhandschuhe, um das Ventil nicht mit Hautfetten zu verschmutzen.
- Arbeiten Sie in einer sauberen Umgebung, um andere Verschmutzungen zu vermeiden.

7 Wartung

7.1 Allgemeine Wartungsinformationen

⚠️ WARNUNG

Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teile davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.

Allgemeine Hinweise

- Für andauernden problemlosen Betrieb halten Sie das Ventil sauber und frei von Verunreinigungen.
- Tragen Sie puderfreie Latexhandschuhe, um das Ventil nicht mit Hautfetten zu verschmutzen.
- Arbeiten Sie in einer sauberen Umgebung, um andere Verschmutzungen zu vermeiden.
- Öffnen/schließen Sie das Schieberventil mit dem Steuerventil.
 - Verwenden Sie gegebenenfalls die Handhilfsbetätigung

Erforderliche Ersatzteile

1. Wenden Sie sich an den Pfeiffer Vacuum Kundendienst, um Ersatzteile oder Reparaturkits zu bestellen.
2. Geben Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen bitte die Gerätetypnummer und die Seriennummer an.

Wartbare Teile

- ▶ Wenn Teile repariert werden müssen, die nicht vom Benutzer gewartet werden können, wenden Sie sich an den Service von Pfeiffer Vacuum.

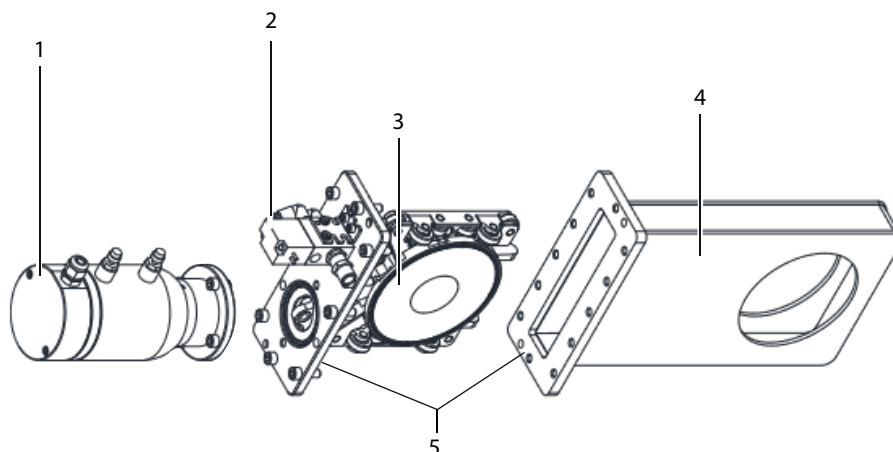


Abb. 10: Pneumatisches Schieberventil | Wartbarkeit

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 Ventiltellerantrieb | 4 Ventilkörper |
| 2 Elektromagnet | 5 O-Ring bzw. Dichtung des Ventildeckels |
| 3 Ventilteller/Tellerträger | |

7.2 Ausbau der Schlittenbaugruppe



- Tragen Sie bei Wartungsarbeiten am Ventil stets puderfreie Latexhandschuhe.
- Achten Sie darauf, die O-Ring-Nut nicht zu verkratzen.
- Der O-Ring darf nicht in sich verdreht, gedehnt oder verformt werden.
- Achten Sie darauf, die Materialien nicht zu beschädigen.
- Zum Schmelzen der Loctite-Gewindesicherung in den Gewinden der Sicherungsmutter wird eventuell eine Heißluftpistole benötigt.

Für alle Servicearbeiten an O-Ringen und Bälgen muss die Schlitten-Baugruppe vom Ventilkörper abgebaut werden.

Benötigte Werkzeuge und Materialien

- Satz Innensechskantschlüssel: Größen 0,028" - 3/8"
- Ringschlüssel 1/2"
- Zwölfkantschlüssel 1/4"
- Zwölfkantschlüssel 5/16"
- Puderfreie Latexhandschuhe
- Geeignete Ersatz-O-Ringe oder Metaldichtung (siehe Kapitel "Ersatzteile", Seite 35).

Voraussetzungen

- Vakuumsystem auf Atmosphärendruck geflutet
- Elektrische Versorgung unterbrochen
- Druckluftversorgung unterbrochen
- Ventil in Stellung OFFEN

Vorgehensweise

1. Lösen und entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Schlitten-Baugruppe am Ventilkörper befestigt ist.
2. Ziehen Sie die Schlitten-Baugruppe heraus, und achten Sie dabei darauf, dass die Gelenkeinstellung nicht verändert wird.
3. Stützen Sie die Schlittenbaugruppe mit einem Block ab, um das Gelenk zu entlasten.
 - Versichern Sie sich, dass die Dichtungsscheibe nach der Wartung in die selbe Richtung zeigt wie zuvor.

7.3 Ventilteller- und Deckeldichtungen warten



- Tragen Sie bei Wartungsarbeiten am Ventil stets puderfreie Latexhandschuhe.
- Achten Sie darauf, die O-Ring-Nut nicht zu verkratzen.
- Der O-Ring darf nicht in sich verdreht, gedehnt oder verformt werden.
- Achten Sie darauf, die Materialien nicht zu beschädigen.
- Zum Schmelzen der Loctite-Gewindesicherung in den Gewinden der Sicherungsmutter wird eventuell eine Heißluftpistole benötigt.

Für Ventilteller- und Deckeldichtungen in Standard- und Metallausführung

Benötigte Werkzeuge und Materialien

- Satz Innensechskantschlüssel: Größen 0,028" - 3/8"
- Ringschlüssel 1/2"
- O-Ring-Picker, Kunststoff
- Puderfreie Latexhandschuhe
- Fett für O-Ringe: Apiezon L
- IPA
- Geeignete Ersatz-O-Ringe oder Metaldichtung

Voraussetzungen

- Schlitten-Baugruppe ausgebaut

O-Ringe aus Ventilteller und Deckel entfernen

1. Bauen Sie den O-Ring bzw. die Metaldichtung aus dem Deckel aus. Verwenden Sie hierzu den Picker aus Kunststoff, um die O-Ring-Nut nicht zu verkratzen.
2. Bauen Sie den O-Ring aus dem Ventilteller aus. Verwenden Sie hierzu den Picker aus Kunststoff, um die O-Ring-Nut nicht zu verkratzen.
3. Entsorgen Sie die O-Ringe bzw. die Metaldichtungen.
4. Reinigen Sie die O-Ring-Nuten mit IPA, und trocknen Sie diese mit Stickstoff oder sauberer, trockener Druckluft.

O-Ringe in Ventilteller und Deckel einsetzen

1. Fetten Sie den neuen FKM-O-Ring leicht mit Apiezon-L. Bauen Sie die Kupferdichtung im trockenen Zustand ein.
2. Setzen Sie einen neuen Ventilteller- und Deckel-O-Ring ein:
 - Setzen Sie den neuen O-Ring in den Ventilteller und Deckel ein.
 - Drücken Sie den O-Ring an der 6-Uhr- und an der 12-Uhr-Position ein.
 - Drücken Sie den O-Ring an der 3-Uhr- und an der 9-Uhr-Position ein.
 - Drücken Sie den O-Ring weiter schrittweise in die Nut ein, immer paarweise an gegenüberliegenden Positionen, d. h. um 180° versetzt.
 - Glätten Sie anschließend den O-Ring über den gesamten Umfang in der Nut.
3. Wenn alle O-Ringe eingebaut sind, bauen Sie die Schlitten-Baugruppe wieder in den Ventilkörper ein.
4. Setzen Sie die Schrauben ein und ziehen Sie sie fest.
 - Bei metallgedichtetem Gehäuse ziehen Sie die Deckelschrauben jeweils um 1/8-Drehungen an, bis Deckelplatte und Ventilkörper aneinander anliegen.

8 Außerbetriebnahme

8.1 Stillsetzen für längere Zeit

WARNUNG

Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teile davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.



Empfehlung

Pfeiffer Vacuum empfiehlt die Lagerung der Produkte in ihrer Originalverpackung.

Vorgehensweise bei längeren Stillstandszeiten des Ventils (> 1 Jahr)

1. Fluten Sie vor dem Herunterfahren der Anlage mit CDA oder Inertgas.
2. Schließen Sie das Ventil.
3. Reinigen Sie das Ventil falls erforderlich.
4. Lagern Sie das Ventil bei Temperaturen zwischen -20 °C und 60 °C.
 - Lagern Sie das Ventil bei einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 0 und 95 % (nicht kondensierend).
 - Schützen Sie das Gerät vor Verschmutzung und Feuchtigkeit.
 - Lagern Sie das Ventil horizontal.
5. Verschließen Sie die Flanschöffnungen mit den Original-Schutzdeckeln.
6. Verschließen Sie alle weiteren Anschlüsse (z. B. Flutanschluss) mit den entsprechenden Originalteilen.

8.2 Ventil ausbauen

1. System auf Umgebungsdruck fluten
2. Ventil schließen
3. Schrauben am Flansch vorsichtig lösen
4. Ventil aus dem System ausbauen

8.3 Wiederinbetriebnahme

1. Überprüfen Sie das Rückschlagventil auf Verschmutzung, Oxidation und Feuchtigkeit.
2. Reinigen Sie das Ventil von außen mit einem fusselfreien Tuch und ein wenig IPA.
3. Erneuern Sie die Dichtungen.
4. Erneuern Sie die Deckeldichtungen falls erforderlich.
5. Lassen Sie das Ventil bei Bedarf durch den Pfeiffer Vacuum Kundendienst warten.

9 Recycling und Entsorgung

⚠️ WARNUNG

Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teilen davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.



Umweltschutz

Die Entsorgung des Produkts und seiner Komponenten **muss** alle geltenden Vorschriften zum Schutz von Mensch, Umwelt und Natur einhalten.

- Helfen Sie Verschwendung von Naturressourcen zu reduzieren.
- Verhindern Sie Verschmutzungen.

9.1 Allgemeine Entsorgungshinweise

Pfeiffer Vacuum Produkte enthalten Werkstoffe, die Sie recyceln müssen.

- ▶ Entsorgen Sie unsere Produkte nach Beschaffenheit als
 - Eisen
 - Aluminium
 - Kupfer
 - Kunststoff
 - Elektronikbestandteile
 - Öl und Fett, lösemittelfrei
- ▶ Beachten Sie besondere Vorsichtsmaßnahmen bei der Entsorgung von
 - fluorierten Elastomeren (FKM)
 - medienberührenden, potentiell kontaminierten Komponenten

10 Störungsbehebung

Problem	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Leck am Ventilteller	Tellerdichtung verschmutzt oder beschädigt	<ul style="list-style-type: none"> • Tellerdichtung ersetzen • Pfeiffer Vacuum Kundendienst kontaktieren
Leck am Ventilkörper	Ventildeckeldichtung verschmutzt oder beschädigt	<ul style="list-style-type: none"> • Mit einem Lecksuchgerät am Antrieb auf Dichtheit prüfen • Deckeldichtung ersetzen • Pfeiffer Vacuum Kundendienst kontaktieren
Ventil öffnet oder schließt nicht	Problem mit dem Luftdruck	Druckluftanschluss prüfen
	Problem mit dem Betriebsdruck	Betriebsdruck prüfen und einstellen
	Elektrischer Anschluss defekt	Ggf. Spannung anschließen
Ventilteller klemmt in offener/geschlossener Stellung	<ul style="list-style-type: none"> • Räder und Lager in der Ventilteller/Schlitten-Baugruppe sind festgelaufen • Die Flansche wurden zu fest angezogen und drücken den Ventilkörper zusammen, sodass der Ventilteller klemmt • Die in den Flanschen verbauten Schrauben sind zu lang und haben die Innenseite des Ventilkörpers eingedrückt 	<ul style="list-style-type: none"> • Pfeiffer Vacuum Kundendienst kontaktieren

Tab. 11: Fehlersuche am Ventil



Handhilfsbetätigung

Durch Drücken des roten Knopfes oben auf der Spule wird der Anker verschoben, welcher wiederum die Ventilstange betätigt. Beim Loslassen der Handbetätigung kehrt das Ventil durch die Ventilfeeder in seine Ausgangsstellung zurück.

Das Magnetventil funktioniert trotz anliegender Spannungsversorgung nicht

- Prüfen Sie die Ventilfunktion mithilfe der Handhilfsbetätigung (roter Knopf).
- Falls das Ventil bei manueller Betätigung funktioniert, prüfen Sie, ob die Netzspannung mit den elektrischen Nenndaten des Ventils übereinstimmt.
- Prüfen Sie, ob die Spule defekt (unterbrochen) ist, indem Sie die Stromaufnahme (Milliampere) gemäß der Tabelle der elektrischen Spezifikationen messen.
- Stellen Sie sicher, dass Druckluft in ausreichender Menge und mit genügend Druck für den ordnungsgemäßen Betrieb des Geräts zur Verfügung steht.
- Vergewissern Sie sich, dass keine Blockaden durch Verschmutzungen in der Druckluftleitung oder durch defekte/verstopfte Anschlüsse vorliegen.

Sollte das Ventil weiterhin nicht funktionieren, kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

11 Serviceleistungen von Pfeiffer Vacuum

Wir bieten erstklassigen Service

Hohe Lebensdauer von Vakuumkomponenten bei gleichzeitig geringen Ausfallzeiten sind klare Erwartungen, die Sie an uns stellen. Wir begegnen Ihren Anforderungen mit leistungsfähigen Produkten und hervorragendem Service.

Wir sind stets darauf bedacht, unsere Kernkompetenz, den Service an Vakuumkomponenten, zu perfektionieren. Nach dem Kauf eines Produkts von Pfeiffer Vacuum ist unser Service noch lange nicht zu Ende. Oft fängt Service dann erst richtig an. Natürlich in bewährter Pfeiffer Vacuum Qualität.

Weltweit stehen Ihnen unsere professionellen Verkaufs- und Servicemitarbeiter tatkräftig zur Seite. Pfeiffer Vacuum bietet ein komplettes Leistungsspektrum vom Originalersatzteil bis zum Servicevertrag.

Nehmen Sie den Pfeiffer Vacuum Service in Anspruch

Ob präventiver Vor-Ort-Service durch unseren Field-Service, schnellen Ersatz durch neuwertige Austauschprodukte oder Reparatur in einem Service Center in Ihrer Nähe – Sie haben verschiedene Möglichkeiten, Ihre Geräte-Verfügbarkeit aufrecht zu erhalten. Ausführliche Informationen und Adressen finden Sie auf unserer Homepage im Bereich Pfeiffer Vacuum Service.

Beratung über die für Sie optimale Lösung bekommen Sie von Ihrem Pfeiffer Vacuum Ansprechpartner.

Für eine schnelle und reibungslose Abwicklung des Serviceprozesses empfehlen wir Ihnen folgende Schritte:



1. Laden Sie die aktuellen Formularvorlagen herunter.
 - Erklärungen über die Service-Anforderungen
 - Service-Anforderungen
 - Erklärung zur Kontaminierung



- a) Demontieren Sie sämtliches Zubehör und bewahren es auf (alle externen Teile, wie Ventile, Schutzgitter, usw.).
 - b) Lassen Sie ggf. das Betriebsmittel/Schmiermittel ab.
 - c) Lassen Sie ggf. das Kühlmittel ab.
2. Füllen Sie die Service-Anforderung und die Erklärung zur Kontaminierung aus.



3. Senden Sie die Formulare per E-Mail, Fax oder Post an Ihr lokales Service Center.

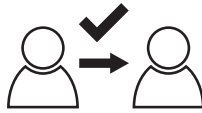
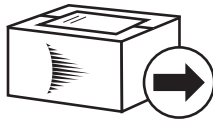
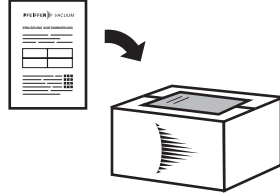
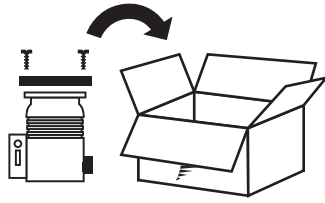


4. Sie erhalten eine Rückmeldung von Pfeiffer Vacuum.

PFEIFFER VACUUM

Einsenden kontaminierter Produkte

Mikrobiologisch, explosiv oder radiologisch kontaminierte Produkte werden grundsätzlich nicht angenommen. Bei kontaminierten Produkten oder bei Fehlen der Erklärung zur Kontaminierung wird sich Pfeiffer Vacuum vor Beginn der Servicearbeiten mit Ihnen in Verbindung setzen. Je nach Produkt und Verschmutzungsgrad fallen **zusätzliche Dekontaminierungskosten** an.



PFEIFFER VACUUM

5. Bereiten Sie das Produkt für den Transport gemäß den Vorgaben der Erklärung zur Kontaminierung vor.
 - a) Neutralisieren Sie das Produkt mit Stickstoff oder trockener Luft.
 - b) Verschließen Sie alle Öffnungen luftdicht mit Blindflanschen.
 - c) Schweißen Sie das Produkt in geeignete Schutzfolie ein.
 - d) Verpacken Sie das Produkt nur in geeigneten, stabilen Transportbehältnissen.
 - e) Halten Sie die gültigen Transportbedingungen ein.
6. Bringen Sie die Erklärung zur Kontaminierung **außen** an der Verpackung an.
7. Senden Sie nun Ihr Produkt an Ihr lokales Service Center.
8. Sie erhalten eine Rückmeldung/ein Angebot von Pfeiffer Vacuum.

Für alle Serviceaufträge gelten unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen sowie die Reparatur- und Wartungsbedingungen für Vakuumgeräte und -komponenten.

12 Ersatzteile

Bei Größen, die nicht in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt sind, erfragen Sie die empfohlenen Ersatzteile bitte bei Pfeiffer Vacuum.

Größe	Schieberventil mit Elastomer- oder Metalldichtung	Teilenummer	Bestellnummer
DN 16	Elastomer (GV oder GVP)	KSB06S	2000151344
DN 40	Elastomer (GV oder GVP)	KSB15S	2000099880
DN 50	Elastomer (GV oder GVP)	KSB20S	2000138522
DN 63	Elastomer (GV oder GVP)	KSB25S	2000071291
DN 80	Elastomer (GV oder GVP)	KSB30S	2000138717
DN 100	Elastomer (GV oder GVP)	KSB40S	2000071292
DN 160	Elastomer (GV oder GVP)	KSB60S	2000071293
DN 200	Elastomer (GV oder GVP)	KSB80S	2000099883
DN 250	Elastomer (GV oder GVP)	KSB100S	2000151348
DN 320	Elastomer (GV oder GVP)	KSB120S	2000099879
DN 400	Elastomer (GV oder GVP)	KSB160S	2000137372
DN 16	Metalldichtung (GVM oder GVMP)	KSB06M	2000138051
DN 40	Metalldichtung (GVM oder GVMP)	KSB15M	2000138041
DN 50	Metalldichtung (GVM oder GVMP)	KSB20M	2000138729
DN 63	Metalldichtung (GVM oder GVMP)	KSB25M	2000099881
DN 80	Metalldichtung (GVM oder GVMP)	KSB30M	2000138874
DN 100	Metalldichtung (GVM oder GVMP)	KSB40M	2000193303
DN 160	Metalldichtung (GVM oder GVMP)	KSB60M	2000085700
DN 200	Metalldichtung (GVM oder GVMP)	KSB80M	2000137219
DN 250	Metalldichtung (GVM oder GVMP)	KSB100M	2000137455
DN 320	Metalldichtung (GVM oder GVMP)	KSB120M	2000193309

Tab. 12: Übersicht über die verfügbaren Dichtungssätze für Schieberventile

Ventilsatz	Teilenummer	Bestellnummer
Steuerventil für Ventil GVP/GVMP, 24 V DC	GVP-S22	2000032959

Tab. 13: Erhältlicher Ventilsatz

13 Technische Daten und Abmessungen

13.1 Allgemeines

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr mm Hg
mbar	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0,1	0,75
bar	1000	1	$1 \cdot 10^5$	1000	100	750
Pa	0,01	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0,01	$1 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$
hPa	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0,1	0,75
kPa	10	0,01	1000	10	1	7,5
Torr mm Hg	1,33	$1,33 \cdot 10^{-3}$	133,32	1,33	0,133	1

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

Tab. 14: Umrechnungstabelle: Druckeinheiten

	mbar l/s	Pa m ³ /s	sccm	Torr l/s	atm cm ³ /s
mbar l/s	1	0,1	59,2	0,75	0,987
Pa m ³ /s	10	1	592	7,5	9,87
sccm	$1,69 \cdot 10^{-2}$	$1,69 \cdot 10^{-3}$	1	$1,27 \cdot 10^{-2}$	$1,67 \cdot 10^{-2}$
Torr l/s	1,33	0,133	78,9	1	1,32
atm cm ³ /s	1,01	0,101	59,8	0,76	1

Tab. 15: Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz

13.2 Technische Daten und Produktabmessungen

- Datenblätter für die jeweilige Ventilgröße und Konfiguration finden Sie auf der Webseite von Pfeiffer Vacuum.
- Falls Ihr Ventil auf der Webseite von Pfeiffer Vacuum nicht aufgeführt ist, wenden Sie sich bitte an Pfeiffer Vacuum, um nähere Informationen zu erhalten.

VAKUMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

Pfeiffer Vacuum steht weltweit für innovative und individuelle Vakuumlösungen, für technologische Perfektion, kompetente Beratung und zuverlässigen Service.

KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

Vom einzelnen Bauteil bis hin zum komplexen System:

Wir verfügen als einziger Anbieter von Vakuumtechnik über ein komplettes Produktsortiment.

KOMPETENZ IN THEORIE UND PRAXIS

Nutzen Sie unser Know-how und unsere Schulungsangebote!

Wir unterstützen Sie bei der Anlagenplanung und bieten erstklassigen Vor-Ort-Service weltweit.

ed. B - Date 2603 - P/N:NV40220DE



Sie suchen eine perfekte
Vakuumlösung?
Sprechen Sie uns an:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.de