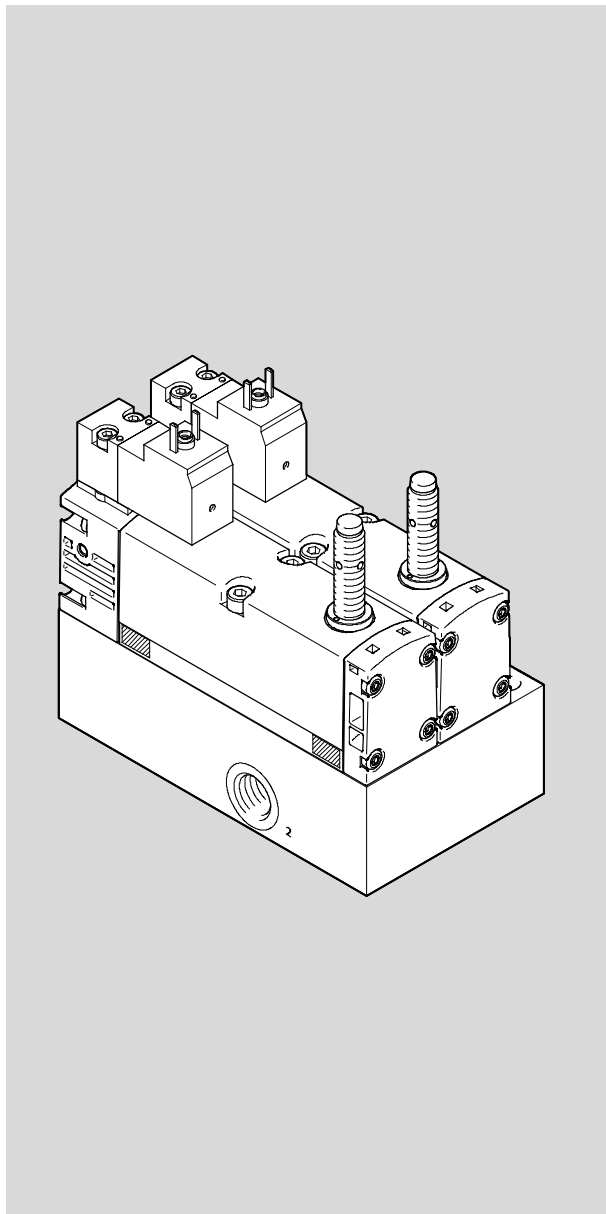


Steuerblock Control block

VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-...



FESTO

de Bedienungs-
anleitung

en Operating
instructions

8039009
1409NH
[8039010]

Symbole/Symbols:



Warnung
Warning



Vorsicht
Caution



Hinweis
Note



Umwelt
Environment



Zubehör
Accessories

Einbau und Inbetriebnahme darf nur durch Fachpersonal mit entsprechender Qualifikation gemäß dieser Bedienungsanleitung durchgeführt werden.

Installation and commissioning may only be performed in accordance with these instructions by technicians with appropriate qualifications.

Deutsch (Originalbetriebsanleitung)	3
English (Translation of the original instructions)	32

Deutsch – Steuerblock VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-...

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	3
1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	3
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.3	Vorhersehbare Fehlanwendung	4
1.4	Sicherheitsfunktion nach EN ISO 13849	5
2	Voraussetzungen für den Produkteinsatz	5
2.1	Qualifikation des Fachpersonals	5
2.2	Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure – CCF)	6
2.3	Diagnosedeckungsgrad (DC)	6
2.4	Einsatzbereich und Zulassungen	7
2.5	Service	7
3	Produktübersicht	8
4	Anschlüsse und Anzeigeelemente	9
5	Funktion und Anwendung	10
5.1	Pneumatische Verkettung	10
5.2	Elektrische Verkettung	11
6	Einbau	12
6.1	Mechanisch	12
6.2	Pneumatisch	13
6.2.1	Anschlüsse (1) und (2)	13
6.2.2	Anschluss (3)	13
6.3	Elektrisch	14
7	Inbetriebnahme	14
7.1	Vor der Inbetriebnahme	15
7.2	Schaltverhalten beim Einschalten	15
7.3	Schaltverhalten beim Ausschalten	16
7.4	Funktionstest	16

8	Störungsbeseitigung	19
8.1	Prüfen externer Einflüsse	19
8.2	Prüfen interner Einflüsse	19
9	Bedienung und Betrieb	19
10	Wartung und Pflege	20
11	Umbau, Ausbau und Reparatur	20
11.1	Um- und Ausbau	20
11.2	Reparatur	20
11.3	Außerbetriebnahme und Entsorgung	22
12	Ersatzteile und Zubehör	23
13	Technische Daten	24

1 Sicherheit

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



Warnung

Verletzungsgefahr durch Quetschen und Stoßen

Werden Magnetventile in bestromtem Zustand von der Stromversorgung getrennt, können die beweglichen Teile der Antriebskomponenten (Zylinder, Motoren, ...) unkontrollierte Bewegungen ausführen.

- Antriebskomponenten in eine sichere Position bringen. Erst danach Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung durchführen.



Hinweis

Verlust der Sicherheitsfunktion

Wenn Maßnahmen zur Beherrschung von "Ausfällen gemeinsamer Ursache" (CCF) nicht eingehalten werden oder durch eine unzureichend ausgeführte Testeinrichtung mögliche fehlerhafte Zustände nicht entdeckt werden, kann die Sicherheitsfunktion des Steuerblocks beeinträchtigt werden.

- Maßnahmen zur Beherrschung der "Ausfälle gemeinsamer Ursache" (CCF) einhalten → Kap. 2.2.
- Sicherstellen, dass der Diagnosedeckungsgrad (DC) erreicht wird → Kap. 2 und Kap. 13.



Hinweis

Verlust der Sicherheitsfunktion

Nicht-Einhalten der technischen Daten kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Technische Daten einhalten → Kap. 13.



Hinweis

Verlust der Sicherheitsfunktion

Produkt im Originalzustand verwenden ohne jegliche eigenmächtige Veränderungen.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Steuerblock ist ausschließlich zum zweikanaligen Entlüften von pneumatischen Antriebskomponenten vorgesehen und kann zur Umsetzung folgender Sicherheitsfunktionen eingesetzt werden:

- sicheres Entlüften
- Schutz gegen unerwarteten Anlauf (EN 1037).

Das Produkt ist zum Einbau in Maschinen bzw. automatisierungstechnischen Anlagen bestimmt und ausschließlich folgendermaßen einzusetzen:

- im Industriebereich; außerhalb von industriellen Umgebungen, z. B. in Gewerbe- und Wohn-Mischgebieten, müssen evtl. Maßnahmen zur Funkentstörung getroffen werden
- innerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts (→ Kap. 13)
- im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen (Ausnahmen → Kap. 11)
- in technisch einwandfreiem Zustand
- im Standardbetrieb, zu dem auch Stillstand, Einricht- und Servicebetrieb sowie Notfallbetrieb zählen.

1.3 Vorhersehbare Fehlanwendung



Hinweis

Bei Schäden, die aus unbefugten Eingriffen oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, erlischt der Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

Zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung gehören folgende vorhersehbare Fehlanwendungen:

- der Einsatz im Außenbereich
- das Umgehen der Sicherheitsfunktion
- das Unterlassen sowohl der Auswertung des Wechsels der Sensorsignale pro Ventilschaltvorgang als auch einer vergleichbaren Maßnahme zur Diagnose
- der Einsatz im reversiblen Betrieb (Umkehrung von Zu- und Abluft)
- Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate (low demand mode) nach EN 61508
- Vakuumbetrieb.

1.4 Sicherheitsfunktion nach EN ISO 13849

Für die Umsetzung der Sicherheitsfunktion weist der Steuerblock konstruktive Eigenschaften auf, mit denen Performance Level e/Kategorie 4 erreicht werden kann.

Das erreichbare Sicherheitsniveau hängt von den weiteren Komponenten ab, die zur Realisierung einer Sicherheitsfunktion genutzt werden.

Der Steuerblock wurde nach den zutreffenden grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien der EN ISO 13849-2 entwickelt und gefertigt.

Folgende Anforderungen gelten für den Betreiber:

- Die Angaben zur Montage und den Betriebsbedingungen in dieser Bedienungsanleitung sind einzuhalten.
- Für einen Einsatz in höheren Kategorien (2 bis 4) sind die Anforderungen der EN ISO 13849-1 (bzgl. DC und CCF) zu berücksichtigen.
- Die Magnetventile müssen mindestens einmal pro Woche geschaltet werden, um die bestimmungsgemäße Verwendung sicherzustellen.
- Die grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien der EN ISO 13849-2 zur Implementierung und zum Betrieb des Bauteils sind zu erfüllen.
- Beim Einsatz dieses Produkts in Maschinen oder Anlagen, für die spezifische C-Normen gelten, sind die dort genannten Anforderungen zu beachten.
- Der Anwender ist dafür verantwortlich, alle geltenden Sicherheitsvorschriften und -regeln mit der für ihn zuständigen Behörde in eigener Verantwortung abzustimmen und einzuhalten.

2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

- Bedienungsanleitung dem Konstrukteur und Monteur der Maschine oder Anlage zur Verfügung stellen, an der dieses Produkt zum Einsatz kommt.
- Bedienungsanleitung während des gesamten Produktlebenszyklus aufbewahren.
- Für den Bestimmungsort geltende gesetzliche Regelungen berücksichtigen:
 - Vorschriften und Normen
 - Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen
 - nationale Bestimmungen.

2.1 Qualifikation des Fachpersonals

Einbau, Installation, Inbetriebnahme, Wartung, Reparatur und Außerbetriebnahme dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden, das vertraut ist mit:

- der Installation und dem Betrieb von elektrischen und pneumatischen Steuerungssystemen
- den geltenden Vorschriften zum Betrieb sicherheitstechnischer Anlagen
- den geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung und Arbeitssicherheit und
- der Dokumentation zum Produkt.



Hinweis

Arbeiten an sicherheitstechnischen Systemen dürfen nur von berechtigtem, sicherheitstechnisch sachkundigem Fachpersonal durchgeführt werden.

2.2 Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure – CCF)

Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache bewirken den Verlust der Sicherheitsfunktion, da in diesen Fällen beide Kanäle in einem zweikanaligen System gleichzeitig ausfallen.

Durch folgende Maßnahmen stellen Sie sicher, dass Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache vermieden werden:

- Druckluftqualität einhalten, insbesondere zur Vermeidung von Flugroststaub (z. B. hervorgerufen durch Service-Arbeiten), sowie Restölgehalt einhalten (maximal 0,1 mg/m³ bei Verwendung es-terhaltiger Öle, die z. B. in Kompressoröl enthalten sind).
- Betriebs- und Steuerdruckgrenzen einhalten, ggf. durch den Einsatz eines Druckbegrenzungsventils.
- Temperaturbereich einhalten.
- Zulässige Werte für Schwing- und Schockbelastung einhalten sowie Ventillängsachsen vorzugsweise senkrecht zur Hauptschwingungsrichtung anordnen.
- Maximal zulässige Prüfpulslänge beim Einsatz an getakteten Sicherheitsausgängen einhalten.
- Maximal zulässige Stärke äußerer Magnetfelder einhalten.
- Zusetzen des Schalldämpfers bzw. Versperren des Anschlusses (3) vermeiden (→ Kap. 6.2).



Hinweis

Verlust der Sicherheitsfunktion

Nicht-Einhalten der technischen Daten kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Technische Daten einhalten → Kap. 13.

2.3 Diagnosedeckungsgrad (DC)

Durch eine geeignete Einbindung des Steuerblocks in die Steuerkette und eine entsprechende Testeinrichtung kann ein DC von 99 % erreicht werden. Dabei muss bei jeder Betätigung eines Ventils der Wechsel des zugehörigen Sensorsignals in der Maschinensteuerung abgefragt werden. Wenn bei der Testeinrichtung ein Fehlzustand (z. B. fehlendes Sensorsignal) erkannt wird, sind geeignete Maßnahmen zum Erhalt des Sicherheitsniveaus zu ergreifen (→ Kap. 8).

Besonders zu beachten sind folgende Ausfallarten:

- das nicht vollständige Zurückschalten eines der beiden Magnetventile (V1 oder V2). Dieser Fehlzustand kann dazu führen, dass sich der Entlüftungsdurchfluss reduziert (→ Kap. 13, Tab. 9).
- das gleichzeitige nicht vollständige Zurückschalten beider Magnetventile (V1 und V2). Dieser Fehlzustand kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

2.4 Einsatzbereich und Zulassungen

Das Produkt ist ein Sicherheitsbauteil nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und mit dem CE-Kennzeichen versehen.



Sicherheitsgerichtete Normen und Prüfwerte, die das Produkt einhält und erfüllt, finden Sie im Kap. 13, Technische Daten. Die produktrelevanten EG-Richtlinien und Normen entnehmen Sie bitte der Konformitätserklärung.



Konformitätserklärung zu diesem Produkt → www.festo.com/sp.

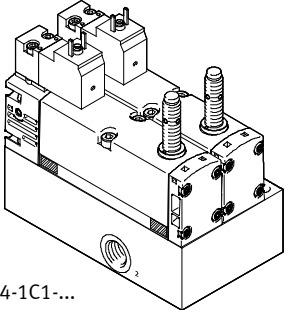
2.5 Service

Bitte wenden Sie sich bei technischen Fragen an Ihren regionalen Ansprechpartner von Festo.

3 Produktübersicht

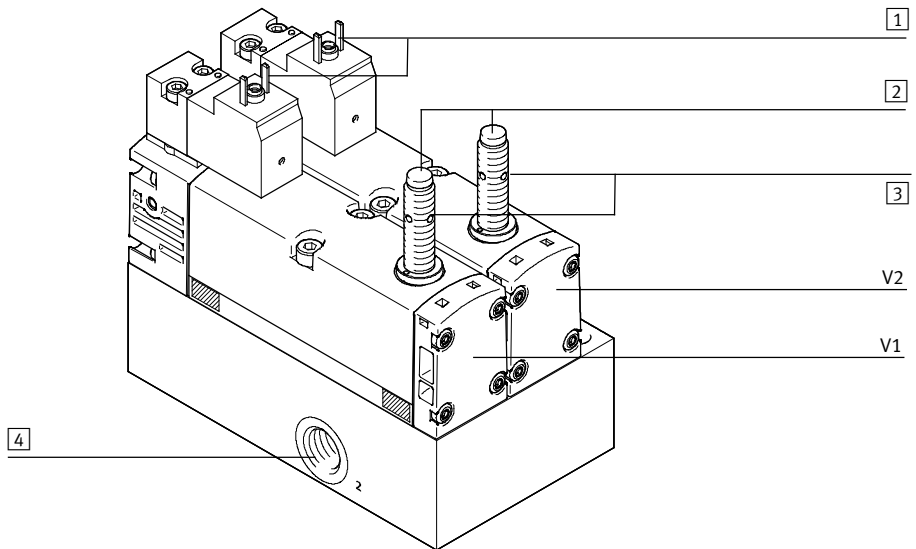
Der Steuerblock wurde unter sorgfältiger Anwendung der zutreffenden Normen und Richtlinien sowie der anerkannten Regeln der Technik entwickelt und gefertigt. Die Sicherheitsfunktion ist nicht gewährleistet, wenn der Steuerblock außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird (→ Kap. 1). Dies kann zur Gefährdung von Personen führen.

Der Steuerblock besteht aus einer Verkettungsplatte und zwei Magnetventilen und wird vollständig montiert geliefert.

Steuerblock	
Produktabbildung und Typencode	 <p>VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-...</p>
Elektrische Schnittstelle der Magnetventile	Stecker, viereckige Bauform nach EN 175301-803, Form C, ohne Schutzleiter
Kolbenstellungsabfrage	durch induktiven PNP- bzw. NPN-Näherungsschalter, Größe M8x1 mit Steckeranschluss nach EN 61076-2-104

Tab. 1 Übersicht Steuerblock

4 Anschlüsse und Anzeigeelemente



- 1 Kontakte der Magnetspulen
- 2 Kontakte der Näherungsschalter
- 3 Gelbe Zustandsanzeige-LEDs der Näherungsschalter (viermal am Umfang)
- 4 Pneumatischer Anschluss (2), Größe G1/4“
Ohne Abbildung: Pneumatische Anschlüsse (1) und (3) auf der gegenüberliegenden Seite des Steuerblocks, Größe G1/4“
Erläuterungen zu den Ventilbezeichnungen „V1“ und „V2“ → Kap. 5

Fig. 1 Pneumatische und elektrische Anschlüsse und Anzeigeelemente am Steuerblock

5 Funktion und Anwendung

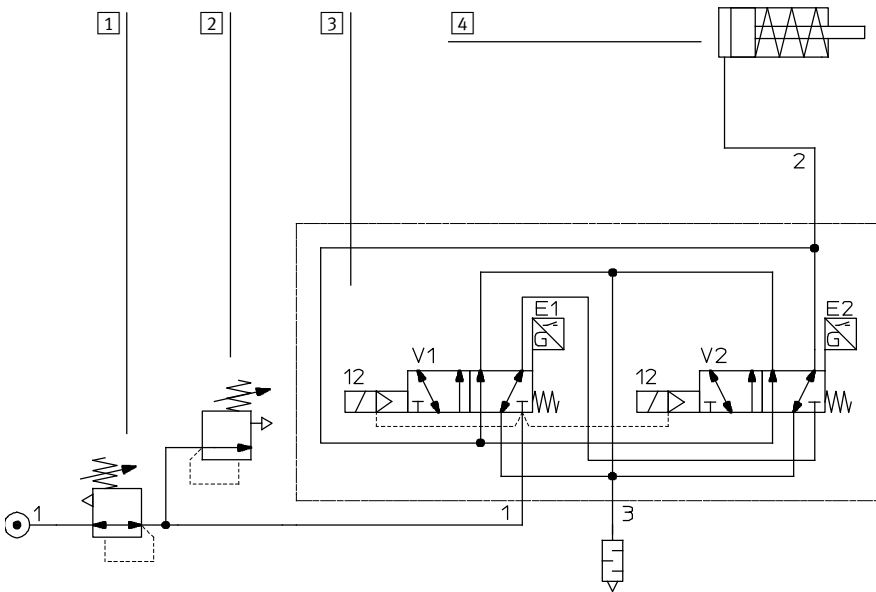
5.1 Pneumatische Verkettung

Die Sicherheitsfunktion wird durch eine zweikanalige pneumatische Verkettung zweier monostabiler 5/2-Wege-Magnetventile innerhalb des Steuerblocks erzielt:

- Anschluss (2) wird nur dann mit Druck beaufschlagt, wenn beide Magnetventile in Schaltstellung (12) geschaltet sind (Schaltsymbol → Fig. 12).

Durch die Abfrage der Näherungsschalter (E1 und E2) an den Magnetventilen (V1 und V2) ist es möglich, den Schaltvorgang der Magnetventile zu überwachen. Dabei wird durch logische Verknüpfung von Ansteuersignal und Signalwechsel des Näherungsschalters geprüft, ob die Kolbenschieber der Magnetventile die Ruhestellung erreichen oder verlassen (Erwartungshaltung).

Das pneumatische Anschlussbeispiel (Fig. 2) zeigt die Verkettung des Steuerblocks. Es enthält eine vorgeschaltete Kombination (Reihenschaltung) aus einem Druckregler und einem Druckbegrenzungsventil. Letzteres dient zur Absicherung der Druckbegrenzungsfunktion des Druckreglers.



- | | | | |
|---|------------------------|---|-------------|
| 1 | Druckregler | 3 | Steuerblock |
| 2 | Druckbegrenzungsventil | 4 | Aktuator |

Fig. 2 Beispiel einer zweikanaligen pneumatischen Verkettung des Steuerblocks

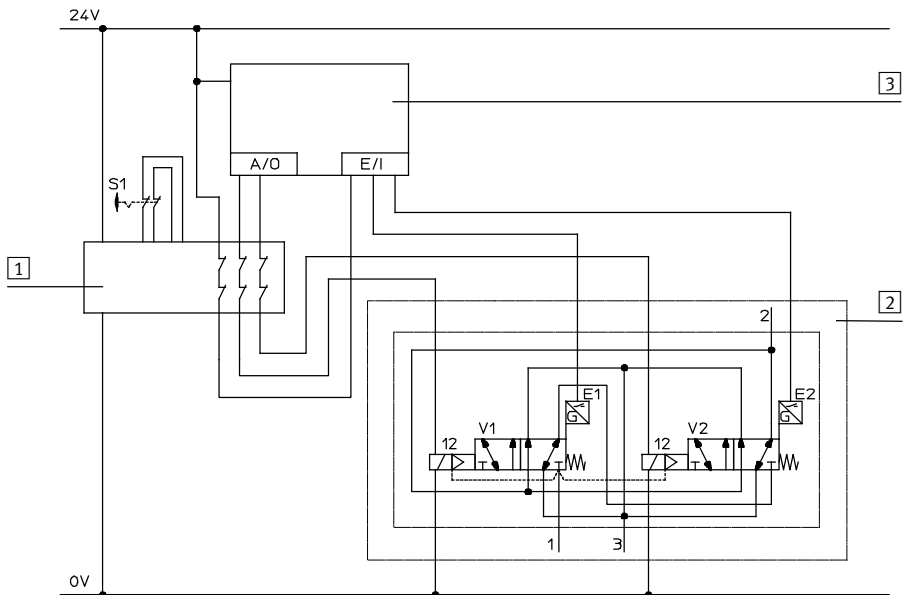
5.2 Elektrische Verkettung



Hinweis

Die elektrische Ansteuerung der Magnetventile muss den Anforderungen der zu erreichenden Kategorie genügen: Sie kann über einen gemeinsamen sicheren elektrischen Ausgang oder zwei unabhängige sichere Kanäle realisiert werden.

Im elektrischen Anschlussbeispiel (Fig. 3) wird die Sicherheitsfunktion durch einen zweipoligen Not-Halt-Taster (S1, mit Rastfunktion) eines Sicherheitsschaltgeräts ausgelöst. Das Sicherheitsschaltgerät trennt die Spannungsversorgung beider Magnetventile (V1, V2) und meldet das Auslösen an die SPS. Die SPS erfasst das Rückmeldesignal des Sicherheitsschaltgeräts und die beiden Sensorsignale des Steuerblocks. Damit ist das Testen der Magnetventile sowohl im operativen als auch im Sicherheitsfall möglich.



1 Sicherheitsschaltgerät

3 Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

2 Steuerblock

Fig. 3 Beispiel einer zweikanaligen elektrischen Verkettung des Steuerblocks mit Diagnose Testeinrichtung

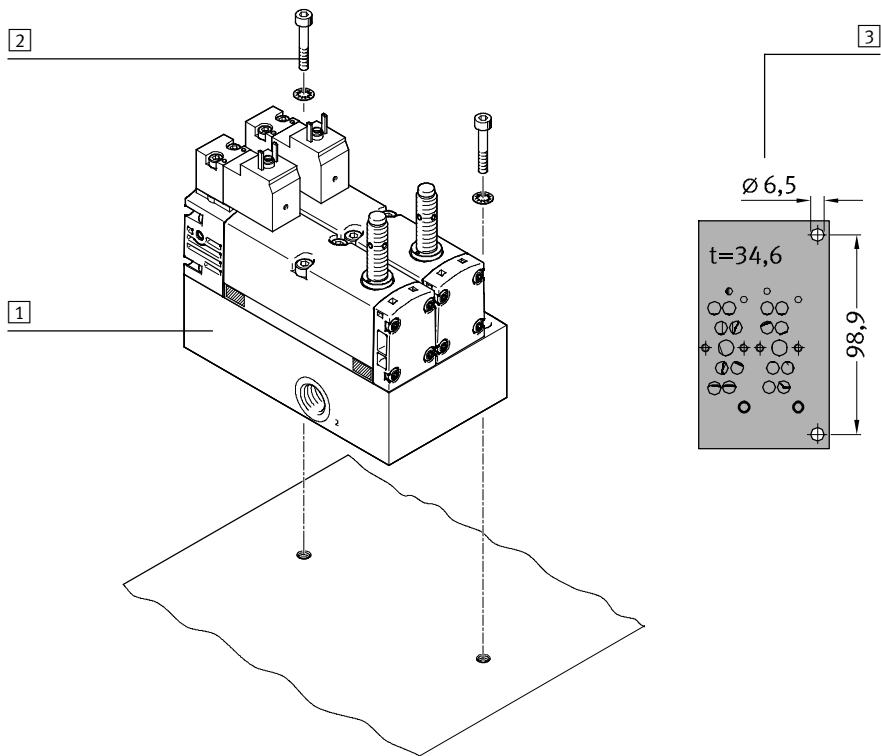
Diese Schaltung ist beispielhaft und kann durch andere Schaltungen ersetzt werden, solange beide Magnetventile entsprechend den Anforderungen der zu erreichenden Kategorie angesteuert und die Signale beider Näherungsschalter (E1, E2) ausgewertet werden.

6 Einbau

6.1 Mechanisch

Montage folgendermaßen durchführen:

1. Erdung des Steuerblocks sicherstellen, indem Sie im Folgeschritt Zahnscheiben zwischen Schraubenkopf und Steuerblock montieren.
2. Steuerblock über die vorgesehenen Bohrungen befestigen (→ Fig. 4). Erforderliche Maße dem Lochbild entnehmen.



- | | |
|--|---|
| <p>1 Steuerblock</p> <p>2 Schraube mit Zahnscheibe (M6, nicht im Lieferumfang enthalten)</p> | <p>3 Lochbild (t entspricht der Blockhöhe)</p> |
|--|---|

Fig. 4 Befestigung/Montage des Steuerblocks

6.2 Pneumatisch



Hinweis

- Vor der Montage: Partikel in den Zuleitungen durch geeignete Maßnahmen entfernen. Sie schützen den Steuerblock so vor frühzeitigem Ausfall und höherem Verschleiß.
- Angaben zur Druckluftqualität beachten (→ Kap. 13).

6.2.1 Anschlüsse (1) und (2)

Montage folgendermaßen durchführen:

- Verschraubungen mit Anschlussgewinde G1/4“ verwenden, um die Anschlüsse für Betriebsdruck (1) und Arbeitsdruck (2) zu verschlauchten.



Zubehör zum Verschlauchen der Anschlüsse → www.festo.com/catalogue.

6.2.2 Anschluss (3)



Hinweis

Verlust der Sicherheitsfunktion

Durch Zusetzen des Dämpferkörpers eines handelsüblichen Schalldämpfers kann es zu einer reduzierten Entlüftungsleistung (Staudruck) kommen, die bis zu einem vollständigem Verlust der Sicherheitsfunktion führen kann.

- Schalldämpfer Typ UO-1/4 verwenden (→ Kap. 12) oder Schalldämpfer mit gleichen Eigenschaften.
- Keine Schalldämpfer aus Sintermetall verwenden.
- Bei Verwendung eines Schalldämpfers ungehinderte Entlüftung sicherstellen. Freiraum von mindestens 15 mm in axialer Richtung des Schalldämpfers einhalten.
- Der Schalldämpfer bzw. der Anschluss (3) dürfen nicht versperrt werden.

Montage folgendermaßen durchführen:

- Schalldämpfer mit Anschlussgewinde G1/4“ in Anschluss (3) drehen.
- Wird kein Schalldämpfer verwendet:
Ungehinderte Entlüftung sicherstellen.

6.3 Elektrisch



Warnung

- Für die elektrische Versorgung ausschließlich PELV-Stromkreise nach IEC 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV) verwenden.
- Allgemeine Anforderungen der IEC 60204-1 an PELV-Stromkreise berücksichtigen.
- Ausschließlich Spannungsquellen verwenden, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebs- und Lastspannung nach IEC 60204-1 gewährleisten.

Durch die Verwendung von PELV-Stromkreisen wird der Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren) nach IEC 60204-1 sichergestellt.

Montage folgendermaßen durchführen:

- Magnetspulen anschließen.
- Näherungsschalter anschließen (Kontaktbelegung → Tab. 2).

Anschlussbelegung	Pin	Steckerbild (Draufsicht auf Gerät)
24-V-DC-Versorgungsspannung	1	
Ausgang (Öffner)	4	
0-V-Anschluss	3	

Tab. 2 Kontaktbelegung des Näherungsschalters mit 3-poligem M8-Stecker nach EN 61076-2-104



Zubehör zum Anschluss von Magnetspulen und Näherungsschalter

→ www.festo.com/catalogue.

7 Inbetriebnahme



Hinweis

Elektrische Sicherheitsausgänge von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) lassen sich so parametrieren, dass sie Prüfpulse aussenden. Damit werden die Ausgänge in regelmäßigen Abständen getestet. Diese Prüfpulse können ein Fehlschalten des Steuerblocks verursachen. Die Sicherheitsfunktion ist dann nicht mehr gewährleistet.

- Sicherstellen, dass die Länge der Prüfpulse von SPS-Ausgängen die maximal zulässige Prüfpulslänge der verwendeten Magnetventile nicht überschreitet (→ Kap. 13).

7.1 Vor der Inbetriebnahme

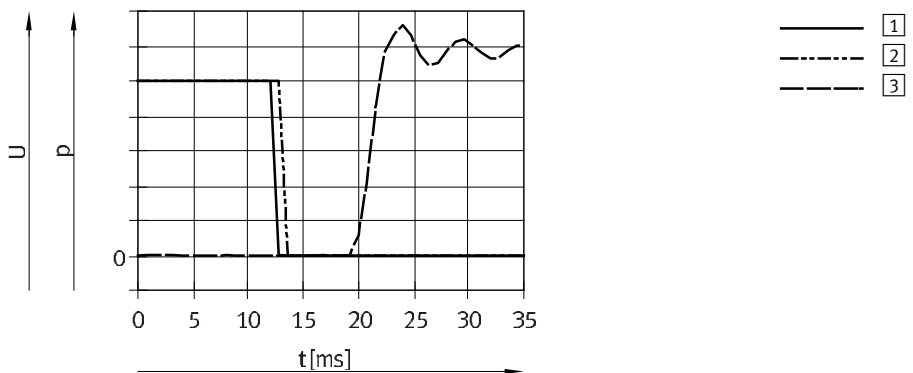
- Spannungsversorgung ausschalten, bevor Steckverbinder zusammengesteckt oder getrennt werden (Gefahr von Funktionsschäden).
- Nur komplett montierte und verdrahtete Steuerblöcke in Betrieb nehmen.

7.2 Schaltverhalten beim Einschalten

Fig. 5 zeigt das pneumatische und elektrische Einschalt-Verhalten am Steuerblock mit PNP-Näherungsschaltern und ohne ohm'sche Belastung. Durch Abfragen (ohm'sche Belastung) des Näherungsschalters können sich die Schaltzeiten um maximal 2 ms verlängern. Bei Verwendung von NPN-Näherungsschaltern verhält sich das Signal gegenläufig, d. h. ansteigend anstatt abfallend.

Ablauf beim Einschalten:

Zum Zeitpunkt $t = 0$ werden beide Spulen bestromt. Nach ca. 11 ms melden die Näherungsschalter das Verlassen der Ruhstellung der Magnetventile und nach insgesamt ca. 24 ms führt der vorher drucklose Anschluss (2) Druck. Weitere Schaltzeiten → Technische Daten, Kap. 13.



- 1** Signalspannung am Näherungsschalter E1 **3** Druck an Anschluss (2)
2 Signalspannung am Näherungsschalter E2

Fig. 5 Diagramm mit Signalabfolge beim Einschalten des Steuerblocks (Diagramm zeigt Messungen mit dem PNP-Näherungsschalter bei einem Betriebsdruck von 6 bar ohne ohm'sche Belastung)



Hinweis

Die oben dargestellten Schaltzeiten gelten nur für 6 bar und wurden unter Verwendung eines Druckaufnehmers an Anschluss (2) ermittelt. Schaltzeiten für 3 bar und 10 bar → Kap. 13.

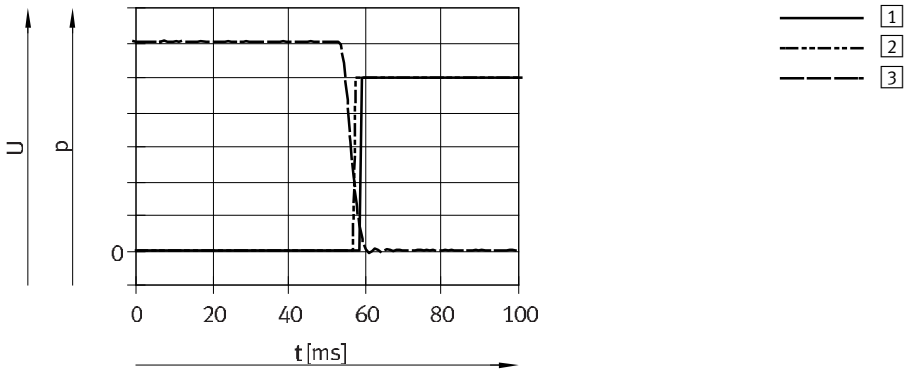
7.3 Schaltverhalten beim Ausschalten

Fig. 6 zeigt das pneumatische und elektrische Ausschalt-Verhalten am Steuerblock mit PNP-Näherungsschaltern und ohne ohm'sche Belastung. Durch Abfragen (ohm'sche Belastung) des Näherungsschalters können sich die Schaltzeiten um maximal 2 ms verlängern. Bei Verwendung von NPN-Näherungsschaltern verhält sich das Signal gegenläufig, d. h. abfallend anstatt ansteigend.

Ablauf beim Ausschalten:

Zum Zeitpunkt $t = 0$ werden beide Spulen spannungsfrei geschaltet. Nach ca. 54 ms fällt der Druck von Anschluss (2) auf 0 bar ab und die Näherungsschalter melden nach insgesamt ca. 58 ms, dass die Kolbenschieber der Magnetventile die Ruhestellung eingenommen haben. Weitere Schaltzeiten

→ Kap. 13.



- 1 Signalspannung am Näherungsschalter E1
 3 Druck an Anschluss (2)
- 2 Signalspannung am Näherungsschalter E2

Fig. 6 Diagramm mit Signalabfolge beim Ausschalten des Steuerblocks (Diagramm zeigt Messungen mit dem PNP-Näherungsschalter bei einem Betriebsdruck von 6 bar ohne ohm'sche Belastung)



Hinweis

Die oben dargestellten Schaltzeiten gelten nur für 6 bar und wurden ohne Verwendung eines Schalldämpfers gegen den Umgebungsdruck ermittelt. Schaltzeiten für 3 bar und 10 bar → Kap. 13.

7.4 Funktionstest

Voraussetzungen:

- Die elektrische Installation am Steuerblock muss durchgeführt sein.
- Die pneumatische Installation am Steuerblock muss durchgeführt sein.

Handlungsabfolge:

1. Betriebsdruck einschalten.
2. Betriebsspannung anlegen.
3. Alle Schaltstellungskombinationen der beiden 5/2-Wege-Magnetventile V1 und V2 des Steuerblocks prüfen sowie die Signale der Näherungsschalter E1 und E2 (hier: PNP-Näherungsschalter) mit Hilfe der folgenden Schrittabfolgen (→ Fig. 7 ... Fig. 8).
Die Druckbeaufschlagung des Anschlusses (2) wird durch p2 symbolisiert.
Die individuellen Zeiträume für die Schrittabfolgen hängen vom jeweiligen Einsatzfall ab und sind hier nicht berücksichtigt.

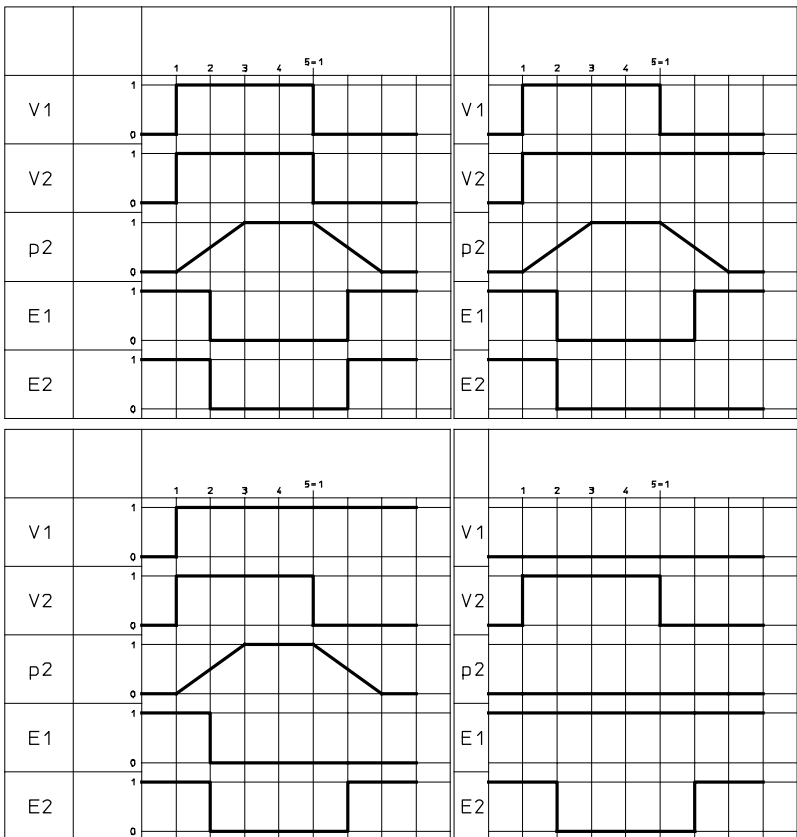


Fig. 7 Funktionstest, Schritte 1 bis 4

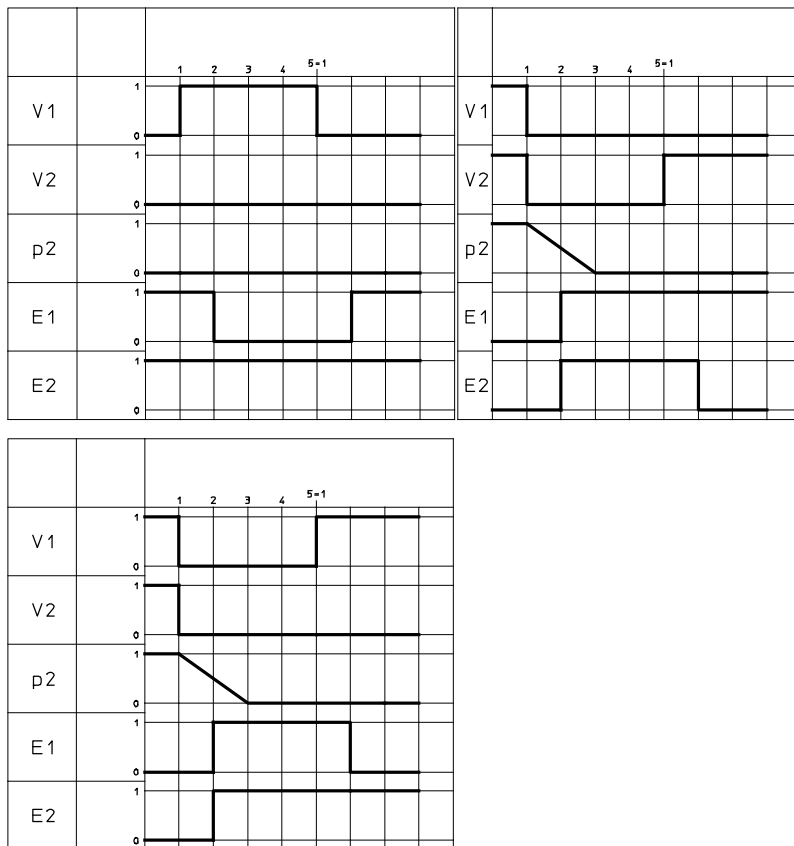


Fig. 8 Funktionstest, Schritte 5 bis 7

Resultat:

Wenn Störungen auftreten: ➔ Kap. 8.

Wenn der Funktionstest erwartungsgemäß und störungsfrei abgeschlossen wurde: Der Steuerblock kann nun sicher betrieben werden (➔ Kap. 9).

8 Störungsbeseitigung

Wenn Störungen am Produkt oder an dessen Funktion erkennbar sind, müssen geeignete Maßnahmen zum Erhalt des Sicherheitsniveaus ergriffen werden.

Bei Fehler-/Ausfallerkennung muss geprüft werden, ob diese auf externen oder internen Einflüssen basieren, damit entsprechende Maßnahmen zur Störungsbeseitigung eingeleitet werden können.

Prüfen Sie das korrekte Schaltverhalten des Steuerblocks:

- bei der Inbetriebnahme bzw. nach einer Reparatur/Störungsbehebung
- nach Unterbrechung der Signalleitungen der Näherungsschalter
- nach Unterbrechung der Signalleitungen der Magnetspulen.

8.1 Prüfen externer Einflüsse

Externe Einflüsse folgendermaßen ausschließen, die eine Fehlermeldung hervorrufen können:

1. Druckluftversorgung prüfen und mit den technischen Daten abgleichen (z. B. Druckniveau/Filtrierung, → Kap. 13).
2. Spannungsversorgung prüfen und mit den technischen Daten abgleichen (→ Kap. 13).
3. Gesamtinstallation prüfen:
Magnetspulensteuerung und Näherungsschalter (→ Kap. 5), pneumatische Anschlüsse und Schlauchleitungen.
4. Funktionstest durchführen (→ Kap. 7), um die ordnungsgemäße Arbeitsweise des Steuerblocks sicherzustellen.

8.2 Prüfen interner Einflüsse

Interne Einflüsse folgendermaßen ausschließen:

1. Externe Einflüsse ausschließen (→ Kap. 8.1).
2. Ggf. defekte Magnetventile austauschen (→ Kap. 11).
3. Funktionstest durchführen (→ Kap. 7), um die ordnungsgemäße Arbeitsweise des Steuerblocks sicherzustellen.
4. Falls die Störung andauert: Kompletten Steuerblock austauschen.
5. Funktionstest durchführen (→ Kap. 7), um die ordnungsgemäße Arbeitsweise des Steuerblocks sicherzustellen.

9 Bedienung und Betrieb

Der Benutzer des Sicherheitsbauteils ist durch Fachpersonal einzuweisen.

Beide Ventile müssen mindestens einmal pro Woche geschaltet werden, um die Funktionsfähigkeit des Produkts aufrecht zu erhalten.

10 **Wartung und Pflege**

- Einmal gewähltes Medium (z. B. ungeölte Druckluft) über die gesamte Produktlebensdauer beibehalten.
- Während einer äußeren Reinigung: Folgende Energiequellen abschalten:
 - Betriebsspannung
 - Druckluft.
- Im Falle von Verschmutzungen mit einem weichen Lappen reinigen. Zulässige Reinigungsmedien sind: Seifenlauge mit maximal 50 °C oder sonstige werkstoffschonende Medien.

11 **Umbau, Ausbau und Reparatur**

11.1 **Um- und Ausbau**



Hinweis

Verlust der Sicherheitsfunktion

Ein Umbau des Steuerblocks, d. h. eine Bestückung mit anderen als den werksseitig verbauten Magnetventilen (→ Ersatzteile, Kap. 12), ist nicht gestattet, da diese Maßnahme zum Verlust der Konformität führt.

11.2 **Reparatur**



Hinweis

Die Magnetventile dürfen im Reparaturfall ausschließlich durch baugleiche Magnetventile ersetzt werden (→ Ersatzteile, Kap. 12). Der Steuerblock selbst kann nicht repariert werden.

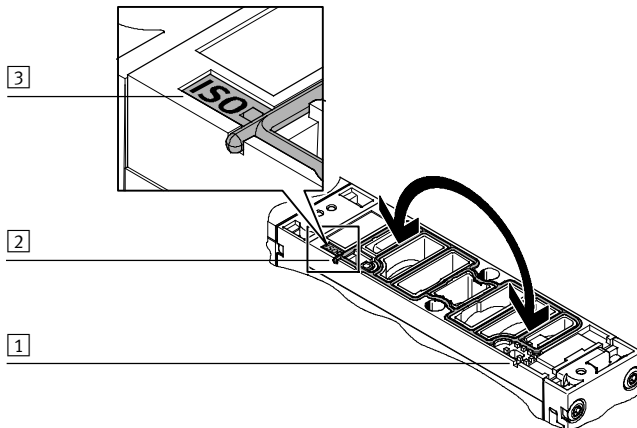
- Wenden Sie sich bei Fragen an Ihren lokalen Service von Festo.

Zum Ersetzen einzelner, typgleicher Magnetventile des Steuerblocks gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Folgende Energiequellen abschalten:
 - Betriebsspannung
 - Druckluft.
2. Verbindung zu den Näherungsschaltern lösen.
3. Schraube an der Steckdose der Magnetspulen mit einem Schlitzschraubendreher lösen und Steckdose abnehmen.
4. 2 Befestigungsschrauben des Magnetventils mit einem Innensechskantschlüssel SW3 lösen und Magnetventil vom Steuerblock abnehmen.
5. Neues, typgleiches Magnetventil zur Hand nehmen.

6. Sicherstellen, dass bei der eingelegten Dichtung die Markierung „ISO“ für ungefasste Steuerabluft zu sehen ist (→ Fig. 9).

Wenn die Markierung „ISO“ zu sehen ist: Dichtung neu einlegen (→ Fig. 9, **3**).



- 1** Sichtfenster auf Steuerseite 12
- 2** Dichtung sichtbar im Sichtfenster auf Steuerseite 14
- 3** Bezeichnungsfahne
In der dargestellten, korrekten Lage ist die Markierung „ISO“ auf der Bezeichnungsfahne sichtbar.

Fig. 9 Lage der Ventildichtung (hier: korrekte Lage für ungefasste Steuerabluft)

7. Magnetventil auf dem Steuerblock platzieren (→ Fig. 10) und die 2 Befestigungsschrauben mit einem Innensechskantschlüssel SW3 festdrehen (zulässiges Drehmoment: 2 Nm ± 10 %).
8. Magnetspulen und Näherungsschalter anschließen (Kontaktbelegung → Tab. 2).
9. Funktionstest durchführen (→ Kap. 7), um die ordnungsgemäße Arbeitsweise des Steuerblocks sicherzustellen.

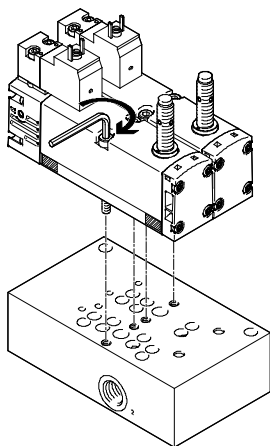


Fig. 10 Befestigung der Magnetventile auf dem Steuerblock

11.3 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Im Rahmen der Qualitätssicherung sind wir am Rücklauf ersetzter Magnetventile des Steuerblocks interessiert und möchten Sie daher bitten, diese an Festo zurück zu schicken.

- Setzen Sie sich bitte mit Ihrem Ansprechpartner im Vertrieb in Verbindung, um die Modalitäten der Rücksendung zu klären.
- Falls Sie ersetzte Magnetventile nicht an Festo zurück schicken, beachten Sie die örtlichen Vorschriften der Entsorgung.

Das Produkt kann in Abstimmung mit dem Entsorger komplett dem Metallrecycling zugeführt werden.

12 Ersatzteile und Zubehör



Hinweis

Verlust der Sicherheitsfunktion

Ein Umbau des Steuerblocks, d. h. eine Bestückung mit anderen als den werksseitig verbauten Magnetventilen, ist nicht gestattet, da diese Maßnahme zum Verlust der Konformität führt.

Benennung	Typ	Teilenummer
Magnetventil mit PNP-Näherungsschalter	VSVA-M52-A1-1C1-APP-ET	748020
Magnetventil mit NPN-Näherungsschalter	VSVA-M52-A1-1C1-ANP-ET	748021

Tab. 3 Ersatzteile-Übersicht

Benennung	Typ	Teilenummer
Schalldämpfer	UO-1/4	197584

Tab. 4 Zubehör

13 Technische Daten

Sicherheitstechnik	
Entspricht Norm	EN ISO 13849
Kenngrößen	
– max. erreichbare Kategorie	4
– max. erreichbarer Performance Level	PL e
– Lebensdauerkennwert B_{10}	10 Mio. Schaltspiele
– Diagnosedeckungsgrad (DC)	99 %, wenn die logische Verknüpfung von Ansteuer-signal und Signalwechsel des Näherungsschalters (Erwartungshaltung) bei jeder Betätigung der beiden Magnetventile geprüft wird
– Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde (PFH _d)	→ Tab. 6 und Fig. 11
– Gebrauchsdauer T_M	20 a
– bewährtes Bauteil	ja
Fehlerausschluss ¹⁾	– Durchschlagen der Dichtung – Bersten des Ventilgehäuses
Konstruktionsmerkmale	– überschneidungsfrei – vorgesteuerter Kolbenschieber
CE-Zeichen (→ Konformitätserklärung)	Nach EU-Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG

Tab. 5 Sicherheitstechnik

Der Steuerblock stellt ein zweikanaliges Subsystem dar. Die Kennwerte zur Sicherheitstechnik (→ Tab. 5) gelten pro Kanal. Der PFH_d-Wert des Subsystems (→ Tab. 6 und Fig. 11) kann z. B. mit SISTEMA²⁾ berechnet werden anhand folgender Werte:

- Lebensdauerkennwert $B_{10d} = 2 \times B_{10}$ (nach EN ISO 13849-1, Tabelle C.1, Anmerkung 1)
- mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen (n_{op})
- Diagnosedeckungsgrad (DC) pro Kanal von 99 %
- CCF mit einem Wert von 65 Punkten.

1) Fehler, die vom Anwender während der Analyse möglicher Fehler eines sicherheitsbezogenen Teils einer Steuerung nicht in Betracht gezogen werden müssen.

2) Software-Assistent zur „Bewertung von sicherheitsbezogenen Maschinensteuerungen nach DIN EN ISO 13849“ → www.dguv.de

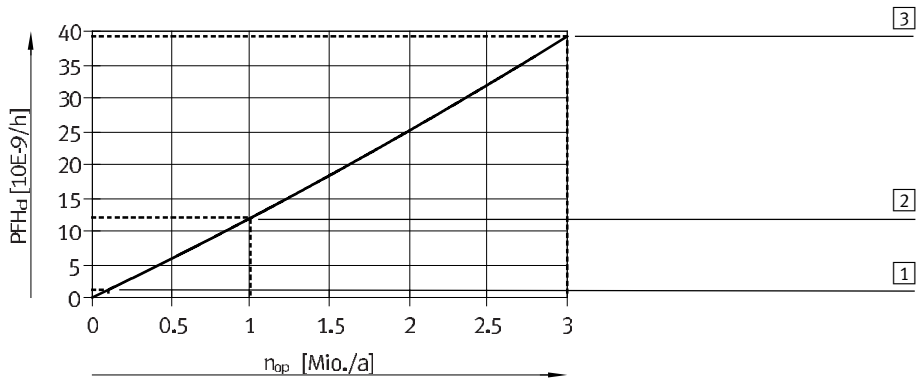


Fig. 11 PFH_d-Wert in Abhängigkeit von der mittleren Anzahl jährlicher Betätigungen n_{op}

Pos.-Nr. aus Fig. 11	mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen n_{op} [1/a]	PFH _d -Wert [$10^{-9}/h$]
1	100 000	1,1
2	1 000 000	12,0
3	3 000 000	39,2

Tab. 6 PFH_d-Wert (Beispiele) in Abhängigkeit von der mittleren Anzahl jährlicher Betätigungen n_{op}



Hinweis

Beachten Sie die Betriebszeit (T10d, nach EN ISO 13849-1, C.3) Ihres Steuerblocks. Die Betriebszeit ist abhängig vom Lebensdauer kennwert (B10_d) und der mittleren Anzahl jährlicher Betätigungen (n_{op}) und kann abhängig von Ihrem Anwendungsfall kürzer ausfallen, als die angegebene Gebrauchsdauer (→ Tab. 5). Die Magnetventile des Steuerblocks müssen spätestens zum Ende der Betriebszeit ausgetauscht werden.

Allgemein	
Zul. Temperaturbereich	
– Langzeitlagerung	-20 ... +40 °C
– Betrieb	-5 ... +50 °C
– Medium	-5 ... +50 °C
Schutzart (mit Kabel aus dem Zubehör von Festo)	IP65, Nema 4
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 90 %
Korrosionsschutz	keine Korrosionsbeanspruchung z. B. durch säurehaltige oder salzhaltige Medien zulässig
Einbaulage	beliebig, vorzugsweise Anordnung der Ventillängsachse senkrecht (90°) zur Hauptschwingungsrichtung
Anzugsdrehmomente	
– Magnetspulen-Dose	0,5 ... 0,6 Nm
– Magnetventil auf Steuerblock	2 Nm (\pm 10 %)
Werkstoffe	Stahl (teilweise verzinkt bzw. verzinkt), Aluminium, Messing verchromt, NBR, FPM, PUR
Abmessungen Länge/Breite/Höhe	113,1/65/106 mm
Gewicht	1134 g
Schwingung und Schock, Schärfegrad 2	
– Schwingung ¹⁾ („Transporteinsatzprüfung“)	geprüft nach DIN/IEC 68/EN 60068, Teil 2-6
– Schock ¹⁾ („Schockprüfung“)	geprüft nach DIN/IEC 68/EN 60068, Teil 2-27
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
– Störaussendung	Konformitätserklärung
– Störfestigkeit	→ www.festo.com/sp
Zulässige Magnetfeldstärke eines magnetischen Störfeldes	60 mT

1) Erläuterungen zu dem Schärfegrad → Tab. 8

Tab. 7 Allgemeine Angaben

Schärfegrad	Schwingung	Schock	Dauerschock
2	0,35 mm Weg bei 10 ... 60 Hz; 5 g Beschleunigung bei 60 ... 150 Hz	\pm 30 g bei 11 ms Dauer; 5 Schocks je Richtung	–

Tab. 8 Werte zu Schwingung und Schock nach DIN/IEC 68

Pneumatik	
Medium ¹⁾	Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Restölgehalt ²⁾ bei Verwendung von Esterölen	< 0,1 mg/m ³ , entspricht ISO 8573:2010 [-:::2]
Ventilbauart – konstruktiver Aufbau – Dichtprinzip – Überschneidungsfreiheit – Abluftfunktion – Ventilfunktion – Rückstellart – Strömungsrichtung – Vakuumtauglichkeit	Anschlussplattenventile mit Kolbenschieber Patrone, weichdichtend ja drosselbar 3/2, umgesetzt durch 5/2-Wegeventile, monostabil, Ruhestellung geschlossen mechanische Feder nicht reversibel nein
Ansteuerung – Steuerart – Steuerluftversorgung	vorgesteuert intern
Druckbereich der Magnetventile – Betriebsdruck – Steuerdruck	3 ... 10 bar 3 ... 10 bar
Handhilfsbetätigung	keine
Normalnenndurchfluss Anschluss (1) → (2)	1050 l/min
Normaldurchfluss Entlüftung ³⁾ (6 bar → 0 bar)	2650 l/min
Normaldurchfluss Entlüftung (6 bar → 0 bar) im Fehlerfall ^{3), 4)}	1050 l/min

1) Der Drucktaupunkt muss min. 10 K niedriger als die Mediumtemperatur sein, da es sonst zu einem Vereisen der expandierten Druckluft kommt.

2) Geölter Betrieb möglich, im weiteren Betrieb erforderlich

3) In Entlüftungsrichtung gemessen (2 → 3), P = 6 bar gemessen gegen Atmosphäre mit Schalldämpfer UO-1/4

4) Fehlerfall bedeutet: Das nicht vollständige Zurückschalten eines der beiden Wegeventile (V1 oder V2).

Tab. 9 Pneumatik

Schaltzeiten ± 20 %			
Betriebsdruck	3 bar	6 bar	10 bar
Ventilschaltzeiten ein	40 ms	24 ms	17 ms
Ventilschaltzeiten aus	35 ms	54 ms	71 ms
Signalabfall PNP ¹⁾ (Zeitspanne von der Bestromung der Magnetspule bis zum Ausschalten des Näherungsschalters)	21 ms	11 ms	9 ms
Signalanstieg PNP ¹⁾ (Zeitspanne vom Spannungsfreischnallen der Magnetspule bis zum Einschalten des Näherungsschalters)	37 ms	58 ms	74 ms

1) Bei Verwendung von NPN-Näherungsschaltern sind Signalabfall und -anstieg vertauscht.

Tab. 10 Schaltzeiten in Abhängigkeit des Betriebsdrucks

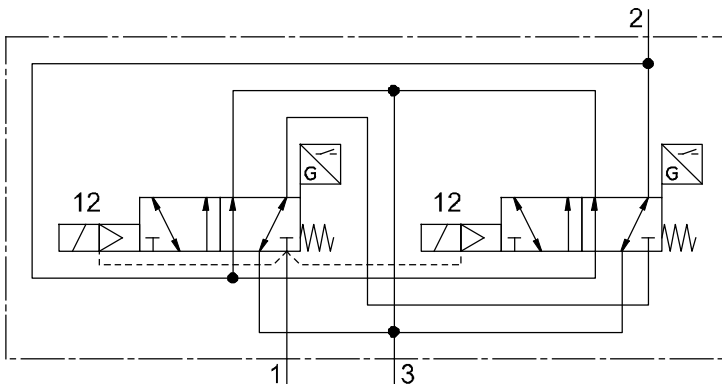


Fig. 12 Schaltzeichen des Steuerblocks

Elektrik	
Betriebsspannungsversorgung Magnetventile	
– Nennspannung	24 V DC
– zulässige Spannungsschwankungen	-15 ... +10 %
– Einschaltdauer	100 %
Abfallstrom ¹⁾	≤ 1 mA
Leistung pro Magnetspule	1,8 W (bei 24 V DC)
Mindestschaltfrequenz der Magnetventile	mindestens einmal pro Woche schalten
Dauer der Prüfimpulse der Steuerung	
– Max. positiver Prüfimpuls bei 0-Signal	1000 µs
– Max. negativer Prüfimpuls bei 1-Signal	800 µs
Elektrischer Anschluss	EN 175301-803, Form C, ohne Schutzleiter

1) Unterhalb dieses Stromwertes schaltet die Vorsteuerung sicher ab.

Tab. 11 Elektrik

Näherungsschalter	
Entspricht Norm	EN 60947-5-2
Schaltelementfunktion	offner
Messprinzip	induktiv
Schaltzustandsanzeige	LED, gelb
Max. Schaltfrequenz	5000 Hz
Schaltausgang	PNP bzw. NPN
Betriebsspannungsversorgung	
– Nennspannung	24 V DC
– Betriebsspannungsbereich	10 ... 30 V DC
– Restwelligkeit	± 10 %
Max. Ausgangsstrom	200 mA
Leerlaufstrom	≤ 10 mA
Spannungsfall	≤ 2 V
Kurzschlussfestigkeit	ja, taktend
Verpolungsschutz	ja, für alle Kontakte
Elektrischer Anschluss	Stecker M8x1, 3-polig nach EN 61067-2-104

Tab. 12 Näherungsschalter

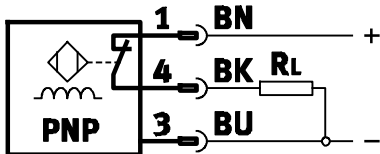


Fig. 13 Schaltzeichen des PNP-Näherungsschalters bei Magnetventil-Variante ...-APP

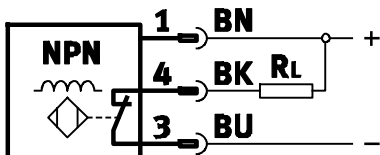


Fig. 14 Schaltzeichen des NPN-Näherungsschalters bei Magnetventil-Variante ...-ANP

English – Control block VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-...

Table of contents

1	Safety	33
1.1	General safety information	33
1.2	Intended use	34
1.3	Possible incorrect application	34
1.4	Safety function according to EN ISO 13849	35
2	Requirements for product use	35
2.1	Qualification of trained personnel	35
2.2	Failures due to common cause (common cause failure – CCF)	36
2.3	Diagnostic coverage (DC)	36
2.4	Range of application and certifications	37
2.5	Service	37
3	Product overview	38
4	Connections and display components	39
5	Function and application	40
5.1	Pneumatic linking	40
5.2	Electrical interlinking module	41
6	Installation	42
6.1	Mechanical	42
6.2	Pneumatic	43
6.2.1	Ports (1) and (2)	43
6.2.2	Port (3)	43
6.3	Electric	44
7	Commissioning	44
7.1	Prior to commissioning	45
7.2	Switch-on characteristics	45
7.3	Switch-off characteristics	46
7.4	Performance test	46

8	Troubleshooting	49
8.1	Checking external influences	49
8.2	Checking internal influences	49
9	Operation	49
10	Maintenance and care	50
11	Modification, disassembly and repair	50
11.1	Modification and disassembly	50
11.2	Repair	50
11.3	De-commissioning and waste management	52
12	Spare parts and accessories	53
13	Technical data	54

1 Safety

1.1 General safety information



Warning

Danger of injury through squeezing and pushing

If solenoid valves are disconnected from the power supply when energised, the movable parts of the drive components (cylinders, motors, etc.) can execute uncontrolled movements.

- Move the drive components to a safe position. Only then carry out work on the electrical equipment.



Note

Loss of the safety function

If measures for handling “common cause failures” (CCF) are not observed, or if possible faulty statuses are not discovered as a result of insufficient test equipment, the safety function of the control block can be impaired.

- Observe the measures for handling “common cause failures” (CCF) → chap. 2.2.
- Make sure the diagnostic coverage (DC) is reached → chap. 2 and chap. 13.



Note

Loss of the safety function

Non-compliance with the technical data can lead to loss of the safety function.

- Observe the technical data → chap. 13.



Note

Loss of the safety function

Use the product in its original status without any unauthorised modifications.

1.2 Intended use

The control block is designed exclusively for two-channel venting of pneumatic drive components and can be used to implement the following safety functions:

- safe venting
- protection against unexpected start-up (EN 1037).

The product is intended for installation in machines or automated systems and may be used only in the following ways:

- in an industrial environment; outside of industrial environments, e.g. in commercial and mixed-residential areas, actions to suppress interference may have to be taken
- within the limits of the product defined by the technical data (→ chap. 13)
- in original status without unauthorised modifications (exceptions → chap. 11)
- in perfect technical condition
- in standard operation, which also includes rest, set-up and service operation, as well as emergency operation.

1.3 Possible incorrect application



Note

In the event of damage caused by unauthorised manipulation or other than intended use, the warranty is invalidated and the manufacturer is not liable for damages.

The following foreseeable misuses are among those not approved as intended use:

- use outdoors
- bypassing of the safety function
- omission of both the evaluation of the sensor signal change for each valve switching procedure and a comparable measure for diagnostics
- use in reversible operation (reversal of supply and exhaust air)
- operating mode with low demand mode according to EN 61508
- vacuum operation.

1.4 Safety function according to EN ISO 13849

The control block exhibits structural properties which enable Performance Level e/category 4 to be achieved for implementation of the safety function.

The achievable safety level depends on the other components used to achieve a safety function.

The control block has been developed and manufactured in accordance with the corresponding basic and proven safety principles of EN ISO 13849-2.

The following requirements apply for the operator:

- Specifications on mounting and operating conditions in these operating instructions must be observed.
- For use in higher categories (2 to 4), the requirements of EN ISO 13849-1 (with regard to DC and CCF) must be taken into account.
- The solenoid valves must be switched at least once per week to ensure the intended use.
- The basic and proven safety principles of EN ISO 13849-2 relating to implementation and operation of the component must be satisfied.
- When using this product in machines or systems subject to specific C standards, the requirements specified in these standards must be observed.
- The user is responsible for coordinating all applicable safety regulations and rules with the responsible authority and for complying with them.

2 Requirements for product use

- Make these operating instructions available to the design engineer and installer of the machine or system in which this product will be used.
- Keep these operating instructions for the entire product life cycle.
- Take into consideration the legal regulations applicable for the location:
 - regulations and standards
 - regulations of the testing organizations and insurers
 - national specifications.

2.1 Qualification of trained personnel

Installation, mounting, commissioning, maintenance, repair and de-commissioning should only be performed by qualified personnel who are familiar with:

- the installation and operation of electrical and pneumatic control systems
- the applicable regulations for operating safety-engineered systems
- the applicable regulations for accident protection and operational reliability, and
- the documentation for the product.



Note

Work on safety-related systems should only be carried out by authorised and appropriately trained personnel.

2.2 Failures due to common cause (common cause failure – CCF)

Common cause failures cause the loss of the safety function, as both channels in a two-channel system fail simultaneously in these cases.

Through the following measures, you ensure that common cause failures are avoided:

- Comply with the compressed air quality to avoid flash rust particles in particular (for example caused by servicing work), and also comply with the residual oil content (maximum 0.1 mg/m³ when using an ester-based oil, which is contained, for example, in compressor oil).
- Comply with the operating and control pressure limits, if necessary, through the use of a pressure-relief valve.
- Comply with the temperature range.
- Comply with the permissible values for vibration and shock stress, and preferably arrange the valve longitudinal axes vertically to the main direction of vibration.
- Comply with the maximum permissible test pulse length when used at timed safety outputs.
- Comply with the maximum permissible strength of external magnetic fields.
- Avoid clogging of the silencer and blocking of the port (3) (→ chap. 6.2).



Note

Loss of the safety function

Non-compliance with the technical data can lead to loss of the safety function.

- Observe the technical data → chap. 13.

2.3 Diagnostic coverage (DC)

A DC of 99 % can be achieved through an appropriate integration of the control block in the control chain and corresponding test equipment. The change of the corresponding sensor signal in the machine control system must be queried here each time a valve is actuated. If a fault is detected by the test equipment (e.g. missing sensor signal), appropriate measures must be taken to maintain the safety level (→ chap. 8).

Of particular note here are the following failure modes:

- Failure of one of the two solenoid valves (V1 or V2) to switch back completely. This fault can result in a reduction of the exhaust flow rate (→ chap. 13, Tab. 9).
- Failure of the two solenoid valves (V1 and V2) to switch back completely at the same time. This fault can result in a failure of the safety function.

2.4 Range of application and certifications

The product is a safety device as defined in the Machinery Directive 2006/42/EC and carries the CE marking.



Safety-oriented standards and test values that the product complies with and fulfils can be found in chap. 13, Technical data. The product-relevant EC directives and standards can be found in the declaration of conformity.



For the declaration of conformity for this product please refer to → www.festo.com/sp.

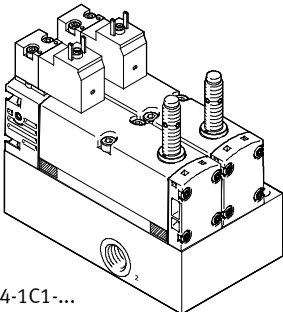
2.5 Service

Please consult your local Festo repair service if you have any technical problems.

3 Product overview

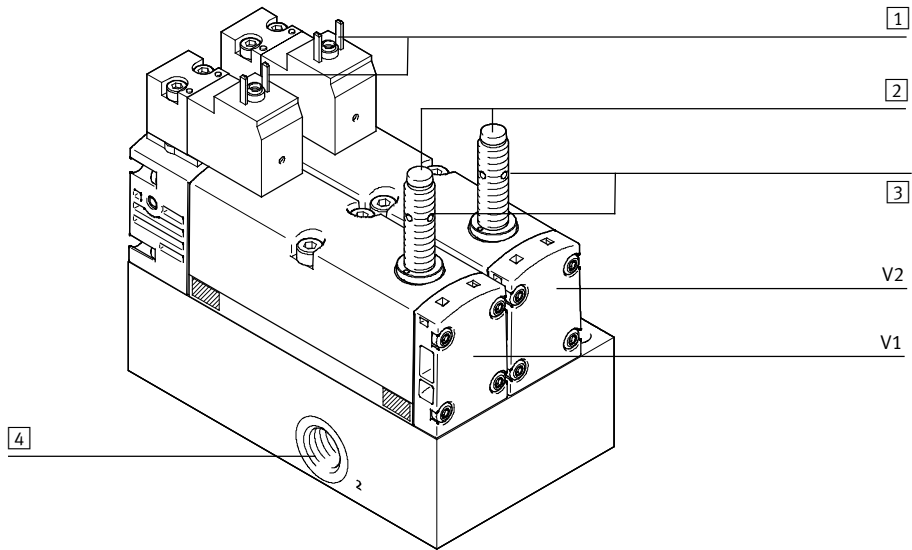
The control block was developed and produced in careful application of the relevant standards and directives as well as the approved technical rules. The safety function is not guaranteed if the control block is used outside the scope of its intended use (→ chap. 1). This can jeopardize people.

The control block consists of a manifold sub-base and two solenoid valves and is supplied completely assembled.

	Control block
Product image and type code	 VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-...
Electrical interface of the solenoid valves	Plug, square design according to EN 175301-803, type C, without protective earth conductor
Piston position sensing	through inductive PNP or NPN proximity sensors, size M8x1, with plug connection according to EN 61076-2-104

Tab. 1 Control block overview

4 Connections and display components



- 1 Contacts of the solenoid coils
- 2 Contacts of the proximity sensors
- 3 Yellow status display LEDs of the proximity sensors (four on the periphery)

- 4 Pneumatic port (2), size G1/4"
Not illustrated: Pneumatic ports (1) and (3) on the opposite side of the control block, size G1/4"
Explanations of the valve designations "V1" and "V2" → chap. 5

Fig. 1 Pneumatic and electrical connections and display components on the control block

5 Function and application

5.1 Pneumatic linking

The safety function is achieved through two-channel pneumatic interlinking of two single solenoid 5/2-way valves within the control block:

- Port (2) is only pressurised if both solenoid valves are switched to switching position (12) (circuit symbol → Fig. 12).

Through the sensing of the proximity sensors (E1 and E2) at the solenoid valves (V1 and V2), it is possible to monitor the switching operation of the solenoid valves. This is done by means of a logic operation of the control signal and the signal change of the proximity sensor to check whether the piston spools of the solenoid valves are reaching or leaving the normal position (expectations).

The pneumatic connection example (Fig. 2) shows the linking of the control block. It contains an upstream combination (series connection) of a pressure-regulating valve and pressure-relief valve. The latter serves to protect the pressure-relief function of the pressure regulating valve.

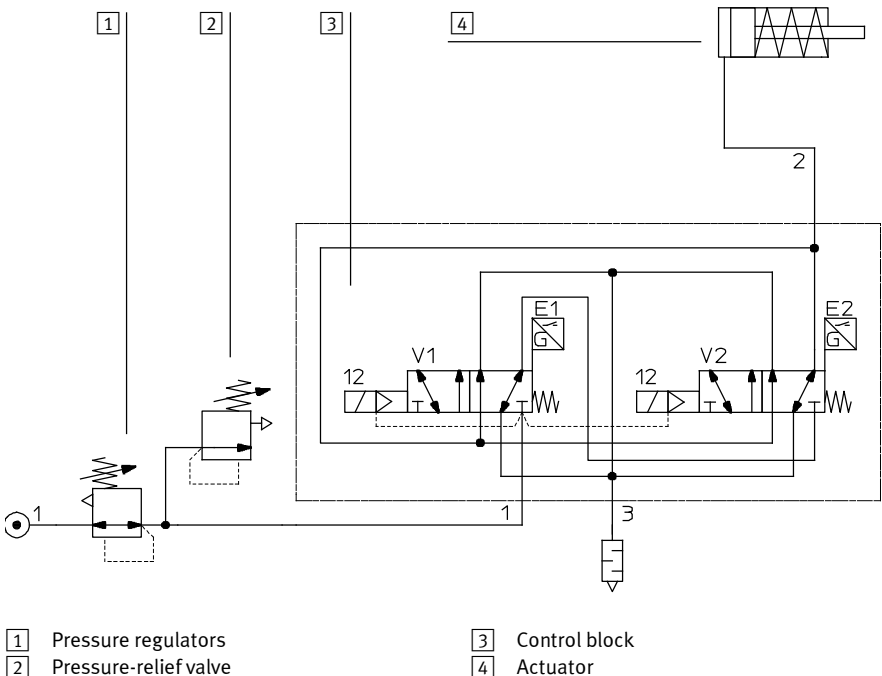


Fig. 2 Example of a two-channel pneumatic linking of the control block

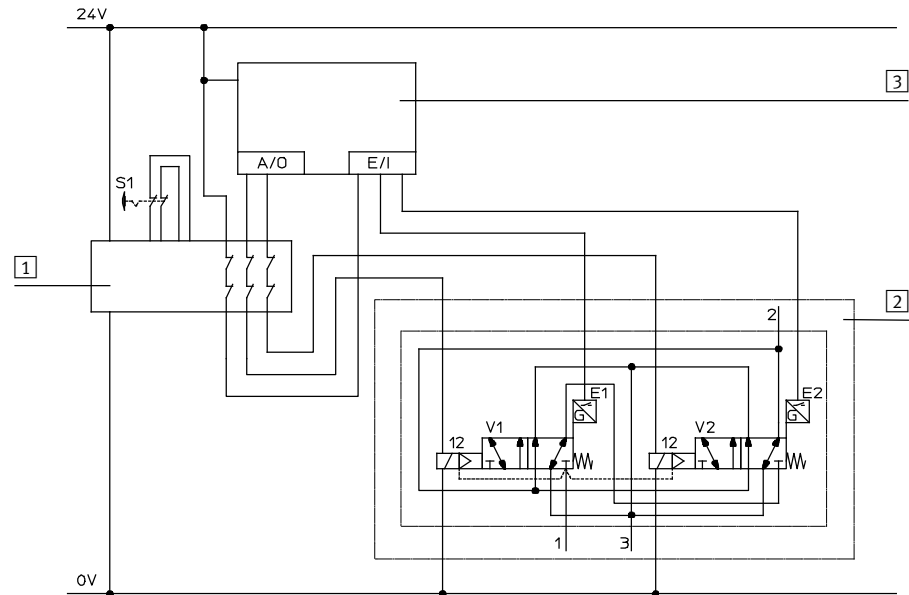
5.2 Electrical interlinking module



Note

Electrical control of the solenoid valves must satisfy the requirements of the category to be achieved: It can be realized using a common secure electrical output or two independent secure channels.

In the electrical connection example (Fig. 3), the safety function is triggered by a two-pin emergency stop button (S1, with locking function) on a safety switching device. The safety switching device disconnects the power supply of both solenoid valves (V1, V2) and reports the release to the PLC. The PLC records the feedback signal of the safety switching device and the two sensor signals of the control block. As a result, testing of the solenoid valves is possible both for operation and for safety.



1 Safety switching device

3 Programmable logic controller (PLC)

2 Control block

Fig. 3 Example of a two-channel electrical interlinking of the control block with diagnostic test equipment

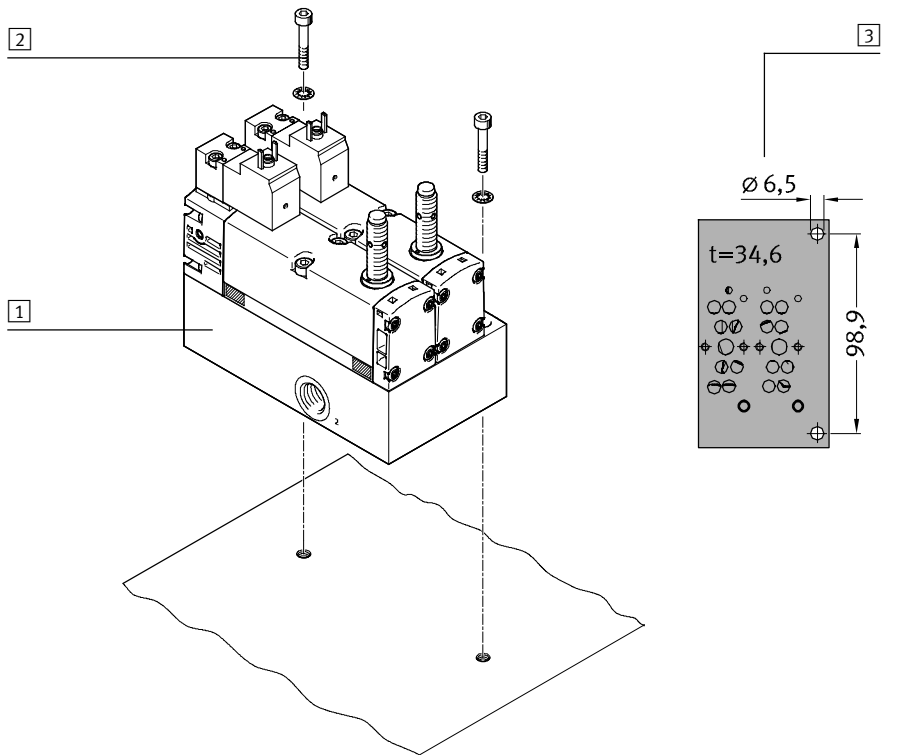
This circuit is an example and can be replaced by other circuits, as long as both solenoid valves are controlled according to the requirements of the category to be achieved and the signals of both proximity sensors (E1, E2) are evaluated.

6 Installation

6.1 Mechanical

Mount as follows:

1. Ensure the control block is earthed by mounting toothed discs between the screw head and control block in the following step.
2. Fasten the control block via the intended holes (→ Fig. 4). Refer to the hole pattern for the required dimensions.



1 Control block

2 Screw with toothed disc (M6, not included in delivery)

3 Hole pattern (t corresponds to the height of the block)

Fig. 4 Mounting/attachment of the control block

6.2 Pneumatic



Note

- Before mounting: Remove particles in the supply lines through appropriate measures. In this way, you protect the control block from premature failure and higher wear.
- Observe the specifications for compressed air quality (→ chap. 13).

6.2.1 Ports (1) and (2)

Mount as follows:

- Use fittings with connecting thread G1/4" to connect the tubing to the ports for operating pressure (1) and working pressure (2).



Accessories for connecting the tubing to the ports → www.festo.com/catalogue.

6.2.2 Port (3)



Note

Loss of the safety function

If a commercially-available silencer is used, the body of the silencer may become clogged, which can result in reduced exhaust performance (back pressure), which can lead to a complete loss of the safety function.

- Use silencer type UO-1/4 (→ chap. 12) or a silencer with the same properties.
- Do not use a sintered metal silencer.
- When using a silencer make sure the air vent is unobstructed. Maintain a clearance of at least 15 mm in an axial direction of the silencer.
- Neither the silencer nor the port (3) should be blocked.

Mount as follows:

- Turn the silencer with connecting thread G1/4" into the port (3).
- If a silencer is not used:
Make sure the air vent is unobstructed.

6.3 Electric



Warning

- For the electrical power supply, use only PELV circuits in accordance with IEC 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- Observe the general requirements of IEC 60204-1 for PELV circuits.
- Use only voltage sources which guarantee reliable electrical isolation of the operating and load voltage in accordance with IEC 60204-1.

Through the use of PELV circuits, protection against electric shock (protection against direct and indirect contact) is ensured in accordance with IEC 60204-1.

Mount as follows:

- Connect solenoid coils.
- Connect proximity sensors (pin allocation → Tab. 2).

Pin allocation	Pin	Plug pattern (Top view of device)
24 V DC supply voltage	1	
Output (N/C contact)	4	
0 V connection	3	

Tab. 2 Pin allocation of the proximity sensor with 3-pin M8 plug according to EN 61076-2-104



Accessories for connecting solenoid coils and proximity sensors
→ www.festo.com/catalogue.

7 Commissioning



Note

Electrical safety outputs of programmable logic controllers (PLCs) can be parametrised so that they send test pulses. The outputs are thereby tested in regular intervals. These test pulses can result in maloperation of the control block. The safety function is then no longer guaranteed.

- Make sure that the length of the test pulses from PLC outputs does not exceed the maximum permissible test pulse length of the solenoid valves used (→ chap. 13).

7.1 Prior to commissioning

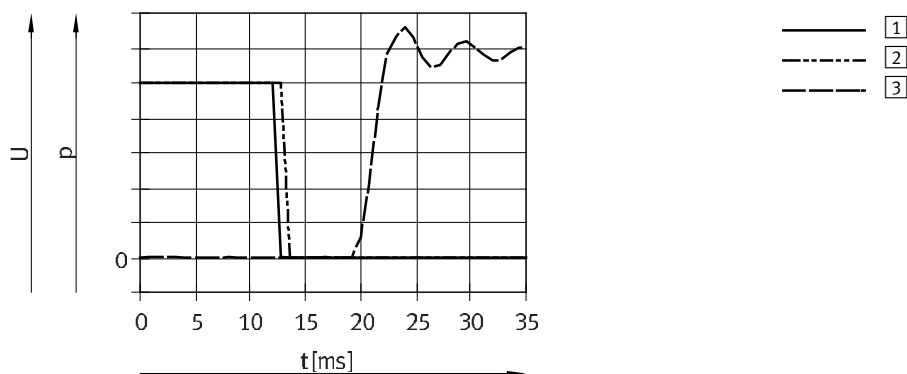
- Switch off the power supply before connecting or disconnecting plug connectors (risk of functional damage).
- Commission only control blocks that are completely mounted and electrically wired.

7.2 Switch-on characteristics

Fig. 5 shows the pneumatic and electric switch-on characteristics at the control block with PNP proximity sensors and without resistive load. Through interrogation (resistive load) of the proximity sensor, the switching times can be extended by a maximum of 2 ms. With use of NPN proximity sensors, the signal characteristics are reversed, i.e. rising instead of dropping.

Process during switch-on:

At the time $t = 0$ both coils are energised. After approx. 11 ms, the proximity sensors report the exit from the neutral position of the solenoid valves, and after a total of approx. 24 ms the previously unpressurized port (2) is supplied with pressure. Further switching times → Technical data, chap. 13.



- 1 Signal voltage at proximity sensor E1
 3 Pressure at port (2)
- 2 Signal voltage at proximity sensor E2

Fig. 5 Diagram with signal sequence when switching on the control block (diagram shows measurements with the PNP proximity sensor at an operating pressure of 6 bar without resistive load)



Note

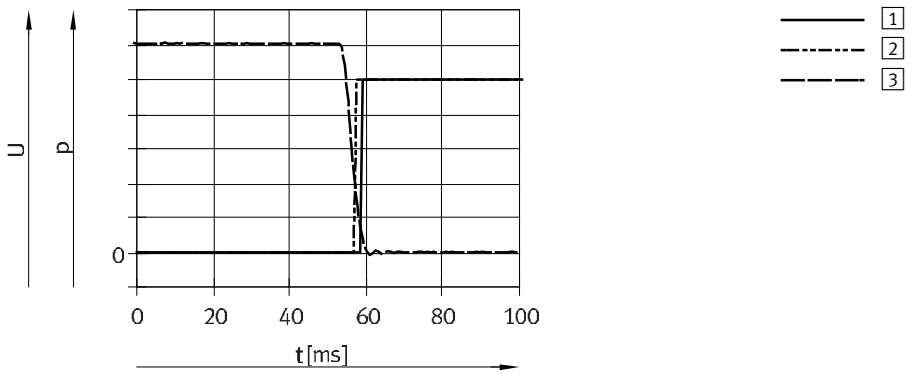
The switching times shown above were determined using a pressure transducer at port (2) and only apply for an operating pressure of 6 bar. Switching times for 3 bar and 10 bar → chap. 13.

7.3 Switch-off characteristics

Fig. 6 shows the pneumatic and electric switch-off characteristics at the control block with PNP proximity sensors and without resistive load. Through interrogation (resistive load) of the proximity sensor, the switching times can be extended by a maximum of 2 ms. When using NPN proximity sensors the signal characteristics are reversed, i. e. dropping instead of rising.

Process during switch-off:

At the time $t = 0$, voltage to both coils is switched off. After approx. 54 ms the pressure at port (2) drops to 0 bar and the proximity sensors report that the piston spools of the solenoid valves have reached the neutral position after a total of approx. 58 ms. Further switching times → chap. 13.



1 Signal voltage at proximity sensor E1

3 Pressure at port (2)

2 Signal voltage at proximity sensor E2

Fig. 6 Diagram with signal sequence when switching off the control block (diagram shows measurements with the PNP proximity sensor at an operating pressure of 6 bar without resistive load)



Note

The switching times shown above were determined against the ambient pressure without using a silencer and only apply for an operating pressure of 6 bar. Switching times for 3 bar and 10 bar → chap. 13.

7.4 Performance test

Requirements:

- Electrical installation at the control block must have been performed.
- Pneumatic installation at the control block must have been performed.

Action sequence:

1. Switch on operating pressure.
2. Apply operating voltage.
3. Check all possible switching position combinations of the two 5/2-way solenoid valves V1 and V2 of the control block and the signals of the proximity sensors E1 and E2 (here: PNP proximity sensors) by using the following step sequences (➔ Fig. 7 ... Fig. 8).
Pneumatic actuation of the port (2) is symbolised through p2.
Individual time periods for the step sequences depend on the individual application and are not considered here.

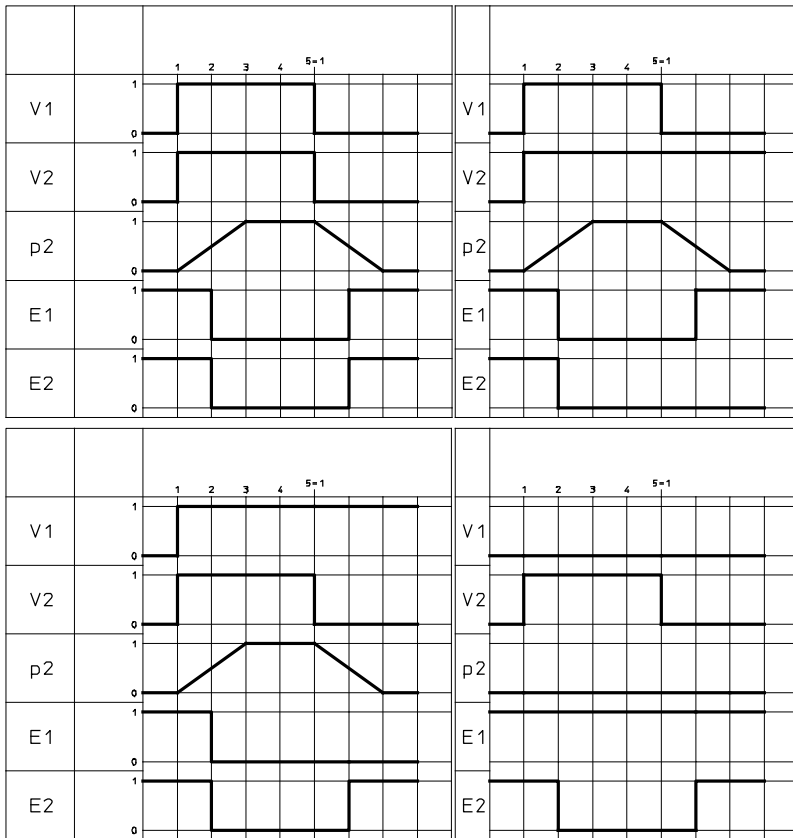


Fig. 7 Function test, steps 1 to 4

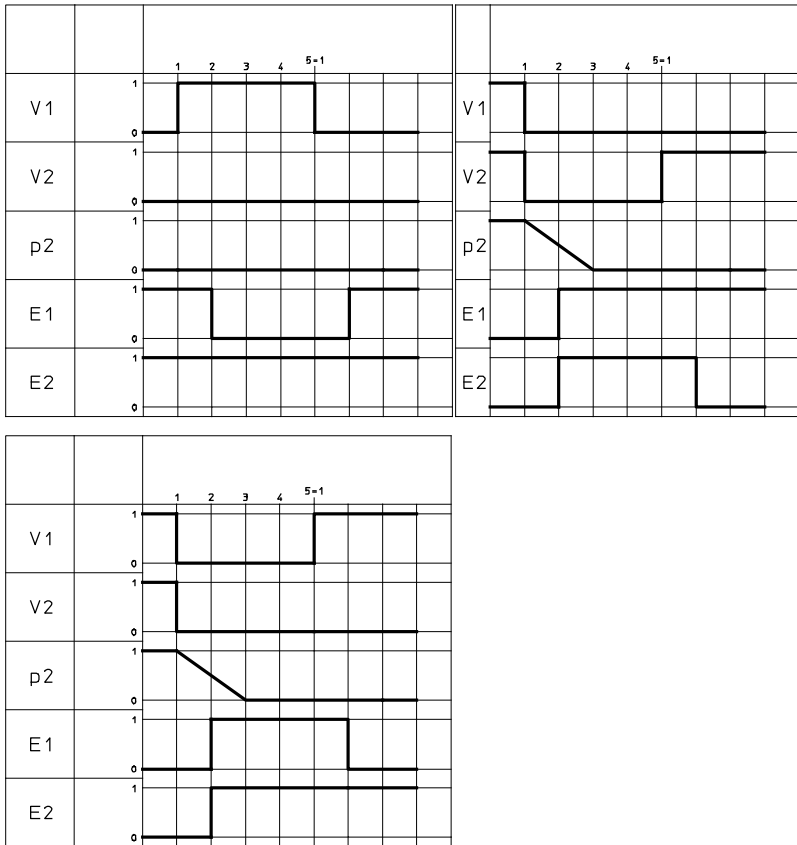


Fig. 8 Function test, steps 5 to 7

Results:

If malfunctions occur: → Chap. 8.

If the performance test has been completed as expected and without any problems: The control block can now be operated safely (→ chap. 9).

8 Troubleshooting

If defects are noticed on the product or its function, suitable measures to maintain the safety level must be taken.

If an error or failure is recognised, a check must be made whether this is based on external or internal influences so that corresponding measures for fault clearance can be introduced.

Check for correct switching characteristics of the control block:

- during commissioning or after repair/fault clearance
- after interruption of the signal lines of the proximity sensors
- after interruption of the signal lines of the solenoid coils.

8.1 Checking external influences

Exclude external influences that can cause an error message as follows:

1. Check the compressed air supply and adjust it in accordance with the technical data (e. g. pressure level/filtration, → chap. 13).
2. Check the power supply and adjust it in accordance with the technical data (→ chap. 13).
3. Check the overall installation:
Solenoid coil control and proximity sensors (→ chap. 5), pneumatic ports and tubing lines.
4. Carry out a performance test (→ chap. 7) to ensure proper operation of the control block.

8.2 Checking internal influences

Exclude internal influences as follows:

1. Exclude external influences (→ chap. 8.1).
2. Replace defective solenoid valves if necessary (→ chap. 11).
3. Carry out a performance test (→ chap. 7) to ensure proper operation of the control block.
4. If the malfunction continues: Replace the complete control block.
5. Carry out a performance test (→ chap. 7) to ensure proper operation of the control block.

9 Operation

The user of the safety component must be instructed by qualified personnel.

Both valves must be switched at least once a week in order to maintain the functionality of the product.

10 Maintenance and care

- Having selected a medium, stick with it for the entire life of the product (e. g. unlubricated compressed air).
- Switch off the following energy sources before cleaning the exterior:
 - operating voltage
 - compressed air.
- If dirty, clean with a soft cloth. Permissible cleaning media includes: Soap suds (max. 50 °C) or other non-abrasive media.

11 Modification, disassembly and repair

11.1 Modification and disassembly



Note

Loss of the safety function

Modification of the control block, i. e. equipping it with solenoid valves other than those that are factory-installed (→ spare parts, chap. 12) is not permitted, as this measure can result in loss of conformity.

11.2 Repair



Note

If repairs are required, only identically constructed solenoid valves should be used as replacements (→ spare parts, chap. 12). The control block itself cannot be repaired.

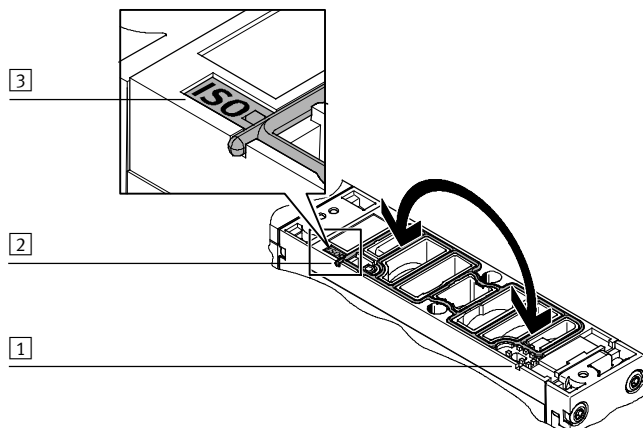
- Please consult your local Festo service if you have any questions.

Proceed as follows to replace individual, same-type solenoid valves of the control block:

1. Switch off the following energy sources:
 - operating voltage
 - compressed air.
2. Disconnect the connection to the proximity sensors.
3. Loosen the screw on the plug socket of the solenoid coils with a slotted-head screwdriver and remove the socket.
4. Loosen 2 mounting screws from the solenoid valve by using an Allen key (A/F 3) and remove the solenoid valve from the control block.
5. Pick up a new solenoid valve of the same type.

6. Make sure that the “ISO” marking for unducted pilot exhaust air is visible for the inserted seal (→ Fig. 9).

If the “ISO” marking is visible: Re-insert the seal (→ Fig. 9, 3).



- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 Inspection window on control side 12 2 The seal is visible in the inspection window on control side 14 | <ol style="list-style-type: none"> 3 Identification label
When in the correct position, the “ISO” marking is visible on the identification label. |
|---|--|

Fig. 9 Position of the valve seal (here: Correct position for unducted pilot exhaust air)

7. Place the solenoid valve on the control block (→ Fig. 10) and tighten the 2 mounting screws with an Allen key (A/F 3) (permissible torque: 2 Nm ± 10 %).
8. Connect solenoid coils and proximity sensors (pin allocation → Tab. 2).
9. Carry out a performance test (→ chap. 7) to ensure proper operation of the control block.

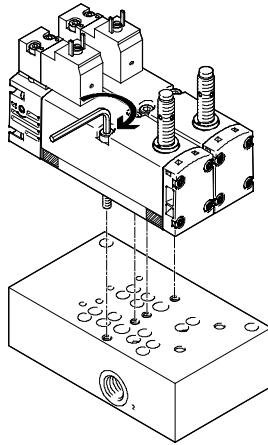


Fig. 10 Mounting the solenoid valves on the control block

11.3 De-commissioning and waste management

As part of our quality assurance process, we are interested in the return of replaced solenoid valves of the control block and would therefore ask you to send them back to Festo.

- Please get in touch with your sales contact to clarify the modalities of the return.
- If you do not send the replaced solenoid valves back to Festo, observe the local waste management regulations.

In coordination with the waste management company, the product can be completely disposed of through metal recycling.

12 Spare parts and accessories



Note

Loss of the safety function

Modification of the control block, i. e. equipping it with solenoid valves other than those that are factory-installed is not permitted, as this measure can result in loss of conformity.

Description	Type	Part number
Solenoid valve with PNP proximity sensor	VSVA-M52-A1-1C1-APP-ET	748020
Solenoid valve with NPN proximity sensor	VSVA-M52-A1-1C1-ANP-ET	748021

Tab. 3 Spare part overview

Description	Type	Part number
Silencer	U0-1/4	197584

Tab. 4 Accessories

13 Technical data

Safety engineering	
Conforms to standard	EN ISO 13849
Characteristics <ul style="list-style-type: none"> – max. achievable category – max. achievable Performance Level – service life characteristic B_{10} – diagnostic coverage (DC) – probability of an endangering failure per hour (PFH_d) – duration of use T_M – proven component 	4 PL e 10 million switching cycles 99 % if the logic operation of the control signal and the signal change of the proximity sensor (expectation) is checked with each actuation of both solenoid valves → Tab. 6 and Fig. 11 20 a Yes
Fault exclusion ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> – punching of the seal – cracking of the valve housing
Design characteristics	<ul style="list-style-type: none"> – no overlap – pilot actuated piston spool
CE marking (→ declaration of conformity)	According to EC Machinery Directive 2006/42/EC

Tab. 5 Safety engineering

The control block is a two-channel subsystem. The characteristic values for safety engineering (→ Tab. 5) apply for each channel. The PFH_d value of the subsystem (→ Tab. 6 and Fig. 11) can be calculated, for example, with SISTEMA²⁾ using the following values:

- service life characteristic $B_{10_d} = 2 \times B_{10}$ (according to EN ISO 13849-1, table C.1, note 1)
- average number of actuations per year (n_{op})
- diagnostic coverage (DC) per channel of 99 %
- CCF with a value of 65 points.

1) Errors which do not need to be taken into consideration by the user when analysing possible errors of a safety-related part of a control system.

2) Software Assistant for "Evaluation of safety-related machine applications according to DIN EN ISO 13849" → www.dguv.de

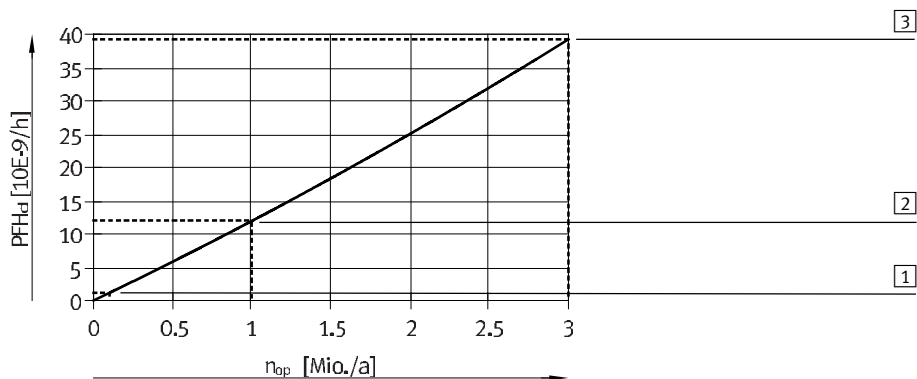


Fig. 11 PFH_d value as a function of the average number of actuations per year n_{op}

Item no. from Fig. 11	average number of actuations per year n _{op} [1/a]	PFH _d value [10 ⁻⁹ /h]
1	100 000	1.1
2	1 000 000	12.0
3	3 000 000	39.2

Tab. 6 PFH_d value (examples) as a function of the average number of actuations per year n_{op}



Note

Observe the operating period (T10_d, according to EN ISO 13849-1, C.3) of your control block. The operating period is dependent on the service life characteristic (B10_d) and the average number of actuations per year (n_{op}) and it may be shorter than the specified duration of use depending on your application (→ Tab. 5). The solenoid valves of the control block must be replaced at the end of the operating period at the latest.

General	
Permissible temperature range – long-term storage – operation – medium	-20 ... +40 °C -5 ... +50 °C -5 ... +50 °C
Degree of protection (with cable from Festo accessories)	IP65, Nema 4
Relative air humidity	max. 90 %
Corrosion protection	No corrosion stress, such as through acidic or saline media permissible
Mounting position	any, preferable arrangement of the valve longitudinal axis vertical (90 °) to the main direction of vibration
Tightening torques – solenoid coil socket – solenoid valve on control block	0.5 ... 0.6 Nm 2 Nm (± 10 %)
Materials	Steel (partially tin-plated or galvanized), aluminium, chromed brass, NBR, FPM, PUR
Dimensions: Length/width/height	113.1/65/106 mm
Weight	1134 g
Vibration and shock, severity level 2 – vibration ¹⁾ (“Transport application test”) – shock ¹⁾ (“Shock test”)	Tested to DIN/IEC 68/EN 60068, Part 2-6 Tested to DIN/IEC 68/EN 60068, Part 2-27
Electromagnetic compatibility (EMC) – emitted interference – resistance to interference	Declaration of conformity → www.festo.com/sp
Permissible magnetic field strength of a magnetic disruption field	60 mT

1) Explanations of the severity level → Tab. 8

Tab. 7 General instructions

Severity level	Vibration	Shock	Continuous shock
2	0.35 mm travel at 10 ... 60 Hz; 5 g acceleration at 60 ... 150 Hz	± 30 g at 11 ms duration; 5 shocks per direction	–

Tab. 8 Values for vibration and shock according to DIN/IEC 68

Pneumatics	
Medium ¹⁾	Compressed air to ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Residual oil content ²⁾ when using ester oil	< 0.1 mg/m ³ , corresponds to ISO 8573:2010 [-::2]
Valve design – design – sealing principle – no overlap – exhaust-air function – valve function – reset method – direction of flow – suitability for vacuum	Sub-base valves with piston spool Cartridge, soft sealing Yes With flow control 3/2, realised by 5/2-way valves, single-solenoid, normally closed Mechanical spring Non-reversible No
Actuation – type of piloting – pilot air supply	Piloted Internal
Pressure range of the solenoid valves – operating pressure – pilot pressure	3 ... 10 bar 3 ... 10 bar
Manual override	None
Standard nominal flow rate connection(1) → (2)	1050 l/min
Standard flow rate exhaust ³⁾ (6 bar → 0 bar)	2650 l/min
Standard flow rate exhaust (6 bar → 0 bar) in the event of a fault ^{3), 4)}	1050 l/min

1) The pressure dew point must be at least 10 K lower than the temperature of the medium, since ice would otherwise form in the expanded compressed air.

2) Operation with lubricated medium possible, required during subsequent operation

3) Measured in direction of exhaust (2 → 3), P = 6 bar measured with respect to atmosphere with silencer UO-1/4

4) A fault means: Failure of one of the two way valves (V1 or V2) to switch back completely.

Tab. 9 Pneumatics

Switching times ± 20 %			
Operating pressure	3 bar	6 bar	10 bar
Valve switching times on	40 ms	24 ms	17 ms
Valve switching times off	35 ms	54 ms	71 ms
Signal drop PNP ¹⁾ (time period from energising the solenoid coil until the proximity sensor switches off)	21 ms	11 ms	9 ms
Signal rise PNP ¹⁾ (time period from voltage activation of the solenoid coil until the proximity sensor switches on)	37 ms	58 ms	74 ms

1) When using NPN proximity sensors, signal drop and rise are interchanged.

Tab. 10 Response times as a function of the operating pressure

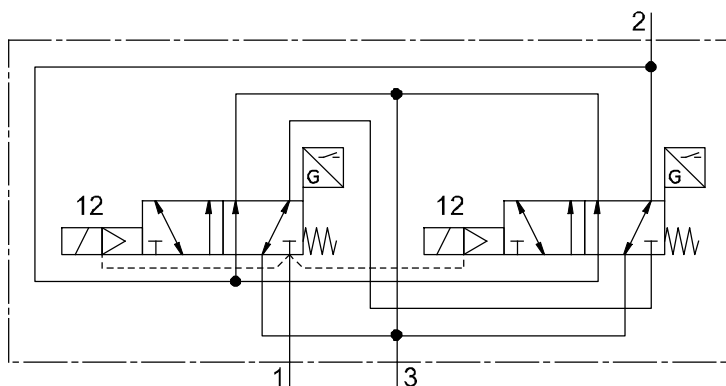


Fig. 12 Circuit symbols of the control block

Electrical system	
Operating voltage supply of solenoid valves	
– nominal voltage	24 V DC
– permissible voltage fluctuations	-15 ... +10 %
– duty cycle	100 %
Drop-off current ¹⁾	≤ 1 mA
Output per solenoid coil	1.8 W (at 24 V DC)
Minimum switching frequency of the solenoid valves	Switch at least once per week
Duration of the test pulses for the control system	
– max. positive test pulse with 0 signal	1000 μs
– max. negative test pulse with 1 signal	800 μs
Electrical connection	EN 175301-803, type C, without protective earth conductor

1) The pilot control switches off safely below this current value.

Tab. 11 Electrical system

Proximity sensor	
Conforms to standard	EN 60947-5-2
Switching element function	N/C contact
Measuring principle	Inductive
Switching status indication	yellow LED
Max. switching frequency	5000 Hz
Switching output	PNP or NPN
Operating voltage supply	
– nominal voltage	24 V DC
– operating voltage range	10 ... 30 V DC
– residual ripple	± 10 %
Max. output current	200 mA
Idle current	≤ 10 mA
Voltage drop	≤ 2 V
Protection against short circuit	Yes, pulsed
Protection against polarity reversal	Yes, for all contacts
Electrical connection	Plug M8x1, 3-pin to EN 61067-2-104

Tab. 12 Proximity sensor

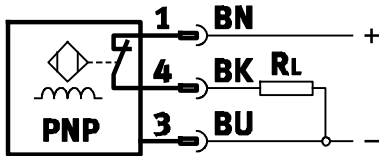


Fig. 13 Circuit symbol of the PNP proximity sensor with solenoid valve variant ...-APP

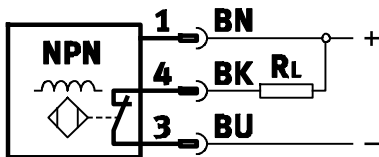


Fig. 14 Circuit symbol of the NPN proximity sensor with solenoid valve variant ...-ANP

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Reproduction, distribution or sale of this document or communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be liable for damages. All rights reserved in the event that a patent, utility model or design patent is registered.

Copyright:
Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Deutschland

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com

Original: de