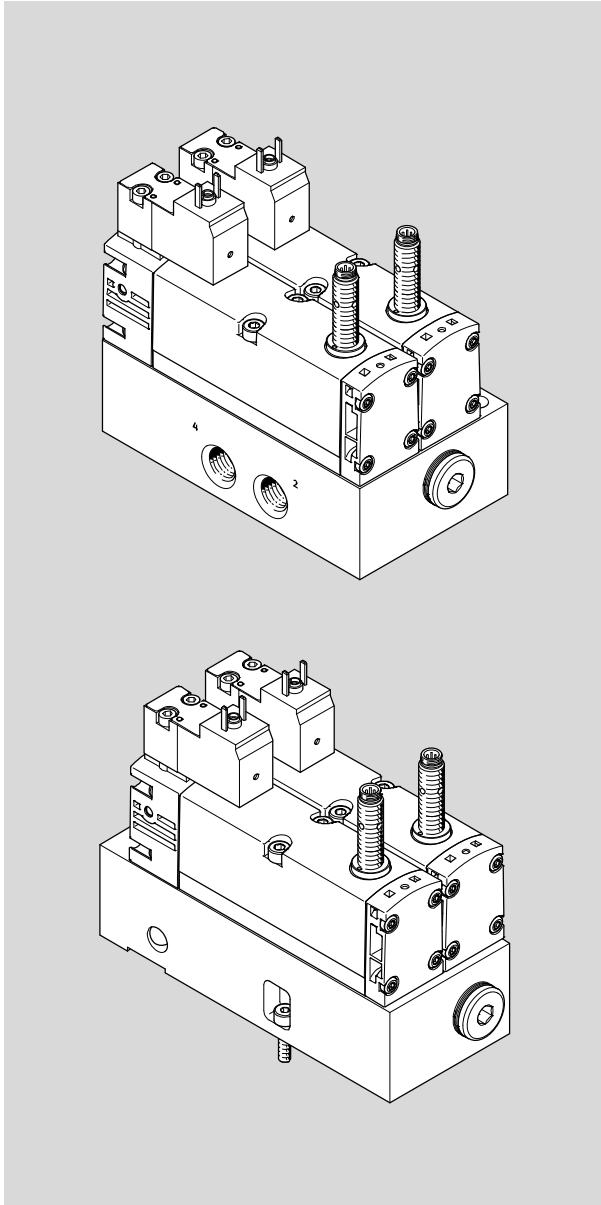


# Steuerblock Control block

VOFA-...26-T52-M-G14-1C1-...



# FESTO

de Bedienungs-  
anleitung

en Operating  
instructions

8041199  
1510b  
[8041200]

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 – Steuerblock VOFA-...26-T52-M-G14-1C1-...

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>5</b>
1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	5
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
1.3	Vorhersehbare Fehlanwendung .....	6
1.4	Sicherheitsfunktion nach EN ISO 13849 .....	6
<b>2</b>	<b>Voraussetzungen für den Produkteinsatz</b> .....	<b>7</b>
2.1	Qualifikation des Fachpersonals .....	7
2.2	Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure – CCF) .....	8
2.3	Diagnosedeckungsgrad (Diagnostic Coverage – DC) .....	8
2.4	Einsatzbereich und Zulassungen .....	9
2.5	Produktidentifikation, Versionen .....	9
	2.5.1 Produktbeschriftung .....	9
	2.5.2 Fertigungszeitraum .....	9
	2.5.3 Typenschlüssel .....	10
2.6	Service .....	10
2.7	Angegebene Richtlinien und Normen .....	11
<b>3</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Anschlüsse und Anzeigeelemente</b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Funktion und Anwendung</b> .....	<b>14</b>
5.1	Pneumatische Verkettung .....	14
5.2	Elektrische Verkettung .....	15
<b>6</b>	<b>Einbau</b> .....	<b>17</b>
6.1	Einbau mechanisch .....	17
	6.1.1 Einzelanschlussvariante .....	17
	6.1.2 Höhenverkettungsvariante .....	18
6.2	Einbau pneumatisch .....	18
	6.2.1 Einzelanschlussvariante .....	18
	6.2.2 Höhenverkettungsvariante .....	18

6.3	Einbau elektrisch .....	19
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>20</b>
7.1	Vor der Inbetriebnahme .....	20
7.2	Schaltverhalten beim Einschalten .....	20
7.3	Schaltverhalten beim Ausschalten .....	21
7.4	Funktionstest .....	22
<b>8</b>	<b>Störungsbeseitigung .....</b>	<b>25</b>
8.1	Externe Einflüsse .....	25
8.2	Interne Einflüsse .....	26
<b>9</b>	<b>Bedienung und Betrieb .....</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>Wartung und Pflege .....</b>	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>Umbau, Ausbau und Reparatur .....</b>	<b>27</b>
11.1	Um- und Ausbau .....	27
11.2	Reparatur .....	27
11.3	Außerbetriebnahme und Entsorgung .....	29
<b>12</b>	<b>Ersatzteile und Zubehör .....</b>	<b>30</b>
<b>13</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>31</b>

# 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, wenn externe Kräfte einwirken.

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



### Hinweis

Verlust der Sicherheitsfunktionen

Wenn Maßnahmen zur Beherrschung von „Ausfällen gemeinsamer Ursache“ (Common Cause Failure – 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 nur im Originalzustand und in technisch einwandfreiem Zustand verwenden.

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Steuerblock ist ausschließlich zum Reversieren doppeltwirkender pneumatischer Antriebe vorgesehen und kann zur Umsetzung folgender Sicherheitsfunktionen eingesetzt werden:

- Sicheres Reversieren einer gefahrbringenden Bewegung, wenn durch die Reversierbewegung selbst keine weiteren Gefährdungen auftreten können.  
Reversieren meint die Umkehr einer gefahrbringenden Bewegung (entsprechend zur sicheren Bewe-

gungsrichtung). Reversieren entspricht nicht dem Erreichen der Zylinderendlage (weil mögliche Ausfallarten berücksichtigt werden müssen).

- Manipulationssicherheit, Schutz gegen unerwarteten Anlauf (EN 1037)

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

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

### 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:

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

### 1.4 Sicherheitsfunktion nach EN ISO 13849

Der Steuerblock wurde nach den zutreffenden grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien der EN ISO 13849-2 entwickelt und gefertigt. Für die Umsetzung der Sicherheitsfunktion weist der Steuerblock konstruktive Eigenschaften auf, womit Performance Level e/Kategorie 4 erreicht werden kann. Der Betreiber ist für die Spezifikation der Sicherheitsfunktion verantwortlich. Die Sicherheitsfunktion „sicheres Reversieren“ hängt von folgenden Faktoren ab:

- Betriebsparameter der kompletten Steuerkette einschließlich Antrieb und aller bewegten Massen, die Einfluss auf die Reaktionszeit des Antriebs haben.
- Schaltzeiten beim Ausschalten (→ Kap. 7.3)

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

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 dem Monteur der Maschine oder Anlage zur Verfügung stellen, an der dieses Produkt zum Einsatz kommt.
- Bedienungsanleitung während des gesamten Produktlebenszyklus aufbewahren.
- Gesetzliche Regelungen für den Bestimmungsort 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 mit folgenden Aufgaben und Informationen vertraut ist:

- Installation und dem Betrieb von elektrischen und pneumatischen Steuerungssystemen
- geltenden Vorschriften zum Betrieb sicherheitstechnischer Anlagen
- geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung und Arbeitssicherheit
- 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 2-kanaligen 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).
- Restölgehalt einhalten (maximal 0,1 mg/m<sup>3</sup> bei Verwendung esterhaltiger 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.
- Ventillängsachsen vorzugsweise senkrecht zur Hauptschwingungsrichtung anordnen.
- Maximal zulässige Prüfpulslänge beim Einsatz an getakteten Sicherheitsausgängen einhalten.
- Maximal zulässige Stärke äußerer Magnetfelder einhalten.



### Hinweis

Verlust der Sicherheitsfunktion

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

- Technische Daten einhalten → Kap. 13.

## 2.3 Diagnosedeckungsgrad (Diagnostic Coverage – DC)

Durch eine geeignete Einbindung des Steuerblocks in die Steuerkette und eine entsprechende Testeinrichtung kann ein Diagnosedeckungsgrad 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:

- Nicht vollständiges Zurückschalten des Magnetventils V2. Dieser Fehlzustand kann zu einem nicht vollständigen Reversieren führen.
- Nicht vollständiges Zurückschalten des Magnetventils V1. Dieser Fehlzustand kann dazu führen, dass der anliegende Druck an Anschluss (4) nicht abgebaut wird.
- Gleichzeitiges nicht vollständiges 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](http://www.festo.com/sp).

## 2.5 Produktidentifikation, Versionen

### 2.5.1 Produktbeschriftung

Produktbeschriftung (Beispiel)	Bedeutung
<p>VOFA-L26-T52-M-G14-1C1-APP</p> <p>569819 E7XX</p> <p>p max: 10 bar/ 145 psi</p> <p>CE</p>	<p>1 Typenbezeichnung</p> <p>2 Teilenummer</p> <p>3 Seriennummer mit Fertigungszeitraum (verschlüsselt, → Kap. 2.5.2)</p> <p>4 maximaler Betriebsdruck</p> <p>5 CE-Kennzeichen</p>

Tab. 1 Produktbeschriftung (Typenschild) des Produkts

### 2.5.2 Fertigungszeitraum

In der Produktbeschriftung geben die ersten 2 Zeichen der Seriennummer den Fertigungszeitraum in verschlüsselter Form an (→ Tab. 1) Der Buchstabe gibt das Fertigungsjahr und das dahinter stehende Zeichen (Ziffer oder Buchstabe) den Fertigungsmonat an.

Fertigungsjahr					
E = 2014	F = 2015	H = 2016	J = 2017	K = 2018	L = 2019
M = 2020	N = 2021	P = 2022	R = 2023	S = 2024	T = ...

Tab. 2 Fertigungsjahr

Fertigungsmonat			
1	Januar	2	Februar
3	März	4	April
5	Mai	6	Juni
7	Juli	8	August
9	September	O	Oktober
N	November	D	Dezember

Tab. 3 Fertigungsmonat

### 2.5.3 Typenschlüssel

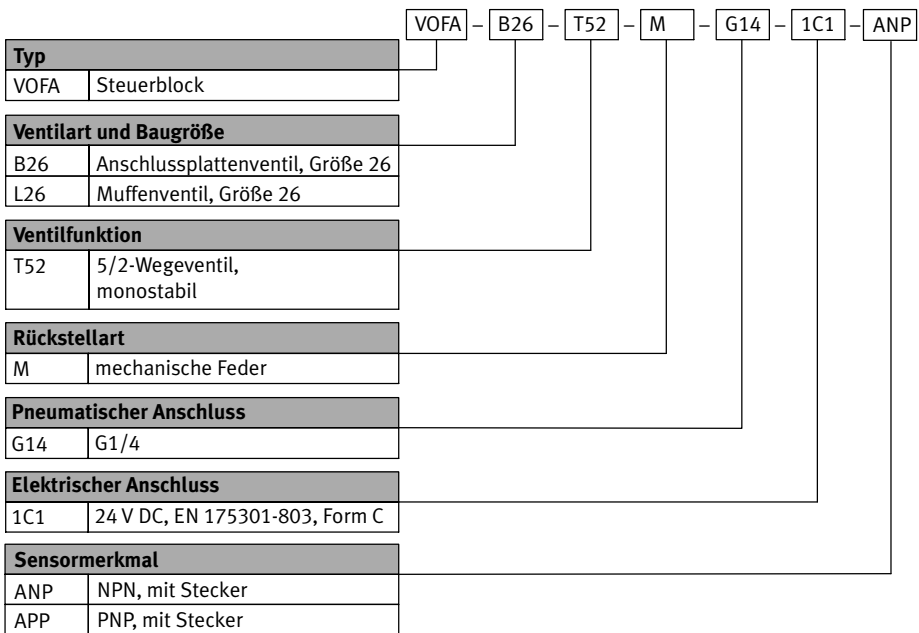


Fig. 1 Typenschlüssel

## 2.6 Service

Wenden Sie sich bei technischen Fragen an Ihren regionalen Ansprechpartner von Festo (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)).

## 2.7 Angegebene Richtlinien und Normen

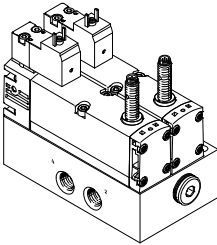
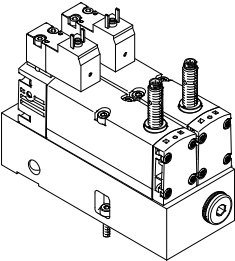
Ausgabestand	
2004/108/EG:2004-12-15	IEC 60947-5-2:2007-10
2006/42/EG:2006-05-17	IEC 61076-2-104:2008-05
EN ISO 13849-1:2008-06	IEC 61508:2010-04
EN ISO 13849-2:2012-10	ISO 8573-1:2010
IEC 60068-2-6:2007-12	EN 1037+A1:2008-04
IEC 60068-2-27:2008-02	EN 175301-803:2006-08
IEC 60204-1:2005-10	VDE 0580:2011-11

Tab. 4 Im Dokument angegebene Richtlinien und Normen

### 3 Produktübersicht

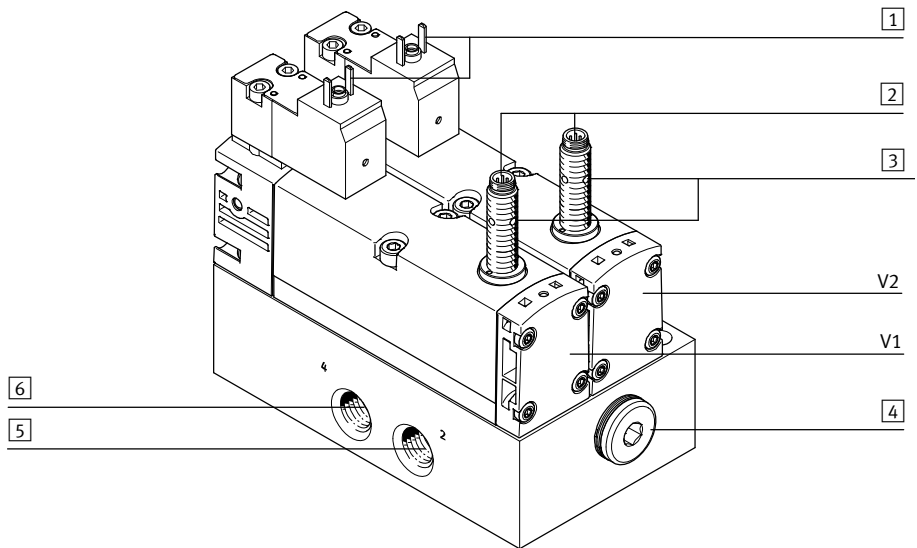
Der Steuerblock wurde unter sorgfältiger Anwendung der zutreffenden Normen und Richtlinien sowie der anerkannten Regeln der Technik entwickelt und gefertigt. Die Sicherheitsfunktion ist nicht gewährleistet, wenn der Steuerblock außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird (→ Kap. 1). Dies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

Der Steuerblock besteht aus einer Verkettungsplatte und 2 Magnetventilen und wird vollständig montiert geliefert. Er wird in zwei Produktvarianten angeboten (→ Tab. 5).

Steuerblock	Einzelanschlussvariante	Höhenverkettungsvariante für die Ventilinsel VTSA
Produktabbildung		
Typenbezeichnung	VOFA-L26-T52-M-G14-1C1-...	VOFA-B26-T52-M-G14-1C1-...
Elektrische Schnittstelle der Magnetventile	Stecker, 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	

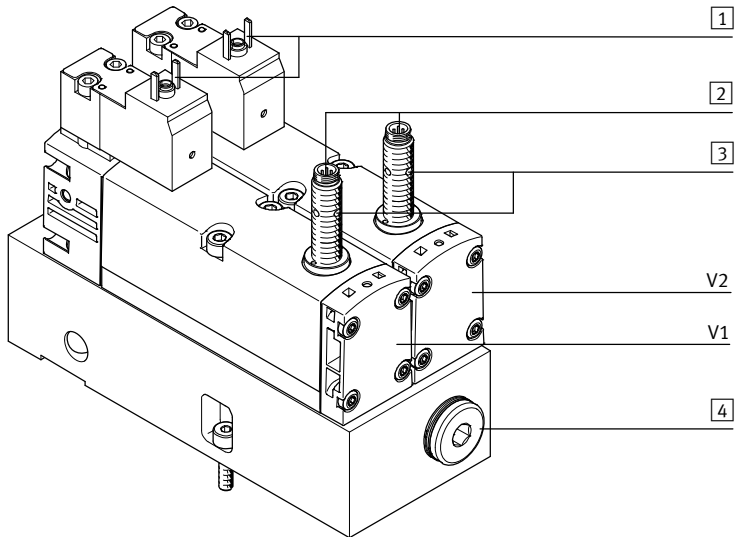
Tab. 5 Übersicht Steuerblock

## 4 Anschlüsse und Anzeigeelemente



- |   |  |
|---|--|
| <p>1 Kontakte der Magnetspulen</p> <p>2 Kontakte der Näherungsschalter</p> <p>3 Gelbe Zustandsanzeige-LEDs der Näherungsschalter (4-mal am Umfang)</p> <p>4 Pneumatischer Anschluss für Druckanzeige an Anschluss (2) über ein optionales Manometer, Größe G1/4"</p> <p>5 Pneumatischer Anschluss (2) (nur bei Einzelanschlussvariante seitlich), Größe G1/4"</p> | <p>6 Pneumatischer Anschluss (4) (nur bei Einzelanschlussvariante seitlich), Größe G1/4"</p> <p>Ohne Abbildung: Pneumatische Anschlüsse (1), (3) und (5) auf der gegenüberliegenden Seite des Steuerblocks, Größe G1/4".</p> <p>Erläuterungen zu den Ventilbezeichnungen „V1“ und „V2“ → Kap. 5.</p> |
|---|--|

Fig. 2 Pneumatische und elektrische Anschlüsse und Anzeigeelemente am Steuerblock (hier: Einzelanschlussvariante)



- |  |   |
|--|---|
| <p>1 Kontakte der Magnetspulen</p> <p>2 Kontakte der Näherungsschalter</p> <p>3 Gelbe Zustandsanzeige-LEDs der Näherungsschalter (4-mal am Umfang)</p> | <p>4 Pneumatischer Anschluss für Druckanzeige an Anschluss (2) über ein optionales Manometer, Größe G1/4"</p> |
|--|---|

Erläuterungen zu den Ventilbezeichnungen „V1“ und „V2“ → Kap. 5.

Fig. 3 Pneumatische und elektrische Anschlüsse und Anzeigeelemente am Steuerblock (hier: Höhenverkeittungsvariante)

## 5 Funktion und Anwendung

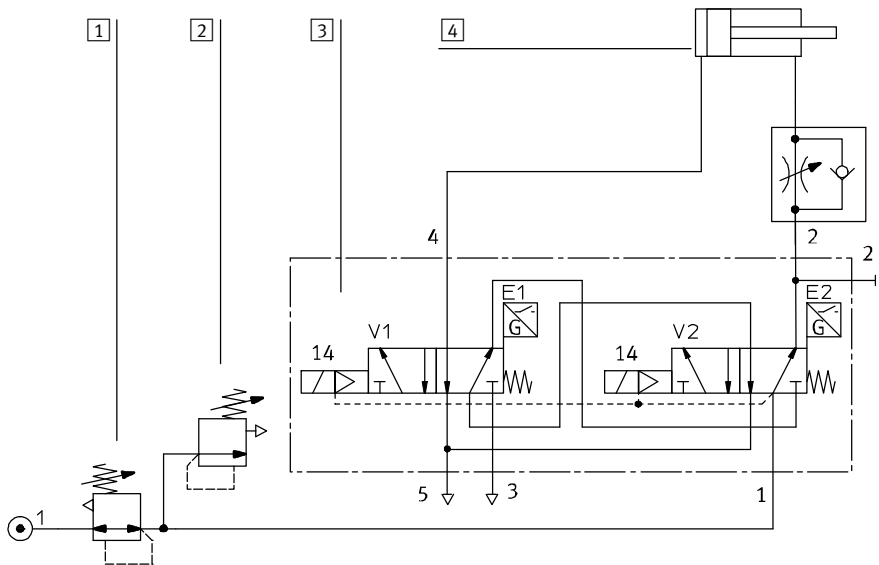
### 5.1 Pneumatische Verkeittung

Die Sicherheitsfunktion wird durch eine 2-kanalige pneumatische Verkeittung von 2 monostabilen 5/2-Wege-Magnetventilen innerhalb des Steuerblocks erzielt (Schaltsymbol → Tab. 15):

- Anschluss (4) wird nur dann mit Druck beaufschlagt, wenn beide Magnetventile in Schaltstellung (14) geschaltet sind.
- Anschluss (2) wird immer dann mit Druck beaufschlagt, wenn sich mindestens eines der beiden Magnetventile in Ruhstellung befindet. Die Rückstellung erfolgt über eine mechanische Feder. 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 Magnet-

ventile die Ruhestellung erreichen oder verlassen (Erwartungshaltung). Die Kolbenschieber der Magnetventile sind so konstruiert, dass pneumatische Kurzschlüsse zwischen den Anschlüssen (2) und (4) ausgeschlossen sind (Überschneidungsfreiheit).

Das pneumatische Anschlussbeispiel (Fig. 4) 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.



- |                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| <b>1</b> Druckregler            | <b>3</b> Steuerblock |
| <b>2</b> Druckbegrenzungsventil | <b>4</b> Aktuator    |

Fig. 4 Beispiel einer 2-kanaligen pneumatischen Verkettung des Steuerblocks (hier: Einzelanschlussvariante)

## 5.2 Elektrische Verkettung

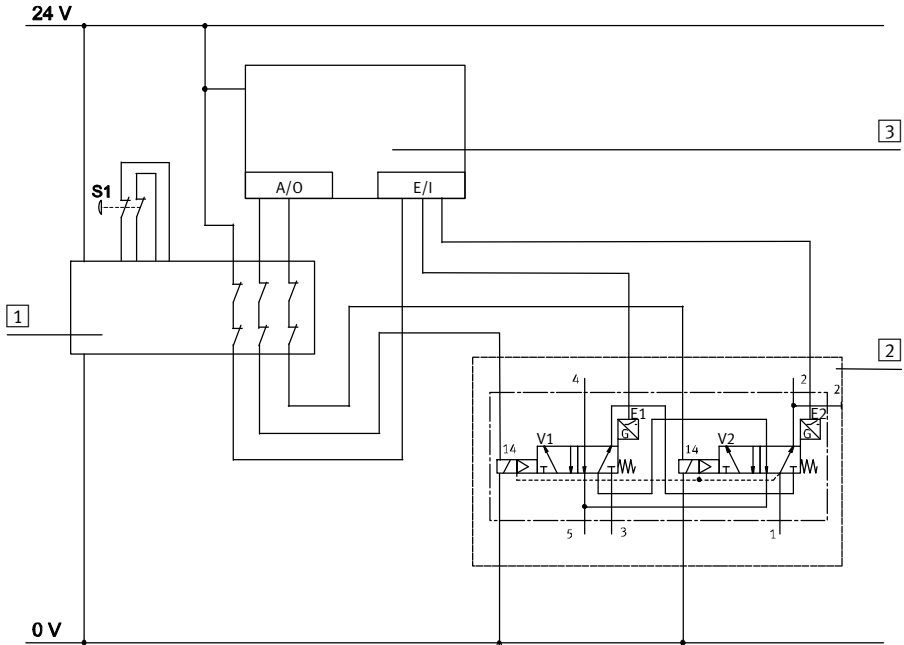


### Hinweis

Die elektrische Ansteuerung der Magnetventile muss den Anforderungen der zu erreichenden Kategorie genügen: Sie kann über einen gemeinsamen sicheren elektrischen Ausgang oder 2 unabhängige sichere Kanäle realisiert werden.

Im elektrischen Anschlussbeispiel (Fig. 5) wird die Sicherheitsfunktion durch einen 2-poligen 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 Standardbetrieb als auch im Sicherheitsfall möglich.



1 Sicherheitsschaltgerät

3 Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

2 Steuerblock

Fig. 5 Beispiel einer 2-kanaligen 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



### Warnung

Verletzungsgefahr durch Partikel in der Abluft

Abluft, die mit hoher Geschwindigkeit ausströmt, kann Partikel mitführen, die Personen in der Nähe verletzen können.

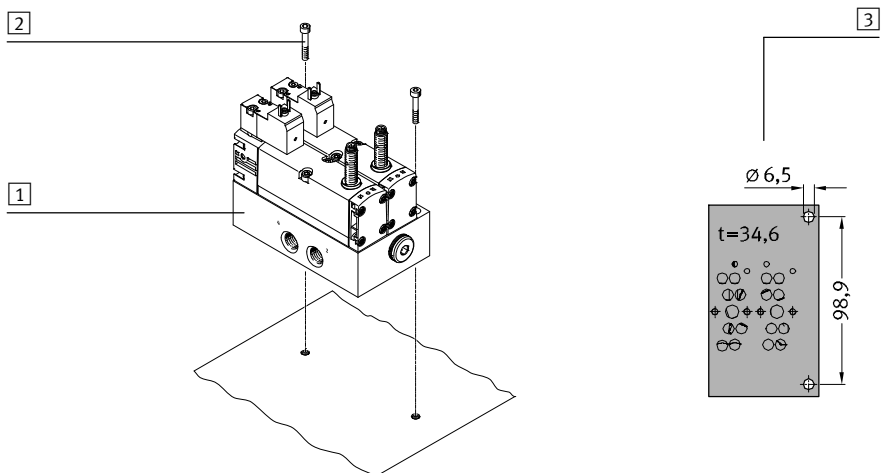
- Sicherstellen, dass die Abluft in Bereiche entweicht, die während des Betriebs nicht von Personen erreicht werden.

### 6.1 Einbau mechanisch

#### 6.1.1 Einzelanschlussvariante

Montage folgendermaßen durchführen:

1. Erdung des Steuerblocks sicherstellen durch Einsetzen von Zahnscheiben zwischen Schraubenkopf und Steuerblock.
2. Steuerblock über die vorgesehenen Bohrungen befestigen (→ Fig. 6). Erforderliche Maße dem Lochbild entnehmen.



1 Steuerblock

2 Schraube mit Zahnscheibe (M6, nicht im Lieferumfang enthalten)

3 Lochbild (t entspricht der Blockhöhe)

Fig. 6 Befestigung/Montage des Steuerblocks, Einzelanschlussvariante

### 6.1.2 Höhenverkettungsvariante

Die Höhenverkettungsvariante wird zusammen mit der Ventilinsel VTSA vormontiert ab Werk ausgeliefert. Es sind keine weiteren Montageschritte vor der Installation erforderlich. Informationen zur Hut-schienen- oder Wandmontage der Ventilinsel finden Sie in der Beschreibung „Pneumatik VTSA-...“, Typ P.BE-VTSA-44-...

## 6.2 Einbau pneumatisch



### Hinweis

- Vor der Montage: Partikel in den Zuleitungen durch geeignete Maßnahmen entfernen. Dies schützt den Steuerblock vor frühzeitigem Ausfall und höherem Verschleiß.
- Angaben zur Druckluftqualität beachten (→ Kap. 13).
- Gefasste Abluft oder Schalldämpfer an Anschluss (3) und (5) verwenden.
- Schalldämpfer bzw. Anschlüsse (3) und (5) nicht versperren.
- Keine Schalldämpfer aus Sintermetall verwenden.



Zubehör zum Verschlauchen der Anschlüsse → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).

### 6.2.1 Einzelanschlussvariante



### Hinweis

- Schalldämpfer Typ UO-1/4 verwenden (→ Kap. 12) oder Schalldämpfer mit vergleichbaren Eigenschaften.
- Ungehinderte Entlüftung sicherstellen. Bei Verwendung des Schalldämpfers Typ UO-1/4 Freiraum von mindestens 15 mm in axialer Richtung des Schalldämpfers einhalten.

Montage der Anschlüsse (1), (2) und (4) folgendermaßen durchführen:

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

Montage der Anschlüsse (3) und (5) folgendermaßen durchführen:

- Schalldämpfer mit Anschlussgewinde G1/4“ in Anschlüsse (3) und (5) drehen.
- Wird kein Schalldämpfer verwendet:  
Ungehinderte Entlüftung in Bereiche sicherstellen, die während des Betriebs nicht von Personen erreicht werden.

### 6.2.2 Höhenverkettungsvariante



### Hinweis

- Steuerblock auf der Ventilinsel in einer separaten Druckzone für die Kanäle (3) und (5) betreiben, um das Risiko von Staudrücken zu minimieren.

Montage der Anschlüsse (2) und (4) folgendermaßen durchführen:

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

### 6.3 Einbau elektrisch



#### Warnung

Elektrische Spannung

Verletzung durch Stromschlag, Schäden an Maschine und Anlage

- 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.

Montage folgendermaßen durchführen:

- Magnetspulen anschließen.
- Näherungsschalter anschließen (Kontaktbelegung → Tab. 6).

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

Tab. 6 Kontaktbelegung des Näherungsschalters mit 3-poligem M8-Stecker nach EN 61076-2-104



Zubehör zum Anschluss von Magnetspulen und Näherungsschalter

→ [www.festo.com/catalogue](http://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

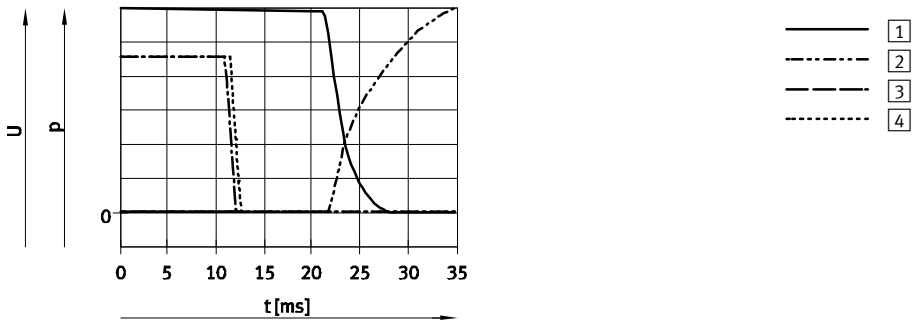
- Spannungsversorgung ausschalten, bevor Steckverbinder zusammengesteckt oder getrennt werden (Gefahr von Funktionsschäden).
- Nur komplett montierte und verdrahtete Steuerblöcke in Betrieb nehmen.

### 7.2 Schaltverhalten beim Einschalten

Fig. 7 zeigt das pneumatische und elektrische Einschalt-Verhalten am Steuerblock mit PNP-Näherungsschaltern und ohne ohmsche Belastung. Durch Abfragen (ohmsche 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 Ruhestellung der Magnetventile und nach insgesamt ca. 22 ms wechseln die Druckbeaufschlagungen von Anschluss (2) auf (4). Weitere Schaltzeiten → Technische Daten, Kap. 13.



1 Druck an Anschluss (2)

3 Signalspannung am Näherungsschalter E1

2 Druck an Anschluss (4)

4 Signalspannung am Näherungsschalter E2

Fig. 7 Diagramm mit Signalabfolge beim Einschalten des Steuerblocks (Diagramm zeigt Messungen mit dem PNP-Näherungsschalter bei einem Betriebsdruck von 6 bar ohne ohmsche Belastung.)



#### Hinweis

Die in Fig. 7 dargestellten Schaltzeiten gelten nur für 6 bar und wurden unter Verwendung von Druckaufnehmern an den Anschlüssen (2) und (4) ermittelt. Schaltzeiten für 3 bar und 10 bar → Kap. 13.



#### Hinweis

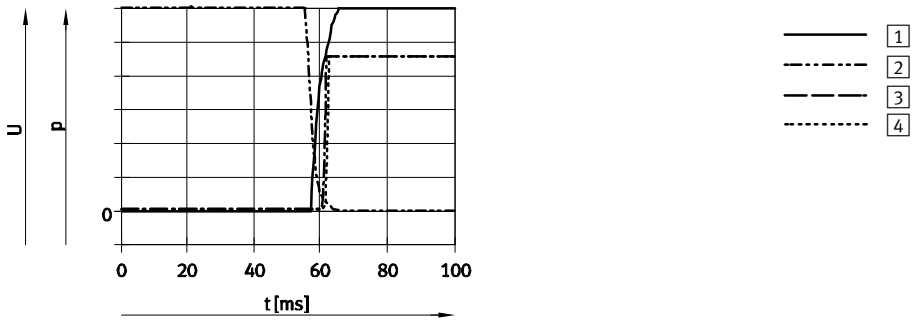
Schaltzeiten beim Einschalten sind für die Sicherheitsfunktion nicht relevant.

## 7.3 Schaltverhalten beim Ausschalten

Fig. 8 zeigt das pneumatische und elektrische Ausschalt-Verhalten am Steuerblock mit PNP-Näherungsschaltern und ohne ohmsche Belastung. Durch Abfragen (ohmsche 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. 56 ms bzw. 59 ms wechselt die Druckbeaufschlagung von Anschluss (4) auf (2) und die Näherungsschalter melden, dass die Kolbenschieber der Magnetventile nach insgesamt ca. 60 ms die Ruhestellung eingenommen haben. Weitere Schaltzeiten → Kap. 13.



- |  |  |
|--|--|
| <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> Druck an Anschluss (2) | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span> Signalspannung am Näherungsschalter E1 |
| <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> Druck an Anschluss (4) | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span> Signalspannung am Näherungsschalter E2 |

Fig. 8 Diagramm mit Signalabfolge beim Ausschalten des Steuerblocks (Diagramm zeigt Messungen mit dem PNP-Näherungsschalter bei einem Betriebsdruck von 6 bar ohne ohmsche Belastung.)



#### Hinweis

Die in Fig. 8 dargestellten Schaltzeiten gelten nur für 6 bar und wurden unter Verwendung von Druckaufnehmern an den Anschlüssen (2) und (4) ermittelt. Schaltzeiten für 3 bar und 10 bar → Kap. 13.



#### Hinweis

Schaltzeiten beim Ausschalten sind für die Sicherheitsfunktion „sicheres Reversieren“ relevant. Die Schaltzeit legt fest, wann frühestens ein Signalwechsel der Näherungsschalter stattfinden kann. Sie kann sich verschleißbedingt mit zunehmender Anzahl der Schaltspiele verändern.

- Nach jeder Installation die Dauer bis zum Wechsel der Druckbeaufschlagung prüfen.
- Zeitdauer vom Spannungsfreischnallen der Spulen bis zum Signalwechsel der Näherungsschalter ermitteln und Überwachungszeit der SPS entsprechend anpassen.

## 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. Um alle Schaltstellungskombinationen der beiden 5/2-Wege-Magnetventile V1 und V2 des Steuerblocks zu prüfen: Signale der Näherungsschalter E1 und E2 (hier: PNP-Näherungsschalter) mit Hilfe der folgenden Schrittabfolgen auswerten (→ Fig. 9 ... Fig. 11).

Die Druckbeaufschlagung der Anschlüsse (2) und (4) wird durch p2 und p4 symbolisiert.

Die individuellen Zeiträume für die Schrittabfolgen hängen vom jeweiligen Einsatzfall ab und sind hier nicht berücksichtigt.

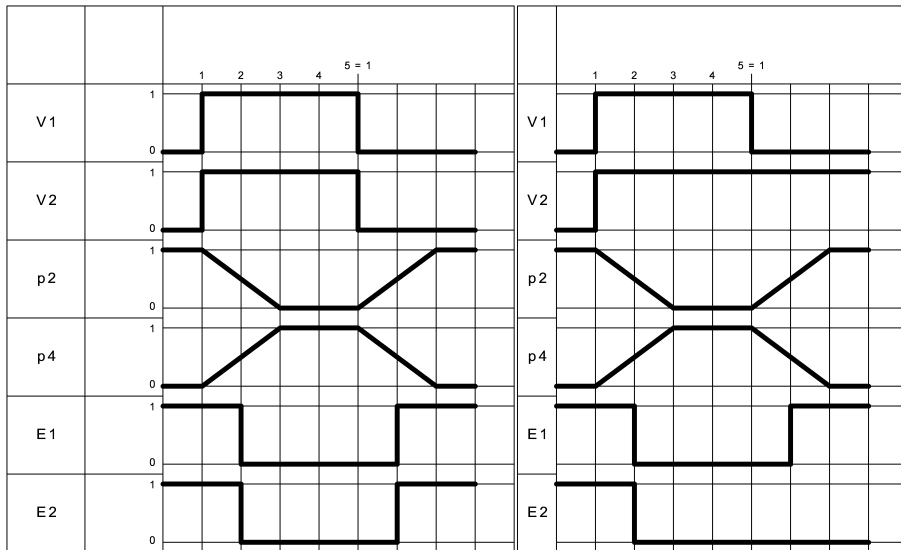


Fig. 9 Funktionstest, Schritte 1 bis 2

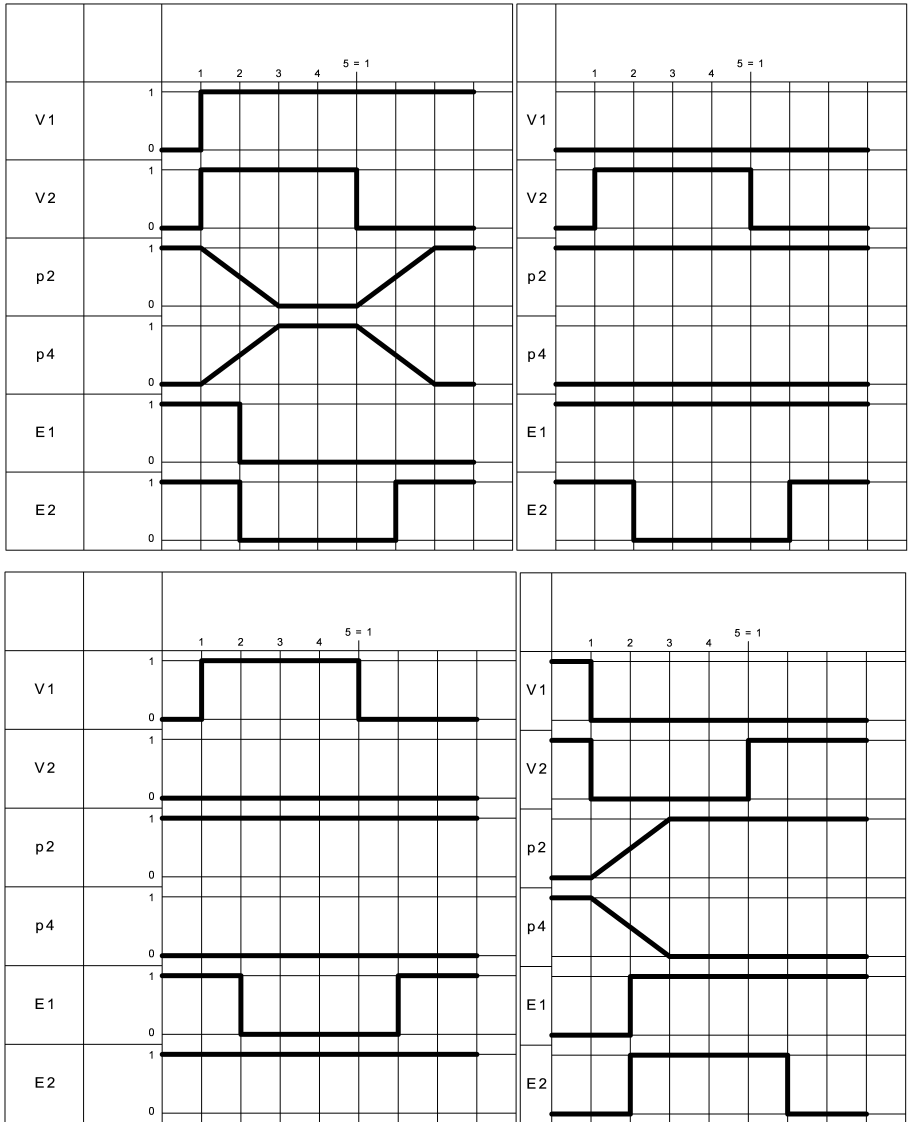


Fig. 10 Funktionstest, Schritte 3 bis 6



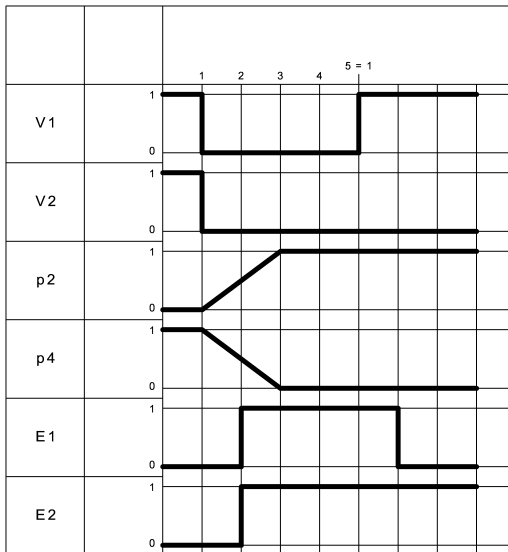


Fig. 11 Funktionstest, Schritt 7

### 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 seiner 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 basiert, damit entsprechende Maßnahmen zur Störungsbeseitigung eingeleitet werden können.

Steuerblock auf korrektes Schaltverhalten zu folgenden Zeitpunkten prüfen:

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

### 8.1 Externe Einflüsse

Externe Einflüsse, die eine Fehlermeldung hervorrufen können, folgendermaßen ausschließen:

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. Um die ordnungsgemäße Arbeitsweise des Steuerblocks sicherzustellen, Funktionstest durchführen (→ Kap. 7).

## 8.2 Interne Einflüsse

Externe Einflüsse ausschließen (→ Kap. 8.1).

Interne Einflüsse, die eine Fehlermeldung hervorrufen können, folgendermaßen ausschließen:

1. Defekte Magnetventile ggf. austauschen (→ Kap. 11).
2. Um die ordnungsgemäße Arbeitsweise des Steuerblocks sicherzustellen, Funktionstest durchführen (→ Kap. 7).
3. Falls die Störung andauert: Kompletten Steuerblock austauschen.
4. Um die ordnungsgemäße Arbeitsweise des Steuerblocks sicherzustellen, Funktionstest durchführen (→ Kap. 7).

## 9 Bedienung und Betrieb

- Benutzer des Produkts durch Fachpersonal einweisen.
- Um die Funktionsfähigkeit des Produkts aufrecht zu erhalten, beide Ventile mindestens einmal pro Woche schalten.
- Siegellack der Näherungsschalter mindestens einmal pro Woche auf Unversehrtheit prüfen.

## 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 den Steuerblock mit einem weichen Lappen reinigen. Zulässige Reinigungsmedien sind: Seifenlauge mit maximal 50 °C oder sonstige werkstoffschonende Medien.
- Bei Verwendung eines anderen als des empfohlenen Schalldämpfers: Regelmäßige Reinigung durchführen, um Zusetzen zu verhindern.

## 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

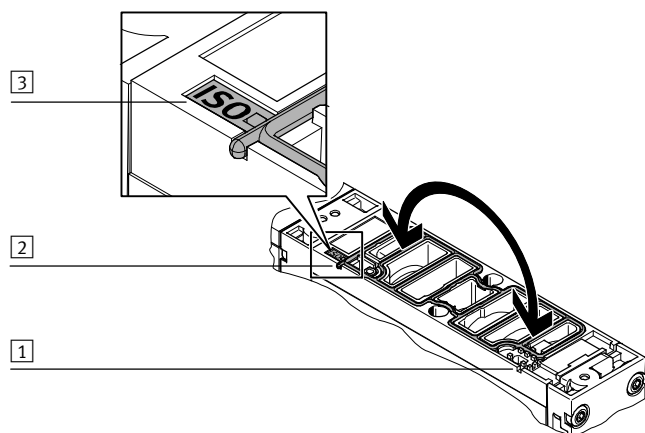
Die Magnetventile dürfen im Reparaturfall ausschließlich durch baugleiche Magnetventile ersetzt werden (➔ Ersatzteile, Kap. 12). Der Steuerblock selbst kann nicht repariert werden.

- Wenden Sie sich bei technischen Fragen an Ihren regionalen Ansprechpartner von Festo (➔ [www.festo.com](http://www.festo.com)).

Zum Ersetzen einzelner, typgleicher Magnetventile des Steuerblocks folgendermaßen vorgehen:

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, typengleiches Magnetventil zur Hand nehmen.
6. Sicherstellen, dass bei der eingelegten Dichtung die Markierung „ISO“ für ungefasste Steuerabluft zu sehen ist (➔ Fig. 12).

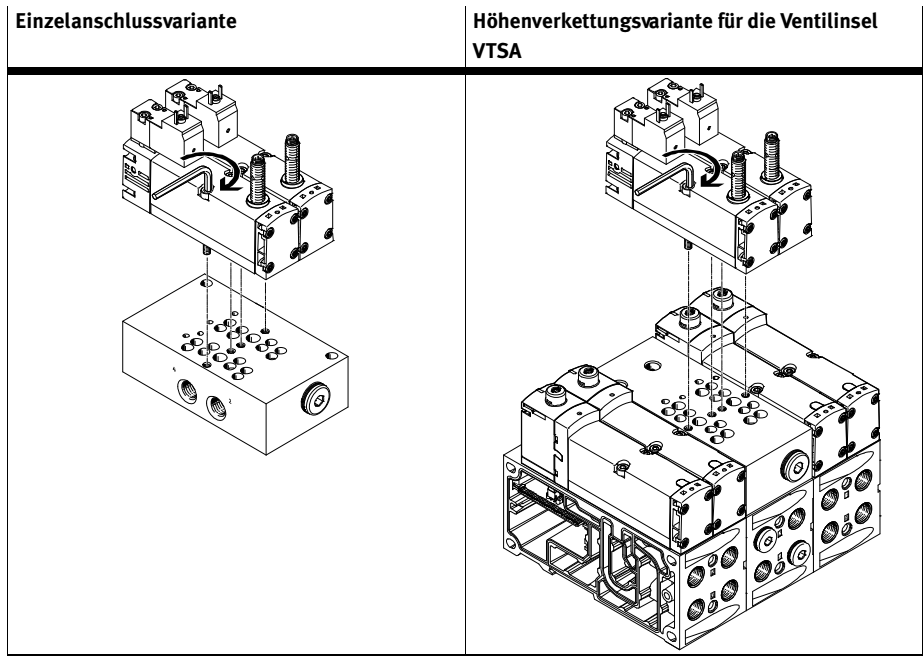
Wenn die Markierung „ISO“ zu sehen ist: Dichtung neu einlegen (➔ Fig. 12, .



- |  |  |
|--|--|
| <p>1 Sichtfenster auf Steuerseite 12</p> <p>2 Dichtung sichtbar im Sichtfenster auf Steuerseite 14</p> | <p>3 Bezeichnungsfahne<br/>In der dargestellten, korrekten Lage ist die Markierung „ISO“ auf der Bezeichnungsfahne sichtbar.</p> |
|--|--|

Fig. 12 Lage der Ventildichtung (hier: korrekte Lage für ungefasste Steuerabluft)

7. Magnetventil auf dem Steuerblock platzieren (→ Tab. 7) und die 2 Befestigungsschrauben mit einem Innensechskantschlüssel SW3 festdrehen (zulässiges Drehmoment: 2 Nm ± 10 %).
8. Magnetspulen und Näherungsschalter anschließen (Kontaktbelegung → Tab. 6).
9. Um die ordnungsgemäße Arbeitsweise des Steuerblocks sicherzustellen, Funktionstest durchführen (→ Kap. 7).



Tab. 7 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 zurückzuschicken.

- 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 zurückschicken: Entsorgen Sie das Produkt in Übereinstimmung mit den örtlichen Abfallbestimmungen. Zur endgültigen Entsorgung des Produkts wenden Sie sich bitte an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb. Die Verpackung ist vorgesehen für eine Verwertung auf stofflicher Basis.

## 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. 8 Ersatzteile-Übersicht

Benennung	Typ	Teilenummer
Schalldämpfer	UO-1/4	197584

Tab. 9 Zubehör

## 13 Technische Daten

<b>Sicherheitstechnik</b>	
Entspricht Norm	EN ISO 13849
Kenngößen	
max. erreichbare Kategorie	4
max. erreichbarer Performance Level	PL e
Lebensdauer kennwert $B_{10}$	10 Mio. Schaltspiele
Diagnosedeckungsgrad (DC)	99 %, wenn die logische Verknüpfung von Ansteuersignal und Signalwechsel des Näherungsschalters (Erwartungshaltung) bei jeder Betätigung der beiden Magnetventile geprüft wird
Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde (PFH <sub>d</sub> )	→ Tab. 11 und Fig. 13
Gebrauchsdauer $T_M$	20 a
bewährtes Bauteil	ja
Fehlerausschluss <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verbindung zwischen Anschluss (2) und (4)</li> <li>– Durchschlagen der Dichtung</li> <li>– Druckaufbau an Anschluss (4) bei entlüftetem Anschluss (5) in Ruhestellung</li> <li>– Bersten des Ventilgehäuses</li> </ul>
Konstruktionsmerkmale	<ul style="list-style-type: none"> <li>– überschneidungsfrei</li> <li>– vorgesteuerter Kolbenschieber</li> </ul>
CE-Zeichen (→ Konformitätserklärung → <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nach EU-EMV-Richtlinie 2004/108/EG</li> <li>– nach EU-Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG</li> </ul>

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

Tab. 10 Sicherheitstechnik

Der Steuerblock stellt ein 2-kanaliges Subsystem dar. Die Kennwerte zur Sicherheitstechnik (→ Tab. 10) gelten pro Kanal. Der PFH<sub>d</sub>-Wert des Subsystems (→ Tab. 11 und Fig. 13) kann z. B. mit SISTEMA<sup>2)</sup> berechnet werden anhand folgender Werte:

- Lebensdauer kennwert  $B_{10d} = 2 \times B_{10}$  (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
- Experteneinstellung, Begrenzung des MTTF<sub>d</sub>-Wertes auf 2500 a

2) Software-Assistent zur „Bewertung von sicherheitsbezogenen Maschinensteuerungen nach DIN EN ISO 13849“ → [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

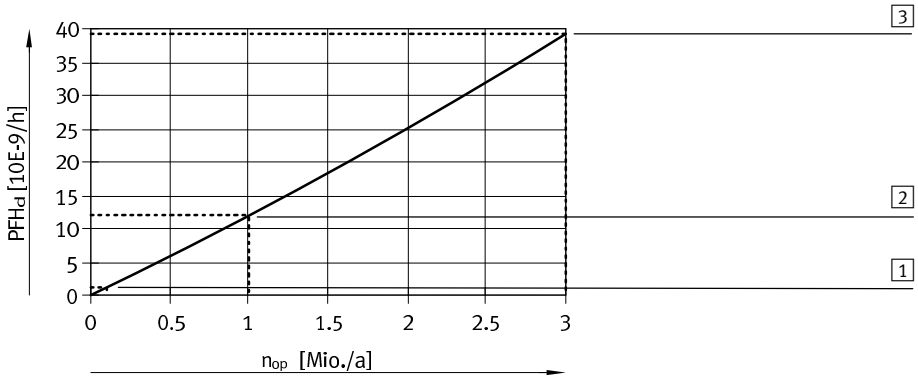


Fig. 13 PFH<sub>d</sub>-Wert<sup>1)</sup> in Abhängigkeit von der mittleren Anzahl jährlicher Betätigungen  $n_{op}$

Pos.-Nr. aus Fig. 13	mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen $n_{op}$ [1/a]	PFH <sub>d</sub> -Wert [ $10^{-9}$ /h]
1	100 000	1,1
2	1 000 000	12,0
3	3 000 000	39,2

Tab. 11 PFH<sub>d</sub>-Wert<sup>1)</sup> (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 Lebensdauererkennwert (B10<sub>d</sub>) und der mittleren Anzahl jährlicher Betätigungen ( $n_{op}$ ) und kann abhängig von Ihrem Anwendungsfall kürzer ausfallen, als die angegebene Gebrauchsdauer (→ Tab. 10). Die Magnetventile des Steuerblocks müssen spätestens zum Ende der Betriebszeit ausgetauscht werden.

1) Berechnung mit SISTEMA in Experteneinstellung mit Begrenzung des MTTF<sub>d</sub>-Wertes auf 2500 a.



Allgemein		Einzelanschluss	Höhenverketzung
Zulässige Temperaturbereiche			
Lagerung <sup>1)</sup>	[°C]	-20 ... +60	
Umgebung	[°C]	-5 ... +50	
Medium	[°C]	-5 ... +50	
Nenneinsatzhöhe <sup>2)</sup> über NN	[m]	1000	
Schutzart		IP65, Nema 4 (mit Kabel aus dem Zubehör von Festo)	
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	[Nm]	0,5 ... 0,6	
Magnetventil auf Steuerblock	[Nm]	2 (± 10 %)	
Werkstoffe, RoHS konform			
Anschlussplatte		Alu-Knetlegierung	
Gehäuse		Alu-Druckguss, PA	
Dichtungen		NBR, FPM, HNBR	
Schrauben		Stahl, verzinkt	
Stecker-Gehäuse Näherungsschalter		Messing, verchromt	
Sensor-Gehäuse		hochlegierter Stahl, rostfrei	
Kabelmantel Näherungsschalter		PUR	
Folienabdeckung		PC	
Feder		Edelstahl	
Federaufnahme		POM	
Abmessungen	[mm]	123/69/106	134/53/106
Länge/Breite/Höhe			ohne angrenzende konfigurationsabhängige Ventilinselkomponenten
Gewicht	[g]	1138	1112
			ohne angrenzende konfigurationsabhängige Ventilinselkomponenten

- 1) Produkt gegen Erschütterungen und Feuchtigkeit geschützt in einer geeigneten Verpackung lagern. Ausreichenden Schutz bietet die Originalverpackung.
- 2) Auslegung der Magnetspulen nach VDE0580
- 3) Erläuterung der Schärfegrade → Tab. 13
- 4) Angaben zu Schwingung und Schock der Ventilinsel VTSA → Beschreibung „Pneumatik VTSA-...“, Typ P.BE-VTSA-44-...

Allgemein	Einzelanschluss	Höhenverkettung
Schwing- und Schockfestigkeit (nach IEC 60068) <sup>3)</sup>		
Schwingung (Teil 2-6)	Schärfegrad 2 <sup>4)</sup>	
Schock (Teil 2-27)	Schärfegrad 2 <sup>4)</sup>	
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)		
Störaussendung	Konformitätserklärung	
Störfestigkeit	→ <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a>	
Zulässige Magnetfeldstärke eines magnetischen Störfeldes [mT]	60	

- 1) Produkt gegen Erschütterungen und Feuchtigkeit geschützt in einer geeigneten Verpackung lagern. Ausreichenden Schutz bietet die Originalverpackung.
- 2) Auslegung der Magnetspulen nach VDE0580
- 3) Erläuterung der Schärfegrade → Tab. 13
- 4) Angaben zu Schwingung und Schock der Ventilsel VTSA → Beschreibung „Pneumatik VTSA-...“, Typ P.BE-VTSA-44-...

Tab. 12 Allgemeine Angaben

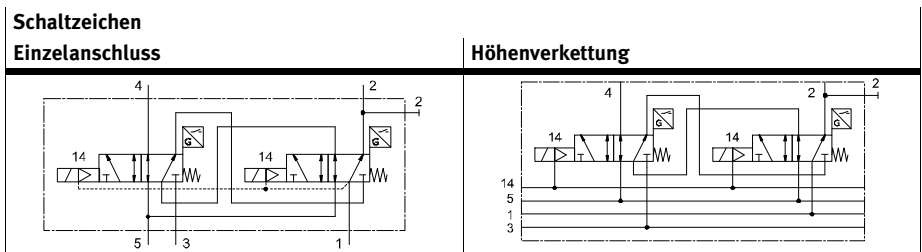
Belastung Schwingung		
Frequenzbereich [Hz]	Beschleunigung [m/s <sup>2</sup> ]	Auslenkung [mm]
2 ... 8	–	±3,5
8 ... 27	10	–
27 ... 60	–	±0,35
60 ... 160	50	–
160 ... 200	10	–
Belastung Schock		
Beschleunigung [m/s <sup>2</sup> ]	Dauer [ms]	Schocks je Richtung
±300	11	5

Tab. 13 Erläuterung zu Schwingung und Schock – Schärfegrad

Pneumatik		Einzelanschluss	Höhenverkettung
Medium <sup>1)</sup>		Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [7:4:4]	
Restölgehalt <sup>2)</sup> bei Verwendung von Esterölen [mg/m <sup>3</sup> ]		< 0,1, entspricht ISO 8573:2010 [-:-:2]	
Ventilbauart			
konstruktiver Aufbau		Anschlussplattenventile mit Kolbenschieber	
Dichtprinzip		Patrone, weichdichtend	
Überschneidungsfreiheit		ja	
Ablufffunktion		drosselbar	
Ventilfunktion		5/2-Wegeventile, monostabil, Ruhestellung geschlossen	
Rückstellart		mechanische Feder	
Strömungsrichtung		nicht reversibel	
Vakuumtauglichkeit		nein	
Ansteuerung			
Steuerart		vorgesteuert	
Steuerluftversorgung		intern	durch Ventilinsel VTSA
Druckbereich der Magnetventile			
Betriebsdruck [bar]	3 ... 10	0 ... 10	
Betriebsdruck bei interner Steuerluftversorgung [bar]	–	3 ... 10	
Steuerdruck [bar]	3 ... 10		
Handhilfsbetätigung		keine	
Normalnenndurchfluss Anschluss (1) → (2) [l/min]	950	830	

- 1) Der Drucktaupunkt muss min. 10 K niedriger als die Mediumstemperatur sein, da es sonst zu einem Vereisen der expandierten Druckluft kommt.
- 2) geölter Betrieb möglich, im weiteren Betrieb erforderlich

Tab. 14 Pneumatik



Tab. 15 Schaltzeichen des Steuerblocks

<b>Schaltzeiten<sup>1)</sup> ± 20 %</b>		<b>Einzelanschluss</b>			<b>Höhenverkettung</b>		
<b>Betriebsdruck</b>	<b>[bar]</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
Ventilschaltzeiten EIN	[ms]	37	22	15	37	22	16
Ventilschaltzeiten AUS	[ms]	35	56	71	35	59	68
Signalabfall PNP <sup>2)</sup> (Zeitspanne von der Bestromung der Magnetspule bis zum Ausschalten des Näherungsschalters)	[ms]	21	11	9	21	11	9
Signalanstieg PNP <sup>2)</sup> (Zeitspanne vom Spannungsfreischalten der Magnetspule bis zum Einschalten des Näherungsschalters)	[ms]	37	60	74	37	60	71

1) Gilt für Neuprodukte. Schaltzeiten können sich über die Lebensdauer des Produkts durch sich verändernde Reibungskoeffizienten erhöhen.

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

Tab. 16 Schaltzeiten in Abhängigkeit vom Betriebsdruck

<b>Elektrik</b>	
<b>Betriebsspannungsversorgung Magnetventile</b>	
Nennspannung	[V DC] 24
zulässige Spannungsschwankungen	[%] -15 ... +10
Einschaltdauer	[%] 100
Abfallstrom <sup>1)</sup>	[mA] ≥ 2
Leistung pro Magnetspule (bei 24 V DC)	[W] 1,8
Mindestschaltfrequenz der Magnetventile	mindestens einmal pro Woche schalten
<b>Dauer der Prüfpulse der Steuerung</b>	
Max. positiver Prüfpuls bei 0-Signal	[µs] 1000
Max. negativer Prüfpuls bei 1-Signal	[µs] 800
Elektrischer Anschluss	EN 175301-803, Form C, ohne Schutzleiter

1) Abfallstrom ist der Strom, bei dessen Unterschreiten der Magnetanker aus seiner Hubendlage wieder in die Hubanfangslage zurückkehrt.

Tab. 17 Elektrik

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

Tab. 18 Näherungsschalter

<b>Näherungsschalter</b>		
Sensormerkmal	...-APP	...-ANP
Schaltausgang-Typ	PNP	NPN
Schaltzeichen		

Tab. 19 Schaltzeichen des Näherungsschalters

# English – Control block VOFA-...26-T52-M-G14-1C1-...

## Table of contents

<b>1</b>	<b>Safety</b> .....	<b>40</b>
1.1	General safety information .....	40
1.2	Intended use .....	40
1.3	Foreseeable misuse .....	41
1.4	Safety function in accordance with EN ISO 13849 .....	41
<b>2</b>	<b>Requirements for product use</b> .....	<b>42</b>
2.1	Training of skilled personnel .....	42
2.2	Common cause failures (CCF) .....	43
2.3	Diagnostic coverage (DC) .....	43
2.4	Range of application and certifications .....	44
2.5	Product identification, versions .....	44
	2.5.1 Product labelling .....	44
	2.5.2 Manufacturing date .....	44
	2.5.3 Type codes .....	45
2.6	Service .....	45
2.7	Specified directives and standards .....	46
<b>3</b>	<b>Product overview</b> .....	<b>47</b>
<b>4</b>	<b>Connections and display components</b> .....	<b>48</b>
<b>5</b>	<b>Function and application</b> .....	<b>49</b>
5.1	Pneumatic linking .....	49
5.2	Electrical interlinking module .....	50
<b>6</b>	<b>Installation</b> .....	<b>52</b>
6.1	Mechanical installation .....	52
	6.1.1 Individual connection variant .....	52
	6.1.2 Vertical stacking variant .....	53

6.2	Pneumatic installation .....	53
6.2.1	Individual connection variant .....	53
6.2.2	Vertical stacking variant .....	53
6.3	Electrical installation .....	54
<b>7</b>	<b>Commissioning .....</b>	<b>55</b>
7.1	Prior to commissioning .....	55
7.2	Switching characteristics during switch-on .....	55
7.3	Switching characteristics at switch-off .....	56
7.4	Performance test .....	57
<b>8</b>	<b>Fault clearance .....</b>	<b>60</b>
8.1	External influences .....	60
8.2	Internal influences .....	61
<b>9</b>	<b>Operation .....</b>	<b>61</b>
<b>10</b>	<b>Maintenance and care .....</b>	<b>61</b>
<b>11</b>	<b>Modification, disassembly and repair .....</b>	<b>62</b>
11.1	Modification and disassembly .....	62
11.2	Repair .....	62
11.3	De-commissioning and waste management .....	64
<b>12</b>	<b>Spare parts and accessories .....</b>	<b>65</b>
<b>13</b>	<b>Technical data .....</b>	<b>66</b>

# 1 Safety

## 1.1 General safety information



### Warning

Risk 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 if external forces are applied.

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



### Note

Failure of safety functions

If measures for managing “common cause failures” (CCF) are not observed, or if possible faulty statuses are not discovered as a result of inadequate testing, 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 degree of diagnostic coverage (DC) is reached → Chap. 2 and Chap. 13.



### Note

Failure of the safety function

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

- Comply with the technical data → Chap. 13.



### Note

Failure of the safety function

Only use the product if it is in its original status and in an excellent technical status.

## 1.2 Intended use

The control block is designed exclusively for reversing a double-acting pneumatic actuator and can be used to implement the following safety functions:

- Safe reversal of a hazardous movement, provided the reversing motion itself will not result in further hazards.  
Reversing means the reversal of a hazardous movement (corresponding to the safe direction of movement). Reversing does not correspond to reaching the cylinder end position (because potential failure modes must be taken into account).
- Protection against manipulation, prevention of unexpected start-up (EN 1037)



The product is intended for installation in a machine or automated system and must be used exclusively as follows:

- Use only 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.
- Use only in standard operation: This also includes rest, set-up and service operation, as well as emergency operation.
- Use only within the limits of the product defined by the technical data (→ Chap. 13)
- Use only in its original status without unauthorised modifications (exceptions → Chap. 11) and in perfect technical condition

### 1.3 Foreseeable misuse



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

### 1.4 Safety function in accordance with EN ISO 13849

The control block has been developed and manufactured in accordance with the corresponding basic and proven safety principles of EN ISO 13849-2. The control block exhibits structural properties which enable Performance Level e/category 4 to be achieved for implementation of the safety function.

The operator is responsible for specification of the safety function. The safety function “safe reversing” depends on the following factors:

- operating parameters of the entire control chain, including the drive and all moving masses that have an influence on the reaction time of the drive.
- switching times when switched off (→ Chap. 7.3)

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

The following requirements apply to the operator:

- The specifications on mounting and the 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 the implementation and operation of the component must be met.
- 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 lifecycle.
- Take into consideration the legal regulations for the location:
  - regulations and standards
  - regulations of the testing organisations and insurers
  - national specifications

### 2.1 Training of skilled personnel

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

- installation and operation of electrical and pneumatic control systems
- applicable regulations for operating safety-engineered systems
- applicable regulations for accident prevention and occupational safety
- documentation for the product



#### Note

Only authorised and appropriately trained personnel are permitted to work on safety-related systems.

## 2.2 Common cause failures (CCF)

Common cause failures cause the failure of the safety function, as both channels in a 2-channel system fail simultaneously in these cases.

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

- compliance with the compressed air quality, in particular avoidance of flash rust particles (e.g. caused by servicing work).
- compliance with the residual oil content (maximum 0.1 mg/m<sup>3</sup> when using ester-based oils, which are contained in the compressor oil, for example).
- compliance with the operating and control pressure limits, possibly through use of a pressure-relief valve.
- compliance with the temperature range.
- compliance with the permissible values for vibration and shock stress.
- valve longitudinal axes preferably arranged vertically to the main direction of vibration.
- compliance with the maximum permissible test pulse length when used at timed safety outputs.
- compliance with the maximum permissible strength of external magnetic fields.



### Note

Failure of the safety function

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

- Observe the technical data → Chap. 13.

## 2.3 Diagnostic coverage (DC)

A diagnostic coverage of 99 % can be achieved through an appropriate integration of the control block into 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 the solenoid valve V2 to switch back completely. This fault can result in an incomplete reversal.
- failure of the solenoid valve V1 to switch back completely. This fault can result in the pressure applied at port (4) not being dissipated.
- Simultaneous incomplete switching back of both solenoid valves (V1 and V2): This fault can result in a failure of the safety function.

## 2.4 Range of application and certifications

This 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.



Declaration of conformity for this product → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp).

## 2.5 Product identification, versions

### 2.5.1 Product labelling

Product labelling (example)	Significance
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Type designation</li> <li>2 Part number</li> <li>3 Serial number with production time period (encoded, → Chap. 2.5.2)</li> <li>4 Maximum operating pressure</li> <li>5 CE marking</li> </ul>

Tab. 1 Product labelling (rating plate) of the product

### 2.5.2 Manufacturing date

In the product labelling, the first 2 characters of the serial number indicate the manufacturing date in encrypted form (→ Tab. 1). The letter specifies the year of manufacture and the character following it (number or letter) the month of manufacture.

Manufacturing year					
E = 2014	F = 2015	H = 2016	J = 2017	K = 2018	L = 2019
M = 2020	N = 2021	P = 2022	R = 2023	S = 2024	T = ...

Tab. 2 Manufacturing year

Manufacturing month			
1	January	2	February
3	March	4	April
5	May	6	June
7	July	8	August
9	September	0	October
N	November	D	December

Tab. 3 Manufacturing month

### 2.5.3 Type codes

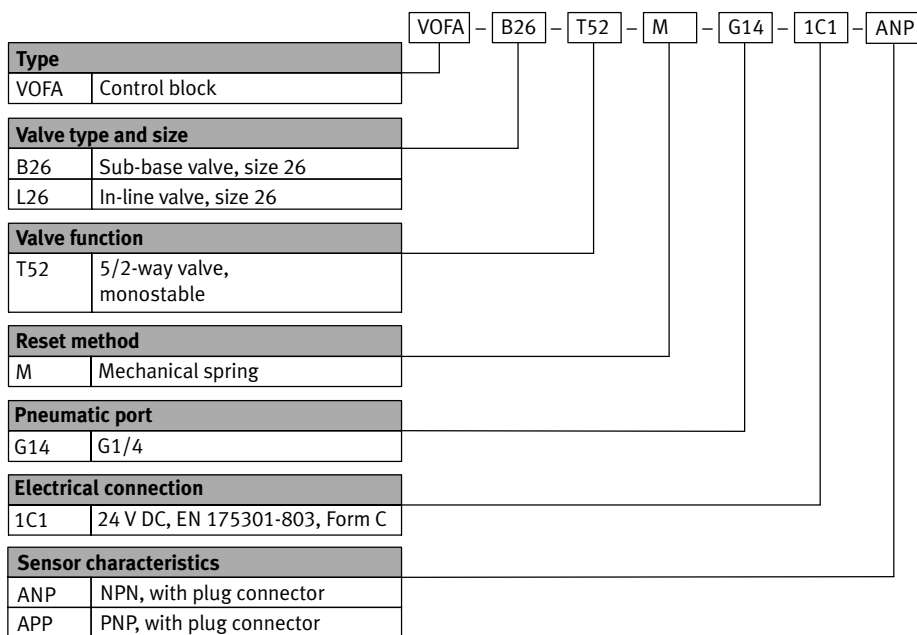


Fig. 1 Type codes

## 2.6 Service

Please consult your regional Festo contact if you have any technical problems (➔ [www.festo.com](http://www.festo.com)).

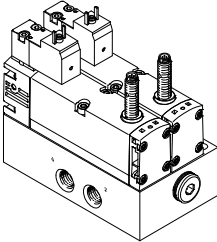
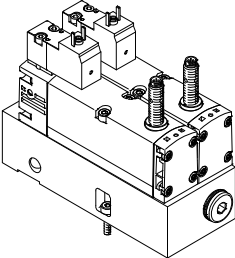
## 2.7 Specified directives and standards

Version status	
2004/108/EC:2004-12-15	IEC 60947-5-2:2007-10
2006/42/EC:2006-05-17	IEC 61076-2-104:2008-05
EN ISO 13849-1:2008-06	IEC 61508:2010-04
EN ISO 13849-2:2012-10	ISO 8573-1:2010
IEC 60068-2-6:2007-12	EN 1037+A1:2008-04
IEC 60068-2-27:2008-02	EN 175301-803:2006-08
IEC 60204-1:2005-10	VDE 0580:2011-11

Tab. 4 Directives and standards specified in the document

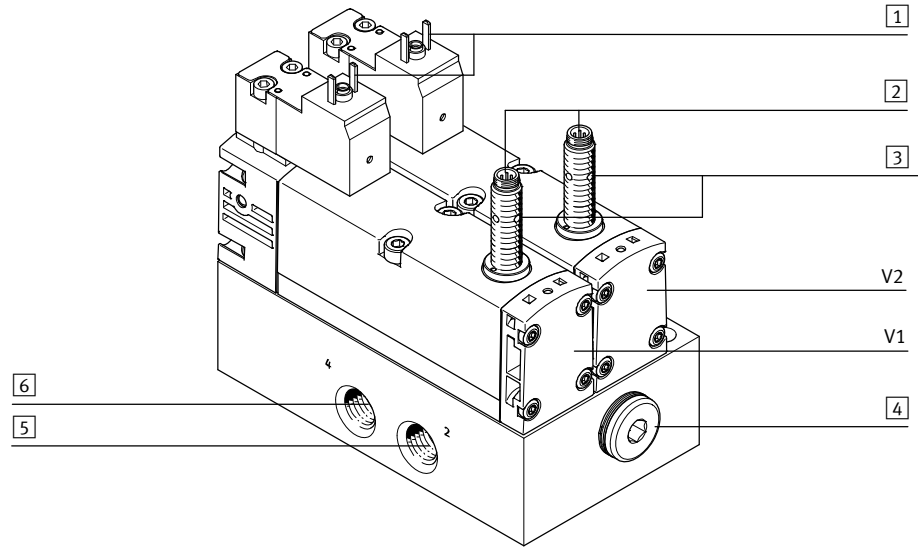
### 3 Product overview

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 result in hazards for people. The control block consists of a manifold sub-base and 2 solenoid valves and is supplied completely assembled. It is offered in two product variants (→ Tab. 5).

Control block	Individual connection variant	Vertical stacking variant for VTSA valve terminal
Product image		
Type designation	VOFA-L26-T52-M-G14-1C1-...	VOFA-B26-T52-M-G14-1C1-...
Electrical interface of the solenoid valves	Plug connector, design in accordance with EN 175301-803, shape C, without PE conductor	
Piston position sensing	through inductive PNP or NPN proximity sensors, size M8x1, with plug connection in accordance with EN 61076-2-104	

Tab. 5 Control block overview

## 4 Connections and display components

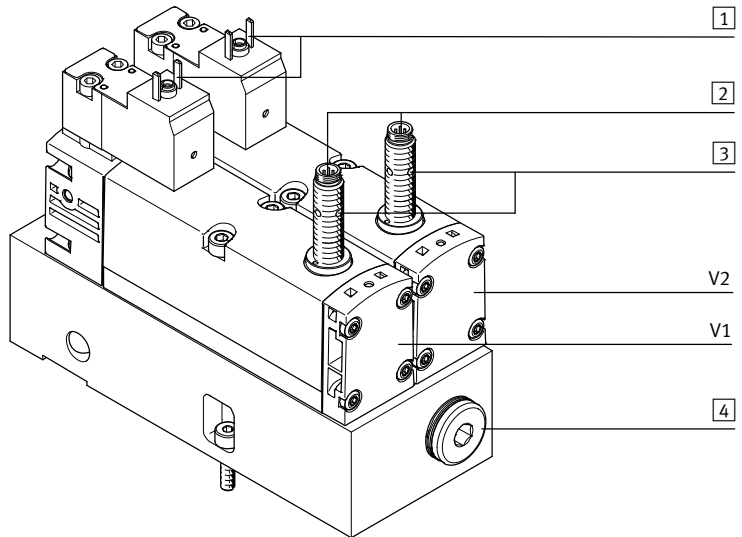


- 1 Contacts of the solenoid coils
- 2 Contacts of the proximity sensors
- 3 Yellow status display LEDs of the proximity sensors (four on the periphery)
- 4 Pneumatic connection for pressure indicator at port (2) via an optional pressure gauge, size G1/4"
- 5 Pneumatic port (2) (laterally only for individual connection variant), size G1/4"
- 6 Pneumatic port (4) (laterally only for individual connection variant), size G1/4"

Without illustration: Pneumatic ports (1), (3) and (5) on the opposite side of the control block, size G1/4".  
 Explanations of the valve designations "V1" and "V2" → Chap. 5.

Fig. 2 Pneumatic and electrical connections and display components on the control block (here individual connection variant)





- |   |   |
|---|---|
| <p>1 Contacts of the solenoid coils</p> <p>2 Contacts of the proximity sensors</p> <p>3 Yellow status display LEDs of the proximity sensors (four on the periphery)</p> | <p>4 Pneumatic connection for pressure indicator at port (2) via an optional pressure gauge, size G1/4"</p> |
|---|---|

Explanations of the valve designations "V1" and "V2" → Chap. 5.

Fig. 3 Pneumatic and electrical connections and display components on the control block (here: vertical stacking variant)

## 5 Function and application

### 5.1 Pneumatic linking

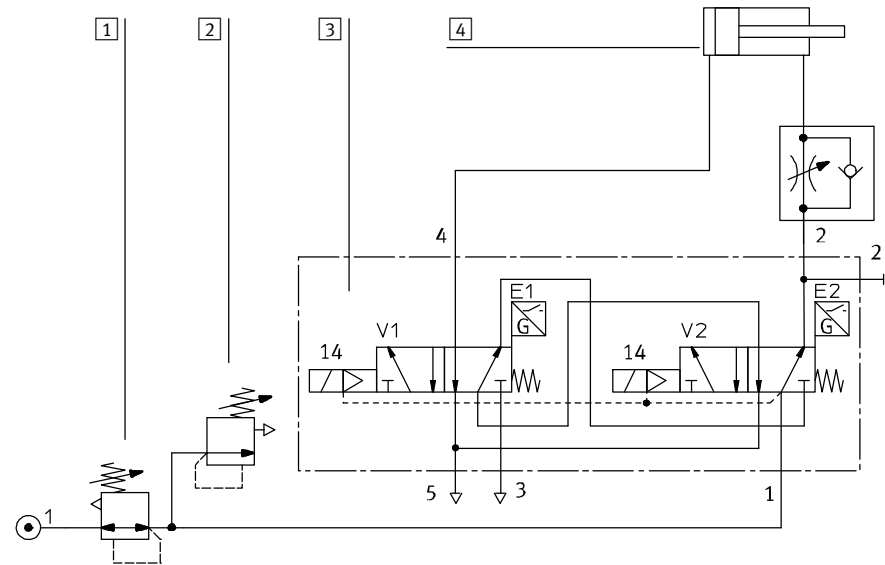
The safety function is achieved through a 2-channel pneumatic linking of 2 monostable 5/2-way solenoid valves within the control block (switching symbol → Tab. 15):

- Port (4) is only pressurised if both solenoid valves are switched to switching position (14).
- Port (2) is always fed with compressed air if at least one of the two solenoid valves is in normal position. The valve is reset via a mechanical spring.

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 valve are reaching or leaving the normal position (expectations). The piston

spools of the solenoid valves are designed so that pneumatic short circuits between the ports (2) and (4) are prevented (non-overlapping).

The pneumatic connection example (Fig. 4) 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.



- |          |                       |          |               |
|----------|-----------------------|----------|---------------|
| <b>1</b> | Pressure regulator    | <b>3</b> | Control block |
| <b>2</b> | Pressure relief valve | <b>4</b> | Actuator      |

Fig. 4 Example of a 2-channel pneumatic linking of the control block (here: individual connection variant)

## 5.2 Electrical interlinking module

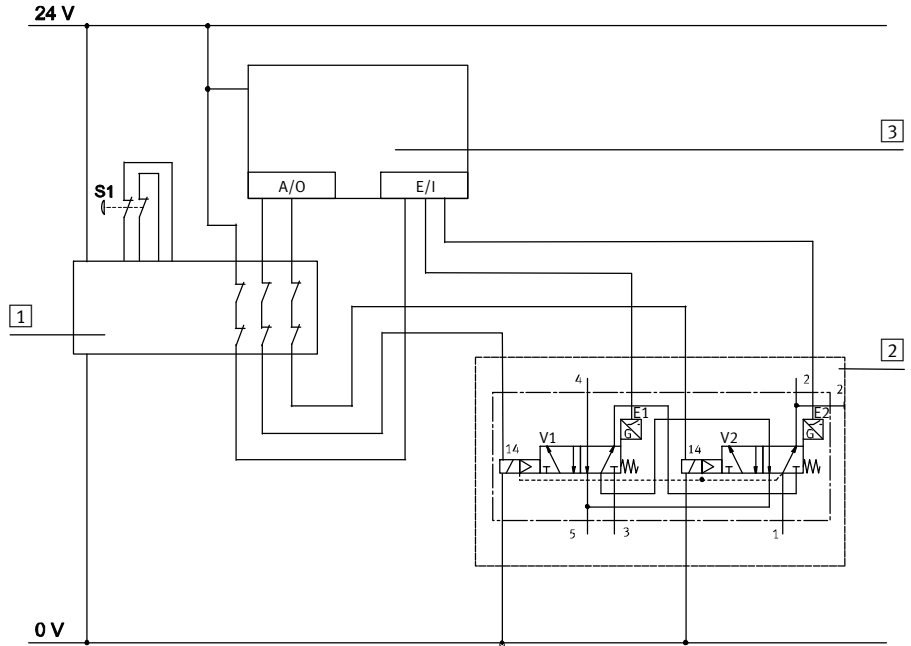


### Note

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 2 independent secure channels.

In the electrical connection example (Fig. 5), the safety function is triggered by a 2-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 in standard operation and for safety.



1 Safety switching device

3 Programmable logic controller (PLC)

2 Control block

Fig. 5 Example of a 2-channel electrical interlinking module 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



### Warning

Risk of injury due to particles in the exhaust air

Exhaust air that flows out at high speed can carry particles that can injure people in the vicinity.

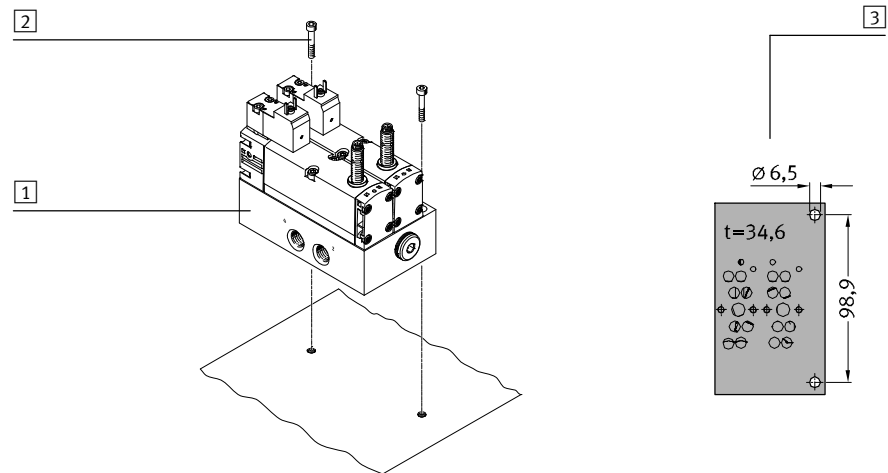
- Make sure that the exhaust air escapes into areas in which people are not present during operation.

### 6.1 Mechanical installation

#### 6.1.1 Individual connection variant

Mount as follows:

1. Ensure the control block is earthed by mounting toothed discs between the screw head and control block.
2. Fasten the control block using the intended holes (→ Fig. 6). 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. 6 Attachment/mounting of the control block, individual connection variant

### 6.1.2 Vertical stacking variant

The vertical stacking variant is supplied together with the VTSA valve terminal pre-assembled from the factory. No other assembly steps are required before installation. Information on the H-rail or wall mounting of the valve terminal can be found in the description “Pneumatic VTSA-...”, type P.BE-VTSA-44-...

## 6.2 Pneumatic installation



### Note

- Before mounting: Remove particles in the supply lines through appropriate measures. This protects the control block from premature failure and higher wear.
- Observe the specifications for compressed air quality (→ Chap. 13).
- Use ducted exhaust air or silencers at connection (3) and (5).
- Do not block silencer or connections (3) and (5).
- Do not use a sintered-metal silencer.



Accessories for connecting the tubing to the ports → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).

### 6.2.1 Individual connection variant



### Note

- Use silencer type UO-1/4 (→ Chap. 12) or a silencer with comparable properties.
- Make sure the air vent is unobstructed. With usage of silencer type UO-1/4, maintain a clearance of at least 15 mm in an axial direction of the silencer.

Mount the connections (1), (2) and (4) as follows:

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

Mount the connections (3) and (5) as follows:

- Turn the silencer with connecting thread G1/4" into the connections (3) and (5).
- If a silencer is not used:  
Ensure unobstructed venting into areas in which people are not present during operation.

### 6.2.2 Vertical stacking variant



### Note

- Operate the control block on the valve terminal in a separate pressure zone for channels (3) and (5) to minimise the risk of back pressures.

Mount the connections (2) and (4) as follows:

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

### 6.3 Electrical installation



#### Warning

Electric voltage

Injury caused by electric shock, damage to machine and to system

- 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.

Mount as follows:

- Connect solenoid coils.
- Connect proximity sensors (pin allocation → Tab. 6).

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

Tab. 6 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](http://www.festo.com/catalogue).

## 7 Commissioning



### Note

Electrical safety outputs of programmable logic controllers (PLCs) can be parameterised to send test pulses. The outputs are thereby tested at 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

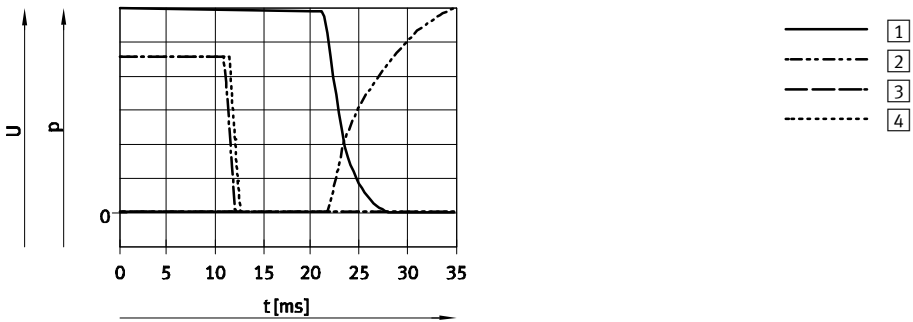
- Switch off the power supply before connecting or disconnecting plug connectors (danger of functional damage).
- Commission only control blocks that are completely mounted and electrically wired.

### 7.2 Switching characteristics during switch-on

Fig. 7 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 falling.

#### Process during switch-on

At the time  $t = 0$ , both coils are energised. After approx. 11 ms, the proximity sensors report exit from the neutral position of the solenoid valves, and after a total of approx. 22 ms the pneumatic actuations change from port (2) to (4). Further switching times → Technical data, Chap. 13.



- |  |   |
|--|---|
| <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> Pressure at port (2) | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span> Signal voltage at proximity sensor E1 |
| <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> Pressure at port (4) | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span> Signal voltage at proximity sensor E2 |

Fig. 7 Diagram with signal sequence at switch-on of 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 in Fig. 7 only apply for 6 bar and were determined using pressure transducers at ports (2) and (4). Switching times for 3 bar and 10 bar  
 → Chap. 13.



#### Note

Switching times during switch-on are not relevant for the safety function.

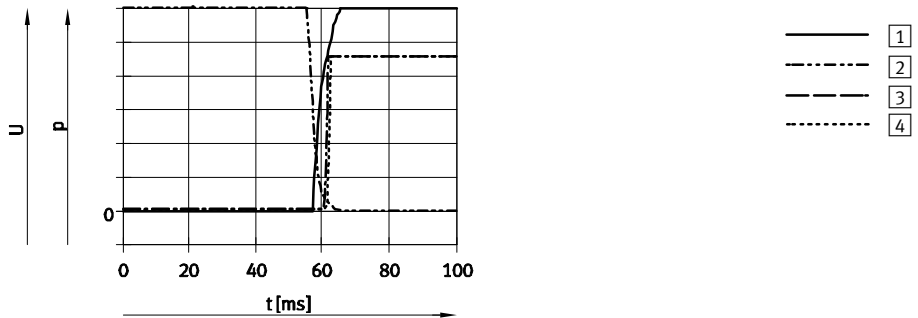
## 7.3 Switching characteristics at switch-off

Fig. 8 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. falling instead of rising.

#### Process during switch-off

At the time  $t = 0$ , voltage to both coils is switched off. After approx. 56 ms or 59 ms, pneumatic actuation changes from port (4) to (2), and the proximity sensors report that the piston spools of the solenoid valves have reached the neutral position after a total of approx. 60 ms. Further switching times  
 → Chap. 13.





- |   |   |
|---|---|
| <p>1 Pressure at port (2)</p> <p>2 Pressure at port (4)</p> | <p>3 Signal voltage at proximity sensor E1</p> <p>4 Signal voltage at proximity sensor E2</p> |
|---|---|

Fig. 8 Diagram with signal sequence at switch-off of 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 in Fig. 8 only apply for 6 bar and were determined using pressure transducers at ports (2) and (4). Switching times for 3 bar and 10 bar → Chap. 13.



#### Note

Switching times during switch-off are relevant for the safety function “safe reversing”. The switching time establishes the earliest time when a change of signal of the proximity sensors can take place. Due to wear, it can change with an increasing number of switching cycles.

- After every installation, check the time until change of pneumatic actuation.
- Determine the period from when voltage is switched on for the coils until the signal change for the proximity switch and adjust the monitoring time of the PLC accordingly.

## 7.4 Performance test

### Prerequisites

- 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. To check all possible switching position combinations of the two 5/2-way solenoid valves V1 and V2 of the control block: Evaluate signals of the proximity sensors E1 and E2 (here: PNP proximity sensors) by using the following step sequences (→ Fig. 9 ... Fig. 11).  
Pneumatic actuation of the ports (2) and (4) is symbolised through p2 and p4.  
Individual time periods for the step sequences depend on the individual application and are not considered here.

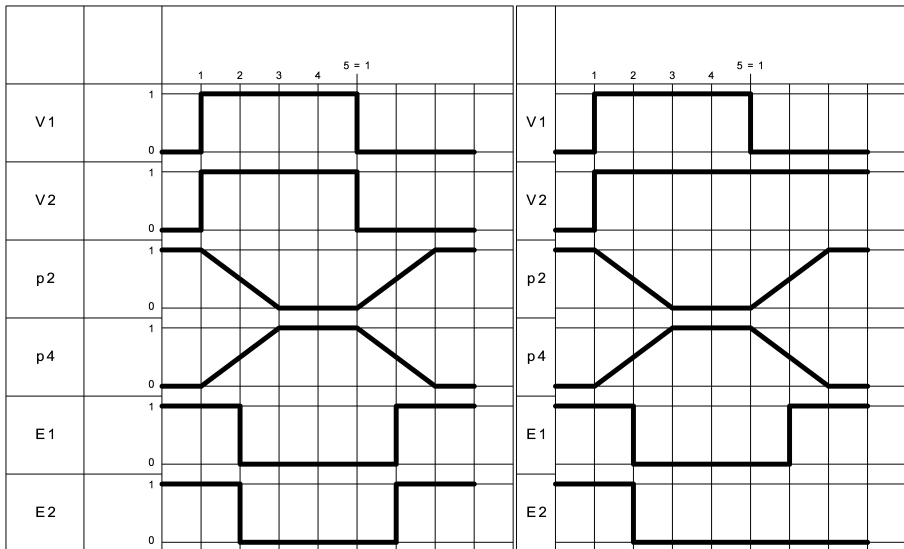


Fig. 9 Function test, steps 1 to 2

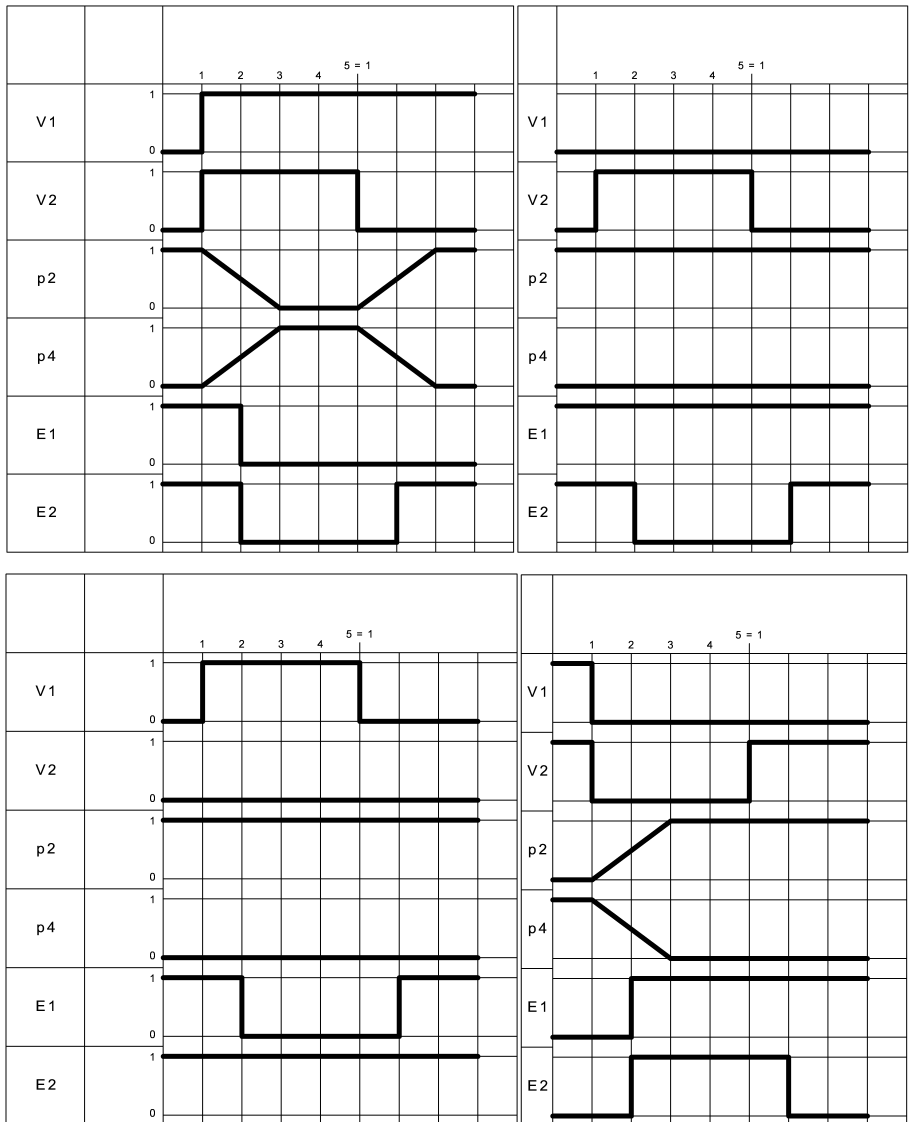


Fig. 10 Function test, steps 3 to 6

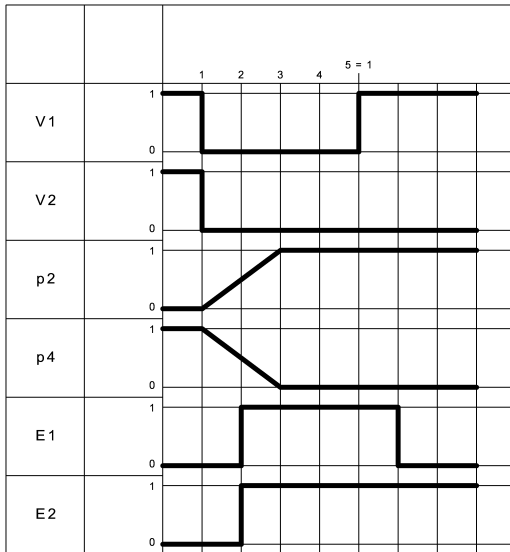


Fig. 11 Performance test, step 7

**Result**

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 Fault clearance

If malfunctions 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 control block for correct switching characteristics at the following times:

- 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 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 Internal influences

Exclude external influences (→ Chap. 8.1).

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

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

## 9 Operation

- Have specialized personnel instruct users of the product.
- To maintain the functionality of the product, switch both valves at least once per week.
- Check sealing wax of the proximity sensors at least once per week for sound condition.

## 10 Maintenance and care

- Once you have selected a medium (e.g. unlubricated compressed air), stick with it for the entire life of the product.
- Switch off the following energy sources before cleaning the exterior:
  - operating voltage
  - compressed air
- If the control block is dirty, clean it with a soft cloth. Permissible cleaning media include: soap suds maximum 50 °C or other non-abrasive media.
- If another silencer is used instead of the recommended one:  
Perform regular cleaning to prevent clogging.

## 11 Modification, disassembly and repair

### 11.1 Modification and disassembly



#### Note

Failure 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 can result in loss of conformity.

### 11.2 Repair



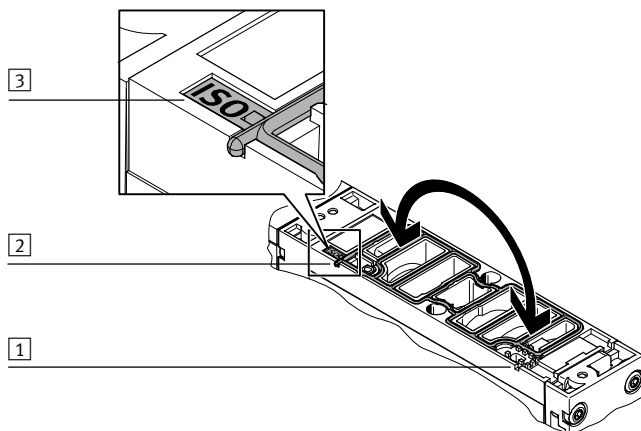
#### Note

If repairs are required, only identical solenoid valves should be used as replacements (→ Spare parts, Chap. 12). The control block itself cannot be repaired.

- Please consult your regional Festo contact if you have any technical problems (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)).

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 SW3 and remove the solenoid valve from the control block.
5. Take 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. 12).
  - If the “ISO” marking is visible: Re-insert the seal (→ Fig. 12, 3).



1 Inspection window on control side 12

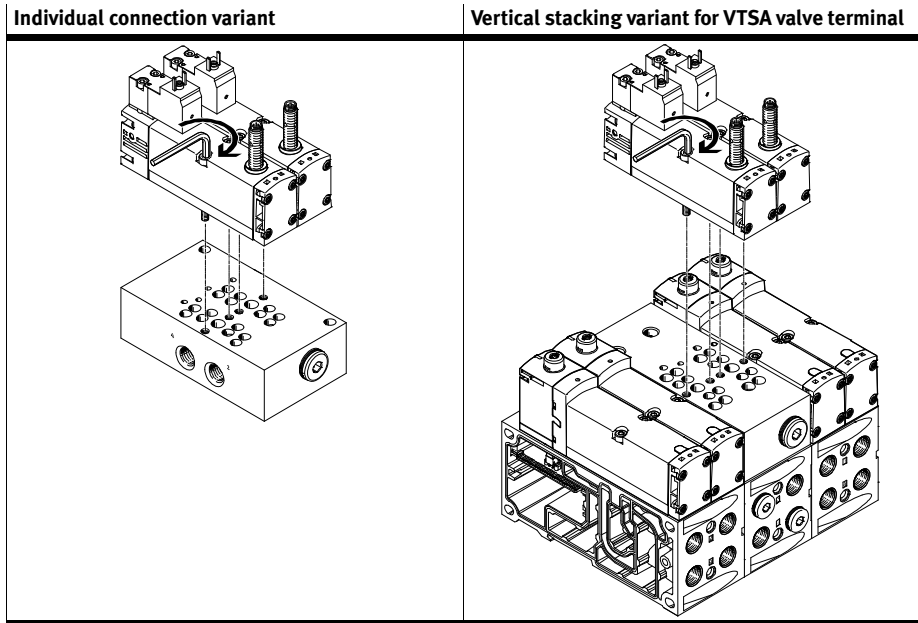
2 The seal is visible in the inspection window on control side 14

3 Identification label

When in the correct position, the “ISO” marking is visible on the identification label.

Fig. 12 Position of the valve seal (here: correct position for unducted pilot exhaust air)

7. Place the solenoid valve on the control block (→ Tab. 7) and tighten the 2 mounting screws with an Allen key SW3 (permissible torque:  $2 \text{ Nm} \pm 10 \%$ ).
8. Connect solenoid coils and proximity sensors (pin allocation → Tab. 6).
9. Carry out a performance test (→ Chap. 7) to ensure proper operation of the control block.



Tab. 7 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 return replaced solenoid valves to Festo: Dispose of the product in conformity with the local waste disposal stipulations. For final disposal of the product, please contact a certified waste management company for electronic waste. The material used in the packaging has been specifically chosen for its recyclability.



## 12 Spare parts and accessories



### Note

Failure 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. 8 Spare part overview

Description	Type	Part number
Pneumatic silencers	UO-1/4	197584

Tab. 9 Accessories

## 13 Technical data

Safety engineering	
Conforms to standard	EN ISO 13849
Characteristics	
Max. achievable category	4
Max. achievable Performance Level	PL e
Service life characteristic B <sub>10</sub>	10 million switching cycles
Diagnostic coverage (DC)	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
Probability of an endangering failure per hour (PFH <sub>d</sub> )	→ Tab. 11 and Fig. 13
Duration of use T <sub>M</sub>	20 a
Proven component	Yes
Fault exclusion <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Connection between port (2) and (4)</li> <li>– Punching of the seal</li> <li>– Pressure build-up at port (4) with exhausted port (5) in normal position</li> <li>– Cracking of the valve housing</li> </ul>
Design characteristics	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No overlap</li> <li>– Pilot-actuated piston spool</li> </ul>
CE marking (→ Declaration of conformity → <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– according to EU EMC Directive 2004/108/EC</li> <li>– according to EU Machinery Directive 2006/42/EC</li> </ul>

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

Tab. 10 Safety engineering

The control block is a 2-channel subsystem. The characteristic values for safety engineering (→ Tab. 10) apply for each channel. The PFH<sub>d</sub> value of the subsystem (→ Tab. 11 and Fig. 13) can be calculated, for example, with SISTEMA<sup>2)</sup> using the following values:

- Service life characteristic B<sub>10d</sub> = 2 x B<sub>10</sub> (according to EN ISO 13849-1, table C.1, note 1)
- average number of actuations per year (n<sub>op</sub>)
- diagnostic coverage (DC) per channel of 99 %
- CCF with a value of 65 points
- expert setting, limitation of the MTTF<sub>d</sub> value to 2500 a

2) Software assistant for "Evaluation of safety-related machine applications according to DIN EN ISO 13849" → [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

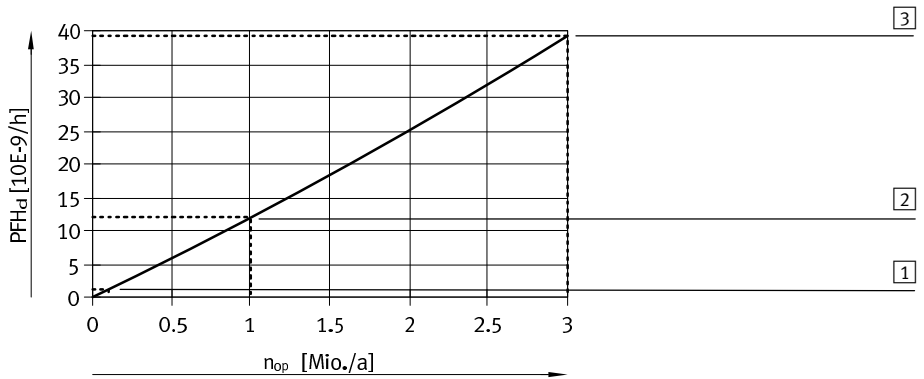


Fig. 13 PFH<sub>d</sub> value<sup>1)</sup> as a function of the average number of actuations per year n<sub>op</sub>

Item no. from Fig. 13	Average number of actuations per year n <sub>op</sub> [1/a]	PFH <sub>d</sub> value [10 <sup>-9</sup> /h]
1	100,000	1.1
2	1,000,000	12.0
3	3,000,000	39.2

Tab. 11 PFH<sub>d</sub> value<sup>1)</sup> (examples) as a function of the average number of actuations per year n<sub>op</sub>

**➔ Note**

Observe the operating period (T10<sub>d</sub>, according to EN ISO 13849-1, C.3) of your control block. The operating period is dependent on the service life characteristic (B10<sub>d</sub>) and the average number of actuations per year (n<sub>op</sub>), and it may be shorter than the specified duration of use depending on your application (➔ Tab. 10). The solenoid valves of the control block must be replaced at the end of the operating period at the latest.

1) Calculation with SISTEMA in expert setting, with limitation of the MTTF<sub>d</sub> value to 2500 a.

General		Individual connection	Vertical stacking
Permitted temperature ranges			
Storage <sup>1)</sup>	[°C]	-20 ... +60	
Environment	[°C]	-5 ... +50	
Medium	[°C]	-5 ... +50	
Nominal altitude of use <sup>2)</sup> above sea level	[m]	1000	
Degree of protection		IP65, Nema 4 (with cable from Festo accessories)	
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	[Nm]	0.5 ... 0.6	
Solenoid valve on control block	[Nm]	2 (± 10 %)	
Materials, RoHS-compliant			
Sub-base		Wrought aluminium alloy	
Housing		Die-cast aluminium, PA	
Seals		NBR, FPM, HNBR	
Screws		Galvanised steel	
Plug connector-housing, proximity sensor		Chrome-plated brass	
Sensor housing		High-alloy stainless steel	
Cable sheath, proximity sensor		PUR	
Foil covering		PC	
Spring		Stainless steel	
Spring fixture		POM	
Dimensions length/width/height	[mm]	123/69/106	134/53/106 without adjoining configuration-dependent valve terminal components
Weight	[g]	1138	1112 without adjoining configuration-dependent valve terminal components

1) Store product in suitable packaging, protected from shock and moisture. The original packaging provides sufficient protection.

2) Design of the solenoid coil in accordance with VDE0580

3) Explanation of the severity level → Tab. 13

4) Specifications on vibration and shock of the VTSA valve terminal → Pneumatics description VTSA-..., type P.BE-VTSA-44-...

General	Individual connection	Vertical stacking
Vibration and shock resistance (in accordance with IEC 60068) <sup>3)</sup>		
Vibration (part 2-6)	Severity level 2 <sup>4)</sup>	
Shock (part 2 - 27)	Severity level 2 <sup>4)</sup>	
Electromagnetic compatibility (EMC)		
Interference emission	Declaration of conformity	
Interference immunity	→ <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a>	
Permissible magnetic field strength of a magnetic disruption field [mT]	60	

1) Store product in suitable packaging, protected from shock and moisture. The original packaging provides sufficient protection.

2) Design of the solenoid coil in accordance with VDE0580

3) Explanation of the severity level → Tab. 13

4) Specifications on vibration and shock of the VTSA valve terminal → Pneumatics description VTSA-..., type P.BE-VTSA-44-...

Tab. 12 General instructions

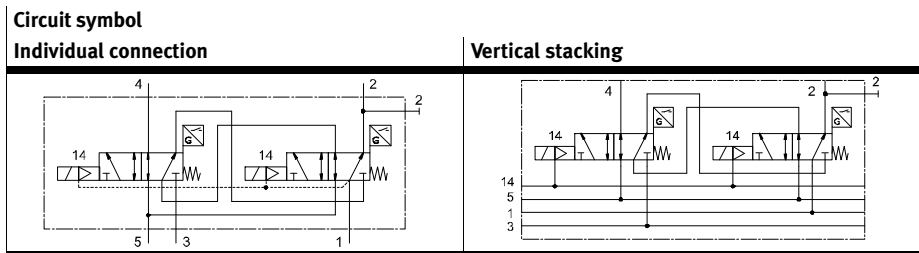
Vibration load		
Frequency range [Hz]	Acceleration [m/s <sup>2</sup> ]	Deflection [mm]
2 ... 8	–	±3.5
8 ... 27	10	–
27 ... 60	–	±0.35
60 ... 160	50	–
160 ... 200	10	–
Shock load		
Acceleration [m/s <sup>2</sup> ]	Duration [ms]	Shocks per direction
±300	11	5

Tab. 13 Explanation on vibration and shock – severity level

Pneumatics		Individual connection	Vertical stacking
Medium <sup>1)</sup>		Compressed air in accordance with ISO 8573-1:2010 [7:4:4]	
Residual oil content <sup>2)</sup> with use of ester oils		[mg/cu. metre]	< 0.1, corresponds to ISO 8573:2010 [-:~:2]
Valve design			
Design		Sub-base valves with piston spool	
Sealing principle		Cartridge, soft sealing	
Non-overlapping		Yes	
Exhaust air function		With flow control	
Valve function		5/2-way valves, single-solenoid, neutral position closed	
Reset method		Mechanical spring	
Direction of flow		Non-reversible	
Suitability for vacuum		No	
Activation			
Type of piloting		Piloted	
Pilot air supply		Internal	Through VTSA valve terminal
Pressure range of the solenoid valves			
Operating pressure		[bar]	3 ... 10
Operating pressure with internal pilot air supply		[bar]	–
Pilot pressure		[bar]	3 ... 10
Manual override		None	
Standard nominal flow rate connection (1) → (2)		[l/min]	950
			830

- 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, in which case lubricated operation will always be required

Tab. 14 Pneumatics



Tab. 15 Circuit symbols of the control block

Switching times <sup>1)</sup> ± 20 %		Individual connection			Vertical stacking		
		3	6	10	3	6	10
<b>Operating pressure</b>	<b>[bar]</b>						
Valve switching times ON	[ms]	37	22	15	37	22	16
Valve switching times OFF	[ms]	35	56	71	35	59	68
Signal drop PNP <sup>2)</sup> (time period from energising of the solenoid coil until the proximity sensor switches off)	[ms]	21	11	9	21	11	9
Signal rise PNP <sup>2)</sup> (time period from voltage activation of the solenoid coil until the proximity sensor switches on)	[ms]	37	60	74	37	60	71

1) Applies for new products. Switching times can increase over the service life of the product through a changing friction coefficient.

2) With use of NPN proximity sensors, signal drop and rise are interchanged.

Tab. 16 Switching times as a function of operating pressure

Electrical		
Operating voltage supply of solenoid valves		
Nominal voltage	[V DC]	24
Permissible voltage fluctuations	[%]	-15 ... +10
Duty cycle	[%]	100
Drop-off current <sup>1)</sup>	[mA]	≥ 2
Output per solenoid coil (at 24 V DC)	[W]	1.8
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 logic 0	[µs]	1000
Max. negative test pulse with logic 1	[µs]	800
Electrical connection		EN 175301-803, shape C, without PE conductor

1) Drop-off current is the current below which the armature returns from its stroke end position back to the stroke starting position.

Tab. 17 Electrical

Proximity sensor		
Conforms to standard	EN 60947-5-2	
Switching element function	Normally closed contact	
Measuring principle	Inductive	
Switching status indication	Yellow LED	
Max. switching frequency	[Hz]	5000
Switching output	PNP or NPN	
Operating voltage supply		
Nominal voltage	[V DC]	24
Operating voltage range	[V DC]	10 ... 30
Residual ripple	[%]	± 10
Max. output current	[mA]	200
Idle current	[mA]	≤ 10
Voltage drop	[V]	≤ 2
Protection against short circuit	Yes, pulsed	
Reverse polarity protection	Yes, for all contacts	
Electrical connection	Plug M8x1, 3-pin in accordance with EN 61067-2-104	

Tab. 18 Proximity sensor

Proximity sensor		
Sensor characteristics	...-APP	...-ANP
Switching output type	PNP	NPN
Circuit symbol		

Tab. 19 Circuit symbol of the proximity switch



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](mailto:service_international@festo.com)

Internet:  
[www.festo.com](http://www.festo.com)

Original: de