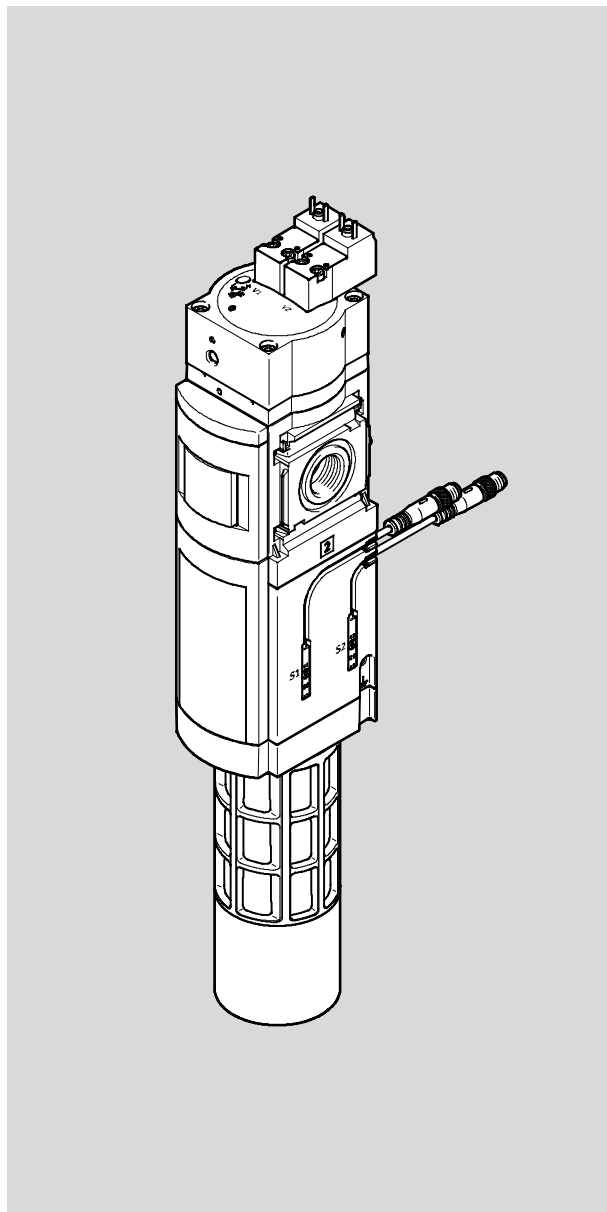


# Druckaufbau- und Entlüftungsventil Soft-start/quick exhaust valve

**MS6-SV-...-D-10V24**



# FESTO

de Bedienungs-  
anleitung

en Operating  
instructions



8036339

1409NH

[8036340]

Symbole/Symbols:



Warnung  
Warning

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



Vorsicht  
Caution

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



Hinweis  
Note



Umwelt  
Environment



Zubehör  
Accessories

Deutsch – Originalbetriebsanleitung .....	3
English – Translation of the original instructions .....	31

# Deutsch – Druckaufbau- und Entlüftungsventil

## MS6-SV-...-D-10V24

### 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	Angegebene Normen/Richtlinien .....	6
1.5	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) .....	7
2.3	PFHd-Wert Berechnungsgrundlage und -methode .....	8
2.4	Einsatzbereich und Zulassungen .....	9
2.5	Service .....	9
<b>3</b>	<b>Bedienteile und Anschlüsse .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Anwendung und Funktion .....</b>	<b>11</b>
4.1	Anwendung .....	11
4.2	Bezeichnungen .....	11
4.3	Schaltlogik .....	12
4.4	Funktion .....	12
4.5	Schaltverhalten .....	13
4.6	Durchschaltdruck .....	14
<b>5</b>	<b>Vorschlag für Ansteuerung und Diagnose .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Einbau .....</b>	<b>16</b>
6.1	Einbau mechanisch .....	16
6.2	Einbau pneumatisch .....	19
6.2.1	Anschluss 1 und 2 .....	19
6.2.2	Anschluss 3 .....	19
6.3	Einbau elektrisch .....	20

<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Betrieb</b> .....	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Pflege</b> .....	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>Ausbau</b> .....	<b>23</b>
<b>11</b>	<b>Entsorgung</b> .....	<b>23</b>
<b>12</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>23</b>
<b>13</b>	<b>Störungsbeseitigung</b> .....	<b>24</b>
<b>14</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>25</b>
14.1	Sicherheitstechnische Kenngrößen .....	25
14.2	Allgemeine Daten .....	25
14.3	Elektrische Daten .....	27
14.4	Befüllungsdurchfluss .....	28
14.5	Entlüftungszeit .....	29

# 1 Sicherheit

## 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



### Hinweis

#### Verlust der Sicherheitsfunktion

Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure), im Folgenden CCF genannt, bewirken den Verlust der Sicherheitsfunktion, da in diesem Fall beide Kanäle des zweikanaligen Systems gleichzeitig ausfallen.

Wenn Maßnahmen zur Beherrschung der CCF nicht eingehalten werden, kann die Sicherheitsfunktion des Druckaufbau- und Entlüftungsventils beeinträchtigt werden.

- Sicherstellen, dass die beschriebenen Maßnahmen zur Beherrschung der CCF eingehalten werden  
(→ 2.2 Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure – CCF) und 14.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen).



### Hinweis

#### Verlust der Sicherheitsfunktion

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

- Technische Daten einhalten (→ 14 Technische Daten).

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das MS6-SV-...-D-10V24-..., im Folgenden MS6-SV-D genannt, ist ein elektropneumatisches Druckaufbau- und Entlüftungsventil konstruiert nach EN ISO 4414. Das MS6-SV-D dient bestimmungsgemäß folgenden Zwecken:

- Druckfreischalten und Druckzuschalten in höheren Niveaus nach EN ISO 13849-1
- sanfter Druckaufbau in pneumatischen Leitungssystemen und Endgeräten der Industrie

Das MS6-SV-D hat zwei Sicherheitsfunktionen:

- Druckfreischalten
- Schutz vor unerwartetem Anlauf (Nichtschalten)

Das MS6-SV-D ist dafür vorgesehen, dass es bei gleichzeitiger Bestromung beider Spulen von der Ruhestellung in die Schaltstellung wechselt. Die Ruhestellung wird durch Abschalten beider Spulen erreicht.


Das MS6-SV-D ist zum Einbau in Maschinen bzw. automatisierungstechnische Anlagen bestimmt und ausschließlich folgendermaßen einzusetzen:

- im Industriebereich
- innerhalb der durch die Technischen Daten definierten Grenzen (→ 14 Technische Daten)
- im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen
- in technisch einwandfreiem Zustand
- entsprechend den Vorgaben dieser Bedienungsanleitung

1.3 Vorhersehbare Fehlanwendung

Zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung gehören folgende vorhersehbare Fehlanwendungen:

- der Einsatz im Außenbereich
- der Einsatz als Pressensicherheitsventil
- das Umgehen der Sicherheitsfunktion
- der Einsatz im reversiblen Betrieb (Umkehrung von Zu- und Abluft)
- Vakuumbetrieb



**Hinweis**

Bei Schäden, die aufgrund von unbefugten Eingriffen oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch entstehen, erlischt der Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

1.4 Angegebene Normen/Richtlinien

Ausgabestand
EN ISO 4414:2010-11
EN ISO 13849-1:2009-03
EN ISO 13849-2:2012-10

Tab. 1 Im Dokument angegebene Normen/Richtlinien

1.5 Sicherheitsfunktion nach EN ISO 13849

Das MS6-SV-D weist Eigenschaften auf, die es ermöglichen, für folgende Sicherheitsfunktionen ein Performance Level e zu erreichen:

- Druckfreischalten
- Schutz vor unerwartetem Anlauf (Nichtschalten)

## 2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

- Bedienungsanleitung folgenden Personen zur Verfügung stellen:
  - Konstrukteur der Maschine oder Anlage
  - Monteur der Maschine oder Anlage
- Bedienungsanleitung während des gesamten Produktlebenszyklus aufbewahren.
- Für den Bestimmungsort geltende, gesetzliche Regelungen sowie folgende Punkte berücksichtigen:
  - Vorschriften und Normen
  - Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen
  - nationale Bestimmungen

### 2.1 Qualifikation des Fachpersonals

Folgende Arbeitsschritte dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden:

- Einbau
- Installation
- Inbetriebnahme
- Pflege
- Reparatur

Das qualifizierte Fachpersonal muss mit folgenden Punkten vertraut sein:

- elektrischer und pneumatischer Steuerungstechnik
- geltende Vorschriften zum Betrieb sicherheitstechnische Anlagen
- geltende Vorschriften zur Unfallverhütung und Arbeitssicherheit
- Dokumentation zum Produkt



#### **Hinweis**

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

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

Zum Erreichen des gewünschten Performance Levels sind die zutreffenden Maßnahmen gegen CCF entsprechend der Vorgaben aus EN ISO 13849-2 umzusetzen.

## 2.3 PFH<sub>d</sub>-Wert Berechnungsgrundlage und -methode

Der in den Technischen Daten genannte PFH<sub>d</sub>-Wert des MS6-SV-D wurde mit einer durchschnittlichen Betätigungsrate von  $1 \times / h$  über 24 Stunden an 365 Tagen ( $n_{op} = 8760$  Zyklen pro Jahr) und einem angenommenen DC-Wert von 99 % berechnet (→ Tab. 10). Solange die durchschnittliche Betätigungsrate in der Applikation kleiner ist als 8760 Zyklen pro Jahr, kann der angegebene PFH<sub>d</sub>-Wert für das Gesamtsystem als Worst-Case-Wert uneingeschränkt übernommen werden.

Ist die Betätigungsrate größer als 8760 Zyklen pro Jahr, gelten die aufgezeigten Voraussetzungen:

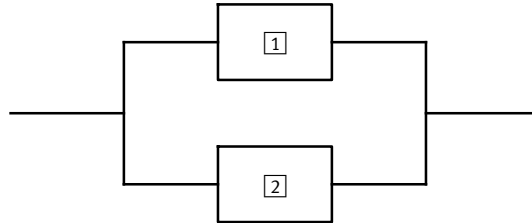
- Das MS6-SV-D stellt ein zweikanaliges Subsystem mit einem  $B_{10}$ -Wert je Kanal dar, woraus nach EN ISO 13849-1 der  $B_{10d}$ -Wert resultiert (→ Fig. 1).
- Mit 2 Näherungsschaltern kann mit einem DC-Wert von 90 % gerechnet werden. Mit 3 Näherungsschaltern kann mit einem DC-Wert von 99 % gerechnet werden. Voraussetzung ist die Implementierung der Diagnose entsprechend der Vorgabe dieser Bedienungsanleitung. Die Höhe des erreichbaren DC-Wertes resultiert aus einer externen Auswertung der Näherungsschalter durch ein Sicherheitsschaltgerät oder eine Sicherheits SPS.
- Mit Hilfe geeigneter Berechnungsmethoden, z. B. der Software SISTEMA (Sicherheit von Steuerungen an Maschinen) kann so die individuelle Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls PFH<sub>d</sub> für die gesamte Sicherheitskette berechnet werden.
- Für SISTEMA wird angenommen, dass gilt:  $B_{10d} = 2 \times B_{10}$ .
- Der CCF-Wert auf Subsystemebene für diese Komponente kann mit 65 Punkten angenommen werden. Voraussetzung ist die Einhaltung der Maßnahmen gegen CCF entsprechend der Vorgaben dieser Bedienungsanleitung.



**Hinweis**

Die Mission Time ( $T_M$ ) ist abhängig vom Lebensdauererkennwert ( $B_{10d}$ ) und der mittleren Anzahl jährlicher Betätigungen ( $n_{op}$ ). Die Mission Time ( $T_M$ ) kann, abhängig von Ihrem Anwendungsfall, kürzer als die maximale Gebrauchsdauer ausfallen (→ Tab. 10). Das MS6-SV-D muss zum Ende der Mission Time ( $T_M$ ) oder nach Ablauf der maximalen Gebrauchsdauer ausgetauscht werden.

- Mission Time ( $T_M$ ) des MS6-SV-D beachten (→  $T_{10d}$  nach EN ISO 13849-1, C.3).



[1] 1. Kanal Pneumatik mit  
 $B_{10d} = 2 \times B_{10}$

[2] 2. Kanal Pneumatik mit  
 $B_{10d} = 2 \times B_{10}$

Fig. 1 Sicherheitsbezogenes Blockschaltbild nach EN ISO 13489-1 für die individuelle Bewertung

## 2.4 Einsatzbereich und Zulassungen

Das MS6-SV-D ist ein Sicherheitsbauteil nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Sicherheitsgerichtete Normen und Prüfwerte, die das MS6-SV-D einhält und erfüllt, stehen im Abschnitt Technische Daten. Die produktrelevanten EG-Richtlinien und Normen entnehmen Sie bitte der Konformitätserklärung.

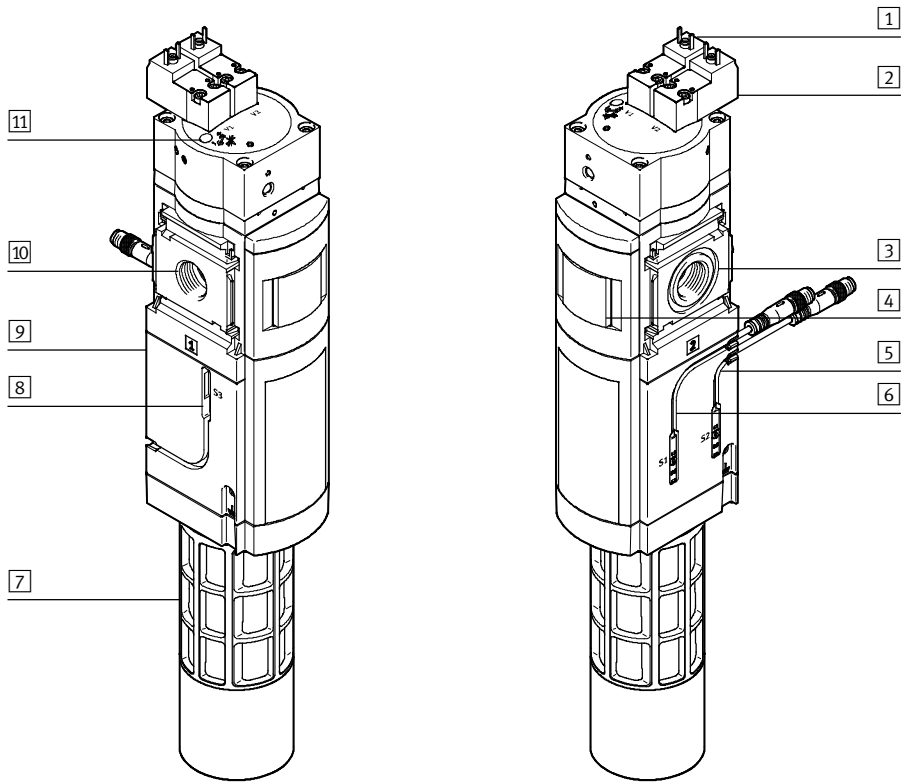


Zertifikate und die Konformitätserklärung zum MS6-SV-D (→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)).

## 2.5 Service

Es dürfen nur Reparaturen mit im Ersatzteilkatalog gelisteten Teilen durchgeführt werden (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)). Das Öffnen des Gehäuses ist untersagt. Bei technischen Fragen mit dem regionalen Ansprechpartner von Festo in Verbindung setzen.

### 3 Bedienteile und Anschlüsse



- 1 Spulenanschluss Vorsteuerventil V1
- 2 Spulenanschluss Vorsteuerventil V2
- 3 Pneumatischer Anschluss 2  
(Ausgangsdruck p2)
- 4 Druckanzeige (optional)
- 5 Näherungsschalter S2
- 6 Näherungsschalter S1

- 7 Schalldämpfer montiert am pneumatischen  
Anschluss 3 (Entlüftung p3)
- 8 Nut für Näherungsschalter S3
- 9 Ventilkörper
- 10 Pneumatischer Anschluss 1  
(Betriebsdruck p1)
- 11 Drosselschraube für Druckaufbaufunktion

Fig. 2 Bedienteile und Anschlüsse

## 4 Anwendung und Funktion

### 4.1 Anwendung

Das MS6-SV-D verfügt über Abfragen durch Näherungsschalter, die zur Diagnose der internen Ventile vorgesehen sind. Durch die Verwendung der Näherungsschalter S1 und S2 ist ein Performance Level d erreichbar. Durch die Verwendung eines weiteren Näherungsschalters S3 kann ein Performance Level e erreicht werden.

### 4.2 Bezeichnungen

Anschluss	Kennung	Funktionsprinzip	Position
Anschluss 1 (Betriebsdruck p1)	1	pneumatisch	➔ Fig. 2
Anschluss 2 (Ausgangsdruck p2)	2		
Anschluss 3 (Entlüftung p3)	3		
Spulenanschluss Vorsteuerventil V1	V1	elektrisch	
Spulenanschluss Vorsteuerventil V2	V2		
Näherungsschalter S1	S1	magnetisch	
Näherungsschalter S2	S2		
Näherungsschalter S3 <sup>1)</sup>	S3		
Drossel	DR	mechanisch	

1) Optional.

Tab. 2 Schnittstellen

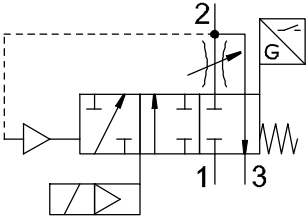
4.3 Schaltlogik

In der Ruhestellung (komplett entlüftetes MS6-SV-D) sind die Vorsteuerventile V1 und V2 nicht betätigt. Werden die beiden Vorsteuerventile angesteuert, schaltet das MS6-SV-D erst in die Schaltstellung 1 und dann, bei Erreichen des Durchschaltendrucks, selbständig in die Schaltstellung 2 (➔ Fig. 3).

V1	V2	S1	S2	S3	MS6-SV-D
Spannung [V]	Schaltstellung			Zustand	
0	0	1	1	1	<b>Ruhestellung</b> Anschluss 1 gesperrt, Durchgang von Anschluss 2 nach 3 geöffnet
24	0	0	1	1	<b>Ruhestellung</b> Anschluss 1 gesperrt, Durchgang von Anschluss 2 nach 3 geöffnet
0	24	1	0	1	<b>Ruhestellung</b> reduzierter Durchfluss über Drossel von Anschluss 1 nach 2, Durchgang von Anschluss 2 nach 3 geöffnet
24	24	0	0	1	<b>Schaltstellung 1</b> reduzierter Durchfluss über Drossel von Anschluss 1 nach 2, Durchgang von Anschluss 2 nach 3 gesperrt
24	24	0	0	0	<b>Schaltstellung 2</b> voller Durchfluss von Anschluss 1 nach 2, Durchgang von Anschluss 2 nach 3 gesperrt

Tab. 3 Schaltlogik

4.4 Funktion

Symbol	Funktion
	Druckaufbau- und Entlüftungsventil elektropneumatisch betätigt.

Tab. 4 Schaltsymbol der Funktion

## 4.5 Schaltverhalten

Schaltverhalten MS6-SV-D. Die Ruhestellung „Entlüftet“ wird über die Näherungsschalter abgefragt. Schaltlogik (→ 4.3 Schaltlogik).

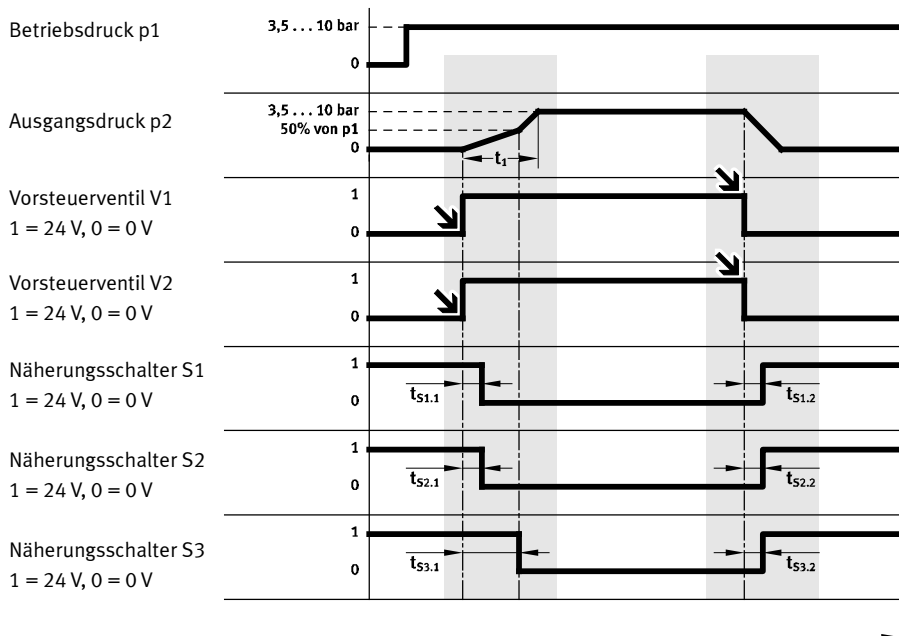


Fig. 3 Schaltverhalten Ein- und Ausgänge im Normalzustand

Reaktionszeiten Näherungsschalter <sup>1)</sup>			
Einschalten		Ausschalten	
$t_1$	Abhängig von p1, Drosseleinstellung und Anlagevolumen an p2.		
$t_{S1.1}$	Maximal 4 s nach Signal an V1.	$t_{S1.2}$	Maximal 4 s nach Signalabfall an V1.
$t_{S2.1}$	Maximal 4 s nach Signal an V2.	$t_{S2.2}$	Maximal 4 s nach Signalabfall an V2.
$t_{S3.1}$	Nach Signal an V1 und V2. Abhängig von p1, Drosseleinstellung und Anlagevolumen an p2.	$t_{S3.2}$	Maximal 5 s nach Signalabfall an V1 und V2. Abhängig vom Anlagenvolumen an p2.

1) Beim Flankenwechsel der Näherungsschalter kann ein Pellen entstehen. Unter Berücksichtigung der Reaktionszeiten kann dieses Pellen vernachlässigt werden.

Die maximal angegebenen Reaktionszeiten müssen in der Diagnose berücksichtigt werden. Diese Reaktionszeiten fallen im Regelfall kürzer aus.

Tab. 5 Reaktionszeiten Näherungsschalter

## 4.6 Durchschaltdruck

Im Deckel befindet sich eine Drosselschraube. Mit der Drosselschraube kann ein langsamer Druckaufbau des Ausgangsdrucks  $p_2$  erzeugt werden (→ Fig. 9). Durch Drehen der Drosselschraube kann der Druckanstieg eingestellt werden. Hat der Ausgangsdruck  $p_2$  ca. 50 % des Betriebsdrucks  $p_1$  erreicht, öffnet das Ventil und die maximale Durchflussleistung wird freigegeben.

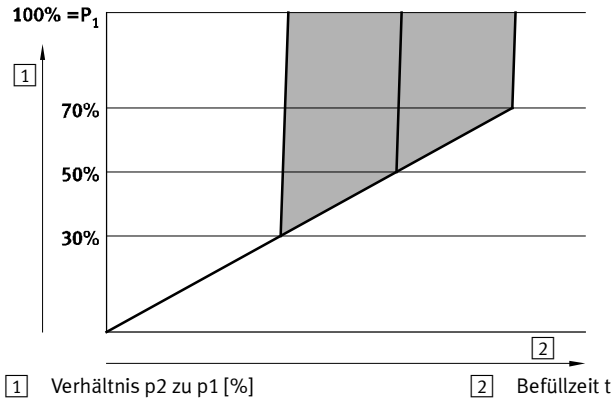


Fig. 4 Toleranzfeld Durchschaltdruck

## 5 Vorschlag für Ansteuerung und Diagnose



Wenn die Plausibilität der Ansteuerung und Diagnose nicht gegeben ist, folgende Maßnahmen durchführen:

1. Spannung an Vorsteuerventile V1 und V2 abschalten.
2. Fehlermeldung ausgeben.
3. Erneutes Schalten verhindern.

Abfolge	Aktivität	Zustand und Zustandsübergänge
<b>Diagnose in Ruhestellung</b>		
Zwangsdynamisierung beachten (→ 14.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen).		
1.	Spannung an Vorsteuerventil V1 anlegen	V1 = 1
2.	Flankenwechsel an Näherungsschalter S1 erfassen.	S1 = 1 → 0
3.	Spannung an Vorsteuerventil V1 abschalten.	V1 = 0
4.	Flankenwechsel an Näherungsschalter S1 erfassen.	S1 = 0 → 1
5.	Spannung an Vorsteuerventil V2 anlegen.	V2 = 1
6.	Flankenwechsel an Näherungsschalter S2 erfassen.	S2 = 1 → 0
7.	Spannung an Vorsteuerventil V2 abschalten.	V2 = 0
8.	Flankenwechsel an Näherungsschalter S2 erfassen.	S2 = 0 → 1
Entsprechende Reaktionszeiten (→ Fig. 3).		
<b>Diagnose bei jedem Schaltvorgang</b>		
1.	Spannung an Vorsteuerventile V1 und V2 anlegen.	V1 = 1; V2 = 1
2.	Flankenwechsel an den Näherungsschaltern S1 und S2 erfassen.	S1 = 1 → 0; S2 = 1 → 0
Optional, bei Verwendung eines dritten Näherungsschalters S3:		
3.	Flankenwechsel an Näherungsschalter S3 erfassen.	S3 = 1 → 0
Entsprechende Reaktionszeiten (→ Fig. 3).		
<b>Diagnose bei jedem Rückschalten in die Ruhestellung</b>		
1.	Spannung an Vorsteuerventile V1 und V2 abschalten.	V1 = 0; V2 = 0
2.	Flankenwechsel an den Näherungsschaltern S1 und S2 erfassen.	S1 = 0 → 1; S2 = 0 → 1
Optional, bei Verwendung eines dritten Näherungsschalters S3:		
3.	Flankenwechsel an Näherungsschalter S3 erfassen.	S3 = 0 → 1
Entsprechende Reaktionszeiten (→ Fig. 3).		
<b>Kontinuierliche Diagnose</b>		
Bei einem unerwarteten Flankenwechsel ohne aktiven Signalwechsel der Ansteuerung, umgehend folgende Maßnahmen einleiten:		
1.	Spannung an Vorsteuerventile V1 und V2 abschalten.	V1 = 0; V2 = 0
2.	Fehlermeldung ausgeben.	
3.	Erneutes Schalten verhindern.	
Entsprechende Reaktionszeiten (→ Fig. 3).		

Tab. 6 Vorschlag für Ansteuerung und Diagnose

## 6 Einbau

### 6.1 Einbau mechanisch



#### Hinweis

Um eine Beschädigung der angeschlossenen Leitungen zu vermeiden, folgende Punkte beachten:

- Entsprechende Bauteile zur Befestigung verwenden (z. B. Befestigungswinkel MS6-WP).



#### Hinweis

##### Verlust der Sicherheitsfunktion

Wenn der minimale Abstand von 15 mm zwischen Schalldämpfer und Boden nicht eingehalten wird, kann es zum Verlust der Sicherheitsfunktion Druckfreischalten kommen.

- Minimalen Abstand von 15 mm unterhalb des Schalldämpfers einhalten (→ Fig. 5). Der Freiraum sorgt für ein störungsfreies Entlüften.



Informationen zur Montage von Modulverbinder, Anschlussplatte und Befestigungswinkel stehen in der Bedienungsanleitung, die dem jeweiligen Zubehör beigelegt ist.

- Das MS6-SV-D so nahe wie möglich am Einsatzort platzieren. Die Einbaulage ist beliebig.

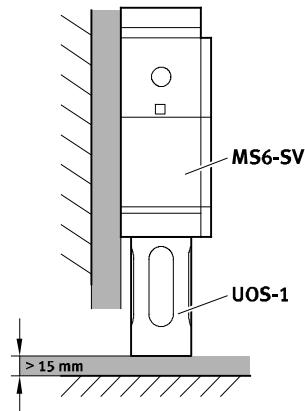


Fig. 5 Einbau



- Durchflussrichtung von Anschluss 1 zu Anschluss 2 beachten. Als Orientierung dienen die Ziffern **1** und **2** auf dem Gehäuse des MS6-SV-D (→ Fig. 6).

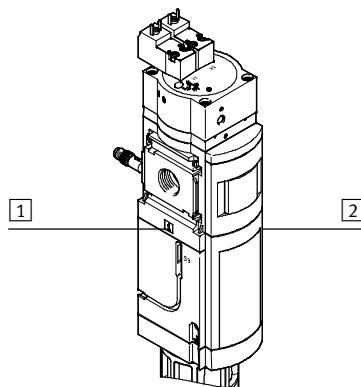


Fig. 6 Durchflussrichtung

#### Zusammenbau mit Wartungsgeräten der MS-Baureihe



##### **Hinweis**

##### **Verlust der Sicherheitsfunktion**

Der falsche Einbau in die Wartungskombination kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion Druckfreischalten führen.

- Nach dem MS6-SV-D dürfen nur Geräte platziert werden, die das Druckfreischalten nicht beeinträchtigen.

Beim Zusammenbau mit einem oder mehreren Wartungsgeräten der gleichen Baureihe folgendermaßen vorgehen (→ Fig. 7):

1. Eventuell vorhandene Abdeckkappe MS6-END **1** auf der Zusammenbauseite demonstrieren (nach oben schieben).
2. Zwischen den Einzelgeräten eine Dichtung **2** einsetzen (im Lieferumfang Modulverbinder MS6-MV bzw. Befestigungswinkel MS6-WP/ WPB).
3. Modulverbinder **3** in die Nuten der Einzelgeräte platzieren.
4. Modulverbinder mit zwei Schrauben befestigen.

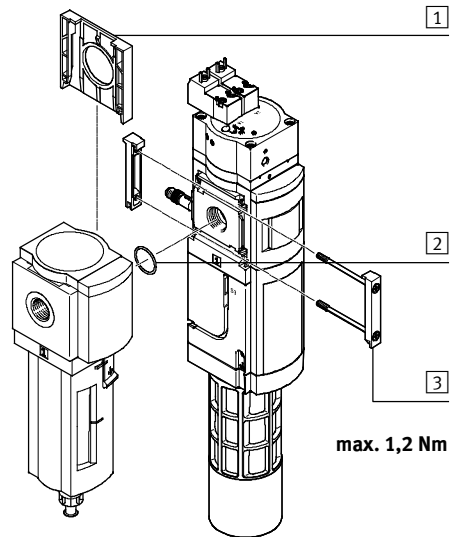


Fig. 7 Zusammenbau

## 6.2 Einbau pneumatisch

### 6.2.1 Anschluss 1 und 2

Bei Verwendung von Anschlussverschraubungen mit Schlüsselweite größer SW24:

- Eventuell vorhandene Abdeckkappe MS6-END demontieren (nach oben schieben).

Bei Verwendung von Anschlussverschraubungen:

- Zulässige Einschraubtiefe von 10 mm der Anschlussgewinde beachten.  
Für größere Einschraubtiefen die Anschlussplatten MS6-AG.../AQ... von Festo verwenden.
- Kein Partikel emittierendes Dichtmaterial verwenden.

### 6.2.2 Anschluss 3

Bei der Entlüftung einer Anlage über das MS6-SV-D entstehen hohe Schalldruckpegel. Daher ist der Einsatz eines Schalldämpfers zu empfehlen.



#### Hinweis

##### Verlust der Sicherheitsfunktion

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

- Zum Gerät gehörigen Sicherheitsschalldämpfer UOS verwenden (➔ 12 Zubehör).
- Verschmutzung des Schalldämpfers kann es zur Verzögerung beim Zurückschalten des Ventils führen.

## 6.3 Einbau elektrisch



### Vorsicht

Ausschließlich Stromquellen verwenden, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach EN/IEC 60204-1 gewährleisten. Zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise gemäß EN/IEC 60204-1 berücksichtigen.



### Hinweis

Lange Signalleitungen reduzieren die Störfestigkeit.

- Sicherstellen, dass die Signalleitungen stets kürzer sind als 20 m.
- Die Signalleitungen müssen getrennt von Leitungen, die Störungen aussenden, gemäß EN/IEC 60204-1 verlegt werden.



### Hinweis

Die Abfrage der internen Ventile erfolgt magnetisch.

- Sicherstellen, dass während des Betriebs keine magnetischen Einflussfaktoren am MS6-SV-D auftreten.
- Beigelegte Bedienungsanleitung für Näherungsschalter beachten.

### MS6-SV-D anschließen

- Vorsteuerventile und Näherungsschalter anschließen.

Beschaltungsbeispiel

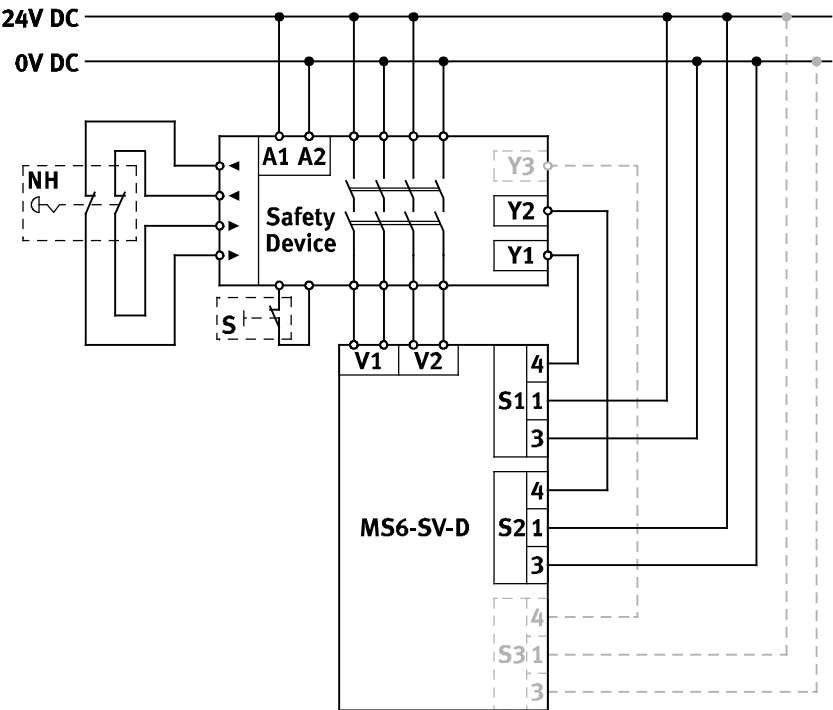


Fig. 8 Beschaltungsbeispiel

Bezeichnungen			
A1	Versorgungsspannung	V1	Spulenanschluss Vorsteuerventil V1
A2		V2	Spulenanschluss Vorsteuerventil V2
S1	Näherungsschalter S1	Y1	Diagnoseeingang 1
S2	Näherungsschalter S2	Y2	Diagnoseeingang 2
S3	Näherungsschalter S3	Y3	Diagnoseeingang 3
NH	Not-Halt (Eingangskreis)	S	Überwachter Start (Startkreis)
Safety Device	Sicherheitsschaltgerät oder Sicherheits SPS		

Tab. 7 Bezeichnungen Beschaltungsbeispiel

## 7 Inbetriebnahme



### Hinweis

Das MS6-SV-D verfügt über keine eigene Steuerungslogik und muss daher durch geeignete Maßnahmen in das Steuerungssystem eingebunden werden.

Die folgende Beschreibung der Inbetriebnahme wird grafisch durch Diagramme unterstützt (→ Fig. 3). Für die Inbetriebnahme wie folgt vorgehen:

- Betriebsdruck p1 anlegen.
  - Das MS6-SV-D ist jetzt betriebsbereit und kann angesteuert werden.
  - Die Befüllgeschwindigkeit des Pneumatiksystems kann durch die Drossel eingestellt werden (→ Fig. 2).

## 8 Betrieb



### Vorsicht

#### Verbrennungsgefahr durch Erwärmung der Vorsteuerventile

- Die Vorsteuerventile während des Betriebs nicht berühren.



### Hinweis

- Monatlich mindestens eine Zwangsabschaltung durchführen, wenn die prozessbedingte Schalzhäufigkeit geringer ist.



### Hinweis

Die Pausendauer nach dem Zurückschalten in Ruhestellung beträgt 1 s. Diese Zeitdauer ist zwingend einzuhalten. Erst dann darf ein erneutes Schalten erfolgen.

## 9 Pflege

1. Zur äußeren Reinigung folgende Energiequellen abschalten:

- Betriebsspannung
- Druckluft

2. Das MS6-SV-D von außen reinigen.

Zulässige Reinigungsmedien sind Seifenlauge (max. +50 °C), Waschbenzin und alle werkstoffschonenden Medien.

## 10 Ausbau

1. Zum Ausbau folgende Energiequellen abschalten und auf Energiefreiheit prüfen:
  - Betriebsspannung
  - Druckluft
2. Jeweilige Anschlüsse vom MS6-SV-D trennen.

## 11 Entsorgung



Das MS6-SV-D kann in Abstimmung mit dem Entsorger komplett dem Metallrecycling zugeführt werden (z. B. EAK 17 04 02/Aluminium).

## 12 Zubehör

Bezeichnung	Typ	Kabellänge [m]	Anschluss
Näherungsschalter	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M12	0,3	M12
	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	0,3	M8
	SMT-8M-A-PS-24V-E-5,0-OE	5	Offenes Ende
Schalldämpfer	UOS-1	-	
	UOS-1-LF	-	

Tab. 8 Zubehör



Zubehör aus dem Katalog von Festo (→ [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)).



Informationen über Ersatzteile und Hilfsmittel (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)).

## 13 Störungsbeseitigung

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
MS6-SV-D schaltet nicht.	Spannungsversorgung unzureichend.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausreichende Spannungsversorgung sicherstellen.</li> </ul>
	Druckversorgung unterbrochen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Druckluftversorgung wiederherstellen.</li> </ul>
	Störung durch elektrische oder elektromagnetische Effekte (EMV-Maßnahmen nicht eingehalten).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximale Länge der Signalleitungen einhalten.</li> <li>Steuer- und Leistungsstromkreise getrennt verlegen.</li> <li>Geschirmten Leitungen verwenden.</li> <li>Schutzleiterverbindung niederohmig ausführen.</li> </ul>
Druck p1 bricht bei jedem Schaltvorgang kurzzeitig ein.	Druckversorgung des MS6-SV-D weist zu kleinen Querschnitt auf.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Drosselschraube ein wenig zudrehen.</li> <li>Volumen vor Eingang p1 anbringen.</li> <li>Druckluftversorgung anpassen (z. B. Querschnitt der Versorgungsleitung vergrößern).</li> </ul>

Tab. 9 Störungsbeseitigung

Wenn eine Störung auftritt, folgende Punkte durchführen:

- Druckluftversorgung prüfen.
- Spannungsversorgung prüfen.
- Installation der Signalleitungen prüfen.
- Gerät in Betrieb nehmen (→ 7 Inbetriebnahme).
- Mögliche Abhilfen durchführen (→ Tab. 9).

Wenn die Störung erneut auftritt:

- Den Service von Festo kontaktieren.



## 14 Technische Daten

### 14.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Typ	MS6-SV-D
Sicherheitsfunktion	Druckfreischalten und Schutz vor unerwartetem Anlauf (Nichtschalten)
Erreichbarer Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	
Bei Abfrage von S1 und S2	Kategorie 3, PL d
Bei Abfrage von S1, S2 und S3	Kategorie 4, PL e
Lebensdauererkennwert B <sub>10</sub>	0,9 Mio. Schaltspiele
Gebrauchsdauer [Jahre]	20
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde – PFH <sub>d</sub> <sup>1)</sup>	$1,1 \cdot 10^{-9} \text{ h}^{-1}$
CCF Maßnahmen	siehe relevante Anforderungen EN ISO 13849-2
Hinweis zur Zwangsdynamisierung	Schaltfrequenz mindestens 1/Monat
CE-Zeichen (→ Konformitätserklärung)	nach EU-Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG

1) Dieser Angabe liegt eine Betätigungsrate von durchschnittlich einmal pro Stunde bei 365 Tage und 24 Stunden und ein DC-Wert von 99 % zugrunde. Bei dieser Berechnung wird vom ungünstigsten Fall ausgegangen.

Tab. 10 Sicherheitstechnische Kenngrößen

### 14.2 Allgemeine Daten

Typ	MS6-SV-D
Anschluss 1, 2 [G]	½ (ISO 228)
Anschluss 3 [G]	1 (ISO 228)
Befestigungsart	Leitungseinbau mit Zubehör
Konstruktiver Aufbau	Kolben-Sitz nicht überschneidungsfrei
Betätigungsart	elektrisch
Steuerluftversorgung	intern
Abluftfunktion	nicht drosselbar
Positionserkennungsprinzip	Magnetkolben-Prinzip
Handhilfsbetätigung	keine
Rückstellart	mechanische Feder
Steuerart	vorgesteuert
Ventilfunktion	3/2-Wegeventil, monostabil geschlossen Druckaufbaufunktion
Einbaulage	beliebig

Typ	MS6-SV-D
Betriebsmedium	Druckluft nach ISO 8573-1 [7:4:4] geölter Betrieb möglich (im weiteren Betrieb erforderlich)
Umgebungstemperatur [°C]	-10 ... +50
Mediumstemperatur [°C]	-10 ... +50
Lagertemperatur [°C]	-10 ... +50
Schockfestigkeit	Schockprüfung mit Schärfeegrad 2 nach EN 60068-2-27
Schwingfestigkeit	Transporteinsatz-Prüfung mit Schärfeegrad 2 nach EN 60068-2-6
Betriebsdruck [bar]	3,5 ...10
C-Wert [l/(s bar)]	19,3
b-Wert	0,21
Normalnenndurchfluss 1 → 2 [l/min]	4 300 (bei p1 = 6 bar, p2 = 5 bar)
Normaldurchfluss 2 → 3 [l/min]	9 000 (bei p1 = 6 bar)
Min. Normaldurchfluss 2 → 3 im kritischsten Fehlerzustand [l/min]	6 000 (bei p1 = 6 bar)
Restdruck im Normalzustand [bar]	0 (restdruckfrei)
Max. Restdruck im Fehlerzustand (Worst-Case) [bar]	0,4 (bei p1 = 10 bar und voll geöffneten Drossel)
Durchschaltdruck	ca. 50 % von p1 → Fig. 4
Befüllungsdurchfluss	über Drossel einstellbar → Fig. 9
Min. Pausenzeit nach einer Entlüftung [s]	1
Schalldruckpegel [dB(A)]	75 mit Schalldämpfer UOS-1
Werkstoff Gehäuse	Alu-Druckguss
Werkstoff Dichtung	NBR
Gewicht [g]	2110 mit Schalldämpfer UOS-1

Tab. 11 Allgemeine Daten

### 14.3 Elektrische Daten

#### Allgemein

Typ	MS6-SV-D
Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach EN/IEC 60204-1)	durch PELV-Netzteil
Schutzklasse nach EN 61140	III
Schutzart nach EN 60529	IP 65 (vollständig montiert und angeschlossen)

Tab. 12 Elektrische Daten – Allgemein

#### Näherungsschalter

Typ	MS6-SV-D
Nennbetriebsspannung DC [V]	24
Zulässige Spannungsschwankung [%]	±10
Funktion Schaltelement	Schließer
Messprinzip	Magnetoresistiv
Anzeige Schaltzustand	LED
Schaltausgang	PNP

Tab. 13 Elektrische Daten – Näherungsschalter

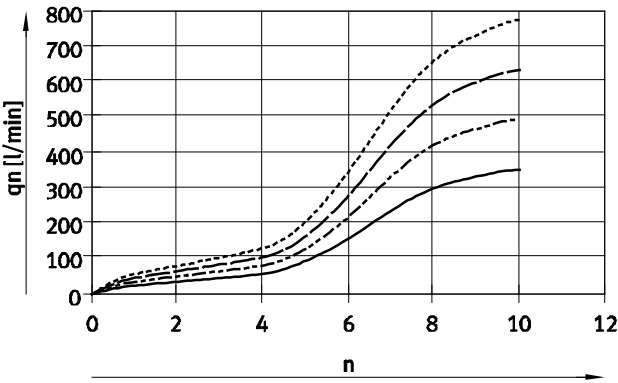
#### Vorsteuerventile

Typ	MS6-SV-D
Nennbetriebsspannung DC [V]	24
Zulässige Spannungsschwankung [%]	±10
Einschaltdauer [%]	100
Nennleistung je Magnetspule [W]	1,8 (bei 24 V DC)
Prüfimpulse	
Max. positiver Prüfimpuls bei 0-Signal [ms]	1
Max. negativer Prüfimpuls bei 1-Signal [ms]	0,8

Tab. 14 Elektrische Daten – Vorsteuerventile

### 14.4 Befüllungsdurchfluss

Durchfluss  $q_n$  in Abhängigkeit von der Anzahl Umdrehungen  $n$  der Drosselschraube



- $p_1$ : 4 bar
- - -  $p_1$ : 6 bar
- · -  $p_1$ : 8 bar
- · · -  $p_1$ : 10 bar

Fig. 9 Durchflussdiagramm

## 14.5 Entlüftungszeit

Die Tabelle zeigt die Entlüftungszeit im Normalzustand (N) und im Fehlerzustand (F) bei verschiedenen Volumina und Betriebsdrücken.



### Hinweis

Für den Fehlerzustand F wird der schwerstmögliche Fehler im Ventilinneren angenommen.

Volumen [l]	Normalzustand: N  Fehlerzustand: F	Entlüftungszeit [s]					
		Betriebsdruck 3,5 bar		Betriebsdruck 6 bar		Betriebsdruck 10 bar	
		auf 1,0 bar	auf 0,5 bar	auf 1,0 bar	auf 0,5 bar	auf 1,0 bar	auf 0,5 bar
2	N	0,1	0,2	0,24	0,3	0,3	0,4
	F	0,16	0,22	0,28	0,35	0,36	0,52
10	N	0,3	0,45	0,55	0,7	0,7	0,9
	F	0,4	0,6	0,8	1,1	1,2	1,9
20	N	0,5	0,85	1,0	1,3	1,4	1,7
	F	0,8	1,25	1,5	2,2	2,4	3,9
40	N	1,2	1,9	2,2	3,0	3,0	3,9
	F	1,7	2,8	3,4	5,3	5,1	8,1
150	N	3,2	5,0	6,0	8,2	11,0	12,8
	F	4,8	8,2	9,8	15,4	16,2	29,0

Tab. 15 Entlüftungszeit



# English – Soft-start/quick exhaust valve

## MS6-SV-...-D-10V24

### Table of contents

<b>1</b>	<b>Safety .....</b>	<b>32</b>
1.1	General safety information .....	32
1.2	Intended use .....	32
1.3	Foreseeable misuse .....	33
1.4	Specified standards/directives .....	33
1.5	Safety function in accordance with EN ISO 13849 .....	33
<b>2</b>	<b>Requirements for product use .....</b>	<b>34</b>
2.1	Qualification of the specialized personnel .....	34
2.2	Common cause failures (CCF) .....	34
2.3	Basis and method for calculating PFHd .....	35
2.4	Range of applications and certifications .....	36
2.5	Service .....	36
<b>3</b>	<b>Operating elements and connections .....</b>	<b>37</b>
<b>4</b>	<b>Application and function .....</b>	<b>38</b>
4.1	Application .....	38
4.2	Designations .....	38
4.3	Switching logic .....	39
4.4	Function .....	39
4.5	Switching characteristics of MS6-SV-D .....	40
4.6	Switch-through pressure .....	41
<b>5</b>	<b>Recommendation for activation and diagnostics .....</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>Installation .....</b>	<b>43</b>
6.1	Mechanical installation .....	43
6.2	Pneumatic installation .....	46
6.2.1	Port 1 and 2 .....	46
6.2.2	Port 3 .....	46
6.3	Electrical installation .....	47

<b>7</b>	<b>Commissioning</b> .....	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>Operation</b> .....	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>Maintenance</b> .....	<b>49</b>
<b>10</b>	<b>Disassembly</b> .....	<b>50</b>
<b>11</b>	<b>Disposal</b> .....	<b>50</b>
<b>12</b>	<b>Accessories</b> .....	<b>50</b>
<b>13</b>	<b>Fault clearance</b> .....	<b>51</b>
<b>14</b>	<b>Technical data</b> .....	<b>52</b>
14.1	Safety characteristics .....	52
14.2	General data .....	52
14.3	Electrical data .....	54
14.4	Filling flow .....	55
14.5	Exhaust time .....	56



# 1 Safety

## 1.1 General safety information



### Note

#### Failure of the safety function

Common cause failures, subsequently called CCF, cause the failure of the safety function, since in this case both channels in a two-channel system fail simultaneously. If measures to control the CCFs are not observed, the safety function of the soft-start/quick exhaust valve can be impaired.

- Make sure that the described measures for managing the CCFs are observed (→ 2.2 Common cause failures (CCF) and 14.1 Safety characteristics).



### Note

#### Failure of the safety function

Failure to observe the technical data can result in the failure of the safety function.

- Observe the technical data (→ 14 Technical data).

## 1.2 Intended use

The MS6-SV-...-D-10V24-..., hereafter called the MS6-SV-D, is an electro-pneumatic soft-start/quick exhaust valve designed in accordance with EN ISO 4414. The MS6-SV-D is intended for the following purposes:

- Pressure release and pressure switch-on in higher levels in accordance with EN ISO 13849-1
- Gradual pressure build-up in pneumatic piping systems and terminals in industry

The MS6-SV-D has two safety functions:

- pressure release
- protection from unexpected start-up (non-switching)

The MS6-SV-D is designed to change from the normal position to the switching position when both coils are energised simultaneously. The normal position is reached by switching off both coils.


The MS6-SV-D is intended for installation in machines or automated systems and must be used exclusively as follows:

- in an industrial environment
- within the limits defined by the technical data (→ 14 Technical data)
- in its original status, without unauthorised modifications
- in perfect technical condition
- in accordance with the specifications of these operating instructions

1.3      **Foreseeable misuse**

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

- use outdoors
- use as a press safety valve
- bypassing the safety function
- use in reversible operation (reversal of supply and exhaust air)
- vacuum operation



**Note**

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

1.4      **Specified standards/directives**

Issue status
EN ISO 4414:2010-11
EN ISO 13849-1:2009-03
EN ISO 13849-2:2012-10

Tab. 1      Standards/directives specified in the document

1.5      **Safety function in accordance with EN ISO 13849**

The MS6-SV-D has features that permit achievement of a performance level e for the following safety functions:

- pressure release
- protection from unexpected start-up (non-switching)

## 2 Requirements for product use

- Make the operating instructions available to the following persons:
  - design engineer of the machine or system
  - installer of the machine or system
- Keep these operating instructions for the entire product lifecycle.
- Take into consideration the legal regulations applicable for the location as well as the following points:
  - regulations and standards
  - regulations of the testing organisations and insurers
  - national specifications

### 2.1 Qualification of the specialized personnel

The following steps may only be carried out by qualified personnel:

- mounting
- installation
- commissioning
- maintenance
- repair

The qualified personnel must be familiar with the following points:

- electrical and pneumatic control technology
- applicable regulations for operating safety engineering systems
- applicable regulations for accident prevention and operational reliability
- documentation for the product



#### **Note**

Work on safety-related systems may only be carried out by qualified personnel familiar with safety engineering.

### 2.2 Common cause failures (CCF)

To achieve the desired performance levels, the applicable measures against CCF must be implemented in accordance with the specifications of EN ISO 13849-2.

## 2.3 Basis and method for calculating PFH<sub>d</sub>

The PFH<sub>d</sub> value specified in the technical data for the MS6-SV-D was calculated using an average actuation rate of  $1 \times / h$  over 24 hours on 365 days ( $n_{op} = 8760$  cycles per year) and an assumed DC value of 99 % (➔ Tab. 10). The specified PFH<sub>d</sub> value can be used without reservation as the worst-case value as long as the average actuation rate in the application is less than 8760 cycles per year.

The following conditions apply if the actuation rate is greater than 8760 cycles per year:

- The MS6-SV-D is a two-channel subsystem with a  $B_{10}$  value for each channel, which results in the  $B_{10d}$  value in accordance with EN ISO 13849-1 (➔ Fig. 1).
- With 2 proximity sensors, a DC value of 90 % can be expected. With 3 proximity sensors, a DC value of 99 % can be expected. For this, diagnostics must be implemented according to the specifications of these operating instructions.

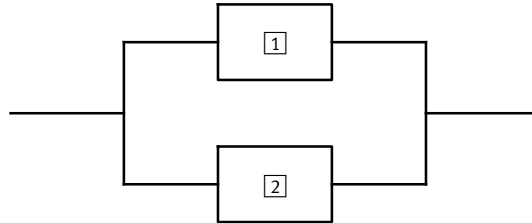
The level of the achievable DC value results from an external evaluation of the proximity sensors using a safety switching device or a safety PLC.

- With the help of appropriate calculation methods, e.g. the software SISTEMA (Sicherheit von Steuerungen an Maschinen - safety of controllers on machines), the individual probability of a dangerous failure PFH<sub>d</sub> can be calculated both for this component and for the entire safety chain.
- For SISTEMA, it is assumed that  $B_{10d} = 2 \times B_{10}$ .
- The CCF value at subsystem level for this component can be assumed as 65 points. For this, measures for preventing CCF must be implemented according to the specifications of these operating instructions.

**Note**

The mission time ( $T_M$ ) depends on the service life characteristic ( $B_{10d}$ ) and the average number of annual actuations ( $n_{op}$ ). The mission time ( $T_M$ ) can be shorter than the maximum service life, depending on your application (→ Tab. 10). The MS6-SV-D must be replaced at the end of the mission time ( $T_M$ ) or after expiration of the maximum service life.

- Observe the mission time ( $T_M$ ) of the MS6-SV-D (→  $T_{10d}$  in accordance with EN ISO 13849-1, C.3).



1 1st channel pneumatics with  
 $B_{10d} = 2 \times B_{10}$

2 2nd channel pneumatics with  
 $B_{10d} = 2 \times B_{10}$

Fig. 1 Safety-related block diagram in accordance with EN ISO 13489-1 for individual evaluation

## 2.4 Range of applications and certifications

The MS6-SV-D is a safety device in accordance with the Machinery Directive 2006/42/EC.

Safety-oriented standards and test values, which the MS6-SV-D must comply with and fulfil, can be found in the section Technical data. The product-relevant EC directives and standards can be found in the declaration of conformity.



Certificates and declaration of conformity for MS6-SV-D (→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)).

## 2.5 Service

Repairs may only be conducted with the parts listed in the spare parts catalogue

(→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)). Opening the housing is prohibited. Contact your regional Festo contact person if you have technical questions.

### 3 Operating elements and connections

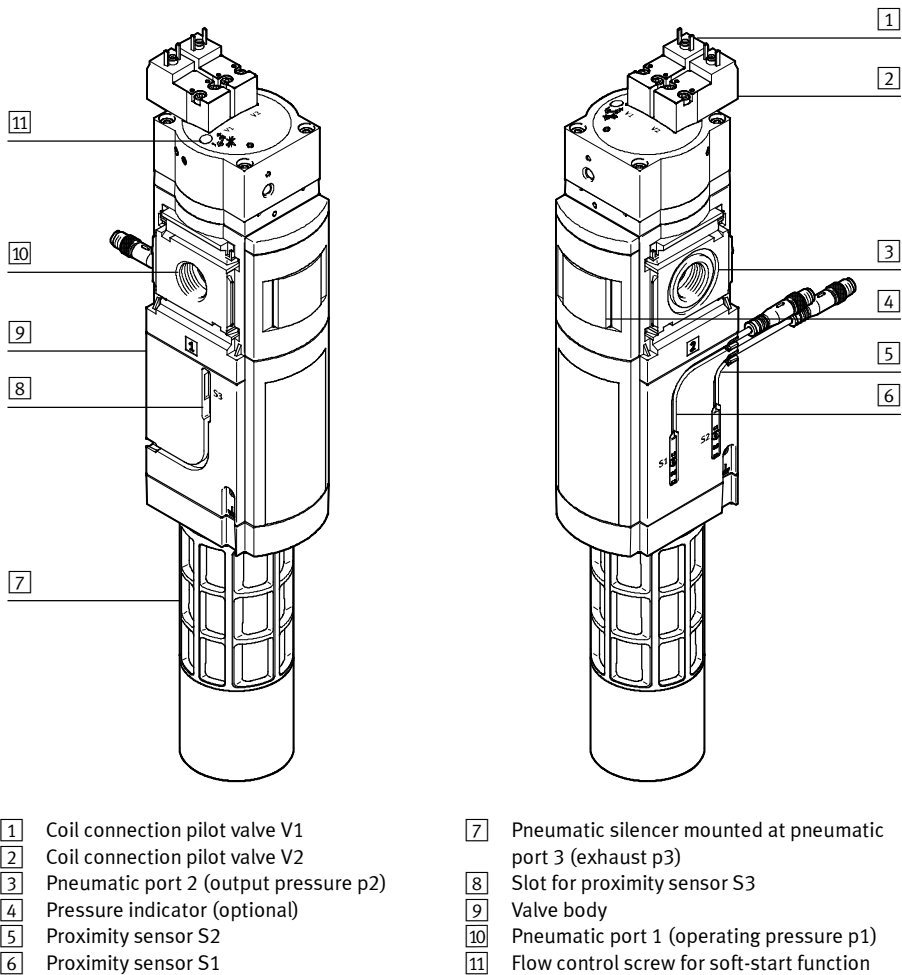


Fig. 2 Control sections and connections

## 4 Application and function

### 4.1 Application

The MS6-SV-D has queries from proximity sensors, which are intended for diagnostics of the internal valves. Performance level d can be achieved by using proximity sensors S1 and S2. Performance level e can be achieved by using an additional proximity sensor S3.

### 4.2 Designations

Port	Identifier	Operational principle	Item
Connection 1 (operating pressure p1)	1	Pneumatic	→ Fig. 2
Connection 2 (output pressure p2)	2		
Connection 3 (exhaust p3)	3		
Coil connection pilot valve V1	V1	Electrical	
Coil connection pilot valve V2	V2		
Proximity sensor S1	S1	Magnetic	
Proximity sensor S2	S2		
Proximity sensor S3 <sup>1)</sup>	S3		
Flow control valve	DR	Mechanical	

1) Optional.

Tab. 2 Interfaces

### 4.3 Switching logic

In the normal position (completely bled off MS6-SV-D), the pilot valves V1 and V2 are not actuated. If both pilot valves are controlled, the MS6-SV-D switches first to the switching position 1 and then, when the switch-through pressure is reached, automatically into switching position 2 (→ Fig. 3).

V1	V2	S1	S2	S3	MS6-SV-D
Voltage [V]		Switching position			Status
0	0	1	1	1	<b>Normal position</b> Connection 1 closed, passage from connection 2 to 3 opened
24	0	0	1	1	<b>Normal position</b> Connection 1 closed, passage from connection 2 to 3 opened
0	24	1	0	1	<b>Normal position</b> Reduced flow over flow control valve from connection 1 to 2, passage from connection 2 to 3 opened
24	24	0	0	1	<b>Switching position 1</b> Reduced flow over flow control valve from connection 1 to 2, passage from connection 2 to 3 closed
24	24	0	0	0	<b>Switching position 2</b> Full flow from connection 1 to 2, passage from connection 2 to 3 closed

Tab. 3 Switching logic

#### 4.4 Function

Symbol	Function
	Soft-start/quick exhaust valve, electro-pneumatically actuated.

Tab. 4      Circuit symbol for the function



## 4.5 Switching characteristics of MS6-SV-D

Switching characteristics MS6-SV-D. The normal position “bled off” is sensed by means of the proximity sensors. Switching logic (➔ 4.3 Switching logic).

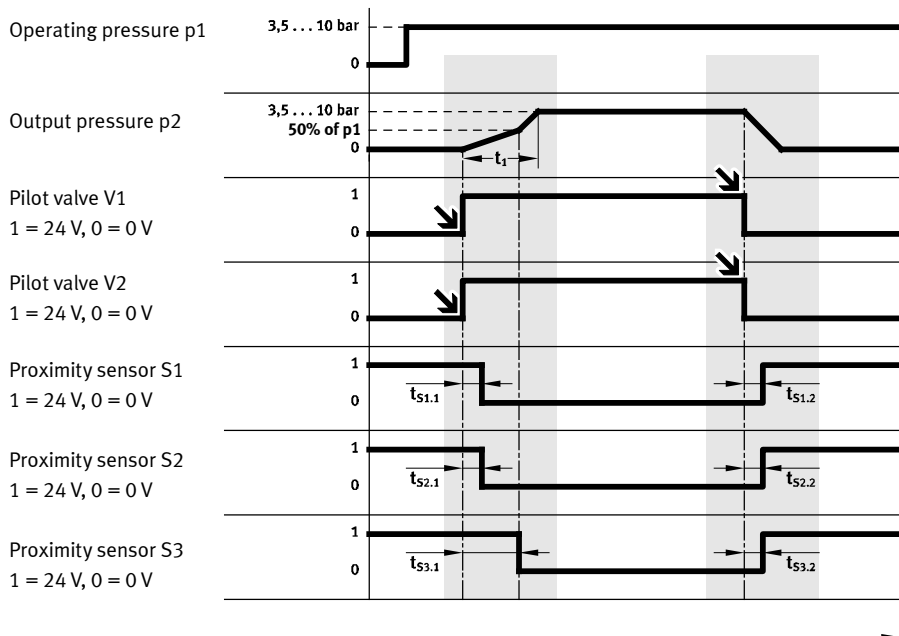


Fig. 3 Input and output switching characteristics in normal status

Proximity sensor response times <sup>1)</sup>			
Switching on		Switching off	
$t_1$	Depending on p1, flow control valve setting and system volume at p2.		
$t_{S1.1}$	Maximum of 4 s after signal at V1.	$t_{S1.2}$	Maximum of 4 s after signal drop at V1.
$t_{S2.1}$	Maximum of 4 s after signal at V2.	$t_{S2.2}$	Maximum of 4 s after signal drop at V2.
$t_{S3.1}$	After signal at V1 and V2. Depending on p1, flow control valve setting and system volume at p2.	$t_{S3.2}$	Maximum of 5 s after signal drop at V1 and V2. Depending on system volume at p2.

1) Bounce can occur during edge changes at the proximity sensors. This bounce can be ignored by taking account of response times. The maximum specified response times must be considered in the diagnostics. These response times are normally shorter.

Tab. 5 Proximity sensor response times

### 4.6 Switch-through pressure

There is a flow control screw in the cover. The flow control screw can be used to generate a gradual pressure build-up of output pressure  $p_2$  (→ Fig. 9). The pressure rise can be adjusted by turning the flow control screw. When the output pressure  $p_2$  reaches about 50% of the output pressure  $p_1$ , the valve opens and the maximum flow rate is established.

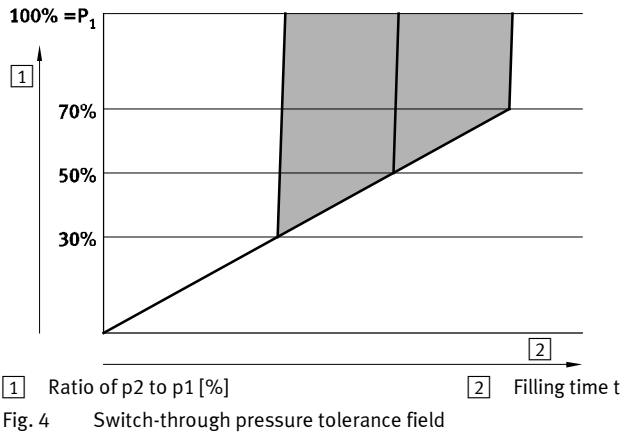


Fig. 4 Switch-through pressure tolerance field

## 5 Recommendation for activation and diagnostics



If the results of activation and diagnostics are not plausible, carry out the following measures:

1. Switch off voltage at pilot valves V1 and V2.
2. Output error message.
3. Prevent new switching.

Sequence	Activity	Status and status transitions
<b>Diagnostics in normal position</b>		
Pay attention to forced switch on/off (→ 14.1 Safety characteristics).		
1.	Apply voltage to pilot valve V1	V1 = 1
2.	Record edge change at proximity sensor S1.	S1 = 1 → 0
3.	Switch off voltage to pilot valve V1.	V1 = 0
4.	Record edge change at proximity sensor S1.	S1 = 0 → 1
5.	Apply voltage to pilot valve V2.	V2 = 1
6.	Record edge change at proximity sensor S2.	S2 = 1 → 0
7.	Switch off voltage to pilot valve V2.	V2 = 0
8.	Record edge change at proximity sensor S2.	S2 = 0 → 1
Corresponding response times (→ Fig. 3).		
<b>Diagnostics at each switching operation</b>		
1.	Apply voltage to pilot valves V1 and V2.	V1 = 1; V2 = 1
2.	Record edge change at proximity sensors S1 and S2.	S1 = 1 → 0; S2 = 1 → 0
Optional, when using a third proximity sensor S3:		
3.	Record edge change at proximity sensor S3.	S3 = 1 → 0
Corresponding response times (→ Fig. 3).		
<b>Diagnostics at each resetting to the normal position</b>		
1.	Switch off voltage at pilot valves V1 and V2.	V1 = 0; V2 = 0
2.	Record edge change at proximity sensors S1 and S2.	S1 = 0 → 1; S2 = 0 → 1
Optional, when using a third proximity sensor S3:		
3.	Record edge change at proximity sensor S3.	S3 = 0 → 1
Corresponding response times (→ Fig. 3).		
<b>Continuous diagnostics</b>		
Implement the following measures immediately in the event of an unexpected edge change without an active signal change for the actuation:		
1.	Switch off voltage at pilot valves V1 and V2.	V1 = 0; V2 = 0
2.	Output error message.	
3.	Prevent new switching.	
Corresponding response times (→ Fig. 3).		

Tab. 6 Recommendation for activation and diagnostics

## 6 Installation

### 6.1 Mechanical installation



**Note**

To avoid damaging the connected lines, note the following points:

- Use mounting parts (e.g. mounting brackets MS6-WP).



**Note**

**Failure of the safety function**

The safety function of pressure release might fail if the distance between the pneumatic silencer and base is not at least 15 mm.

- Observe minimum distance of 15 mm below the pneumatic silencer (→ Fig. 5).  
The free space ensures the exhaust can escape.



Information about mounting the module connector, sub-base and mounting bracket can be found in the operating instructions enclosed with the relevant accessories.

- Place the MS6-SV-D as close as possible to the installation site. It can be mounted in any position.

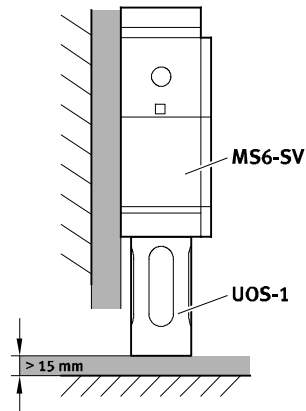


Fig. 5 Installation

- Observe the direction of flow from port 1 to port 2.  
The figures **1** and **2** on the housing of the MS6-SV-D serve as an orientation (→ Fig. 6).

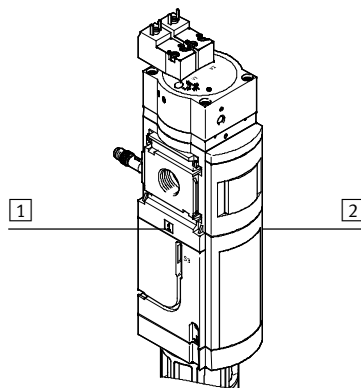


Fig. 6 Flow direction

#### Assembly with MS-series service units



##### Note

##### Failure of the safety function

Incorrect installation in the service combination can result in failure of the pressure release safety function.

- Only devices that do not impair pressure release may be placed downstream of the MS6-SV-D.

Proceed as follows when combining with one or more service units from the same series (→ Fig. 7):

1. Remove the MS6-END [1] cover cap, if present, from the side to be assembled (push upwards).
2. Insert a seal [2] between the individual units (module connector MS6-MV or mounting bracket MS6-WP/WPB included in the scope of delivery).
3. Place module connectors [3] in the slots of the individual devices.
4. Fasten module connectors with two screws.

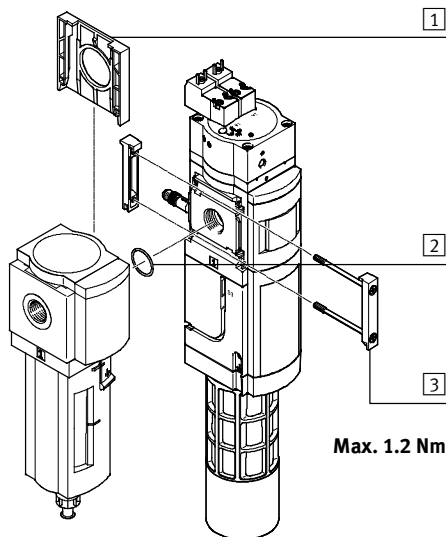


Fig. 7 Assembly

## 6.2 Pneumatic installation

### 6.2.1 Port 1 and 2

If using fittings with spanner size larger than SW24:

- Remove the cover cap MS6-END, if present (push upwards).

If using fittings:

- Note the permissible screw-in depth of the connecting thread is 10 mm.  
For larger screw-in depths, use the connecting plates MS6-AG.../AQ... from Festo.
- Do not use a particle-emitting sealing material.

### 6.2.2 Port 3

When bleeding off a system through the MS6-SV-D, high sound pressure levels are generated. We therefore recommend that you use a pneumatic silencer.



#### Note

##### Failure of the safety function

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

- Use the safety silencer UOS designed for the device (➔ 12 Accessories).
- Contamination of the pneumatic silencer can cause a delay when the valve switches back.

## 6.3 Electrical installation



### Caution

Only use power sources which guarantee reliable electrical isolation of the operating voltage in accordance with EN/IEC 60204-1. Also observe the general requirements for PELV power circuits in accordance with EN/IEC 60204-1.



### Note

Long signal lines reduce the resistance to interference.

- Make sure that the signal lines are not longer than 20 m.
- The signal lines must be run separately from lines that emit interference, in accordance with EN/IEC 60204-1.



### Note

The internal valves are polled magnetically.

- Make sure that there is no magnetic interference at the MS6-SV-D.
- Observe enclosed operating instructions for proximity sensors.

### Connect the MS6-SV-D

- Connect pilot valves and proximity sensors.



### Example of circuits

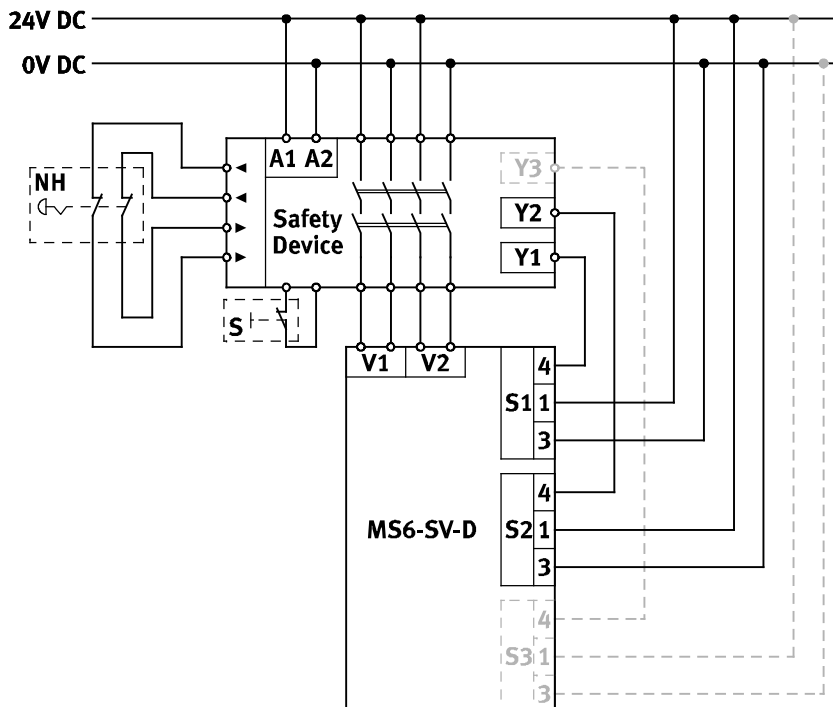


Fig. 8 Example of circuits

Designations			
A1	Supply voltage	V1	Coil connection pilot valve V1
A2		V2	Coil connection pilot valve V2
S1	Proximity sensor S1	Y1	Diagnostic input 1
S2	Proximity sensor S2	Y2	Diagnostic input 2
S3	Proximity sensor S3	Y3	Diagnostic input 3
NH	Emergency stop (input circuit)	S	Monitored start (start circuit)
Safety device	Safety switching device or safety PLC		

Tab. 7 Example of circuits designations

## 7 Commissioning



### Note

The MS6-SV-D does not have its own control logic and must therefore be integrated into the control system through appropriate measures.

Refer to the illustrations of how to commission (→ Fig. 3).

Proceed as follows to commission the device:

- Apply operating pressure p1.
  - The MS6-SV-D is now ready for operation and can be actuated.
  - The filling speed of the pneumatic system can be adjusted through the throttle valve (→ Fig. 2).

## 8 Operation



### Caution

#### Danger of burns from hot pilot valves

- Do not touch the pilot valves during operation.



### Note

- Perform a forced switch-off at least once a month if the process-related switching frequency is lower.



### Note

The pause period after switching back to the normal position is 1 second. This period must be complied with. Only then can switching take place again.

## 9 Maintenance

1. Switch off the following energy sources to clean the outside:
  - operating voltage
  - compressed air

2. Clean the MS6-SV-D on the outside.

Soap suds (max. +50 °C), petroleum ether and all non-abrasive cleaning agents may be used.

## 10 Disassembly

1. Switch off the following energy sources and check to ensure the device is free of energy:
  - operating voltage
  - compressed air
2. Disconnect the respective connections from the MS6-SV-D.

## 11 Disposal



The MS6-SV-D can be completely disposed of through metal recycling (e.g. EAK 17 04 02/aluminium) in coordination with the waste management company.

## 12 Accessories

Designation	Type	Cable length [m]	Port
Proximity sensor	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M12	0.3	M12
	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	0.3	M8
	SMT-8M-A-PS-24V-E-5,0-OE	5	Open end
Pneumatic silencer	UOS-1	-	
	UOS-1-LF	-	

Tab. 8 Accessories



Accessories from the Festo catalogue (→ [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)).



Information about spare parts and accessories (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)).

## 13 Fault clearance

Malfunction	Possible cause	Remedy
MS6-SV-D does not switch.	Power supply insufficient.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Make sure that the power supply is sufficient.</li> </ul>
	Pressure supply interrupted.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restore compressed air supply.</li> </ul>
	Malfunction due to electrical or electro-magnetic effects (EMC measures not complied with).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Note the maximum length of the signal lines.</li> <li>Run the control and power lines separately.</li> <li>Use screened lines.</li> <li>Provide low-impedance paths to earth.</li> </ul>
Pressure p1 collapses briefly at every switching operation.	Cross section of the compressed air hose for the MS6-SV-D is too small.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tighten the flow control screw a little.</li> <li>Attach reservoir upstream of p1 inlet.</li> <li>Adapt compressed air supply (e.g. increase cross section of the supply hose).</li> </ul>

Tab. 9 Fault clearance

Perform the following steps if a malfunction occurs:

- Check compressed air supply.
- Check power supply.
- Check installation of the signal lines.
- Commission device (→ 7 Commissioning).
- Implement possible remedies (→ Tab. 9).

If the malfunction occurs again:

- Contact Festo repair service.

## 14 Technical data

### 14.1 Safety characteristics

Type	MS6-SV-D
Safety function	Pressure release and protection from unexpected start-up (non-switching)
Achievable performance level (PL) in accordance with EN ISO 13849-1	
With sensing of S1 and S2	Category 3, PL d
With sensing of S1, S2 and S3	Category 4, PL e
Service life characteristic B <sub>10</sub>	0.9 million switching cycles
Service life [years]	20
Probability of dangerous failure per hour – PFH <sub>d</sub> <sup>1)</sup>	$1.1 \cdot 10^{-9} \text{ h}^{-1}$
CCF measures	See relevant requirements EN ISO 13849-2
Note on forced dynamisation	Switching frequency at least 1/month
CE marking (→ Declaration of conformity)	In accordance with EU Machinery Directive 2006/42/EC

1) This specification is based on an actuation rate averaging once an hour for 365 days and 24 hours and a DC value of 99 %. The least favourable case is assumed for this calculation.

Tab. 10 Safety characteristics

### 14.2 General data

Type	MS6-SV-D
Port 1, 2 [G]	1/2 (ISO 228)
Port 3 [G]	1 (ISO 228)
Type of mounting	In-line installation with accessories
Design	Piston seat not free of overlap
Actuation type	Electric
Pilot air supply	Internal
Exhaust air function	No flow control
Position sensing principle	Magnetic piston principle
Manual override	None
Reset method	Mechanical spring
Type of control	Pilot actuated
Valve function	3/2-way valve, monostable, closed Pressure build-up function
Mounting position	Any

Type	MS6-SV-D
Operating medium	Compressed air in accordance with ISO 8573-1 [7:4:4]; operation with lubricated medium possible (in which case lubricated operation will always be required)
Ambient temperature [°C]	-10 ... +50
Temperature of medium [°C]	-10 ... +50
Storage temperature [°C]	-10 ... +50
Resistance to shocks	Shock test with severity level 2 in accordance with EN 60068-2-27
Vibration resistance	Transport use check with severity level 2 in accordance with EN 60068-2-6
Operating pressure [bar]	3.5 ... 10
C value [l/(s bar)]	19.3
b value	0.21
Standard nominal flow rate 1 → 2 [l/min]	4,300 (if p <sub>1</sub> = 6 bar, p <sub>2</sub> = 5 bar)
Standard flow rate 2 → 3 [l/min]	9,000 (at p <sub>1</sub> = 6 bar)
Min. standard flow rate 2 → 3 in the event of a critical error status [l/min]	6,000 (if p <sub>1</sub> = 6 bar)
Residual pressure in normal condition [bar]	0 (no residual pressure)
Max. residual pressure in error status (worst case) [bar]	0.4 (if p <sub>1</sub> = 10 bar and flow control valve is fully open)
Switch-through pressure	Approx. 50 % of p <sub>1</sub> → Fig. 4
Filling flow	Adjustable using flow control valve → Fig. 9
Min. pause after bleeding off [s]	1
Noise level [dB(A)]	75 with pneumatic silencer UOS-1
Housing material	Die-cast aluminium
Seal material	NBR
Weight [g]	2110 with pneumatic silencer UOS-1

Tab. 11 General data

### 14.3 Electrical data

#### General

Type	MS6-SV-D
Protection against electric shock (protection against direct and indirect contact in accordance with EN/IEC 60204-1)	By means of PELV power supply unit
Degree of protection in accordance with EN 61140	III
Degree of protection in accordance with EN 60529	IP 65 (fully mounted and connected)

Tab. 12 Electrical data – general

#### Proximity sensor

Type	MS6-SV-D
Nominal operating voltage DC [V]	24
Permissible voltage fluctuation [%]	±10
Switching element function	N/O contact
Measuring principle	Magneto-resistive
Switching status display	LED
Switching output	PNP

Tab. 13 Electrical data – proximity sensor

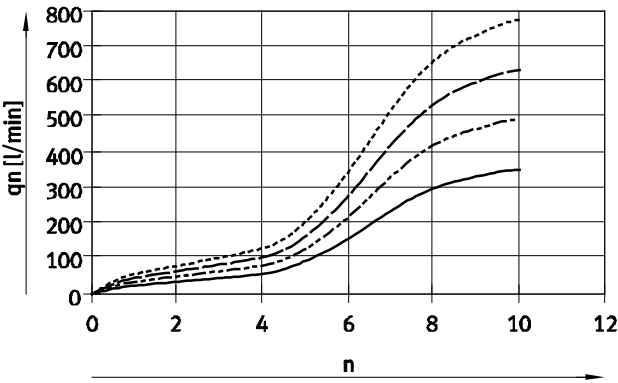
#### Pilot valves

Type	MS6-SV-D
Nominal operating voltage DC [V]	24
Permissible voltage fluctuation [%]	±10
Actuated time [%]	100
Nominal power per solenoid coil [W]	1.8 (at 24 V DC)
Test pulses	
Max. positive test pulse with logic 0 [ms]	1
Max. negative test pulse with logic 1 [ms]	0.8

Tab. 14 Electrical data – pilot valves

14.4 Filling flow

Flow rate  $q_n$  as a function of the number of turns  $n$  of the flow control screw



- $p_1$ : 4 bar
- - -  $p_1$ : 6 bar
- · -  $p_1$ : 8 bar
- · ·  $p_1$ : 10 bar

Fig. 9 Flow rate diagram



## 14.5 Exhaust time

The table shows the exhaust time in normal status (N) and in error status (F) for various volumes and operating pressures.



### Note

For the error status F, the worst possible error in the valve's interior is assumed.

Volume [l]	Normal status: N Error status: F	Exhaust time [s]					
		Operating pressure 3.5 bar		Operating pressure 6 bar		Operating pressure 10 bar	
		to 1.0 bar	to 0.5 bar	to 1.0 bar	to 0.5 bar	to 1.0 bar	to 0.5 bar
2	N	0.1	0.2	0.24	0.3	0.3	0.4
	F	0.16	0.22	0.28	0.35	0.36	0.52
10	N	0.3	0.45	0.55	0.7	0.7	0.9
	F	0.4	0.6	0.8	1.1	1.2	1.9
20	N	0.5	0.85	1.0	1.3	1.4	1.7
	F	0.8	1.25	1.5	2.2	2.4	3.9
40	N	1.2	1.9	2.2	3.0	3.0	3.9
	F	1.7	2.8	3.4	5.3	5.1	8.1
150	N	3.2	5.0	6.0	8.2	11.0	12.8
	F	4.8	8.2	9.8	15.4	16.2	29.0

Tab. 15 Exhaust time





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