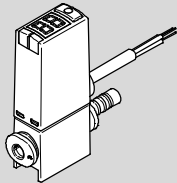


Drucksensor SPAE



FESTO

Festo AG & Co. KG  
Ruiter Straße 82  
73734 Esslingen  
Deutschland  
+49 711 347-0  
www.festo.com

Bedienungsanleitung  
Originalbetriebsanleitung

8058480  
2017-03b  
[8058481]



Alle verfügbaren Dokumente zum Produkt → [www.festo.com/pk](http://www.festo.com/pk)

1 Produktbeschreibung

→ Hinweis

Detaillierte Angaben zum Produkt, die Gerätebeschreibungsdatei (IODD) mit der Beschreibung der IO-Link Parameter sowie die Konformitätserklärung:  
→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)

1.1 Übersicht

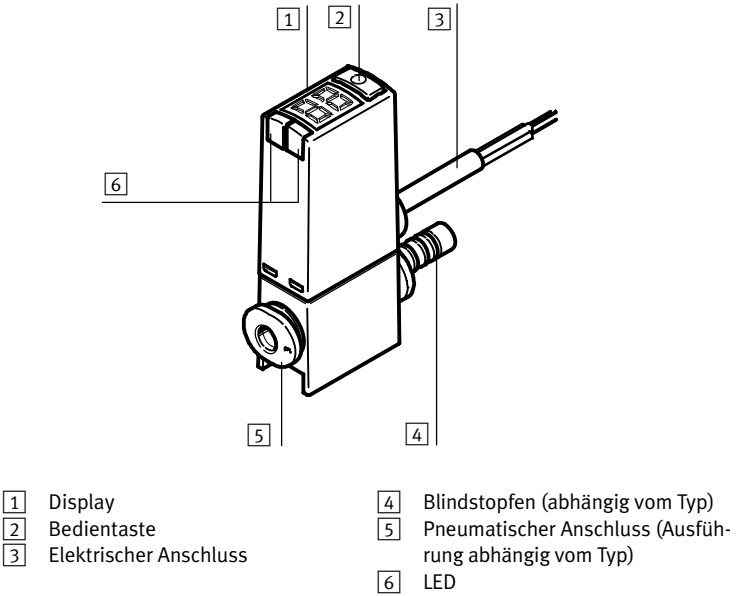


Fig. 1

1.2 Merkmale

Merkmal	Bestellcode	Ausprägung
Typ	SPAE	Drucksensor
Druckmessbereich	-B2, -B11, -P025, -P05, -P1, -P2, -P6, -P10, -V025, -V05, -V1	→ Technische Daten
Druckeingang	R	Relativdruck
Pneumatischer Anschluss	-S4	Steckhülse 4 mm (einsteckbar)
	-S6	Steckhülse 6 mm (einsteckbar)
	-Q3	Steckanschluss 3 mm
	-Q4	Steckanschluss 4 mm
	-F	Flansch (mit Durchgangsbohrung und Schraube)
	-PC10	Cartridge 10 mm
Elektrischer Ausgang	-PNLK	PNP oder NPN oder IO-Link
Elektrischer Anschluss	-2.5K	Anschlussleitung 2,5m, offenes Ende

Fig. 2

2 Funktion und Anwendung

Der Drucksensor SPAE dient bestimmungsgemäß zur Erfassung des Relativdrucks in Pneumatikapplikationen. Der SPAE wandelt pneumatische Druckwerte in eine druckproportionale Spannung. Das Messergebnis wird im Display angezeigt. Als Ausgangssignale stehen zur Verfügung:

- programmierbarer Schaltausgang (24 V)
- IO-Link-Kommunikationsmodus

2.1 Betriebszustände

Betriebszustand	Funktion
RUN-Modus	<ul style="list-style-type: none"><li>– Grundzustand nach dem Einschalten der Betriebsspannung</li><li>– Anzeigen des aktuellen Messwerts</li><li>– Anzeigen des aktuellen Schaltzustands</li></ul>
SHOW-Modus	<ul style="list-style-type: none"><li>– Anzeigen der aktuellen Einstellungen</li></ul>
EDIT-Modus	<ul style="list-style-type: none"><li>– Einstellen oder Ändern von Parametern</li></ul>
TEACH-Modus	<ul style="list-style-type: none"><li>– Übernehmen des aktuellen Wertes als Schaltschwellenwert</li></ul>

Fig. 3

2.2 Schaltfunktionen

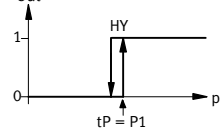
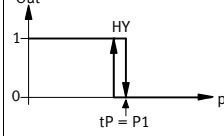
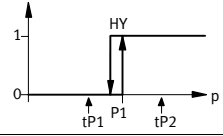
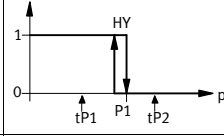
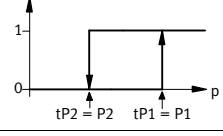
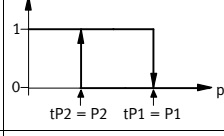
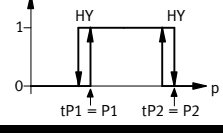
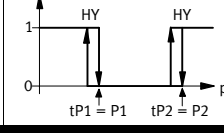
Funktion	NO (Schließer)	NC (Öffner)
<b>F0:</b> Schaltfunktion: – Schwellwertkomparator – 1 Schaltschwellenwert (P1) TEACH-Modus: – 1 Teachschneltpunkt (tP) – tP = P1		
<b>F1:</b> Schaltfunktion: – Schwellwertkomparator – 1 Schaltschwellenwert (P1) TEACH-Modus: – 2 Teachschneltpunkte (tP1, tP2) – P1 = 1/2 (tP1 + tP2)		
<b>F2:</b> Schaltfunktion: – Schwellwertkomparator – 2 Schaltschwellenwerte (P1, P2) TEACH-Modus: – 2 Teachschneltpunkte (tP1, tP2) – tP1 = P1, tP2 = P2		
<b>F3:</b> Schaltfunktion: – Fensterkomparator – 2 Schaltschwellenwerte (P1, P2) TEACH-Modus: – 2 Teachschneltpunkte (tP1, tP2) – tP1 = P1, tP2 = P2		

Fig. 4

3 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

- Das Produkt nur im Originalzustand ohne jegliche eigenmächtige Veränderung verwenden.
- Das Produkt ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen. Im Wohnbereich müssen eventuell Maßnahmen zur Funkentstörung getroffen werden.
- Die Umgebungsbedingungen am Einsatzort berücksichtigen.
- Alle Transportvorkehrungen entfernen. Die Verpackung ist vorgesehen für eine Verwertung auf stofflicher Basis.

3.1 Einsatzbereich und Zulassungen

In Verbindung mit dem UL-Kennzeichen auf dem Produkt gelten die Informationen dieses Abschnitts zur Einhaltung der Zertifizierungsbedingungen von Underwriters Laboratories Inc. (UL) für USA und Kanada. Beachten Sie die folgenden englischsprachigen Hinweise von UL:

Conditions of Acceptability

For use only in or with complete equipment where the acceptability of the combination is determined by UL LLC. When installed in an end-product, consideration must be given to the following:

- This component has been judged on the basis of the creepage and clearances required in the indicated Standards, which would cover the component itself if submitted for Listing: CAN/CSA 22.2 No. 61010-1-12 3rd Ed., UL 61010-1 3rd Ed.
- The end-product shall consider that: The enclosure does not serve as a fire/electrical/mechanical enclosure.
- The output connectors are: Not investigated for field wiring.
- The unit is considered acceptable for use in a max ambient of: 50 °C.


UL approval information	
Product category code	QUYX2 (USA) or QUXY8 (Canada)
File number	E322346
Considered Standards	UL 61010-1 CAN/CSA 22.2 No. 61010-1
UL mark	

Fig. 5

Technical Considerations	
Pollution degree	2
Operating temperature	0° to 50° C / 32° to 122° F
Relative humidity	0 to 100%
For use in wet locations	No

Fig. 6

4 Einbau

→

Hinweis

Einbau und Inbetriebnahme nur von qualifiziertem Fachpersonal, gemäß Bedienungsanleitung.

4.1 Mechanisch und pneumatisch

→

Hinweis

Den Sensor so einbauen, dass sich kein Kondensat aus den Druckluftleitungen im Gerät ansammeln kann.

SPAЕ-...-Q

- Befestigung mit Befestigungsclip möglich. Lochbild → Fig. 19.
- Den Sensor mit Kabelabgang nach oben oder mit Kabelabgang nach unten in den Befestigungsclip schieben.
- Bei einseitiger Verschlauchung den ungenutzten pneumatischen Anschluss mit dem Blindstopfen verschließen.

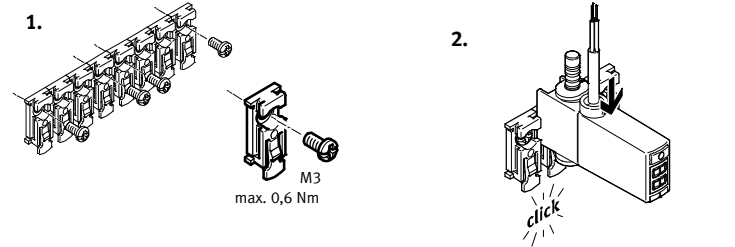


Fig. 7

SPAЕ-...-S

- Bis zum Anschlag in die QS-Steckverbindung stecken.

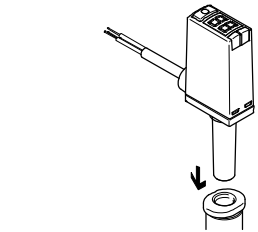


Fig. 8

SPAЕ-...-F

- Lochbild → Fig. 19
- Korrekten Sitz des Dichtrings prüfen.

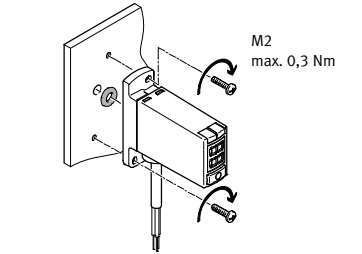


Fig. 9

4.2 Elektrisch



Warnung

- Verwenden Sie ausschließlich Stromquellen, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach IEC/EN 60204-1 gewährleisten. Berücksichtigen Sie zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise gemäß IEC/EN 60204-1.

- Sensor anschließen.
- Maximale zulässige Leitungslänge berücksichtigen → Technische Daten.
- Signalleitung und Spannungsversorgung ausschließlich in einer gemeinsamen Leitung führen.

Schaltbild und Adernbelegung

Schaltbild	Adernfarbe	Belegung
	Braun (BN)	Betriebsspannung +24 V DC
	Schwarz (BK)	Schaltausgang oder IO-Link (C/Q-Leitung)
	Blau (BU)	0 V

Fig. 10

5 Inbetriebnahme

5.1 Bedienelemente und Anzeigen

Bedientaste

Mit der Bedientaste werden Schaltfunktionen ausgewählt und Parameter eingestellt. Die Funktion der Bedientaste ist zeit- und kontextabhängig. Wird während der Einstellung die Bedientaste ca. 12 s lang nicht betätigt, wechselt der Sensor automatisch in den RUN-Modus. Geänderte Einstellwerte werden übernommen (Ausnahmen: TEACH-Modus und Min./Max. Messwerte anzeigen).

LED	Display	Bedeutung
Beide LEDs an	Leuchtet dauerhaft	RUN-Modus: Schaltausgang geschaltet
Beide LEDs aus	Leuchtet dauerhaft	RUN-Modus: Schaltausgang nicht geschaltet
Eine LED blinkt	Leuchtet dauerhaft	RUN-Modus: IO-Link-Kommunikation aktiv
Beide LEDs aus	[Funktion] und <Wert> blinken abwechselnd	SHOW-Modus
Beide LEDs blinken abwechselnd	Leuchtet dauerhaft oder blinkt.	EDIT-Modus: erster Menüpunkt
Beide LEDs blinken gleichzeitig	Leuchtet dauerhaft oder blinkt.	EDIT-Modus: zweiter Menüpunkt oder TEACH-Modus

Fig. 11

Display	Bedeutung
<Wert>	Im RUN-Modus: Aktueller Messwert (in % FS - Full Scale). Einstellige Druckanzeigewerte werden mit einem führenden Unterstrich dargestellt (z. B. <u>1</u> ).
[F0]	Schaltfunktion F0 (→ Schaltfunktionen)
[F1]	Schaltfunktion F1 (→ Schaltfunktionen)
[F2]	Schaltfunktion F2 (→ Schaltfunktionen)
[F3]	Schaltfunktion F3 (→ Schaltfunktionen)
J	Schwellwert-Komparator
JL	Fenster-Komparator
[P1]	Schaltpunkt P1 (in % FS)
[P2]	Schaltpunkt P2 (in % FS); nicht bei Schaltfunktion [F0] und [F1]
[HY]	Hysteresis (in % FS): einstellbar von [0] bis [99] (entspricht 0 bis 9,9 % FS); nicht bei Schaltfunktion [F2]
[Lo]	Minimaler Messwert (in % FS)
[Hi]	Maximaler Messwert (in % FS)
[Pn]	PNP-Schaltausgang
[nP]	NPN-Schaltausgang
[nc]	Schaltlogik Öffner (normally closed)
[no]	Schaltlogik Schließer (normally open)
[di]	Ein-/Ausschalten des Displays: [On] = immer eingeschaltet; [1] ... [20] = Ausschalten nach 1 bis 20 min
[do]	Ausrichten der numerischen Displayanzeige: [do] = Standardausrichtung, [op] = 180° gedreht
[LC]	Ein-/Ausschalten des Sicherheitscodes: [OF] = Sicherheitscode deaktiviert; [On] = Sicherheitscode aktiviert; [1] ... [99] = Sicherheitscode (wählbar bis 99)
[rP]	IO-Link-Masterfunktion zum Replizieren von Parametern: [On] = Replizieren an; [OF] = Replizieren aus

Fig. 12

5.2 Parameter anzeigen (SHOW-Modus)

Voraussetzung: Der Sensor ist betriebsbereit (RUN-Modus).

- Bedientaste kurz drücken.
  - Der erste Parameter wird angezeigt.

Durch erneutes Drücken der Bedientaste wird der jeweils folgende Parameter angezeigt (→ Fig. 13).

5.3 Sensor einstellen (EDIT-Modus)

Voraussetzung: Der Sensor ist betriebsbereit (RUN-Modus).

Sicherheitscode eingeben

Bei aktiviertem Sicherheitscode ist die Parametereingabe gesperrt:

- [LC] blinkt kurz, anschließend erscheint <1>.
- Bedientaste mehrmals kurz drücken, bis der Sicherheitscode eingestellt ist.
  - Bedientaste lang drücken.
    - Die Parametereingabe ist entsperrt.

Schaltfunktion einstellen

- 1. Bedientaste 1 x kurz drücken.  
→ Display zeigt abwechselnd Benennung und Symbol der aktuell eingestellten Schaltfunktion an (z. B. [F1] und [J], Bedeutung → Fig. 4).
- 2. Bedientaste lang drücken.  
→ Wechsel in den EDIT-Modus. LEDs blinken abwechselnd.
- 3. Bedientaste so oft kurz drücken, bis das Display die gewünschte Schaltfunktion anzeigt.
- 4. Bedientaste lang drücken.  
→ Einstellung wird gespeichert. Wechsel in den RUN-Modus.

Schaltpunkte und Hysterese einstellen

→ Hinweis

Der Anzeigewert der Hysterese entspricht dem 10-fachen des tatsächlichen Wertes (z. B. <10> entspricht einer Hysterese von 1,0 % FS).

Die Parameter [P2] und [HY] werden nur angezeigt, wenn sie für die eingestellte Schaltfunktion vorgesehen sind (→ Fig. 4).  
Die Werte sind zweistufig mit einer Grobeinstellung (in Zehnerschritten) und einer Feineinstellung (in Einerschritten) einstellbar.

- 1. Bedientaste so oft kurz drücken, bis der einzustellende Parameter im Display angezeigt wird (z. B. [P1]).  
→ Das Display zeigt abwechselnd Benennung und Wert (in % FS) des aktuell eingestellten Schaltpunkts an (z. B. [P1] und <40>).
- 2. Bedientaste lang drücken.  
→ Wechsel in den EDIT-Modus zur Grobeinstellung. LEDs blinken abwechselnd.
- 3. Bedientaste so oft kurz drücken, bis ein Wert angezeigt wird, der gleich oder wenig kleiner als der gewünschte Wert ist.
- 4. Bedientaste lang drücken.  
→ Wechsel in den EDIT-Modus zur Feineinstellung. LEDs blinken gleichzeitig.
- 5. Bedientaste so oft kurz drücken, bis der gewünschte Wert angezeigt wird.
- 6. Bedientaste lang drücken.  
→ Einstellung wird gespeichert. Wechsel in den RUN-Modus.

Weitere Einstellungen → Fig. 12 und Fig. 13 .

→ Hinweis

Bei eingestelltem NPN-Schaltausgang ist der IO-Link-Betrieb nicht möglich.

5.4 Schaltpunkt teachen (TEACH-Modus)

Voraussetzung: Der Sensor ist betriebsbereit (RUN-Modus).

Sicherheitscode eingeben

Bei aktiviertem Sicherheitscode ist die Teachfunktion gesperrt.

- Parametereingabe entsperren (→ Kapitel 5.3).

Schaltpunkt mit einem Teachdruck einstellen (bei F0)

- 1. Sensor mit dem Teachdruck beaufschlagen.
- 2. Bedientaste lang drücken.  
→ Der Teachdruck wird als Schaltpunkt übernommen.  
Solange die Bedientaste gedrückt bleibt, werden abwechselnd [P1] und der Wert des geteachten Schaltpunkts angezeigt.
- 3. Bedientaste loslassen.
- Wechsel in den RUN-Modus.

Schaltpunkt mit zwei Teachdrücken einstellen

- 1. Sensor mit dem ersten Teachdruck beaufschlagen.
- 2. Bedientaste lang drücken.  
→ Der Teachdruck wird als Schaltpunkt übernommen.  
Solange die Bedientaste gedrückt bleibt, werden abwechselnd [tP] und der Wert des geteachten Schaltpunkts angezeigt.
- 3. Bedientaste loslassen.
- 4. Sensor mit dem zweiten Teachdruck beaufschlagen.
- 5. Bedientaste lang drücken.  
→ Der Teachdruck wird als Schaltpunkt übernommen.  
Solange die Bedientaste gedrückt bleibt, werden abwechselnd [tP] und der Wert des geteachten Schaltpunkts angezeigt.
- 6. Bedientaste loslassen.  
→ Nur bei Schaltfunktion F1: Kurzzeitig erscheinen [P1] und der Wert des Schaltpunkts [P1].
- Wechsel in den RUN-Modus.

5.5 Menüstruktur

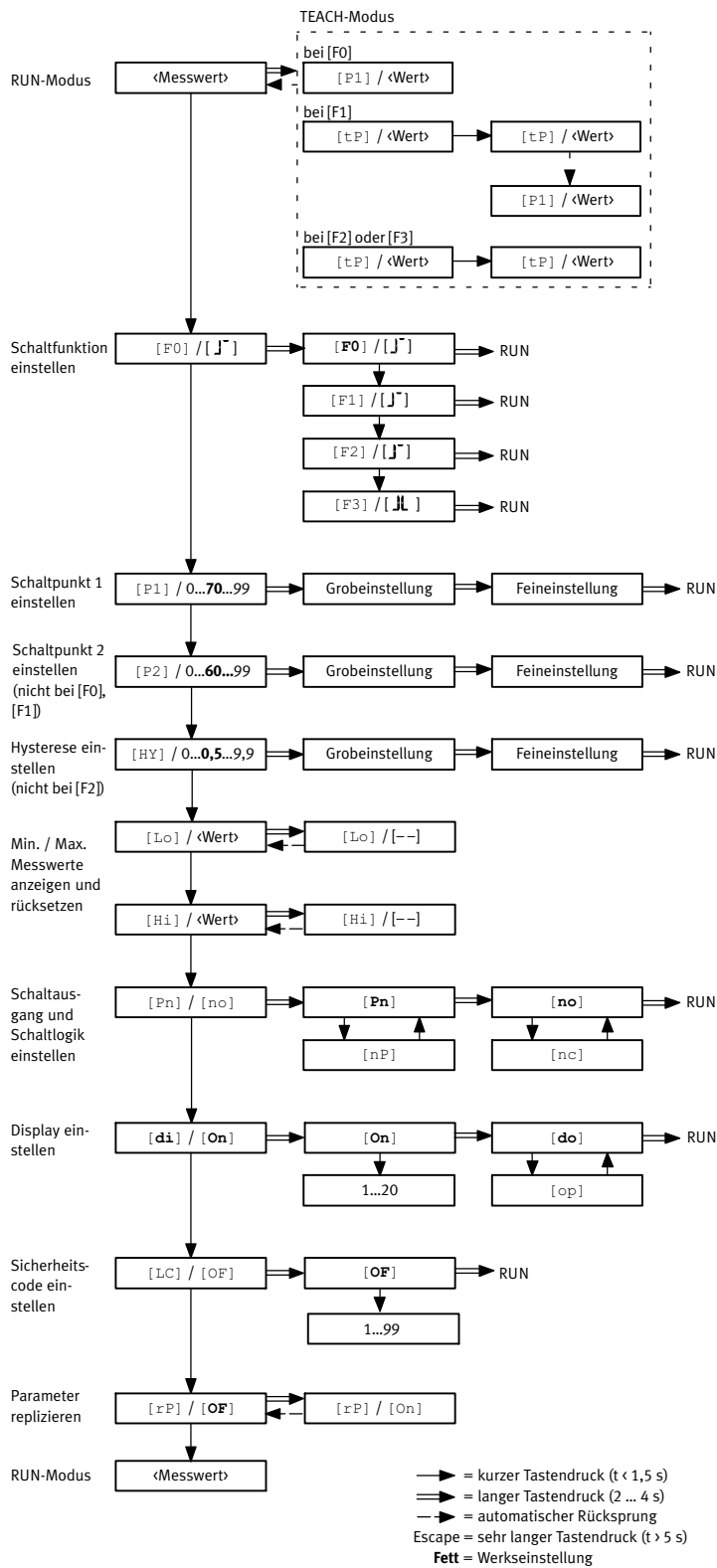


Fig. 13

6 Bedienung und Betrieb

Parameter replizieren

Voraussetzung:

- Der bereits konfigurierte Sensor (Master) ist betriebsbereit (RUN-Modus).
- Der zweite Sensor (Device) befindet sich im ungeschalteten Zustand (Schaltausgang PNP, LED aus).
- Master-Sensor und Device-Sensor sind baugleich (gleiche Device-ID).
- Die Parametrierung des Device-Sensors darf nicht über IO-Link gesperrt sein.

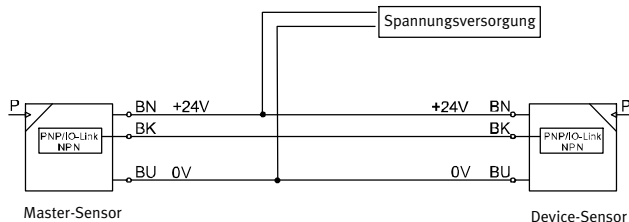


Fig. 14

1. Die Sensoren miteinander verbinden und an die Spannungsversorgung anschließen (➔Fig. 14).
- Am bereits konfigurierten Sensor (Master):
2. Bedientaste mehrmals kurz drücken, bis [rP] / [OF] erscheint.
3. Bedientaste lang drücken (kann für weitere Device-Sensoren beliebig wiederholt werden).
- ➔ Kurzzeitig erscheint [rP] / [On].
- ➔ Nach erfolgreichem Replizieren erscheint anschließend [rP] / [OF]. Im Fehlerfall erscheint kurzzeitig eine Fehlermeldung (➔ Fig. 15).
4. Bedientaste kurz drücken.
- ➔ Wechsel in den RUN-Modus.

Werkseinstellungen wiederherstellen (Restore)

1. Bedientaste drücken.
2. Betriebsspannung einschalten und Bedientaste gedrückt halten.
- ➔ <Wert> erscheint.
- ➔ [-.] erscheint.
- ➔ [rS] erscheint.
3. Bedientaste loslassen.

7 Ausbau

1. Energiequellen abschalten (Betriebsspannung, Druckluft).
2. Anschlüsse vom Gerät trennen.
3. Befestigungen lösen.
- Bei Verwendung von Befestigungsclips Arretierung lösen.

8 Störungsbeseitigung

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Anzeige	Betriebsspannung fehlt oder keine zulässige Betriebsspannung	• Zulässige Betriebsspannung anlegen
	Elektrische Anschlüsse vertauscht	• Gerät gemäß Schaltbild anschließen
	Gerät defekt	• Gerät austauschen
Keine Messwertanzeige im RUN-Modus	Displayabschaltung aktiviert	• Bedientaste drücken • Displayoption [On] einstellen
Displayanzeige blinkt im RUN-Modus	Messbereich überschritten	• Messbereich einhalten
Unplausibler Messwert	Ausrichtung der Displayanzeige falsch	• Displayausrichtung prüfen
Anzeige oder Schalt-ausgang verhält sich nicht entsprechend den Ein-stellungen	Kurzschluss oder Überlast am Ausgang	• Kurzschluss oder Überlast beseitigen
	Falscher Schalterpunkt geteacht (z. B. bei 0 bar / 0 MPa)	• Teachen wiederholen
	Gerät defekt	• Gerät austauschen
Displayanzeige [Er] / [LC]	Sicherheitscode falsch	• Sicherheitscode eingeben
Displayanzeige [Er] / [Co]	IO-Link-Kommunikationsfehler	• Einstellung des Device-Sen-sors prüfen (Pn) • Leitung prüfen
Displayanzeige [Er] / [Id]	Device-ID Fehler, Geräte sind nicht baugleich	• Beim Replizieren Sensoren mit gleichem Druckbereich verwenden (gleiche Device-ID)
Displayanzeige [Er] / [bY]	Schaltausgang ist aktiv	• Device-Einstellungen prüfen
Displayanzeige [Er] / [01]	Gerätefehler	• Gerät austauschen
Displayanzeige [Er] / [17]	Unterspannung	• Zulässige Betriebsspannung anlegen
Displayanzeige [Er] / [20]	Temperaturfehler	• Einsatzbedingungen prüfen • Gerät austauschen
Displayanzeige [Er] / [21]	Kurzschluss	• Kurzschluss beseitigen

Fig. 15

9 Zubehör

Zubehör ➔ [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).

10 Technische Daten

SPAЕ-		
Allgemein		
Zulassung	RCM Mark, c UR us – Recognized	
CE-Zeichen (➔ Konformitätserklärung)	nach EU EMV-RL	
Werkstoff-Hinweis	RoHS konform	
Eingangssignal/ Messelement		
Betriebsmedium	Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [7:4:4] Geölter Betrieb möglich	
Mediumstemperatur	[°C]	0 ... 50
Umgebungstemperatur	[°C]	0 ... 50
Ausgang, allgemein		
Genauigkeit bei Raumtemperatur	[% FS]	1,5
Genauigkeit im Umgebungstemperaturbereich	[% FS]	2,5
Wiederholgenauigkeit	[% FS]	±0,3
Temperaturkoeffizient	[% FS/K]	±0,05

SPAЕ-		
Schaltausgang		
Einschaltzeit	[ms]	max. 1, bei Filterzeitkonstante = Off (Default)
Ausschaltzeit	[ms]	max. 1, bei Filterzeitkonstante = Off (Default)
Max. Ausgangsstrom	[mA]	100
Kapazitive Last maximal DC	[nF]	100
Spannungsfall	[V]	max. 1,2
Induktive Schutzbeschaltung	vorhanden	
Ausgang, weitere Daten		
Kurzschlussfestigkeit	ja	
Überlastfestigkeit	vorhanden	
Elektronik		
Betriebsspannungsbereich DC	[V]	18 ... 30
Leerlaufstrom	[mA]	< 11
Bereitschaftsverzögerung	[ms]	< 30
Verpolungsschutz	alle Anschlüsse gegeneinander	
Elektromechanik		
Elektrischer Anschluss	Kabel, 3-adrig, offenes Ende	
Max. zulässige Leitungslänge	[m]	30, bei IO-Link 20
Werkstoff Kabelmantel	PVC	
Mechanik		
Einbaulage	beliebig, Kondensatansammlung im Sensor vermeiden	
Werkstoff Gehäuse	PA verstärkt	
Werkstoff Taste	POM	
Immission/Emission		
Lagertemperatur	[°C]	-20 ... 80
Schutzart (nach EN60529)	IP 40	
Schutzklasse (nach DIN VDE 0106-1)	III	
Schockfestigkeit (nach EN 60068-2)	30 g Beschleunigung bei 11 ms Dauer (Halbsinus)	
Schwingfestigkeit (nach EN 60068-2)	10 ... 60 Hz: 0,35 mm / 60 ... 150 HZ: 5g	
Verschmutzungsgrad	3	

Fig. 16

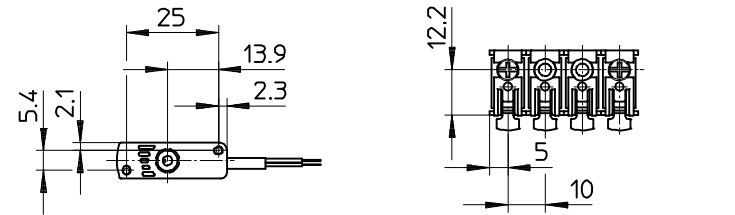
SPAЕ-		B2	B11	V025	V05	V1	P025	P05	P1	P2	P6	P10
Druckmessbereich												
Anfangs-	[bar]	-1		0								
wert	[MPa]	-0,1		0								
Endwert	[bar]	1	10	-0,25	-0,5	-1	0,25	0,5	1	2	6	10
	[MPa]	0,1	1	-0,025	-0,05	-0,1	0,025	0,05	0,1	0,2	0,6	1
Überlastbereich												
Anfangs-	[bar]	-1										
wert	[MPa]	-0,1										
Endwert	[bar]	5	15	1	2	5	1	2	5	6	15	15
	[MPa]	0,5	1,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,5	0,6	1,5	1,5

Fig. 17

IO-Link	
IO-Link-Protokoll	V1.1
IO-Link-Profil	Smart Sensor Profil Funktionsklassen:0x8000, 0x8001, 0x8002, 0x8003, 0x8004
Kommunikationsmodus	COM2 (38,4 kBaud)
Porttyp	A
Prozessdatenbreite	2 Byte
Prozessdateninhalt	Drucküberwachung BDC1 (BinaryDataChannel1) Drucküberwachung BDC2 (BinaryDataChannel2) Druckmesswert PDV 14 bit (ProcessDataVariable)
IODD und IO-Link Gerätebeschreibung	➔ <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a>

Fig. 18

Lochbild Flansch SPAЕ-...-F<sup>1</sup>) und Befestigungsclip SAMH



1) Druckanschlussbohrung: Ø 2 mm max.

Fig. 19