

Durchflusssensor Flow sensor

MS6-SFE-...



FESTO

(de) Bedienungs-
anleitung

(en) Operating
instructions



708 405
0608a

Symbole/Symbols:



Warnung
Warning, Caution



Hinweis
Please note



Umwelt
Antipollution



Zubehör
Accessories

Einbau und Inbetriebnahme nur von qualifiziertem Fachpersonal, gemäß Bedienungsanleitung.

Fitting and commissioning to be carried out by qualified personnel only in accordance with the operating instructions.

Deutsch	3
English	33

Durchflusssensor Typ MS6-SFE-...

Inhaltsverzeichnis

1	Bedienteile und Anschlüsse	4
2	Funktion und Anwendung	5
3	Voraussetzungen für den Produkteinsatz	6
4	Einbau	8
	Mechanisch	8
	Pneumatisch	9
	Elektrisch	10
5	Inbetriebnahme	12
	Inbetriebnahme Vorbereitung	14
	RUN-Modus	14
	SHOW-Modus	15
	EDIT-Modus	15
	TEACH-Modus	18
	LOCK-Modus	18
	RECORDER-Modus	20
	Probelauf	20
6	Bedienung und Betrieb	21
7	Wartung und Pflege	22
8	Ausbau	22
9	Zubehör	22
10	Störungsbeseitigung	23
11	Technische Daten	24
12	Menüstruktur	27

1 Bedienteile und Anschlüsse



- 1 Display
- 2 DOWN-Taste (B-Taste)
- 3 Edit-Knopf
- 4 UP-Taste (A-Taste)
- 5 Siebpatrone (nur bei Typ MS6-SFE-F5-...)
- 6 Druckluftanschluss
- 7 Stecker für elektrischen Anschluss (M12)
- 8 Einlaufstrecke (nur bei Typ MS6-SFE-F5-AGD-...)

Bild 1

Merkmale	Typ	Ausprägung
Durchflusssensor	MS6-SFE-...	
Durchflussmessbereich	-F5-...	200 ... 5 000 l/min
Befestigungsart	-...	Montage an Wartungsgeräte MS-Reihe
	-AGD-...	Wandmontage mit Anschlussplatte und Einlaufstrecke
Elektrische Ausgänge	-N2..	2 Schaltausgänge NPN
	-P2..	2 Schaltausgänge PNP
	..I-...	Analogausgang 4 ... 20 mA
	..U-...	Analogausgang 0 ... 10 V
Elektrischer Anschluss	-M12	Stecker gerade M12x1, 5-polig

Bild 2

2 Funktion und Anwendung

Der MS6-SFE-... dient bestimmungsgemäß zur Überwachung von Durchfluss- und Verbrauchsänderungen in Leitungssystemen oder Endgeräten in der Industrie. Der konstruktive Aufbau ermöglicht den autarken Betrieb (MS6-SFE-F5-AGD-...) oder den Zusammenbau mit Wartungsgeräten der MS-Reihe (MS6-SFE-F5-...).

Bei der Messung wird ein thermisches Verfahren angewandt. Hierbei wird die Wärmemenge ermittelt, die einer beheizten Fläche des Sensors durch das vorbeiströmende Medium entzogen wird. Über die entzogene Wärmemenge wird der Durchfluss bzw. der kumulierte Verbrauch ermittelt und am Display angezeigt. Die Anbindung an übergeordnete Systeme erfolgt über 2 Digitalausgänge (Out A/B) und einen Analogausgang (Out C). Für beide Digitalausgänge lassen sich Schaltpunkte festlegen. Zur Durchflussmessung sind Schaltpunkte für beide Digitalausgänge möglich, zur kumulierten Verbrauchsmessung ein Schaltimpuls für Ausgang A (Out A). Die Kombination kumulierte Verbrauchsmessung (Out A) und Durchflussmessung (Out B) ist möglich. Über den Analogausgang wird der Durchflusswert weitergereicht.



Hinweis

Das Produkt ist ausschließlich für industrielle Zwecke geeignet. Es ist nicht geeignet für Abrechnungszwecke im geschäftlichen Verkehr, z. B. zur Verbrauchszählung in Versorgungseinrichtungen.

3 Voraussetzungen für den Produkteinsatz



Warnung

Die Verwendung des Produkts in Verbindung mit unzulässigen Medien kann Schäden verursachen.

- Verwenden Sie es nicht in Verbindung mit entzündlichen Gasen, korrosiven Gasen, Sauerstoff usw. Das Produkt ist nur zur Messung des Durchflusses von Medien vorgesehen, die in den Technischen Daten als geeignet aufgeführt sind.



Warnung

Kondenswasser, Ölnebel, Fremdkörper und andere Verunreinigungen in der Druckluft können das Produkt beschädigen und führen zu Messfehlern und Funktionsstörungen.

- Stellen Sie sicher, dass zuluftseitig folgender Filtrationsgrad erreicht wird: Druckluft (keine aggressiven Gase) Klasse 5.4.3 nach DIN ISO 8573-1 (40 µm Reststaub, +3 °C Drucktaupunkt, 1 mg/m³ Restölgehalt)



Warnung

Abhängig von der Funktionalität der Maschine/Anlage kann die Manipulation von Signalzuständen schwere Personen- oder Sachschäden verursachen.

- Berücksichtigen Sie, dass das Ändern des Schaltverhaltens der Ausgänge im EDIT-Modus sofort wirksam wird.
Aktivieren Sie den Passwortschutz (Sicherheitscode), um das versehentliche Ändern durch unbefugte Dritte zu verhindern (siehe Abschnitt 5 unter LOCK-Modus).



Hinweis

Durch unsachgemäße Handhabung entstehen Fehlfunktionen.

- Stellen Sie sicher, dass die nachfolgenden Vorgaben stets eingehalten werden.

- Vergleichen Sie die Grenzwerte in dieser Bedienungsanleitung mit denen Ihres Einsatzfalls (z. B. Betriebsmedium, Drücke, Kräfte, Momente, Temperaturen, Massen, Geschwindigkeiten, Betriebsspannungen, Durchflüsse).
- Berücksichtigen Sie die Umgebungsbedingungen am Einsatzort.
- Berücksichtigen Sie die Vorschriften der Berufsgenossenschaft, des Technischen Überwachungsvereins, des VDE oder entsprechende nationale Bestimmungen.
- Entfernen Sie die Transportvorkehrungen wie Schutzwachs, Folien (Polyamid), Kapfen (Polyethylen), Kartonagen (außer den Verschlusselementen der pneumatischen Anschlüsse).

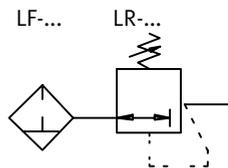


Bild 3

[°C]



Bild 4

[%]



[mbar]



Die Verpackungen sind vorgesehen für eine Verwertung auf stofflicher Basis (Ausnahme: Ölpapier = Restmüll).

- Verwenden Sie den Artikel im Originalzustand ohne jegliche eigenmächtige Veränderung.

4 Einbau

Mechanisch

Die Einbaulage ist horizontal ($\pm 5^\circ$).

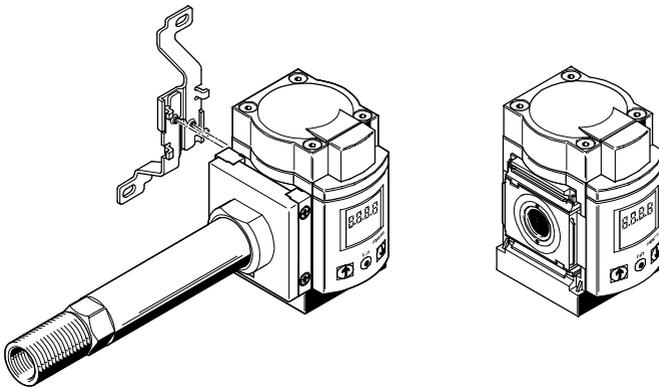


Bild 5

Informationen zur Montage von Modulverbinder, Anschlussplatte und Befestigungswinkel finden Sie in der dem Zubehör beigelegten Bedienungsanleitung.

Zusammenbau mit Wartungsgeräten der MS-Baureihe

Der MS6-SFE-... darf nur mit Wartungsgeräten der MS-Reihe kombiniert werden, die einen pneumatischen Anschluss von mindestens 1/2" haben.

Beim Zusammenbau mit einem bereits vorhandenen Wartungsgerät der MS-Baureihe:

1. Beachten Sie die Durchflussrichtung.
2. Installieren Sie den MS6-SFE-... nur nach Wartungsgeräten die den Filtrationsgrad (Luftqualitätklasse 5.4.3.: 40 μm Reststaub, +3 $^\circ\text{C}$ Drucktaupunkt, 1 mg/m^3 Restölgehalt) einhalten.

Nach einem Filterregelventil MS6-LFR-... oder Druckregelventil MS6-LR... ist zur Einhaltung der angegebenen Genauigkeiten der Einbau des Abzweigmoduls MS6-FRM-1/2-... vor dem Durchflusssensor MS6-SFE-... erforderlich.

3. Demontieren Sie, falls vorhanden, die Abdeckkappe auf der Zusammenbau-
seite (nach oben schieben).
4. Platzieren Sie die Modulverbinder Typ MS6-MV in den Nuten der Einzelgeräte.
Dabei ist zwischen den Einzelgeräten eine Dichtung erforderlich.
5. Befestigen Sie die Modulverbinder Typ MS6-MV mit 2 Schrauben.

Pneumatisch

Der Luftmassenstrom wird an dem Anschluss zugeführt, an dem sich die Sieb-
patrone (bei Typ MS6-SFE-F5-...) bzw. die Einlaufstrecke (bei Typ MS6-SFE-
F5-AGD-...) befindet. Am gegenüberliegenden Anschluss wird der Luftmassen-
strom entnommen.



Hinweis

Ein Betrieb ohne Siebpatrone bzw. Einlaufstrecke ist nicht möglich. Auf dem
Display erscheint "Er01", wenn der MS6-SFE-... mit einem Eingangsdruck
beaufschlagt wird.

Zur Einhaltung der Genauigkeitsangaben muss der MS6-SFE-... über einen An-
schlussinnendurchmesser von mindestens 10 mm bzw. über einen pneumatischen
Anschluss von mindestens 1/2" versorgt werden.

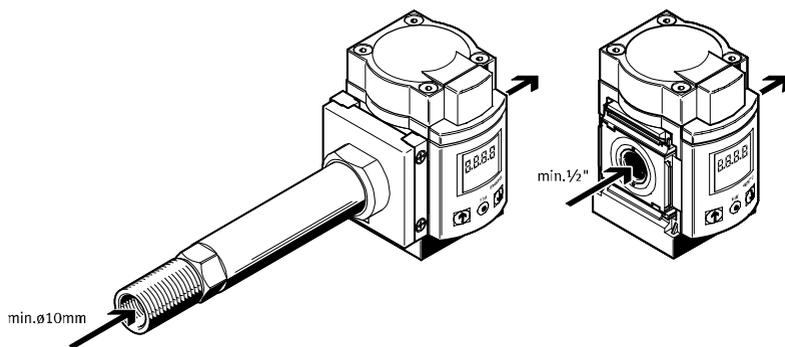


Bild 6

Bei Verwendung von Anschlussverschraubungen mit Schlüsselweite größer SW24:

- Entfernen Sie die Abdeckkappe (nach oben schieben), falls vorhanden.

Bei Verwendung von Anschlussverschraubungen:

- Beachten Sie die zulässige Einschraubtiefe der Anschlussgewinde:

Max. Einschraubtiefe	ISO 228	(NPT)
MS6(N)-...-1/2-...	14 mm	13,6 mm

Bild 7

- Achten Sie auf korrekten Anschluss der Druckluftleitungen.
- Drehen Sie die Verschraubungen unter Verwendung von geeignetem Dichtmaterial in die pneumatischen Anschlüsse.

Elektrisch



Warnung

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



Hinweis

Lange Signalleitungen reduzieren die Störfestigkeit.

- Stellen Sie sicher, dass die Signalleitungen stets kürzer sind als 10 m.

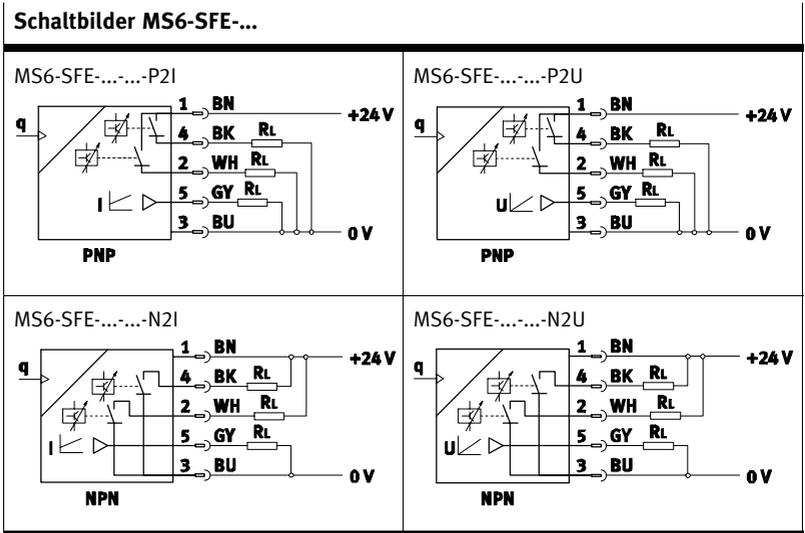


Bild 8

Verkabeln Sie den MS6-SFE-... wie folgt:

Pin	Belegung	Kabelfarben ¹⁾	Stecker
1	+24 V DC Versorgungsspannung	Braun (BN)	
2	Digitalausgang B (Out B)	Weiß (WH)	
3	0 V	Blau (BU)	
4	Digitalausgang A (Out A)	Schwarz (BK)	
5	Analogausgang C (Out C) ²⁾	Grau (GY)	

¹⁾ Bei Verwendung des Steckdosenkabels lt. Zubehör
²⁾ Spannung (U) oder Strom (I) siehe Technische Daten

Bild 9

Anzugsdrehmoment max. 0,5 Nm.

5 Inbetriebnahme

- Legen Sie das gewünschte Schaltverhalten der Digitalausgänge fest.

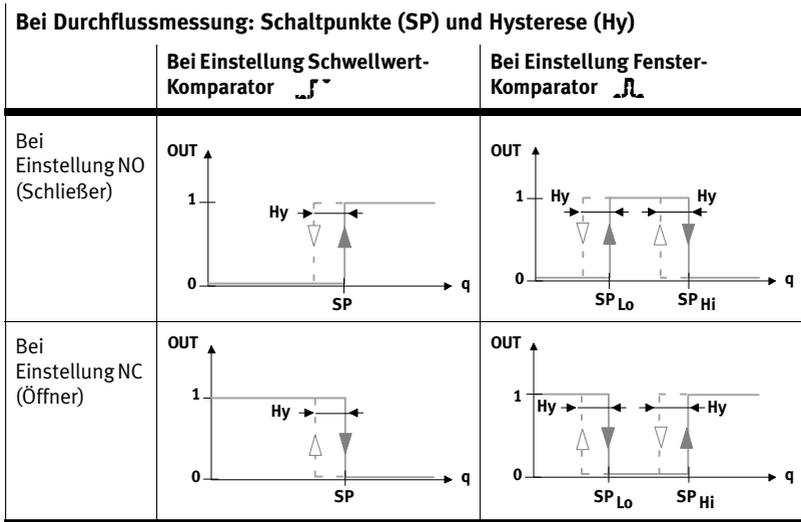


Bild 10

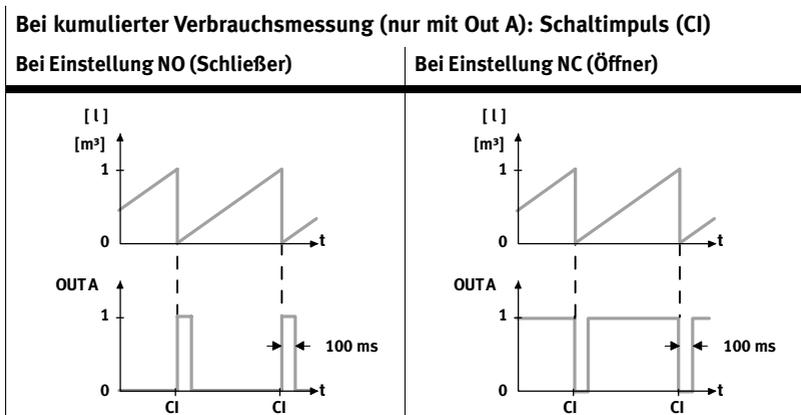
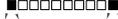


Bild 11

Symbolik auf dem Display

Symbolik	Beschreibung
	Schaltausgang A / Schaltausgang B
	Sicherheitscode aktiv (Sperrung gegen unbefugte Programmierung)
	Kumulierte Verbrauchsmessung aktivieren bzw. ist aktiv; Run blinkt, wenn die Messung im RECORDER-Modus gestartet wurde.
	Kumulierte Verbrauchsmessung stoppen
	Kumulierten Verbrauchsmesswert zurücksetzen
	Schaltausgang gesetzt / nicht gesetzt
	Schwellwert-Komparator
	Fenster-Komparator
	Schaltpunkt (switching point)
	Unterer Schaltpunkt (switching point – low)
	Oberer Schaltpunkt (switching point – high)
	Impuls für kumulierten Verbrauch (consumption impulse)
	Hysterese
	Schließer (normally open)
	Öffner (normally closed)
	Minimalwert Durchfluss (flow low)
	Maximalwert Durchfluss (flow high)
	Schaltmodus Verbrauch (consumption – nur bei Out A)
	Schaltmodus Durchfluss (flow – nur bei Out A)
	Fehlerhafter Einbau, Siebpatrone bzw. Einlaufstrecke fehlt

Symbolik	Beschreibung
	Segmente leuchten: Grafische Anzeige des aktuellen Messwerts bezogen auf den max. Messwert des Messbereichs
	Lauflicht (1 Segment): Verbrauchsmessung für Out A aktiv
	3 Segmente blinken: Hysteresewert wird angezeigt
	2 Segmente blinken: Minimal-/Maximalwert wird zurückgesetzt
	Segment 6 blinkt: Schaltpunkt SP oder SP.Lo wird angezeigt Segment 8 blinkt: Schaltpunkt SP.Hi wird angezeigt Segment 1 blinkt: Min. Durchfluss (F.Lo) wird angezeigt Segment 10 blinkt: Max. Durchfluss (F.Hi) wird angezeigt

Inbetriebnahme Vorbereitung

Der Grundzustand heißt RUN-Modus. Er zeigt den aktuellen Messwert an. Aus anderen Modi heraus erreichbar durch:

- 3 s langes Drücken des Edit-Knopfs oder
- Ablauf einer Überwachungszeit (Timeout siehe Abschnitt 12. Menüstruktur)
- Schalten Sie die Betriebsspannung ein. Der MS6-SFE-... befindet sich im RUN-Modus.
- Prüfen Sie die Einstellungen des MS6-SFE-... .

Hinweis

Eine Übersicht zur Menüstruktur finden Sie in Abschnitt 12.

RUN-Modus

Zeigt den Messwert (Durchfluss in l/min oder kumulierter Verbrauch in m³ oder l) an. Blinkender Wert bedeutet: Messung außerhalb des zulässigen Messbereichs oder falsche Verschlauchung.

- Betreiben Sie den MS6-SFE-... mit unterschiedlichen Durchflusswerten. Die Zahlen- und Balkenanzeige ändert sich entsprechend.



Bild 12

SHOW-Modus

Im SHOW-Modus werden die Einstellungen für die Schaltausgänge Out A/B angezeigt. Wiederholtes Drücken der A-Taste (UP-Taste) zeigt nacheinander die Einstellungen von Out A. Wiederholtes Drücken der B-Taste (DOWN-Taste) zeigt die Einstellungen von Out B. Nach der letzten gezeigten Einstellung kehrt der MS6-SFE-... in den RUN-Modus zurück und zeigt den aktuellen Messwert für den entsprechenden Ausgang (z. B. kumulierter Verbrauchswert für Out A (A-Taste) oder Durchflusswert für Out B (B-Taste)). Dies ermöglicht das Umschalten der Anzeige bei unterschiedlichen Einstellungen für Out A und Out B.

Folgende Einstellungen werden angezeigt:

Bei Durchflussmessung [Flow] (Out A/B):

- Schaltfunktion [Schwellwert-/Fenster-Komparator]
- Schalterpunkt [SP oder SP.Lo und SP.Hi]
- Hysterese [HY]
- Schaltcharakteristik [no/nc].

Bei kumulierter Verbrauchsmessung [Cons] (nur Out A):

- Schalterpunkt für Verbrauchsimpuls [CI]
- Schaltcharakteristik [no/nc].

Daraufhin erfolgt die Rückkehr in den RUN-Modus.

- Drücken Sie mehrmals hintereinander die A-Taste oder die B-Taste und prüfen Sie die aktuellen Einstellungen.

EDIT-Modus

Der EDIT-Modus ermöglicht folgende Einstellungen:

- Schaltmodus für Out A (Verbrauch [Cons] oder Durchfluss [Flow])
- Physikalische Einheit [m^3 , l oder l/min]
- Schaltfunktion (Schwellwert- oder Fenster-Komparator)
- Schalterpunkte (für Out A/B) bzw. Schaltimpuls [CI] (nur für Out A im Schaltmodus [Cons])
- Hysterese [HY]
- Schaltcharakteristik [no/nc].

Zur Einstellung des Schaltverhaltens der Digitalausgänge im RUN-Modus



Warnung

Abhängig von der Funktionalität der Maschine/Anlage kann die Manipulation von Signalzuständen schwere Personen- oder Sachschäden verursachen.

- Berücksichtigen Sie, dass das Ändern des Schaltverhaltens der Ausgänge im EDIT-Modus sofort wirksam wird.

Zur Durchflussmessung sind Schaltpunkte für beide Digitalausgänge (Out A/B) möglich. Ein Schaltimpuls zur kumulierten Verbrauchsmessung lässt sich nur für den Digitalausgang A (Out A) festlegen. Die Kombination kumulierte Verbrauchsmessung (Out A) und Durchflussmessung (Out B) ist möglich.

- Vollziehen Sie folgende Schritte:

a) Auswahl des Schaltausgangs

Schaltausgang Out A	Schaltausgang Out B
1. Um den EDIT-Modus zu aktivieren, Edit-Knopf drücken.	
Nur bei aktiver Sicherheitssperre [Lock]:	
<ul style="list-style-type: none"> • UP/DOWN-Taste drücken, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist. • Edit-Knopf drücken. 	
[Out A] blinkt. Mit UP-/DOWN-Taste lässt sich nun Folgendes wählen (siehe auch Bild 21 und Bild 22):	
<ul style="list-style-type: none"> – Ausgang dessen Verhalten eingestellt werden soll (Out A oder Out B) – LOCK-Modus (Sicherheitscode einstellen) – RECORDER-Modus (nur, wenn Out A im Schaltmodus Flow). 	
–	2. Um Schaltausgang Out B zu wählen, DOWN-Taste (B) drücken. [Out B] blinkt.
3. Zur Bestätigung des gewählten Ausgangs, Edit-Knopf drücken.	

Bild 13

Weitere Schritte siehe Bild 14.

b) Einstellen der Schaltfunktionen

Durchflussmessung (Out A/ Out B)	Verbrauchsmessung (nur Out A)
<p>Nur bei Out A:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn [Cons] blinkt, Schaltmodus [Flow] (Durchfluss) wählen mit UP-/DOWN-Taste. [Flow] blinkt. • Zur Bestätigung des Schaltmodus [Flow], Edit-Knopf drücken. 	<p>Nur, wenn [Flow] blinkt:</p> <p>4. Schaltmodus [Cons] (Verbrauch) wählen mit UP-/DOWN-Taste. [Cons] blinkt.</p>
–	5. Zur Bestätigung des Schaltmodus [Cons], Edit-Knopf drücken.
–	6. Physikalische Einheit wählen mit UP-/DOWN-Taste. 7. Zur Bestätigung, Edit-Knopf drücken.
<p>4. Gewünschte Schaltfunktion (Schwellwert-/Fenster-Komparator) wählen mit UP-/DOWN-Taste.</p> <p>5. Zur Bestätigung, Edit-Knopf drücken.</p> <p>6. Schalterpunkt (SP bzw. SP.Lo) einstellen mit UP/DOWN-Taste.</p> <p>7. Zur Bestätigung, Edit-Knopf drücken.</p> <p>Bei Schaltfunktion Fenster-Komparator:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wert (SP.Hi) einstellen mit UP/DOWN-Taste. • Zur Bestätigung Edit-Knopf drücken. <p>8. Hysterese (HY) einstellen mit UP/DOWN-Taste.</p> <p>9. Zur Bestätigung, Edit-Knopf drücken.</p>	<p>8. Verbrauchsimpuls (CI) einstellen mit UP/DOWN-Taste.</p> <p>9. Zur Bestätigung, Edit-Knopf drücken.</p>
<p>10. Schaltcharakteristik [no/nc] wählen mit UP/DOWN-Taste.</p> <p>11. Zur Bestätigung, Edit-Knopf drücken.</p>	<p>10. Schaltcharakteristik [no/nc] wählen mit UP/DOWN-Taste.</p> <p>11. Zur Bestätigung, Edit-Knopf drücken.</p>
Der MS6-SFE-... ist wieder im RUN-Modus.	

Bild 14

TEACH-Modus

Ermöglicht das Teachen der Schaltpunkte.

- Wählen Sie vor dem Teachen im EDIT-Modus die gewünschte Schaltfunktion (Schwellwert- oder Fenster-Komparator) aus (siehe unter EDIT-Modus).

Zum Teachen der Schaltgrößen:

1. Durchfluss (Flow1) erzeugen.
2. Um den TEACH-Modus zu aktivieren und den Wert (Flow1) zu übernehmen, zuerst die Taste für den gewünschten Schaltausgang (Out A/B) drücken, dann bei gedrückter Taste den Edit-Knopf drücken.
3. Nur bei aktiver Sicherheitssperre [Lock]:
 - UP/DOWN-Taste drücken, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist.
 - Edit-Knopf drücken.

Schaltausgangsymbol und Balkenanzeige blinken.

4. Durchfluss (Flow2) erzeugen.
5. Um den Wert (Flow2) zu übernehmen, zuerst die unter 2. gewählte Taste drücken, dann bei gedrückter Taste den Edit-Knopf drücken.

MS6-SFE-... ist wieder im RUN-Modus.

Bei Einstellung Schwellwert-Komparator: Der (geteachte) Schaltpunkt ergibt sich aus dem Mittelwert beider Messwerte $SP = 1/2 (Flow1 + Flow2)$
(Sonderfall: $SP = Flow1 = Flow2$).

Bei Einstellung Fenster-Komparator: Das geteachte Schaltfenster ergibt sich aus den Messwerten $SP.Lo = Flow1$; $SP.Hi = Flow2$.

LOCK-Modus

Ermöglicht das Einstellen, Ändern und Löschen des Sicherheitscode.

1. Um EDIT-Modus zu aktivieren, Edit-Knopf drücken.
2. Nur bei aktiver Sicherheitssperre [Lock]:
 - UP/DOWN-Taste drücken, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist.
 - Edit-Knopf drücken.

[Out A] blinkt.

3. UP/DOWN-Taste drücken, bis der LOCK-Modus gewählt ist. [Lock] blinkt.
4. Um LOCK-Modus zu aktivieren, Edit-Knopf drücken.

5. Sicherheitscode mit UP/DOWN-Taste einstellen (0 = kein Schutz).
6. Zur Bestätigung, Edit-Knopf drücken.

MS6-SFE-... ist wieder im RUN-Modus.

Tipp: Sicherheitscode wiederauffindbar hinterlegen.
Bei vergessenem Sicherheitscode siehe Abschnitt 6.

MINMAX-Modus

Zeigt den bis zum Zeitpunkt der Betätigung geringsten und höchsten Durchflusswert an

Minimal/Maximalwert anzeigen

- Um MINMAX-Modus zu aktivieren, drücken Sie die Tasten A und B gleichzeitig. Der bis zu diesem Zeitpunkt niedrigste Durchflusswert wird angezeigt (min/F.Lo).
- Drücken Sie erneut die Tasten A und B gleichzeitig. Der bis zu diesem Zeitpunkt maximale Durchflusswert wird angezeigt (max /F.Hi).
- Drücken Sie erneut die Tasten A und B gleichzeitig. Daraufhin erfolgt die Rückkehr in den RUN-Modus.

Speicher Minimal/Maximalwert zurücksetzen

- A- und B-Taste gleichzeitig länger als 2 Sekunden gedrückt halten oder die Versorgungsspannung ausschalten.

RECORDER-Modus

Ermöglicht die manuelle kumulierte Verbrauchsmessung (nur, wenn Out A im Modus [Flow]); wählen Sie vor der manuellen Verbrauchsmessung im EDIT-Modus für Out A den Modus [Flow] (siehe unter EDIT-Modus).

1. Um EDIT-Modus zu aktivieren, Edit-Knopf drücken.
2. Nur bei aktiver Sicherheitssperre [Lock]:
 - UP/DOWN-Taste drücken, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist.
 - Edit-Knopf drücken

[Out A] blinkt.

3. UP/DOWN-Taste drücken, bis der RECORDER-Modus gewählt ist ([RESET], [STOP] und [RUN] blinkt).
4. Um RECORDER-Modus zu aktivieren, Edit-Knopf drücken.

Messung starten

5. Befehl [RUN] wählen mit UP/DOWN-Taste (RUN blinkt)
6. Zur Bestätigung, Edit-Knopf drücken (Aufzeichnung startet, Lauflicht – 1 Segment).

Ein blinkendes RUN signalisiert, das im RECORDER-MODUS eine kumulierte Verbrauchsmessung gestartet wurde und aktiv ist, auch nach Verlassen des RECORDER-Modus.

Messung stoppen

7. Befehl [STOP] wählen mit UP/DOWN-Taste (STOP blinkt).
8. Zur Bestätigung, Edit-Knopf drücken (Aufzeichnung stoppt).

Um den Messwert zurückzusetzen

9. Befehl [RESET] wählen mit UP/DOWN-Taste (RESET blinkt).
10. Zur Bestätigung, Edit-Knopf drücken (Messwert wird zurückgesetzt).

Probelauf

- Prüfen Sie im Probelauf durch variieren des Durchflusses bzw. des Verbrauchs, ob der MS6-SFE-... wie gewünscht schaltet.

6 Bedienung und Betrieb



Warnung

Zu hohe Eigenerwärmung zerstört den MS6-SFE-... .

- Vermeiden Sie hohe Taktfrequenzen bei großen Druckamplituden. Andernfalls werden die zul. Grenztemperaturen der verwendeten Materialien überschritten.

Der vom MS6-SFE-... gemessene und ausgegebene Luftmassenstrom bezieht sich auf folgende Normbedingungen:

- Temperatur: 0 °C
- Druck: 1013 mbar
- Luftdichte: 1,294 kg/m³

Beim Vergleich von Volumenströmen:

- Stellen Sie sicher, dass sich die zu vergleichenden Volumenströme (z. B. Betriebsvolumenstrom, Liefermenge eines Kompressors, Messwerte eines Durchflusssensors von einem anderen Hersteller) auf dieselben Ausgangsbedingungen beziehen.

MS6-SFE-... auf Werkseinstellung zurücksetzen

(auch bei nicht wiederauffindbarem Sicherheitscode)



Hinweis

Durch das Rücksetzen auf Werkseinstellung gehen die aktuellen Einstellungen verloren. Notieren Sie bei Bedarf diese Einstellungen vor dem Rücksetzen.

Um den MS6-SFE-... auf Werkseinstellung zurückzusetzen:

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Drücken Sie gleichzeitig alle drei Einstellelemente (UP/DOWN-Taste und Edit-Knopf) und schalten Sie dabei die Betriebsspannung wieder ein.

7 **Wartung und Pflege**

- Schalten Sie zur äußeren Reinigung folgende Energiequellen ab:
 - Betriebsspannung
 - Druckluft.
- Reinigen Sie bei Bedarf den MS6-SFE-... von außen.

Zulässige Reinigungsmedien sind Seifenlauge (max. +60 °C), Waschbenzin und alle werkstoffschonenden Medien.

8 **Ausbau**

1. Schalten Sie zum Ausbau folgende Energiequellen ab:
 - Betriebsspannung
 - Druckluft.

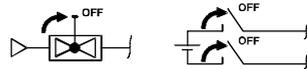


Bild 15

2. Trennen Sie die jeweiligen Anschlüsse vom MS6-SFE-... .

9 **Zubehör**

Bezeichnung	Typ
Steckdosenkabel M12, 5polig	SIM-M12-5-..D-...
Befestigungswinkel ¹⁾	MS6-WB
Modulverbinder	MS6-MV
¹⁾ Bei Typ MS6-SFE-F5-AGD-... im Lieferumfang enthalten	

Bild 16

10 Störungsbeseitigung

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Falsche Messwert- anzeige	MS6-SFE-... mit unzulässigem Medium betrieben	MS6-SFE-... nur mit zulässigen Medien betreiben
	Siebpatrone bei MS6-SFE-F5-... verschmutzt	Siebpatrone reinigen
	Anströmrichtung falsch	MS6-SFE-... in Durchflussrich- tung von 1 nach 2 betreiben
	MS6-SFE-... stark verschmutzt	MS6-SFE-... zu Festo senden
Display zeigt "Er01"	Siebpatrone oder Einlauf- strecke fehlt	MS6-SFE-... mit Siebpatrone oder Einlaufstrecke betreiben
Bei Durchfluss- messung: Messwert wird blinkend dargestellt	Messung außerhalb des zulässigen Messbereichs	Genauigkeit bezieht sich nur auf den zulässigen Mess- bereich
Bei Verbrauchs- messung: Messwert wird blinkend dargestellt	Messbereichsendwert wurde mindestens einmal überschrit- ten. Spezifizierte Genauigkeit kann daher wahrscheinlich nicht eingehalten werden	Sicherstellen, dass Messbereichsendwert nicht überschritten wird
Ausgänge schalten nicht entsprechend Einstellung	Kurzschluss/Überlast am entsprechenden Ausgang	Kurzschluss/Überlast beseitigen
Einstellungen nicht editierbar (Lock)	Zugriffsschutz aktiv	Sicherheitscode eingeben

Bild 17

11 Technische Daten

Typ MS6-SFE-...		-P2U-.../-N2U-...	-P2I-.../-N2I-...
Einbaulage		Horizontal ($\pm 5^\circ$)	
Betriebsmedium		<ul style="list-style-type: none"> - Luftqualitätsklasse 5.4.3 nach DIN ISO 8573-1 - Stickstoff 	
Strömungsrichtung		Unidirektional P1 \rightarrow P2	
Betriebsdruck	[bar]	0 ... 16	
Nennndruck	[bar]	6	
Überlastbereich	[bar]	16 ... 20	
Druckabhängigkeit		$\pm 0,5\%$ o.m.v./bar	
Durchflussmessbereich	[l/min]	200 ... 5 000 eingeschränkt bei < 5 bar Betriebsdruck, siehe Bild 19	
Umgebungstemperatur	[°C]	0 ... +50	
Mediumstemperatur	[°C]	0 ... +50	
Nenntemperatur	[°C]	23	
Betriebsspannungsbereich	[V DC]	15 ... 30	
Restwelligkeit	[%]	max. 10	
Leerlaufstrom	[mA]	120	
Bereitschaftsverzögerung	[ms]	max. 500	
Einstellbereich			
Bei Durchflussmessung:			
- Schaltpunkte	[l/min]	200 ... 4 900	
- Hysterese	[l/min]	0 ... 4 500	
Bei Verbrauchsmessung:			
- Schaltpunkte	[l ¹]	1 ... 19 999	
- Schaltpunkte	[m ³] ¹	1 ... 19 999	
1) Bei Bereichsüberschreitung ändert sich die Einheit selbsttätig.			

Typ MS6-SFE-...		-P2U-.../-N2U-...	-P2I-.../-N2I-...
Genauigkeit unter Nennbedingungen (6 bar, 23 °C, horizontale Einbaulage)		\pm (3 % o.m.v. + 0,3 % F.S.) ¹⁾	
Reproduzierbarkeit des Analogwertes/Schaltwertes		\pm (0,8 % o.m.v. + 0,2 % F.S.)	
Temperaturkoeffizient		\pm 0,1 % o.m.v./K	
Analogausgang	[V] [mA]	0 ... 10 –	– 4 ... 20
Lastwiderstand	[Ω]	\geq 10 000	\leq 500
Schaltausgänge			
– Max. Ausgangsstrom	[mA]	\leq 100	
– Reststrom	[mA]	\leq 0,05	
– Kapazitive Last maximal DC	[nF]	\leq 100	
Schutzfunktionen		Für alle elektrischen Anschlüsse	
– Verpolungsschutz		Ja	
– Kurzschlussfestigkeit		Vorhanden	
– Überlastfestigkeit		Angepasst auf MZ-, MY-, ME-Spulen	
– Induktive Schutzbeschaltung			
Schutzart		IP65 (nach EN 60529)	
Schutzklasse		III	
Störfestigkeit Störaussendung		Siehe Konformitätserklärung (www.festo.com)	
Schwingungsfestigkeit		Nach DIN/IEC 68/EN 60068 Teil 2-6: 0,35 mm Weg bei 10 ... 60 Hz, 5 g Beschleunigung bei 60 ... 150 Hz	
Schockfestigkeit		Nach DIN/IEC 68/EN 60068 Teil 2-27: 30 g Beschleunigung bei 11 ms Dauer (Halbsinus)	
Kabellänge	[m]	$<$ 10	
¹⁾ Der Luftmassenstrom wird auf folgende Normbedingungen umgerechnet und als Durchfluss in l/min oder als Verbrauch in l bzw. m ³ angezeigt. Normbedingungen: Temperatur 0 °C, Druck 1013 mbar, Luftdichte 1,294 kg/m ³			

Bild 18

Durchflussmessbereich q_n in Abhängigkeit vom Betriebsdruck p_1

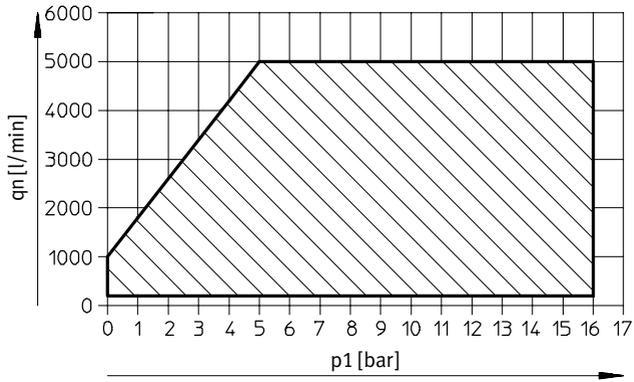


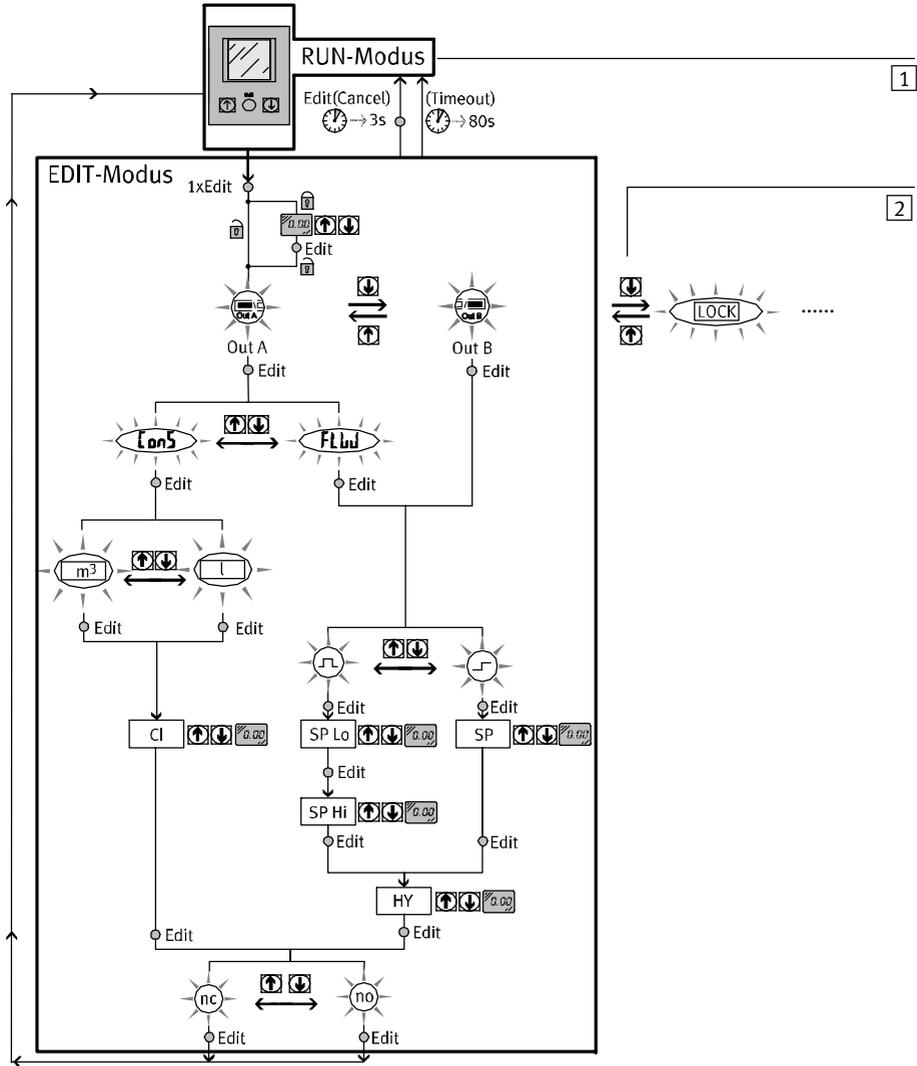
Bild 19

12 Menüstruktur

Symbolik zur Darstellung der Menüstruktur

Symbol	Bedeutung
(Timeout)  → 80s	Automatische Rückkehr in den Grundzustand (RUN-Modus) nach Ablauf der Überwachungszeit (hier 80 Sekunden)
Edit(Cancel)  → 3s ●	Um manuell in den Grundzustand (RUN-Modus) zurückzukehren, 3 Sekunden Edit-Knopf drücken
 Flow 1	Durchfluss erzeugen (zum Teachen des Messwertes – hier Flow 1)
 Out B	Symbol auf dem Display blinkt (hier Out B)
	Sicherheitscode aktiv (Lock – Sperrung gegen unbefugte Programmierung)
	Sicherheitscode inaktiv (Lock)
	Taste (hier UP-Taste) drücken
	UP-Taste (A) oder DOWN-Taste (B) drücken
	UP-Taste (A) und DOWN-Taste (B) gleichzeitig drücken
	Taste (hier UP-Taste) und Edit-Knopf gleichzeitig drücken
● Edit	Edit-Knopf drücken

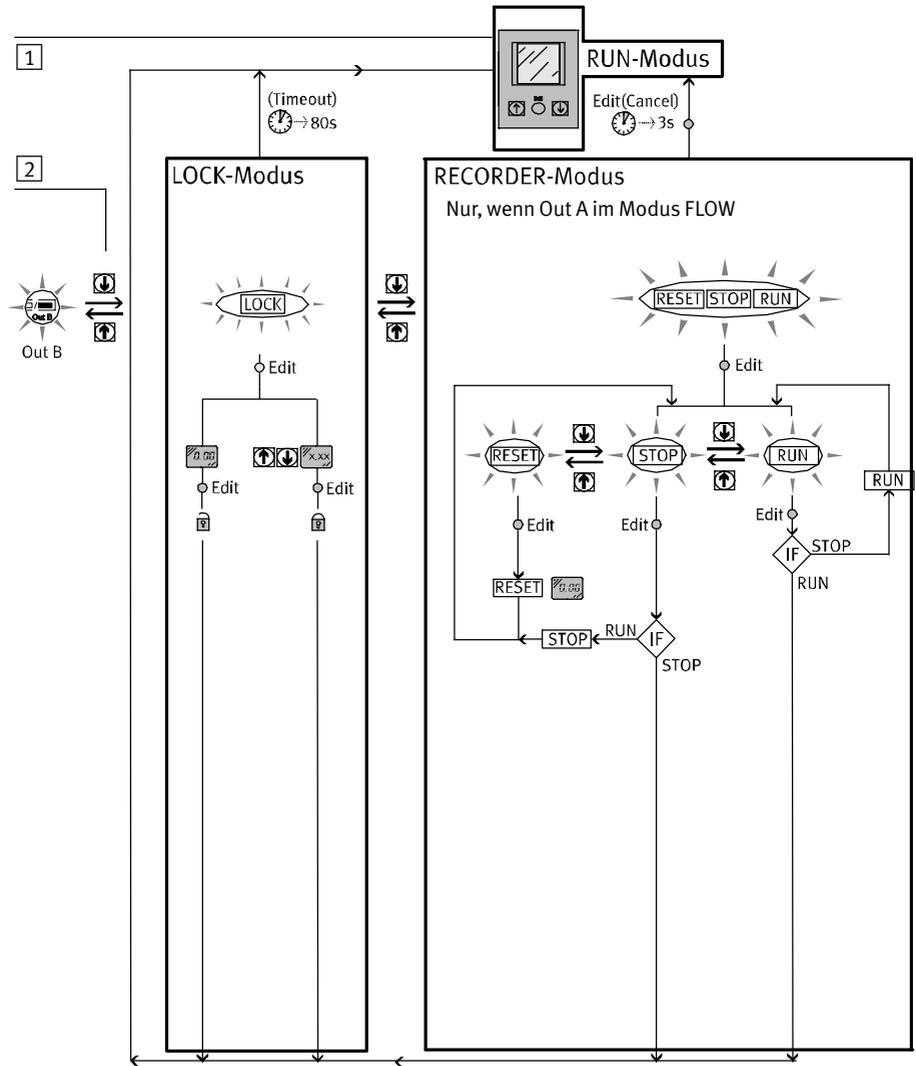
Bild 20



1 Grundzustand (RUN-Modus)

2 Weiterschalten zum LOCK-Modus (siehe Bild 22)

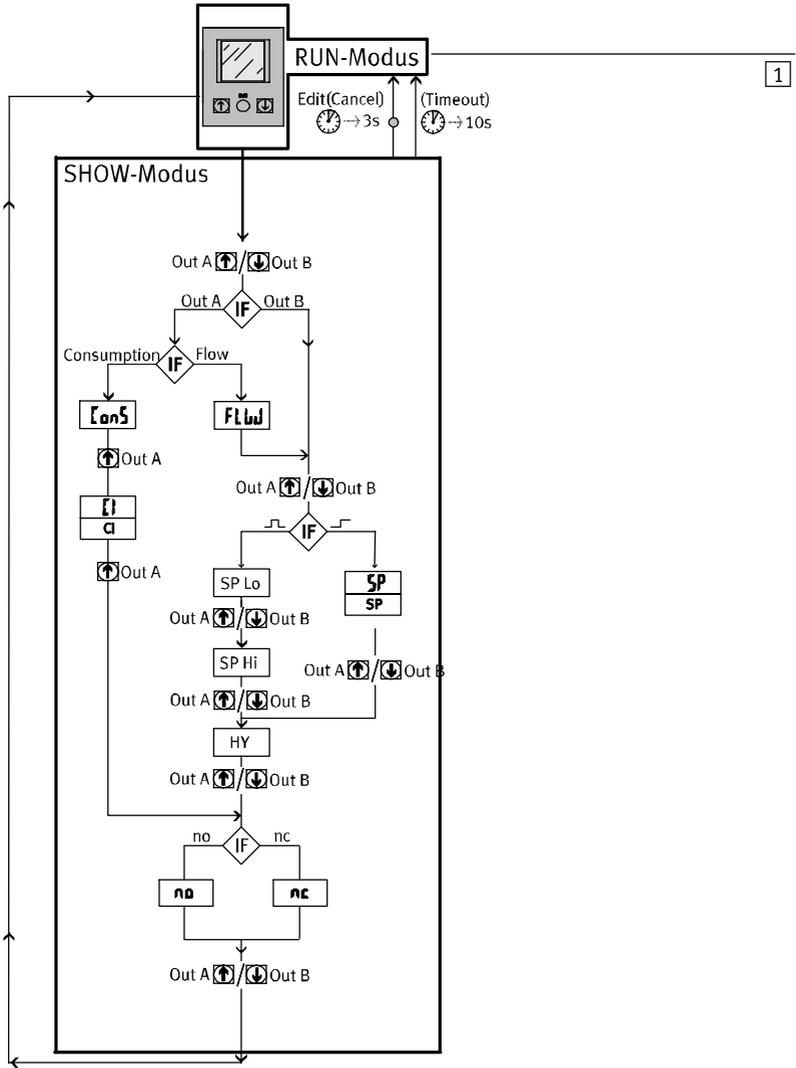
Bild 21: EDIT-Modus



1 Grundzustand (RUN-Modus)

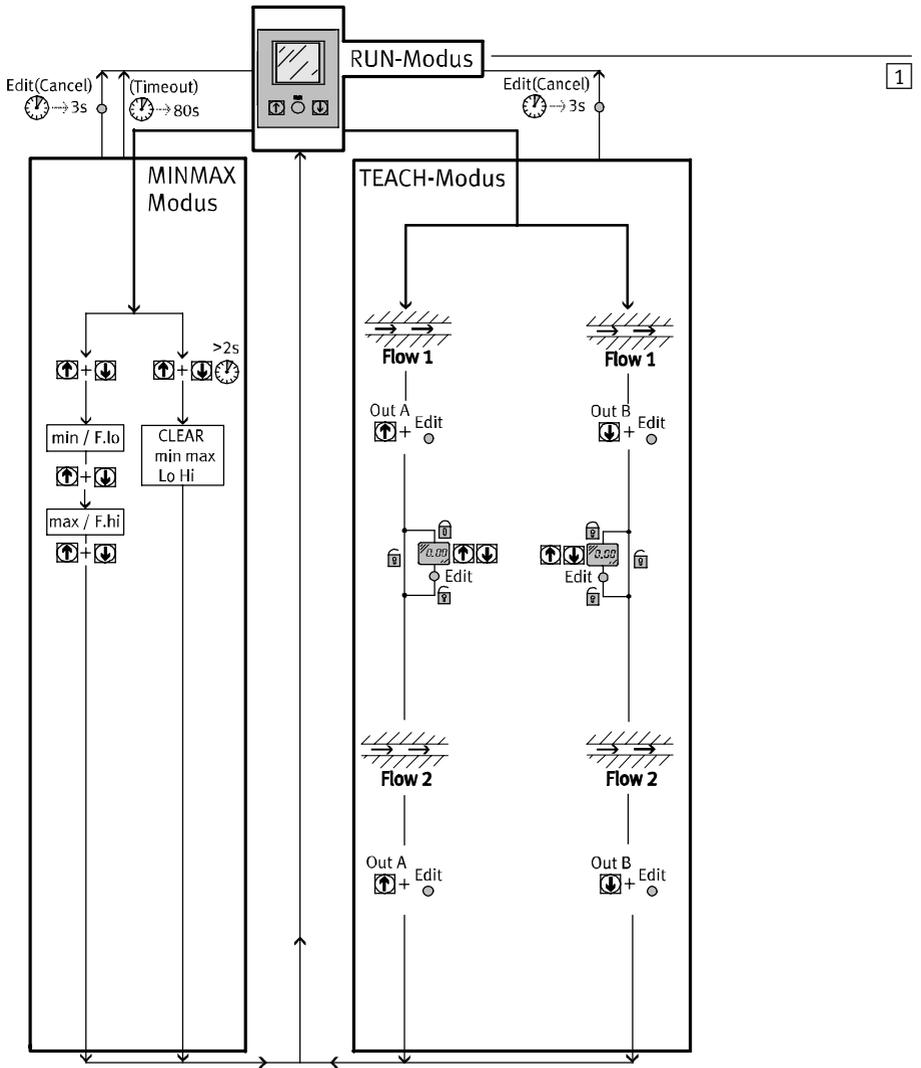
2 Einstieg vom EDIT-Modus (siehe Bild 21)

Bild 22: LOCK-Modus und RECORDER-Modus



1 Grundzustand (RUN-Modus)

Bild 23: SHOW-Modus



1 Grundzustand (RUN-Modus)

Bild 24: MINMAX-Modus und TEACH-MODUS

MS6-SFE-...

Flow sensor type MS6-SFE-...

Contents

1	Operating elements and connections	34
2	Function and application	35
3	Safety conditions	36
4	Installation	38
	Mechanical installation	38
	Pneumatic installation	39
	Electrical installation	40
5	Commissioning	42
	Preparing commissioning	44
	RUN mode	44
	SHOW mode	45
	EDIT mode	45
	TEACH mode	48
	LOCK mode	48
	RECORDER mode	50
	Test run	50
6	Operation	51
7	Maintenance and care	52
8	Dismantling	52
9	Accessories	52
10	Troubleshooting	53
11	Technical specifications	54
12	Menu structure	57

1 Operating elements and connections

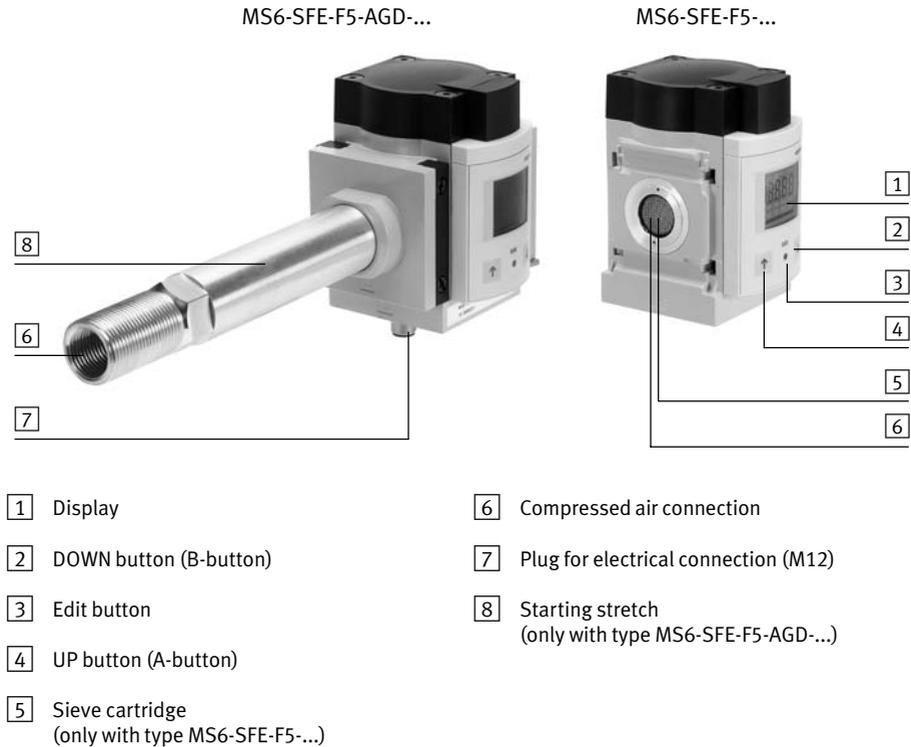


Fig. 1

Key features	Type	Design
Flow sensor	MS6-SFE-...	
Flow measuring range	-F5-...	200 ... 5 000 l/min
Type of fastening	-...	Fitting onto service units of the MS series
	-AGD-...	Fitting onto a wall with sub-base and starting stretch
Electric outputs	-N2..	2 switch outputs NPN
	-P2..	2 switch outputs PNP
	..I-...	Analogue output 4 ... 20 mA
	..U-...	Analogue output 0 ... 10 V
Electrical connection	-M12	Plug straight M12x1, 5-pin

Fig. 2

2 Function and application

The MS6-SFE-... has been designed for monitoring the changes in flow and consumption in pipeline systems or terminal equipment in industry. The structural design enables autonomous operation (MS6-SFE-F5-AGD-...) or combination with service units of the MS series (MS6-SFE-F5-...).

Measurement is carried out by means of a thermal procedure. The amount of heat, which is drawn from a heated surface of the sensor by the medium flowing through it, is calculated here. The flow rate or the accumulated consumption of the amount of heat drawn is calculated and shown on the display. Connection to higher-order systems is made via 2 digital outputs (Out A/B) and an analogue output Out C). Switching points can be defined for both digital outputs. For measuring the flow, switching points are possible for both digital outputs; for the accumulated consumption measurement a switching pulse for output A (Out A). The combination of accumulated consumption measurement (Out A) and flow measurement (Out B) is possible. The flow rate value is passed on via the analogue output.



Please note

The product is suitable exclusively for industrial purposes. It is not suitable for calculating purposes in business, e.g. for calculating consumption in supply equipment.

3 Safety conditions



Warning

The product may become damaged if it is used in conjunction with non-permitted media.

- Do not use the product in conjunction with inflammable gases, corrosive gases, oxygen etc. The product is intended only for measuring the flow of media, which are listed in the technical specifications as being suitable.



Warning

Condensation water, oil mist, foreign matter and other dirt in the compressed air can damage the product and cause incorrect measurements and functional disorders.

- Make sure that the following grade of filtration is reached on the supply air side:
compressed air (no aggressive gases) class 5.4.3 as per DIN ISO 8573-1 (40 µm residual dust, + 3 °C pressure dew point, 1 mg/m³ residual oil content).



Warning

Depending on the functionality of the machine/system, the manipulation of signal states can cause serious injury to human beings and damage to property.

- Note that if the switching status of the outputs is modified in the EDIT mode, the new status will be effective immediately.
Activate the password protection (security code) in order to prevent unintentional modification by unauthorised third parties (see section 5 under LOCK mode).



Please note

Improper handling can result in malfunctions.

- Make sure that the following specifications are always observed.

- Compare the maximum values specified in these operating instructions with your actual application (e.g. operating media, pressures, forces, torques, temperatures, masses, speeds, operating voltages, flow rates).
- Take into consideration the ambient conditions at the location of use.
- Please comply with national and local safety laws and regulations.
- Remove all transport packing such as protective wax, foils (polyamide), caps (polyethylene), cardboard boxes (except for the sealing elements of the pneumatic connections).

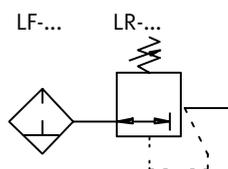


Fig. 3

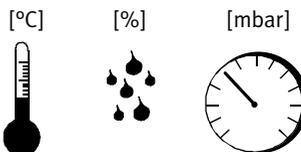


Fig. 4



It is intended that the packaging be recycled on the basis of its constituent materials (exception: oiled paper = other waste).

- Use the product in its original state. Unauthorized modification is not permitted.

4 Installation

Mechanical installation

The mounting position is horizontal ($\pm 5^\circ$).

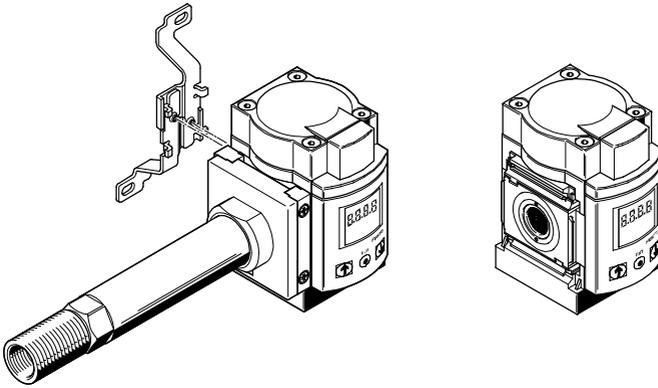


Fig. 5

Information on fitting module connectors, sub-bases and fastening brackets can be found in the operating instructions enclosed with the accessories.

Combination with service units of the MS series

The MS6-SFE-... may only be combined with service units of the MS series which have a pneumatic connection of at least 1/2".

If combined with an existing service unit of the MS series:

1. Please note the direction of flow.
2. Install the MS6-SFE-... only after service units which conform with the degree of filtration (air quality class 5.4.3.: 40 μm residual dust, + 3 $^\circ\text{C}$ pressure dew point, 1 mg/m^3 residual oil content).

After a filter regulator MS6-LFR-... or pressure regulator MS6-LR..., a branching module MS6-FRM-1/2-... must be fitted in front of a flow sensor MS6-SFE-... in order that the specified accuracies can be maintained.

3. Remove the cover cap, if fitted, from the side to be combined (push upwards).
4. Place the module connectors type MS6-MV in the grooves of the individual units. There must be a seal between the individual units.
5. Fasten the module connectors type MS6-MV with 2 screws.

Pneumatic installation

The air mass current is provided at the connection where the sieve cartridge (on type MS6-SFE-F5-...) or the starting stretch (on type MS6-SFE-F5-AGD-...) is situated. The air mass current is taken from the connection lying opposite.



Please note

Operation without a sieve cartridge or starting stretch is not possible. "Er01" will appear on the display if the MS6-SFE-... is pressurized with a starting pressure.

In order to maintain the accuracy of the specifications, the MS6-SFE-... must be supplied via an inner connection diameter of at least 10 mm or via a pneumatic connection of at least 1/2".

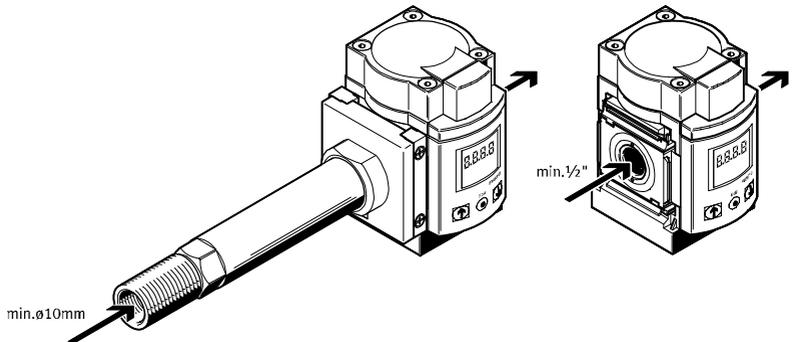


Fig. 6

If using screw connectors with width across flats larger than A/F24:

- Remove the cover cap if fitted (push upwards).

If using screw connectors:

- Note the maximum permitted screw-in depth of the connector threads:

Max. screw-in depth	ISO 228	(NPT)
MS6(N)-...-1/2-...	14 mm	13.6 mm

Fig. 7

- Make sure that the compressed air tubing is connected correctly.
- Screw the connectors into the pneumatic ports using suitable sealing material.

Electrical installation



Warning

- Use only power units which guarantee reliable electrical isolation of the operating voltage as per IEC/DIN EN 60204-1. Observe also the general requirements for PELV power circuits as per IEC/DIN EN 60204-1.



Please note

Long signal cables reduce the immunity to interference.

- Make sure that the length of the signal cable is always shorter than 10 m.

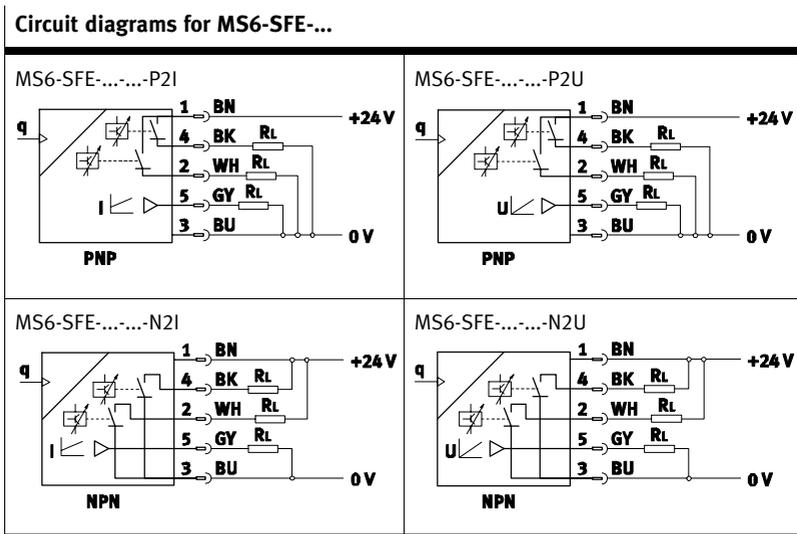


Fig. 8

Connect the tubing of the MS6-SFE-... as follows:

Pin	Allocation	Cable colours ¹⁾	Plugs
1	+ 24 V DC power supply	brown (BN)	
2	Digital output B (Out B)	white (WH)	
3	0 V	blue (BU)	
4	Digital output A (Out A)	black (BK)	
5	Analogue output C (Out C) ²⁾	grey (GY)	

¹⁾ If using the socket cable as per “Accessories”
²⁾ Voltage (V) or current (I) see “Technical Specifications”

Fig. 9

Tightening torque max. 0.5 Nm

5 Commissioning

- Define the desired switching behaviour of the digital outputs.

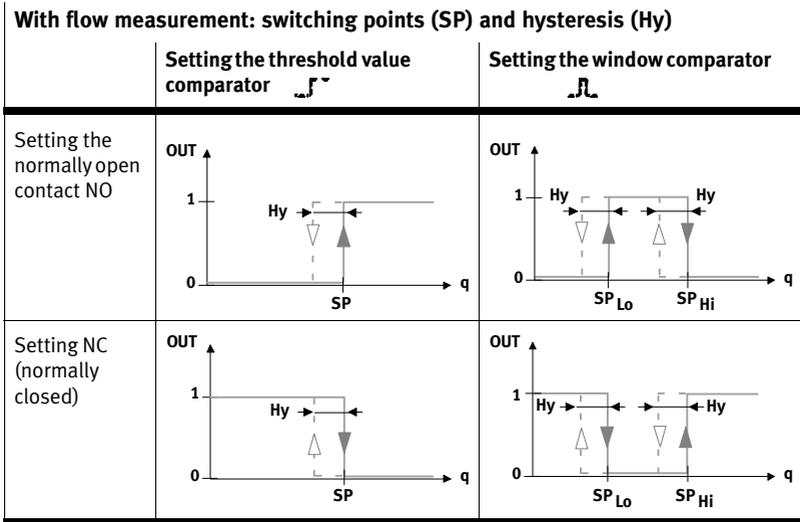


Fig. 10

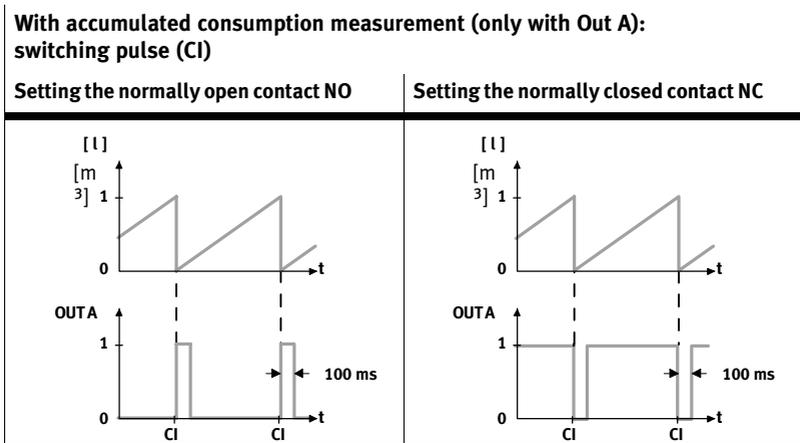


Fig. 11

Symbols on the display

Symbols	Description
	Switching output A / switching output B
	Security code active (blocked against unauthorised programming)
	Activate accumulative consumption measurement or is active; Run flashes when the measurement is started in the RECORDER mode.
	Stop accumulated consumption measurement
	Reset accumulated consumption measurement
	Switching output set / not set
	Threshold value comparator
	Window comparator
	Switching point
	Lower switching point
	Upper switching point
	Pulse for accumulated consumption (consumption impulse)
	Hysteresis
	Normally open contact
	Normally closed contact
	Minimum flow (flow low)
	Maximum flow (flow high)
	Switching mode consumption (consumption – only with Out A)
	Switching mode flow (flow – only with Out A)
	Incorrect fitting, sieve cartridge or starting stretch missing

Symbols	Description
■■■■■□□□□	Segments light up: Graphic display of the current measured value related to the maximum measured value of the measuring range.
□□■□□□□□	Running light (1 segment): Consumption measurement for Out A active
□□■□□□□□	3 segments flash: Hysteresis value will be displayed
■□□□□□□■	2 segments flash: Minimum/maximum value will be reset
□□□□■□□□	Segment 6 flashes: Switching point SP or SP.Lo will be displayed Segment 8 flashes: Switching point SP.Hi will be displayed Segment 1 flashes: Min. flow (F.Lo) will be displayed Segment 10 flashes: Max. flow (F.Hi) will be displayed

Preparing commissioning

The basic status is called the RUN mode. This shows the current measured value. It can be accessed from other modes if:

- the Edit button is pressed for 3 s or
- a monitoring time expires (timeout see section 12. Menu structure).
- The operating voltage is switched on. The MS6-SFE-... is now in the RUN mode.
- Check the settings of the MS6-SFE-... .



Please note

An overview of the menu structure can be found in section 12.

RUN mode

This displays the measured value (flow in l/min or accumulated consumption in m³ or l). A flashing value means: measurement is outside the permitted measuring range or the tubing is not correct.

- Operate the MS6-SFE-... with different flow values. The number and bar display will change accordingly.



Fig. 12

SHOW mode

In the SHOW mode the settings for the switching outputs Out A/B will be displayed. Repeated pressing of the A-button (UP button) will show the settings of Out A one after the other. Repeated pressing of the B-button (DOWN button) will show the settings of Out B. After the last shown setting, the MS6-SFE-... will return to the RUN mode and will display the current measured value for the relevant output (e.g. accumulated consumption value for Out A (A-button) or the flow value for Out B (B-button)). This enables the display to be switched over, if the settings Out A and Out B are different.

The following settings will be displayed:

With flow measurement [Flow] (Out A/B):

- switching function [threshold/window comparator]
- switching point [SP or SP.Lo and SP.Hi]
- hysteresis [HY]
- switching characteristics [no/nc].

With accumulated consumption measurement [Cons] (only with Out A):

- switching point for consumption impulse [CI]
- switching characteristics [no/nc].

The program then returns to the RUN mode.

- Press the A-button or the B-button again several times and check the current settings.

EDIT mode

The EDIT mode enables the following settings:

- switching mode for Out A (consumption [Cons] or flow [Flow])
- physical unit [m^3 , l or l/min]
- switching function (threshold value or window comparator)
- switching points (for Out A/B) or switching impulse [CI] (only for Out A in the switching mode [Cons])
- hysteresis [HY]
- switching characteristics [no/nc].

Setting the switching behaviour of the digital outputs in the RUN mode



Warning

Depending on the functionality of the machine/system, the manipulation of signal states can cause serious injury to human beings and damage to property.

- Note that if the switching status of the outputs is modified in the EDIT mode, the new status will be effective immediately.

For flow measurement, switching points for both digital outputs (Out A/B) are possible. A switching impulse for the accumulated consumption measurement can then only be defined for digital output A (Out A). The combination of accumulated consumption measurement (Out A) and flow measurement (Out B) is possible.

- Proceed as follows:

a) Select the switching output

Switching output Out A	Switching output Out B
1. In order to activate the EDIT mode, press the Edit button.	
Only with active security blocking [Lock]:	
<ul style="list-style-type: none"> • Press the UP/DOWN button until the desired security code is set. • Press the Edit button. 	
[Out A] flashes.	
With the UP/DOWN button the following can be selected (see also Fig. 21 and Fig. 22):	
<ul style="list-style-type: none"> – The output for which the behaviour is to be set (Out A or Out B) – The LOCK mode (set security code) – The RECORDER mode (only when Out A is in switching mode Flow). 	
–	2. In order to select switching output Out B, press the DOWN button (B). [Out B] flashes.
3. In order to confirm the selected output, press the Edit button.	

Fig. 13

Further steps see Fig. 14.

b) Setting the switching functions

Flow measurement (Out A/Out B)	Consumption measurement (only Out A)
Only with Out A: <ul style="list-style-type: none"> • When [Cons] flashes, select switching mode [Flow] (with the UP/DOWN button. [Flow] flashes. • In order to confirm the switching mode [Flow], press the Edit button. 	Only if [Flow] flashes: <ol style="list-style-type: none"> 4. Select switching mode [Cons] (consumption) with the UP/DOWN button. [Cons] flashes.
–	<ol style="list-style-type: none"> 5. In order to confirm the switching mode [Cons], press the Edit button.
–	<ol style="list-style-type: none"> 6. Select physical unit with the UP/DOWN button. 7. In order to confirm, press the Edit button.
<ol style="list-style-type: none"> 4. Select desired switching function (threshold value/window comparator) with the UP/DOWN button. 5. In order to confirm, press the Edit button. 6. Set the switching point (SP or SP.Lo) with the UP/DOWN button. 7. In order to confirm, press the Edit button. With switching function Window comparator: <ul style="list-style-type: none"> • Set the value (SP.Hi) with the UP/DOWN button. • In order to confirm, press the Edit button. <ol style="list-style-type: none"> 8. Set the hysteresis (HY) with the UP/DOWN button. 9. In order to confirm, press the Edit button. 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Set the consumption impulse (CI) with the UP/DOWN button. 9. In order to confirm, press the Edit button.
<ol style="list-style-type: none"> 10. Select switching characteristic [no/nc] with the UP/DOWN button. 11. In order to confirm, press the Edit button. 	<ol style="list-style-type: none"> 10. Select switching characteristic [no/nc] with the UP/DOWN button. 11. In order to confirm, press the Edit button.
The MS6-SFE-... is in the RUN mode again.	

Fig. 14

TEACH mode

Enables the teaching of the switching points.

- Before teaching in the EDIT mode, select the desired switching function (window or threshold value comparator) (see under EDIT mode).

For teaching the switching variables:

1. Create flow (flow1).
2. In order to activate the TEACH mode and to accept the value (flow1), first press the button for the desired switching output (Out A/B), then press the Edit button whilst holding down the Switching output button.
3. Only with active security blocking [Lock] :
 - Press the UP/DOWN button until the desired security code is set.
 - Press the Edit button.

The switching output symbol and the bar display will flash.

4. Create flow (flow2).
5. In order to accept the value (flow2), first press the button selected under 2., then press the Edit button whilst holding down the Switching output button.

The MS6-SFE-... is in the RUN mode again.

Setting the threshold value comparator: The (taught) switching point results from the average value of both measured values $SP = 1/2 (flow1 + flow2)$ (special case: $SP = flow1 = flow2$).

Setting the window comparator: The taught switching window results from the measured values $SP.Lo = flow1$; $SP.Hi = flow2$.

LOCK mode

This enables the security code to be set, modified and deleted.

1. In order to activate the EDIT mode, press the Edit button.
2. Only with active security blocking [Lock] :
 - Press the UP/DOWN button until the desired security code is set.
 - Press the Edit button.

[Out A] flashes.

3. Press the UP/DOWN button until the LOCK mode is selected. [Lock] flashes.
4. In order to activate the LOCK mode, press the Edit button.

5. Set the security code with the UP/DOWN button (0 = no protection).
6. In order to confirm, press the Edit button.

The MS6-SFE-... is in the RUN mode again.

Tip: Keep the security code in a safe place. If you forget the security code see section 6.

MINMAX mode

Shows the lowest and highest flow values up to the time of actuation.

Display minimum/maximum values

- In order to activate the MINMAX mode, press buttons A and B simultaneously. The lowest flow value up to this moment will then be displayed (min /F.Lo).
- Press buttons A and B again simultaneously. The maximum flow value up to this moment will then be displayed (max /F.Hi).
- Press buttons A and B again simultaneously. The program then returns to the RUN mode.

Reset the minimum/maximum value memory

- Hold the A and B buttons pressed down longer than 2 seconds or switch off the supply voltage.

RECORDER mode

Enables manual accumulative consumption measurement (only when Out A is in the [Flow] mode); select the [Flow] mode before the manual consumption measurement in the EDIT mode for Out A (see under EDIT mode).

1. In order to activate the EDIT mode, press the Edit button.
2. Only with active security blocking [Lock] :
 - Press the UP/DOWN button until the desired security code is set.
 - Press the Edit button

[Out A] flashes.

3. Press the UP/DOWN button until the RECORDER mode is selected ([RESET], [STOP] and [RUN] flash).
4. In order to activate the RECORDER mode, press the Edit button.

Start the measurement.

5. Select [RUN] with the UP/DOWN button (RUN flashes).
6. In order to confirm, press the Edit button (recording starts, running light – 1 segment).

A flashing RUN indicates that an accumulative consumption measurement has been started and is active in the RECORDER mode, even if the RECORDER mode has been exited.

Stop the measurement

7. Select [STOP] with the UP/DOWN button (STOP flashes).
8. In order to confirm, press the Edit button (recording stops).

In order to reset the measured value

9. Select [RESET] with the UP/DOWN button (RESET flashes).
10. In order to confirm, press the Edit button (measured value will be reset).

Test run

- Carry out a test run with various flows or consumption to ascertain whether the MS6-SFE-... switches as desired.

6 Operation



Warning

Excessive internal heat will damage the MS6-SFE-... .

- Avoid high cycle frequencies with large pressure amplitudes. Otherwise the permitted maximum temperatures of the materials used will be exceeded.

The air mass flow measured and output by the MS6-SFE-... refers to the following standard conditions:

- Temperature: 0 °C
- Pressure: 1013 mbar
- Atmospheric density: 1.294 kg/m³

When comparing volume flows:

- Make sure that the volume flows to be compared (e.g. operating volume flow, amount supplied by a compressor, measured values of a flow sensor from another manufacturer) refer to the same basic conditions.

Reset the MS6-SFE-... to the factory setting

(also if the security code cannot be found)



Please note

All current settings will be lost after a reset to the factory setting. If necessary, make a note of these settings before a reset.

In order to reset the MS6-SFE-... to the factory setting:

1. Switch off the operating voltage.
2. Press all three setting elements simultaneously (UP/DOWN button and Edit button) and switch the operating voltage on again.

7 Maintenance and care

- Switch off the following sources of energy before cleaning:
 - the operating voltage
 - the compressed air supply.
- If necessary, clean the exterior of the MS6-SFE-... .

Soap suds (max. + 60° C), petroleum ether and all non-abrasive cleaning agents are permitted.

8 Dismantling

1. Switch off the following sources of energy before dismantling:
 - the operating voltage
 - the compressed air supply.
2. Disconnect the relevant connections of the MS6-SFE-... .

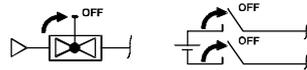


Fig. 15

9 Accessories

Designation	Type
M12 socket cable, 5-pin	SIM-M12-5-..D-...
Fastening bracket ¹⁾	MS6-WB
Module connector	MS6-MV
¹⁾ With type MS6-SFE-F5-AGD-... included in delivery	

Fig. 16

10 Troubleshooting

Fault	Possible cause	Remedy
Incorrect measured value display	MS6-SFE-... operated with non-permitted medium	Operate the MS6-SFE-... only with permitted medium
	Sieve cartridge with type MS6-SFE-F5-... dirty	Clean the sieve cartridge
	Incorrect flow direction	Operate the MS6-SFE-... in flow direction from 1 to 2
	MS6-SFE-... very dirty	Return MS6-SFE-... to Festo
Display shows "Er01"	Sieve cartridge or starting stretch missing	Operate the MS6-SFE-... with sieve cartridge or starting stretch
With flow measurement: Measured value is displayed flashing	Measurement outside permitted measuring range	Accuracy refers only to the permitted measuring range
With consumption measurement: Measured value is displayed flashing	Measuring range end value is exceeded at least once. Specified accuracy cannot therefore be maintained.	Make sure that the measuring range end value is not exceeded
Outputs do not switch according to setting.	Short circuit/overload at relevant output	Eliminate short circuit/overload
Settings cannot be edited (Lock)	Access protection active	Enter the security code

Fig. 17

11 Technical specifications

Type MS6-SFE-...		-P2U-.../-N2U-...	-P2I-.../-N2I-...
Mounting position		Horizontal ($\pm 5^\circ$)	
Operating medium		<ul style="list-style-type: none"> – Air quality class 5.4.3 as per DIN ISO 8573-1 – Nitrogen 	
Direction of flow		Unidirectional P1 \rightarrow P2	
Operating pressure	[bar]	0 ... 16	
Nominal pressure	[bar]	6	
Overload capacity	[bar]	16 ... 20	
Pressure dependency		$\pm 0.5\%$ o.m.v./bar	
Flow measuring range	[l/min]	200 ... 5 000 limited at < 5 bar operating pressure, see Fig. 19	
Ambient temperature	[°C]	0 ... + 50	
Temperature of medium	[°C]	0 ... + 50	
Nominal temperature	[°C]	23	
Operating voltage range	[V DC]	15 ... 30	
Residual ripple	[%]	max. 10	
Idle current	[mA]	120	
Ready-state delay	[ms]	max. 500	
Setting range			
With flow measurement:			
– Switching points	[l/min]	200 ... 4 900	
– Hysteresis	[l/min]	0 ... 4 500	
With consumption measurement:			
– Switching points	[l] ¹⁾	1 ... 19 999	
– Switching points	[m ³] ¹⁾	1 ... 19 999	
1) If the range is exceeded, the unit will change automatically.			

Type MS6-SFE-...		-P2U-.../-N2U-...	-P2I-.../-N2I-...
Accuracy under rated conditions (6 bar, 23 °C, horizontal mounting position)		$\pm (3 \% \text{ o.m.v.} + 0.3 \% \text{ F.S})^1$	
Reproducibility of analogue value/ switching value		$\pm (0.8 \% \text{ o.m.v.} + 0.2 \% \text{ F.S})$	
Temperature coefficient		$\pm 0.1 \% \text{ o.m.v./K}$	
Analogue output	[V] [mA]	0 ... 10 –	– 4 ... 20
Load resistance	[Ω]	$\geq 10\,000$	≤ 500
Switching outputs			
– Max. output current	[mA]	≤ 100	
– Residual current	[mA]	≤ 0.05	
– Capacitive load max. DC	[nF]	≤ 100	
Protective functions			
– Protection against polarity reversal		For all electrical connections	
– Protection against short circuit		Yes	
– Protection against overloading		Exists	
– Inductive protective circuit		Adapted to MZ, MY, ME coils	
Protection class		IP65 (as per EN 60529)	
Electrical protection class		III	
Interference immunity Interference emission		See conformity declaration (www.festo.com)	
Vibration resistance		As per DIN/IEC 68/EN 60068 part 2-6: 0.35 mm travel at 10 ... 60 Hz, 5 g acceleration at 60 ... 150 Hz	
Shock resistance		As per DIN/IEC 68/EN 60068 part 2-27: 30 g acceleration at 11 ms duration (half-sine)	
Cable length	[m]	< 10	
¹⁾ The air mass flow will be converted to the following standard conditions and displayed as through flow in l/min or as consumption in l or m ³ . Standard conditions: Temperature 0 °C, pressure 1013 mbar, atmospheric density 1.294 kg/m ³			

Fig. 18

Internal air consumption q_n as a function of supply pressure p_1

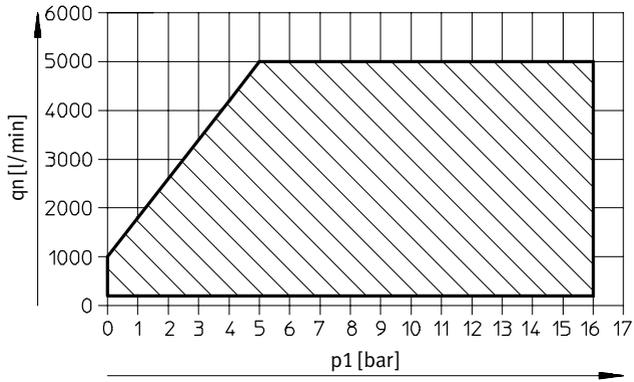


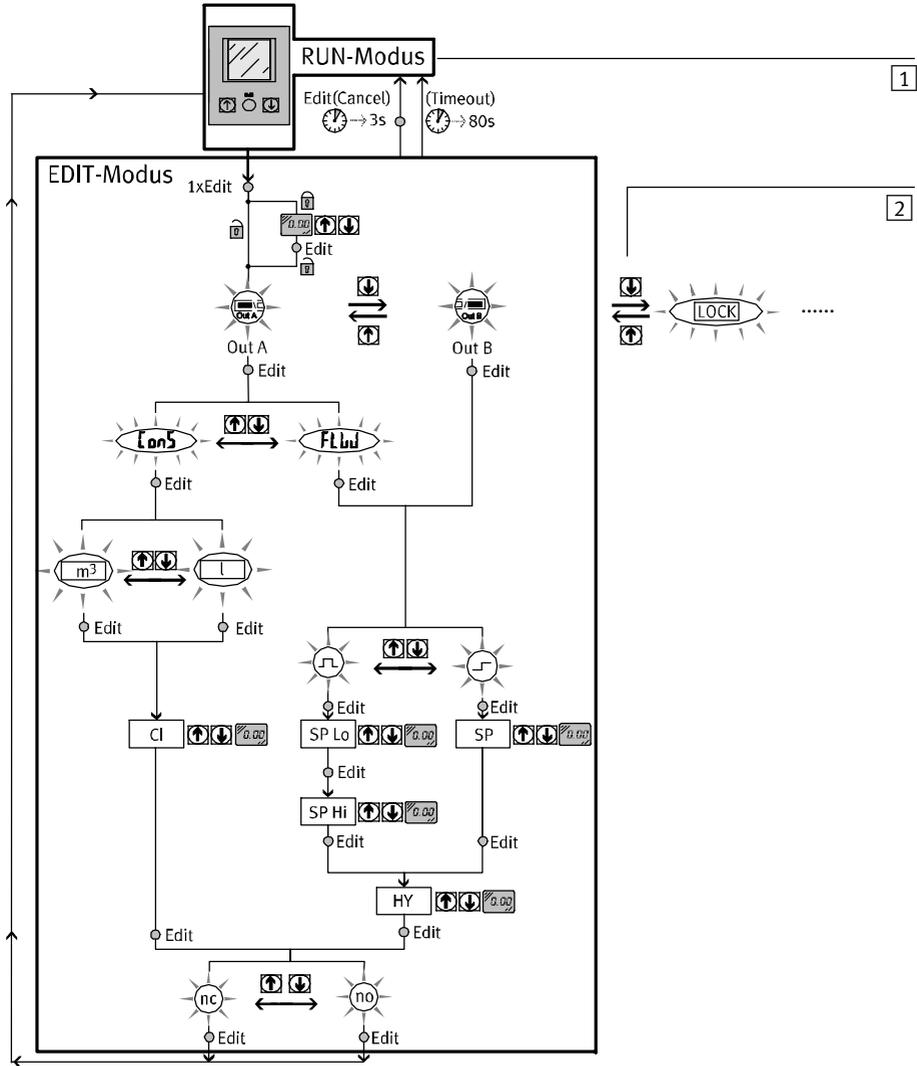
Fig. 19

12 Menu structure

Symbols for representing the menu structure

Symbol	Meaning
(Timeout)  → 80s	Automatic return to the basic status (RUN mode) when the monitoring time has expired (here 80 seconds)
Edit (Cancel)  → 3s ○	In order to return to the basic status (RUN mode), press the Edit button for 3 seconds.
 Flow 1	Create flow (for teaching the measured value – here Flow1)
 Out B	Symbol on the display flashes (here Out B)
	Security code active (Lock – blocked against unauthorised programming)
	Security code inactive (Lock)
	Press button (here UP button)
	Press UP button (A) or DOWN button (B)
	Press UP button (A) and DOWN button (B) simultaneously
	Press button (here UP button) and Edit button simultaneously
○ Edit	Press the Edit button

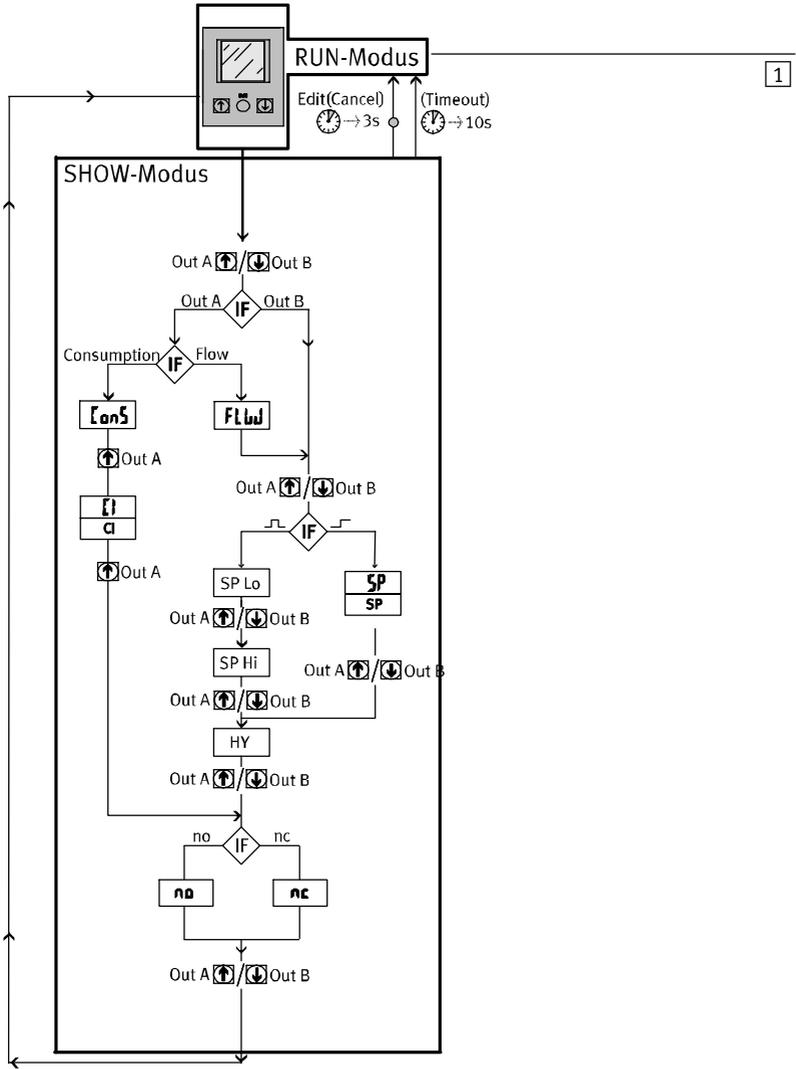
Fig. 20



1 Basic status (RUN mode)

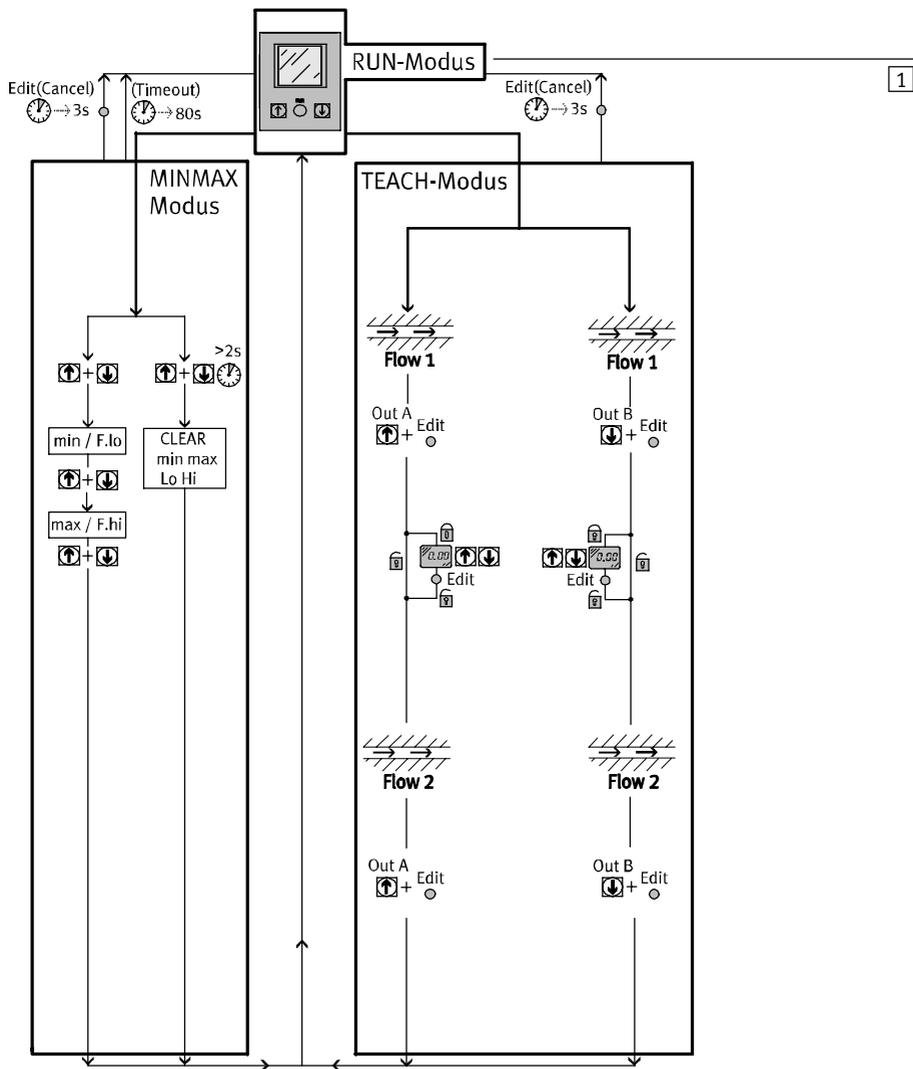
2 Switch further to LOCK mode (see Fig. 22)

Fig. 21: EDIT mode



1 Basic status (RUN mode)

Fig. 23: SHOW mode



1 Basic status (RUN mode)

Fig. 24: MINMAX mode and TEACH mode

MS6-SFE-...

MS6-SFE-...

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 Geschmacks-mustereintragung vorbehalten.

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility module or design.

Copyright:
© Festo AG & Co. KG,
Postfach
D-73726 Esslingen

Phone:
+49 / 711 / 347-0

Fax:
+49 / 711 / 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
<http://www.festo.com>

Original: de
Version: 0608a