

OPERATING INSTRUCTIONS MINIATURE FLOW SENSOR SFE3 series 8041227 1509a

- Please read these operating instructions carefully before using this product. Special attention should be paid to the section containing the safety information.
- Keep these instructions for later reference.

! Safety information

- This device is designed for air, dry compressed air as well as N₂. Do not use this device in conjunction with corrosive or flammable gases.
- Do not touch electrical connections (open conducting parts): electric shocks can be fatal. The power supply must be deactivated during connection. Conducting parts must never be touched with bare hands.
- Use only power supply units that guarantee reliable electrical isolation of the operating voltages with at least 4kV isolation resistance to IEC 742/EN 60741/VDE 0551 (Protected Extra-Low Voltage, PELV). Switch power packs are permitted, providing they guarantee reliable isolation to EN 60950 / VDE 0805.

1. ATTENTION:

- 1) This device may not be used for metering in public supply facilities. The device does not fulfil the conditions required for the purpose of invoicing. The device must be used solely for industrial purposes.
- 2) During installation, the device housing must be securely affixed to prevent the housing and the connecting lines from being damaged.
- 3) The device must only be used in conjunction with the flowing media listed as suitable under Technical Data. When used in conjunction with any other media, device performance and safety cannot be guaranteed. The device must never be used with corrosive gases, flammable gases, oxygen etc.
- 4) Compressed air from a compressor supply contains condensed water, petroleum oxides, foreign matter and other contaminants. Therefore, a filter, an air drier and an oil-vapour filter should be attached to the primary side of the sensor (inlet side).
- 5) If the device is being used for suction or other vacuum applications, an air filter must be attached to the suction side to prevent foreign matter from being sucked in.

2. Technical Data

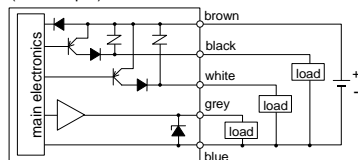
Feature	SFE3-F□ ¹ -L-W□ ² -2□ ³ B-K1		
Flow rate range (l/min)	*1	005 0.05 to 0.5	
		010 0.1 to 1	
		050 0.5 to 5	
		100 1 to 10	
		500 5 to 50	
Pipe connector (housing materials)	*2	Q6 6 mm push-in joint (polyamide)	
		18 G 1/8 (aluminium housing)	
Switch output	*3	P PNP transistor, open collector	
		N NPN transistor, open collector	
Operating conditions		Suitable media compressed air (ISO 8573-1:2010, quality classes 1.1, 2.6, 4.2) and N ₂ (non-condensating)	
		Max. operating pressure 7 bar	
		Min. operating pressure -0.7 bar	
		Bursting pressure 10 bar	
		Environment temperature 0-50 °C, max. 90 % RH (non-condensating)	
Media temperature		0-50 °C (non-condensating)	
Accuracy	Linearity	*1	005 max. ±8 % F.S. (1 bar, 25 °C, 10-100 % F.S.)
			010-500 max. ±5 % F.S. (1 bar, 25 °C, 10-100 % F.S.)
	Pressure characteristics		max. ±5 % F.S. (-0.7 to +7 bar, 25 °C, at 1 bar standard)
	Temperature drift		max. ±0.2 % F.S./°C (15-35 °C, at 25 °C standard)
	Repetition accuracy	*1	005-100 max. ±1 % F.S. 500 max. ±3 % F.S.
Response time		50 ms	
Display		7-segment LED display, 3 1/2 digits, operating-status display, switching-status display	
	Output		2 PNP or 2 NPN outputs, open collector 30 VDC/50 mA, voltage drop: max. 2.4 V
Switch output		1-5 V (load impedance > 50 kΩ)	
Analog output		12-24 VDC ±10 % (10.8-26.4 V)	
Supply voltage			
Current consumption		max. 50 mA	
Connection cable		φ 3.7; 5-core, 0.2 mm ² ; 1m	
Mouting position		vertical or horizontal	
Straight feeding pipe		not required	
Protection class		IEC IP40	
EMC directive		EN61000-6-2, EN61000-6-3	
Weight	*2	Q6 approx. 70 g 18 approx. 90 g	

• Flow rate units

The sensor measures mass flow independent of temperature and pressure. Display and printouts show a volumetric flow rate converted to the standard conditions 0°C and 1013 mbar. Unit of measurement for the volumetric flow rate is l/min (litres per minute).

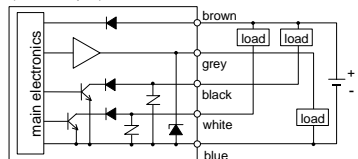
3. Terminal allocation

(PNP output)



colour	description
brown	12-24 VDC
blue	0 V (ground)
grey	analog output (1-5 V)
black	OUT1
white	OUT2

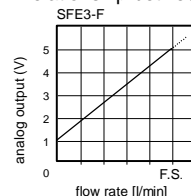
(NPN output)



(Safety information concerning connection)

- Connection Deactivate power supply before connecting device. Before starting work, ensure that all persons and tools have been electrostatically grounded. For flexible line sections use sufficiently flexible cable material.
- Installation Install the device and connecting lines at the greatest possible distance from sources of interference such as power lines. Protect the power supply line against overvoltage from inductive load.
- Supply voltage Supply voltage must not exceed stated value. If supply voltage is too high or if an AC-power supply is connected, the device may be destroyed or catch fire.
- Shorting of load circuit The load circuit must not be short-circuited. The device may be destroyed or catch fire.
- Incorrect connection When connecting to power supply, ensure that the polarity is correct. Otherwise the device may be destroyed or catch fire.

4. Relationship between analog output voltage and flow rate



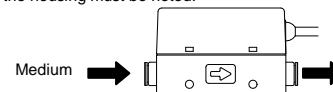
(supplementary information)

The analog output signal is influenced not only by environmental temperature characteristics, but also by inherent warming. It is therefore recommended to observe at least 5 min. of pre-heating.

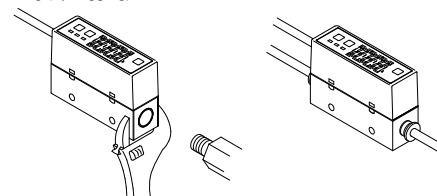
If the flow rate exceeds the device's nominal value, output analog voltage is more than 5 V (max. 8 V).

5. Pneumatic connection

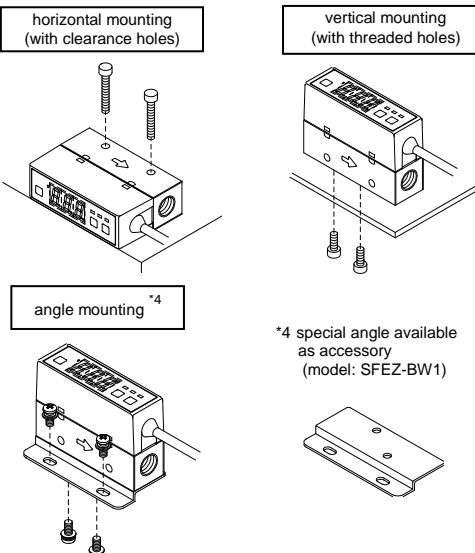
- When connecting to the air supply network, the direction of flow on the housing must be noted.



- Hold the aluminium housing with a spanner whilst establishing the connection. Do not use clamps on the plastic housing. Maximum tightening torque is 3-5 Nm.
- Take care that neither glue nor sealing rings enter the inlet.
- Even if it has an open outlet, a connector must be attached to the aluminium housing model to prevent the sensor-integrated filter from falling out.
- Use 6mm tubing for the two push-in connectors. Cut the tubing at right angles. Firmly push in the tube. Do not start up the device before ensuring (by tugging) that the tube cannot be detached.

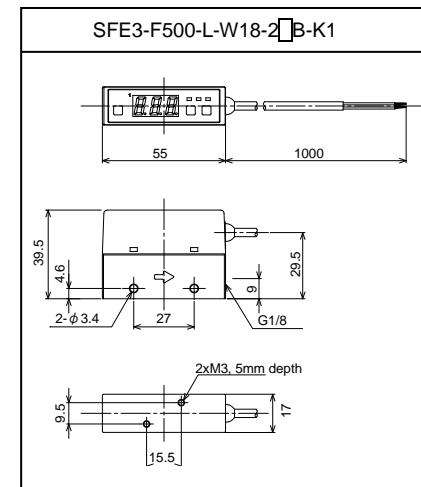
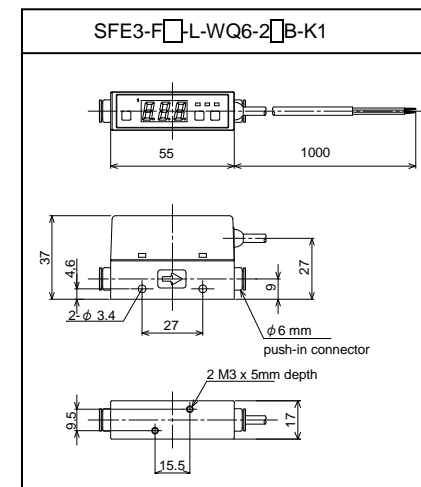


6. Installation



*4 special angle available as accessory (model: SFEZ-BW1)

7. Exterior measurements (in mm)

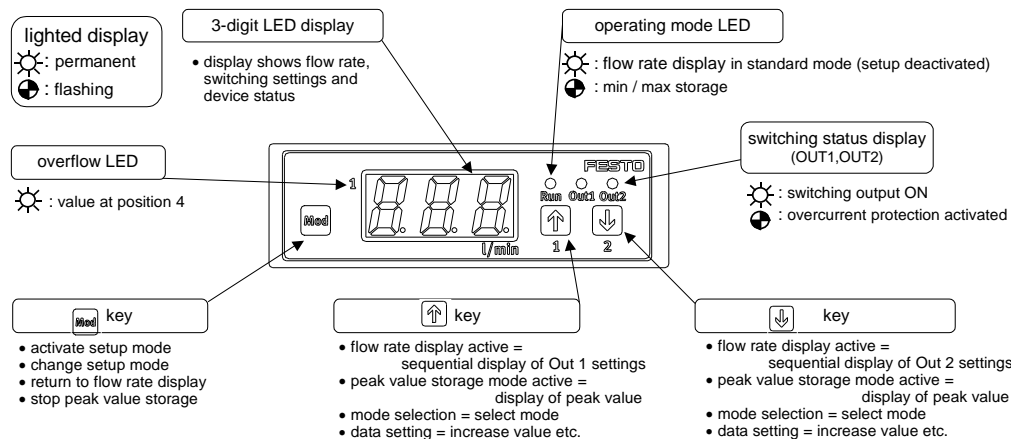


Festo AG & Co KG

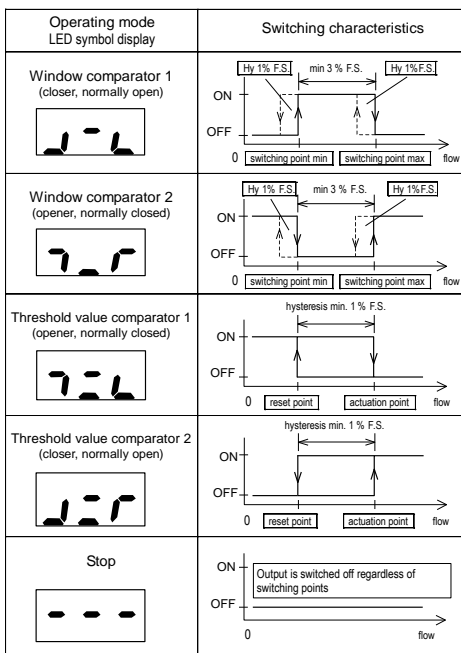
Ruiter Strasse 82, 73734 Esslingen, Germany
Telephone +49/711/347-0

2nd EDITION : AUGUST, 2015

Display and operation



Switching operation modes



Note 1: During continuous operation, there should be an interval of at least 3 % of the measuring range's final value between two switching points. A hysteresis of 1 % of the measuring range's final value (FS) is automatically added to the ON and OFF switching points.

Note 2: During threshold value operation, there should be an interval of at least 1 % of the measuring range's final value (FS) between two switching points. If both switching points are identical, no switching operation is initiated or the operation is unstable.

Note 3: The left-hand side of the circuit symbol corresponds to a low flow rate, the right-hand side to a high flow rate.

Note 4: The sensor's switching characteristics may be unstable if, e.g., the pressure of the medium fluctuates. Stable switching characteristics must be ensured. This requires either the determination of a sufficient interval between the two switching points or employing the sensor in an area without pressure fluctuation.

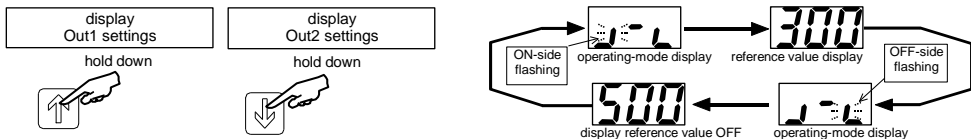
Note 5: The ratio between actuation and reset point is determined during the setting of the operation mode. A reversal of the ratio is impossible. Implementing the set switching characteristics has priority for this device. The ratio is automatically determined when the two switching points are entered. Both values are assigned and processed in a pre-determined manner as the actuation and reset point. In other words: even if the two switching points are entered in reverse order, the allocation is carried out correctly and the operating mode corresponds to specifications.

Example

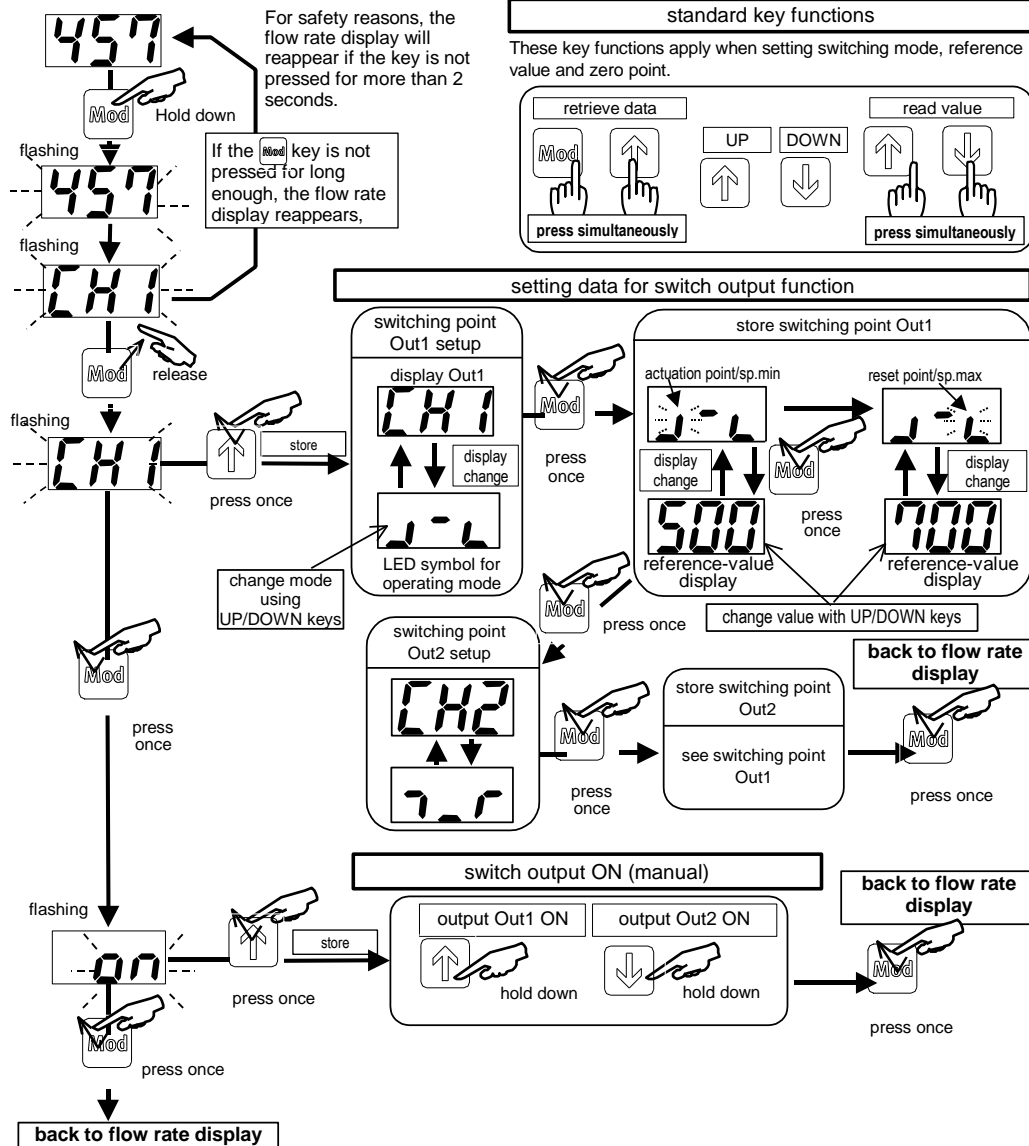
Out	LED symbol	actuation point	reset point
1		200	350
2		300	250

Checking the settings

If keys are pressed while the flow rate is being displayed, switch-on and switch-off points as well as the LED symbols can be displayed and confirmed. Switching function is not affected by the following operating procedures:

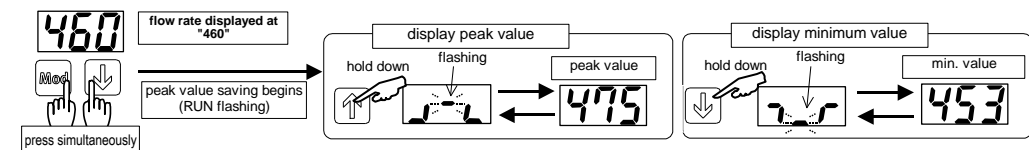


Operating procedure for switch output function and manual output operation



Saving peak value

Minimal and maximal flow rates for a certain time period are displayed. Saving peak values does not affect switching function or flow rate display.



BEDIENUNGSSANLEITUNG MINIATUR-DURCHFLUSSSENSOR

Serie SFE3 8041227 1509a

- Lesen Sie diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch, bevor Sie das Produkt verwenden. Beachten Sie besonders den Abschnitt mit den Sicherheitshinweisen.
- Bewahren Sie diese Anleitung zur späteren Einsichtnahme auf.

! Sicherheitshinweise

- Dieses Gerät ist für Luft und trockene Druckluft sowie für N2 vorgesehen. Verwenden Sie das Gerät nicht in Verbindung mit korrosiven und entzündlichen Gasen.
- Berühren Sie keine elektrischen Anschlüsse (frei liegende spannungsführende Teile): Stromschläge sind lebensgefährlich. Während des Anschließens muss die Stromversorgung ausgeschaltet sein. Spannungsführende Teile dürfen niemals mit bloßen Händen berührt werden.
- Verwenden Sie nur Netzteile, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach IEC 742 / EN60742 / VDE 0551 mit mindestens 4kV Isolationsfestigkeit gewährleisten (Protected Extra-Low Voltage, PELV). Schaltnetzteile sind zulässig, wenn sie die sichere Trennung im Sinne der EN 60950/VDE 0805 gewährleisten.

1. ACHTUNG

- 1) Dieses Gerät darf nicht zur Verbrauchszählung in kommunalen Versorgungseinrichtungen verwendet werden. Das Gerät erfüllt nicht die für Abrechnungszwecke erforderlichen Bedingungen. Das Gerät darf nur für industrielle Zwecke eingesetzt werden.
- 2) Bei der Installation muss das Gerätegehäuse fest montiert werden, damit das Gehäuse und die Anschlussleitungen nicht beschädigt werden.
- 3) Das Gerät darf nur in Verbindung mit den Fließmedien verwendet werden, die in den Technischen Daten als geeignet aufgeführt sind. Bei Verwendung mit anderen Medien sind Geräteleistung und Gerätesicherheit nicht mehr garantiert. Das Gerät darf niemals mit korrosiven Gasen, entzündlichen Gasen, Sauerstoff usw. verwendet werden.
- 4) Druckluft aus einer Kompressorversorgung enthält Kondenswasser, Öloxid, Fremdkörper und andere Verunreinigungen. Deshalb sollten auf der Primärseite (Zulaufseite) des Sensors ein Filter, ein Lufttrockner und ein Ölnebelfilter vorgesehen werden.
- 5) Wenn das Gerät für Ansaug- oder sonstige Vakuumanwendungen eingesetzt wird, muss an der Ansaugseite ein Luftfilter angebracht sein, damit keine Fremdkörper eingesaugt werden.

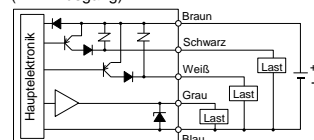
2. Technische Daten

Merkmal	SFE3-F ¹ -L-WQ6-2 ² B-K1
Durchflussbereich (l/min)	*1 005 0,05 bis 0,5
	010 0,1 bis 1
	050 0,5 bis 5
	100 1 bis 10
Anschluss (Gehäusematerialien)	*2 Q6 6 mm Steckanschluss (Polyamid)
	18 G 1/8 (Aluminiumgehäuse)
Schaltausgang	*3 P PNP-Transistor, offener Kollektor
	N NPN-Transistor, offener Kollektor
Betriebsbedingungen	Geeignete Medien Druckluft (ISO 8573-1:2010, Qualitätsklassen 1.1.2-6.4.2) und N ₂ (nicht kondensierend)
	Max. Betriebsdruck 7 bar
	Min. Betriebsdruck -0,7 bar
	Berstdruck 1,0 bar
	Umgebungstemperatur 0-50 °C, max. 90 % RH (nicht kondensierend)
	Medientemperatur 0-50 °C (nicht kondensierend)
	max. ±8 % vom FS
Genauigkeit	*1 Linearität 005 (1 bar, 25 °C, 10-100 % FS)
	010-500 max. ±5 % vom FS
	(1 bar, 25 °C, 10-100 % FS)
	max. ±5 % vom FS
	Druckcharakteristik (-0,7 bis +7 bar, 25 °C, bei 1 bar Standard)
Temperaturdrift max. ±0,2 % vom FS/°C (15-35 °C, bei 25 °C Standard)	
Wiederholgenauigkeit *1 005-100 max. ±1 % vom FS	
500 max. ±3 % vom FS	
Ansprechzeit 50ms	
Anzeige	Segment LED-Anzeige, 3/7 Stellen.
	Betriebsbereitschaftsanzeige, Schaltzustandsanzeige
Ausgang	2 PNP- oder 2 NPN-Ausgänge, offener Kollektor
	30 VDC/50 mA, Spannungsabfall: max. 2,4 V
Analogausgang 1-5 V (Lastimpedanz > 50 kΩ)	
Versorgungsspannung 12-24 VDC ±10 % (10,8-26,4 V)	
Stromaufnahme max. 50 mA	
Anschlussleitung Ø 3,7; 5-adrig, 0,2 mm ² 1m	
Einbauweise vertikal oder horizontal	
gerade Einlaufstrecke nicht erforderlich	
Schutzklasse IEC IP40	
EMV-Richtlinie EN61000-6-2, EN61000-6-3	
Gewicht *2 Q6 ca. 70 g	
	18 ca. 90 g

- Durchflusseinheit Der Sensor misst einen von Temperatur und Druck unabhängigen Massenstrom. Angezeigt und ausgegeben wird ein auf die Normbedingungen 0°C und 1013mbar umgerechneter Volumenstrom. Die Einheit des Volumenstroms wird in l/min angegeben.

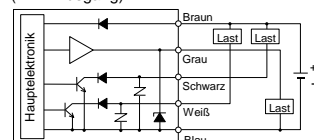
3. Anschlussbelegung

(PNP-Ausgang)



Farbe	Beschreibungen
Braun	12-24 VDC
Blau	0 V (Masse)
Grau	Analogausgang (1-5 V)
Schwarz	OUT1
Weiß	OUT2

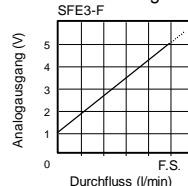
(NPN-Ausgang)



(Sicherheitshinweise zum Anschluss)

- Anschluss Schalten Sie die Stromversorgung aus, bevor Sie das Gerät anschließen. Sorgen Sie vor Beginn der Arbeiten für die elektrostatische Entladung von Werkzeugen und Personen. Verwenden Sie für bewegliche Leitungsabschnitte ausreichend flexibles Leitungsmaterial.
- Installation Installieren Sie das Gerät und die Anschlussleitungen in größtmöglicher Entfernung von Störsignalquellen wie etwa Netzleitungen. Sichern Sie die Stromversorgungsleitung gegen Überspannungen von induktiven Lasten ab.
- Versorgungsspannung Die Versorgungsspannung darf den angegebenen Wert nicht überschreiten. Wenn die Versorgungsspannung zu hoch ist oder wenn eine Wechselspannungsversorgung angeschlossen wird, kann das Gerät zerstört werden oder in Brand geraten.
- Kurzschluss im Lastkreis Der Lastkreis darf nicht kurz geschlossen werden. Das Gerät könnte zerstört werden oder in Brand geraten.
- Fehlerhafter Anschluss Achten Sie beim Anschluss der Stromversorgung usw. auf die richtige Polarität. Andernfalls könnte das Gerät zerstört werden oder in Brand geraten.

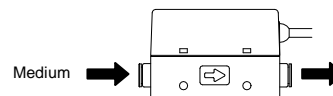
4. Zusammenhang zwischen Analogausgang und Durchfluss



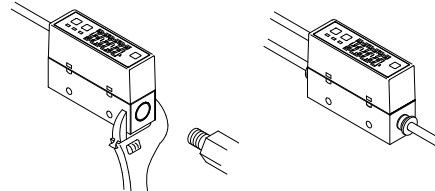
(Ergänzende Hinweise)
Das Analogausgangssignal wird nicht nur von der Temperaturcharakteristik, sondern auch durch die Eigenwärmerung beeinflusst. Es empfiehlt sich daher eine Aufwärmzeit von mindestens 5 min. Wenn der Durchfluss den Nennwert des Geräts überschreitet, wird eine Analogspannung von mehr als 5 V (max. 8 V) ausgegeben.

5. Pneumatischer Anschluss

- Beim Anschließen an das Druckluftnetz muss die auf dem Gehäuse angegebene Fließrichtung beachtet werden.



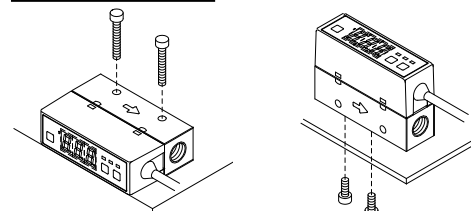
- Sichern Sie das Aluminiumgehäuse mit einem Schraubenschlüssel, während Sie die Verbindung herstellen. Spannen Sie das Kunststoffgehäuse nicht ein. Das Anzugsdrehmoment liegt bei höchstens 3-5 Nm.
- Achten Sie darauf, dass kein Dichtungsband oder Kleber in den Zulauf gerät.
- Auch bei offenem Auslaufanschluss muss beim Aluminiumgehäusentyp ein Anschlussstück angebracht werden, damit der sensorinterne Filter nicht herausfällt.
- Verwenden Sie 6mm Schläuche für die beiden Steckanschlüsse. Schneiden Sie den Schlauch rechtwinklig ab. Stecken Sie den Schlauch fest ein. Nehmen Sie das Gerät erst dann in Betrieb, nachdem sie durch Ziehen sichergestellt haben, dass der Schlauch nicht abgezogen werden kann.



6. Installation

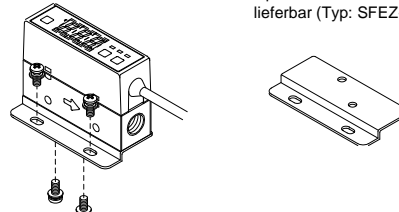
Horizontale Befestigung (mit Durchgangsbohrung)

Vertikale Befestigung (mit Gewindebohrung)

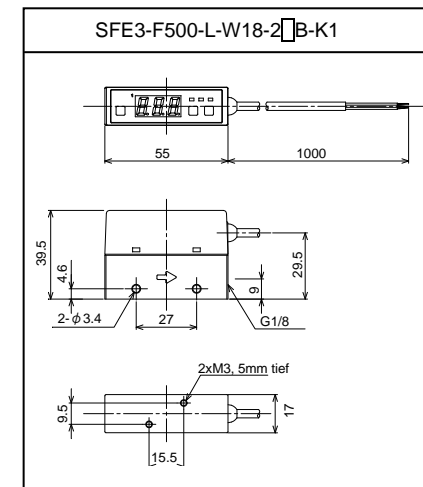
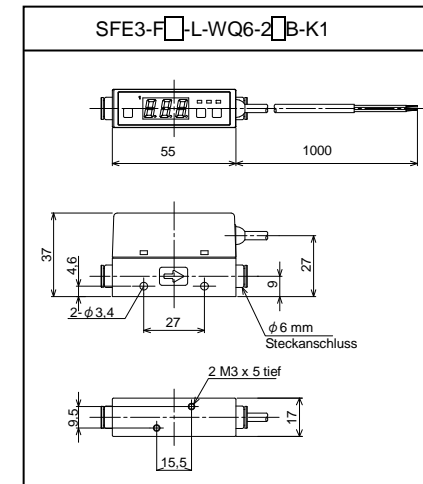


Winkelbefestigung *4

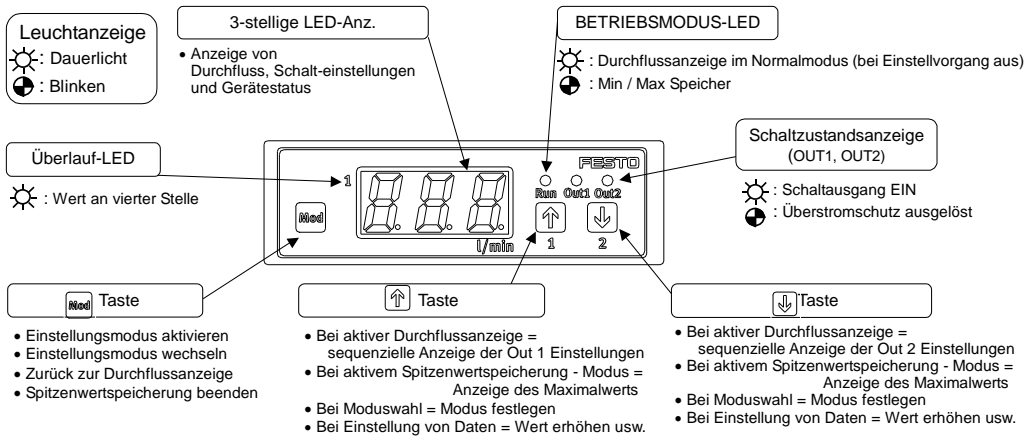
*4 Spezialwinkel als Zubehör lieferbar (Typ: SFEZ-BW1)



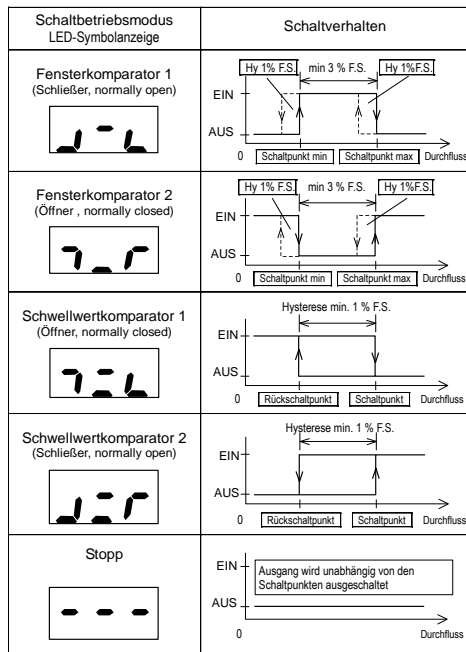
7. Außenabmessungen (in mm)



Anzeige und Bedienung



Schaltbetriebsmodi



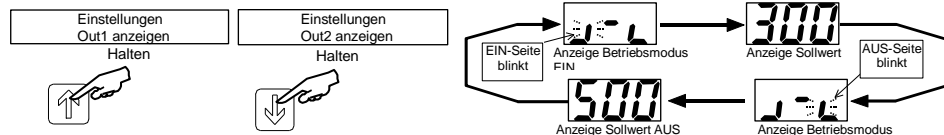
- Anm. 1: Im stetigen Betrieb sollte zwischen zwei Schaltpunkten ein Intervall von mindestens 3 % des Messbereichsendwert (FS) liegen. Zum Schalt- und Rückschaltpunkt wird automatisch eine Hysterese von 1 % des Messbereichsendwert addiert.
- Anm. 2: Im Schwellwertbetrieb sollte zwischen den beiden Schaltpunkten ein Intervall von mindestens 1 % des Messbereichsendwert (FS) liegen. Wenn die beiden Schaltpunkte gleich sind, wird kein Schaltvorgang ausgelöst, oder der Betrieb ist instabil.
- Anm. 3: Die linke Seite des Schaltsymbols entspricht einer niedrigen Durchflussrate, die rechte Seite einer hohen Durchflussrate.
- Anm. 4: Das Schaltverhalten des Sensors kann instabil sein, wenn z. B. der Druck des Mediums pulsiert. Es muss ein stabiles Schaltverhalten sichergestellt werden. Hierzu ist entweder ein ausreichender Abstand zwischen den beiden Schaltpunkten vorzusehen, oder der Sensor muss in einem Bereich ohne Druckschwankungen betrieben werden.
- Anm. 5: Das Größenverhältnis zwischen Schalt- und Rückschaltpunkt wird bei der Festlegung des Betriebsmodus bestimmt. Eine Umkehrung des Größenverhältnisses ist nicht möglich. Bei diesem Gerät hat jedoch die Umsetzung des eingestellten Schaltverhaltens Vorrang. Bei Eingabe der beiden Schaltpunkte wird das Größenverhältnis automatisch bestimmt. Beide Werte werden wie festgelegt als Schalt- bzw. Rückschaltpunkt interpretiert und verarbeitet. Anders ausgedrückt: Selbst wenn die beiden Schaltpunkte in umgekehrter Reihenfolge eingegeben werden, erfolgt die richtige Zuordnung, und der Betriebsmodus entspricht der Vorgabe.

Beispiel

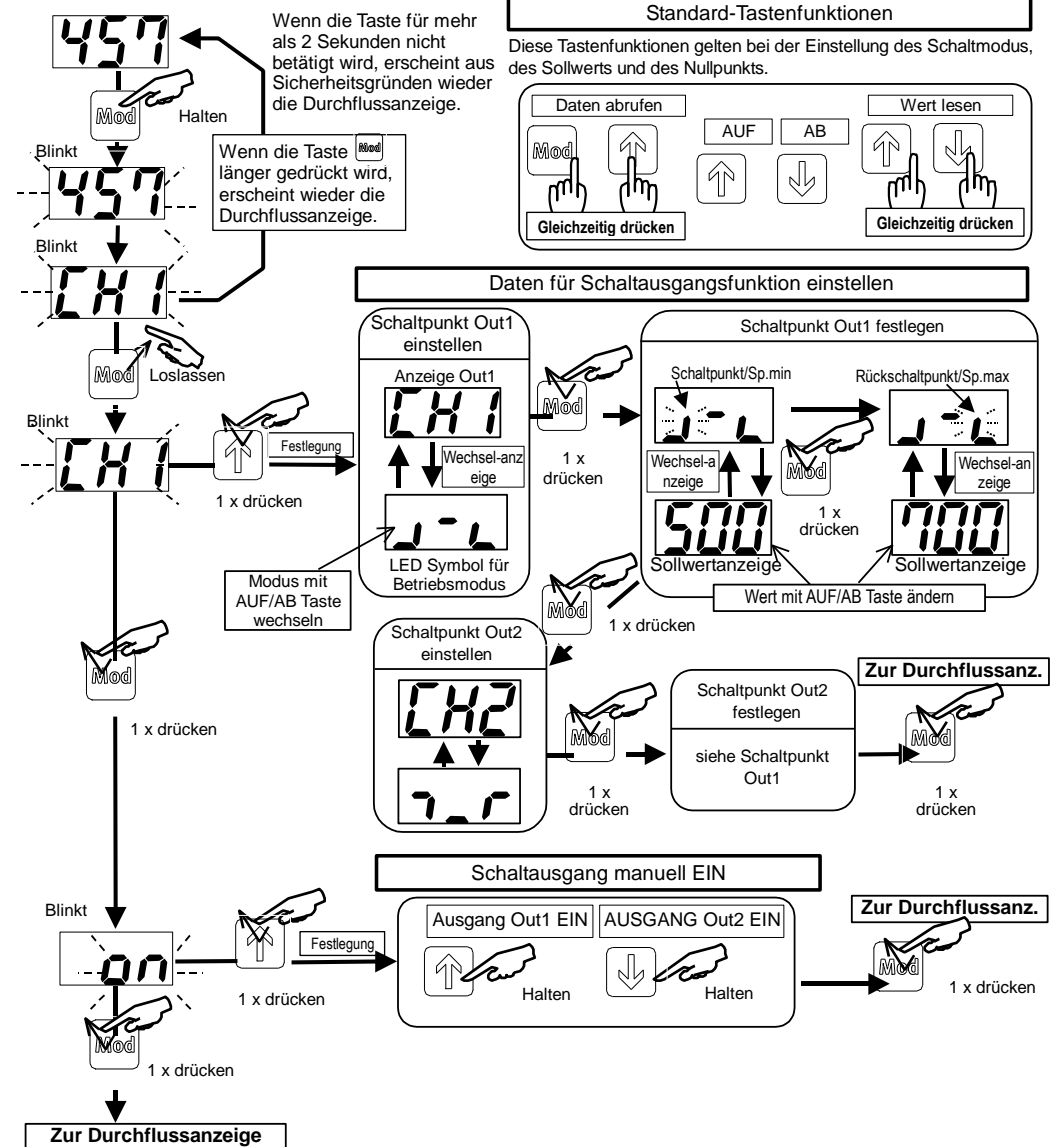
Out	LED-Symbol	Schaltpunkt	Rückschaltpunkt
1		200	350
2		300	250

Überprüfung der Einstellungen

Wenn eine Taste während der Anzeige des Durchflusswertes gedrückt wird, können die Schalt- und Rückschaltpunkte sowie die LED Symbole angezeigt und bestätigt werden. Die Schaltfunktion wird von den folgenden Bedienvorgängen nicht beeinflusst:



Bedienungsschema für Schaltausgangsfunktion und manuelles Schalten des Ausgangs



Spitzenwert speichern

Die Minimal- und Maximalwerte des Durchflusswertes innerhalb eines bestimmten Zeitraums werden angezeigt. Die Spitzenwertspeicherung beeinflusst nicht die Schaltfunktion und die Anzeige der Durchflussrate.

