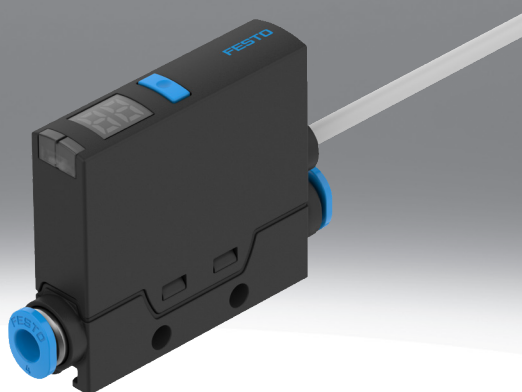


Durchflusssensor SFAE

FESTO



Merkmale

Auf einen Blick

Der Durchflusssensor SFAE ist für die Überwachung von Durchflüssen in sämtlichen Pneumatikanwendungen bis 10 l/min geeignet. Seine extrem kompakte und leichte Bauweise eignet ihn bestens für alle bewegten Anwendungen, speziell in End of Arm Einsätzen. Durch seine integrierte IO-Link Kommunikation und das zweistellige Display ist eine bequeme Parametrierung und Bedienung möglich. Die Ausgangssignale können flexibel zwischen analogen 0...10 V sowie 1...5 V oder binären Schaltfunktionen eingestellt werden.

Übersicht

Anwendungen auf einen Blick

- Pick and Place kleinster Werkstücke durch besseren Signalhub als mit einem Drucksensor
- Überwachung von Luftdosierungen bei Spülluft, Sperrluft oder Luftlager
- Prozess- oder Kühlgasüberwachung
- Pneumatische Objektüberwachung und Abstandsmessung
- Leckageerkennung, Verbrauchsmessungen und Energiemonitoring
- Dichtheitsprüfung von Bauteilen oder Werkstücken

Produktmerkmale im Standardbetrieb (SIO-Mode)

- Intuitive Bedienung: Einfache Parametrierung und Schalterpunkt-Teach-in direkt am Gerät über eine Eintasten-Bedienung und das gut ablesbare LED-Anzeige.
- Leicht und platzsparend: 10 mm Rasterbereite und ein leichtes Gewicht eignen sich für den Einsatz in dynamischen Anwendungen.
- Der Schaltausgang ist flexibel als PNP/NPN, NO, NC und der Analogausgang als 0...10V, 1...5V konfigurierbar, was die Variantenvielfalt und Lagerhaltung minimiert.
- Optimale Ablesbarkeit: Die numerische Anzeige lässt sich für jede Einbaulage um 180° drehen.
- Genaue Prozessüberwachung: Auswertung von Anomalien über Min / Max Werte am Display oder mithilfe der Schaltfunktionen.
- Breiter Einsatzbereich: Zuverlässige Durchflussmessung auch im Vakuum (Druckbereich -0,9...10 bar).
- Hohe Dynamik: Extrem schnelle Reaktion auf Durchflussänderungen mit einer Anstiegszeit von nur 10 ms.
- Flexible Verdrahtung: Wahlweise mit offenem Leitungsende oder M8-Steckverbinder erhältlich.
- Parameter-Replikation: Einfaches Übertragen von kompletten Parametersätzen auf baugleiche Sensoren zur schnellen Inbetriebnahme von Serienanwendungen

Erweiterte Funktionalität und Diagnose mit IO-Link

- Effiziente Fernparametrierung: Vollständiger Zugriff auf alle Parameter zur schnellen Einrichtung und Anpassung aus der Ferne.
- Erhöhte Prozesssicherheit: Störfälle werden erkannt und über ein IO-Link Event sofort an die Steuerung übertragen.
- Volumenrecorder und Pulszähler: Starten, Stoppen und Auslesen des kumulierten Verbrauchs. Ideal für die Leckage-Erkennung oder Verbrauchsanalysen.
- Hohe Präzision: Feinjustierung der Messung durch Nullpunkt- und Steigungsabgleich sowie Skalierung des Analogausgangs (Zoom-Funktion) für eine höhere Auflösung in einem definierten Bereich
- Anpassung an das Medium: Umschaltung der Gaskoeffizienten für verschiedene Gase wie Druckluft (Air), Stickstoff (N₂), Argon (Ar) und CO₂.
- Anzeigeeinstellung: Zusätzliche Einstellmöglichkeiten wie die Anpassung der Anzeigehelligkeit oder die Anzeigeabschaltung.
- Locator: Schnelles Auffinden des Sensors in großen Anlagen durch ein Aufblinker des Gerätes.

Elektrischer Ausgang 1

[PNLK] PNP/NPN/IO-Link

IO-Link

Ausgang für IO-Link Kommunikation oder als einstellbarer PNP/NPN Schaltausgang nutzbar

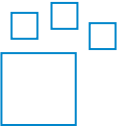
Merkmale

Elektrischer Ausgang 2

[PNVB] PNP oder NPN oder 0 ... 10 V oder 1 ... 5 V

Analoger Spannungsausgang 0...10 V kann auf 1...5 V oder über IO-Link als Schaltausgang eingestellt werden.

Bestellangaben - Baukasten



Konfigurierbares Produkt.

Dieses Produkt und alle seine Produktoptionen können über den Konfigurator bestellt werden.

Typenschlüssel

001	Baureihe	
SFAE	Durchflusssensor SFAE	

002	Durchflussmessbereich	
1	Max. 1 l/min	
2	Max. 2 l/min	
5	Max. 5 l/min	
10	Max. 10 l/min	

003	Durchflusseingang	
U	Unidirektional	

004	Pneumatischer Anschluss	
M5	M5	
Q4	Steckanschluss 4 mm	

005	Gewindeart	
	Ohne	
F	Innengewinde	

006	Elektrischer Ausgang 1	
PNLK	PNP/NPN/IO-Link	

007	Elektrischer Ausgang 2	
PNVB	PNP oder NPN oder 0 ... 10 V oder 1 ... 5 V	

008	Elektrischer Anschluss	
0.3M8	Kabel 0,3 m, mit Stecker M8	
2.5K	Kabel 2,5 m, offenes Ende	

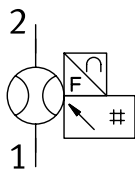
009	Montagezubehör	
	Ohne	
A	Befestigungswinkel	

010	Verbindungsleitung	
	Ohne	
2.5S	Gerade Dose, Kabel 2,5 m	
5S	Gerade Dose, Kabel 5 m	

011	Zertifikat	
	Ohne	
T	Prüfbericht	

Datenblatt

Allgemeine Technische Daten



Zulassung	RCM Mark
CE-Zeichen (siehe Konformitätserklärung)	nach EU-EMV-Richtlinie, nach EU-RoHS-Richtlinie
UKCA-Zeichen (siehe Konformitätserklärung)	nach UK Vorschriften für EMV, nach UK RoHS Vorschriften
Werkstoff-Hinweis	RoHS konform

Eingangssignal, Messelement PNK-PNVB

Durchflussmessbereich	Max. 1 l/min [1]	Max. 2 l/min [2]	Max. 5 l/min [5]	Max. 10 l/min [10]
Durchflussmessbereich	0 l/min			
Anfangswert				
Durchflussmessbereich	1 l/min	2 l/min	5 l/min	10 l/min
Endwert				
Messgröße	Volumen, Volumenstrom			
Strömungsrichtung	unidirektional			
Messprinzip	thermisch			
Messverfahren	Heat Loss			
Betriebsdruck	-0,09 ... 1 MPa			
Betriebsdruck	-0,9 ... 10 bar			
Überlastdruck	1,6 MPa			
Betriebsmedium	Argon, Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [7:4:4], Kohlenstoffdioxid, Stickstoff			
Hinweis zum Betriebs-/Steuermedium	Esteröl < 0,1mg/m³, nach ISO 8573-1:2010 [:::2]			
Mediumtemperatur	0 ... 50°C			
Umgebungstemperatur	0 ... 50°C			
Nenntemperatur	23°C			

Ausgang, allgemein

Genauigkeit Durchflusswert	± (5% o.m.v. + 2% FS)
Wiederholgenauigkeit Nullpunkt in ± %FS	0,5 %FS
Wiederholgenauigkeit Spanne in ± %FS	1 %FS
Temperaturkoeffizient Spanne in ± %FS/K	typ. ±0,3%FS/K

Schaltausgang

Schaltausgang	2 x PNP oder 2 x NPN umschaltbar
Schaltfunktion	Fenster-Komparator, Schwellwert-Komparator, Schwellwert mit variabler Hysterese
Schaltelementfunktion	Öffner/Schließer umschaltbar
Einschaltzeit	10 ms
Ausschaltzeit	10 ms
Max. Ausgangsstrom	100 mA

Datenblatt

Analogausgang				
Durchflussmessbereich	Max. 1 l/min [1]	Max. 2 l/min [2]	Max. 5 l/min [5]	Max. 10 l/min [10]
Durchflusskennlinie Anfangswert	0 l/min			
Durchflusskennlinie Endwert	1 l/min	2 l/min	5 l/min	10 l/min
Analogausgang	0 - 10 V, 1 - 5 V			
Ausgangskennlinie Anfangswert	0 V			
Ausgangskennlinie Endwert	10 V			
Anstiegszeit	10 ms			
Min. Lastwiderstand Spannungsausgang	10 kOhm			

Messwertanzeige	
Anzeigebereich Anfangswert	0 %FS
Anzeigebereich Endwert	99 %FS

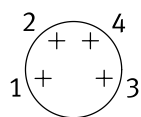
Ausgang weitere Daten	
Kurzschlussfestigkeit	ja
Überlastfestigkeit	vorhanden

IO-Link Device nach IEC 61131-9	
Einstellmöglichkeiten	IO-Link, Teach-In, über Display und Tasten
Manipulationssicherung	IO-Link, PIN-Code
IO-Link, Prozessdateninhalt IN	Durchfluss-Messwert 16 bit MDC, Durchfluss-Überwachung 2 bit SSC, Volumen-Puls 1 bit SSC
Protokoll	IO-Link
IO-Link, Revision ID	V1.1
IO-Link, Geräteprofil	Firmware update, Function Locator, Function Product URI, Function Quantity detection, Identifikation und Diagnose, Smart Sensor - SSP 4.1.1
IO-Link, Übertragungsrate	COM3
IO-Link, SIO-Mode Unterstützung	Ja
IO-Link, Porttyp	Class A
IO-Link, Prozessdatenlänge Ausgang	0 bit
IO-Link, Prozessdatenlänge Eingang	32 bit
IO-Link, Datenspeicher benötigt	0,5 kB
IO-Link, Minimale Zykluszeit	0,7 ms
IO-Link, Servicedateninhalt IN	Gerätetemperatur 16 bit, Volumenmesswert 32 bit, Mediumstemperatur 16 bit

Elektronik	
Betriebsspannungsbereich DC	22 ... 26 V
Leerlaufstrom	30 mA
Verpolungsschutz	für alle elektrischen Anschlüsse

Datenblatt

Elektromechanik



Pin 1: Betriebsspannung +24 V
 Pin 2: Elektrischer Ausgang 2 (Schaltausgang SSC1.2 oder Analogausgang)
 Pin 3: Betriebsspannung 0V
 Pin 4: Elektrischer Ausgang 1 (Schaltausgang SSC1.1, Volumenpuls oder C/Q Leitung bei IO-Link)

Elektrischer Anschluss	Kabel 0,3 m, mit Stecker M8 [0.3M8]	Kabel 2,5 m, offenes Ende [2.5K]
Elektrischer Anschluss 1, Anschlussart	Kabel mit Stecker	Kabel
Elektrischer Anschluss 1, Funktion	Analogausgang, Kommunikation, Schaltausgang, Spannungsversorgung	
Elektrischer Anschluss 1, Anschlusstechnik	M8x1 A-codiert nach EN 61076-2-104	offenes Ende
Elektrischer Anschluss 1, Anzahl Pole/Adern	4	
Elektrischer Anschluss 1, Befestigungsart	Schraubverriegelung, drehbar	–
Elektrischer Anschluss 1, kompatible Befestigungsart	Kompatibel mit Schraubverriegelung drehbar/nicht drehbar	–
Werkstoff Schraubverriegelung	Messing, vernickelt	–
Kabellänge	0,3 m	2,5 m
Max. Leitungslänge	20 m bei IO-Link Betrieb, 30 m	
Werkstoff Kabelmantel	TPE-U(PUR)	

Mechanik

Pneumatischer Anschluss	M5 [M5]	Steckanschluss 4 mm [Q4]
Befestigungsart	Leitungseinbau, mit Durchgangsbohrung, mit Zubehör	
Einbaulage	beliebig	
Pneumatischer Anschluss, Abgangsrichtung	gerade	
Produktgewicht	20,1 ... 38,3 g	23 ... 41,2 g
Werkstoff Gehäuse	PA-verstärkt	
vom Medium berührte Werkstoffe	Aluminium-Knetlegierung, eloxiert, Epoxy, NBR, PA-verstärkt, PI, hochlegierter Stahl rostfrei	Epoxy, Messing, vernickelt, NBR, PA-verstärkt, PI, hochlegierter Stahl rostfrei

Anzeige / Bedienung

Anzeigeart	LED-Anzeige, 2-stellig
Darstellbare Einheit(en)	%FS
Betriebsbereitschaftsanzeige	LED
Schaltzustandsanzeige	LED gelb
Einstellmöglichkeiten	IO-Link, Teach-In, über Display und Tasten
Manipulationssicherung	IO-Link, PIN-Code
Einstellbereich Schwellwerte	0 ... 99%

Datenblatt

Immission / Emission	
Schutzart	IP40
Druckabfall	<50 mbar
Schutzklasse	III
Korrosionsbeständigkeitsklasse KBK ¹⁾	2 - mäßige Korrosionsbeanspruchung
Reinraumtauglichkeit, gemessen nach ISO 14644-14	Klasse 4 nach ISO 14644-1
Verschmutzungsgrad	3
LABS-Konformität	VDMA24364-Zone III
Eignung zur Produktion von Li-Ionen Batterien ²⁾	Geeignet für Batterieproduktion mit reduzierten Cu/Zn/Ni Werten (F1a)

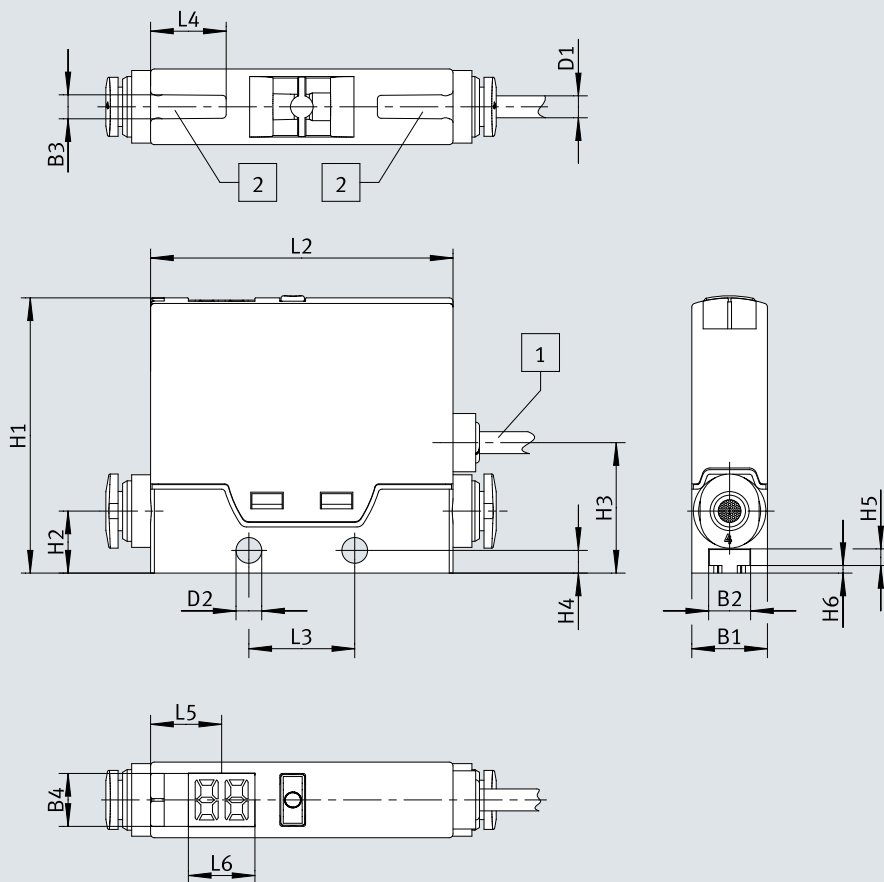
1) Korrosionsbeständigkeitsklasse KBK 2 nach Festo Norm FN 940070

Mäßige Korrosionsbeanspruchung. Innenraumanwendung bei der Kondensation auftreten darf. Außenliegende sichtbare Teile mit vorrangig dekorativer Anforderung an die Oberfläche, die in direktem Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre stehen.

2) Nur mit Gewindeanschluss ...-M5F-...

Abmessungen

Abmessungen – SFAE-...

Download CAD-Daten www.festo.com

[1] Kabel

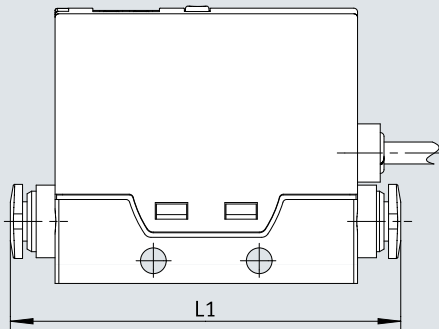
[2] T-Nut für M3 Sechskantschrauben (EN ISO 4017). Lochabstand 27 mm bis 33 mm

Abmessungen

	B1	B2	B3	B4	D1 Ø	D2 Ø	H1	H2	
SFAE-1U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K	10	5,6	3,2	7	2,9	3,4	36,4	8,2	
SFAE-1U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-1U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-1U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-2U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-2U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-2U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-2U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-5U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-5U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-5U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-5U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-10U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-10U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-10U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-10U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8									
	H3	H4	H5	H6	L2	L3	L4	L5	L6
SFAE-1U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K	17,3	3	2,2	1	40	14	10	9,4	8,8
SFAE-1U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-1U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-1U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-2U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-2U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-2U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-2U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-5U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-5U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-5U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-5U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-10U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-10U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8									
SFAE-10U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K									
SFAE-10U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8									

Abmessungen

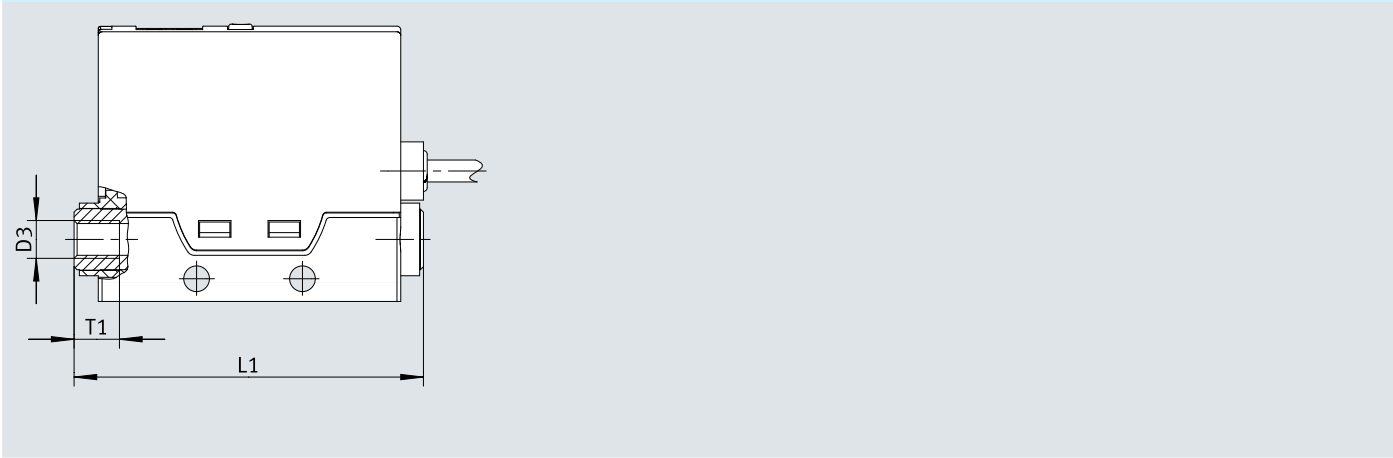
Abmessungen – SFAE-...-Q4-...

Download CAD-Daten www.festo.com

	L1 max.
SFAE-1U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K	55
SFAE-1U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8	
SFAE-2U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K	
SFAE-2U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8	
SFAE-5U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K	
SFAE-5U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8	
SFAE-10U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K	
SFAE-10U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8	

Abmessungen

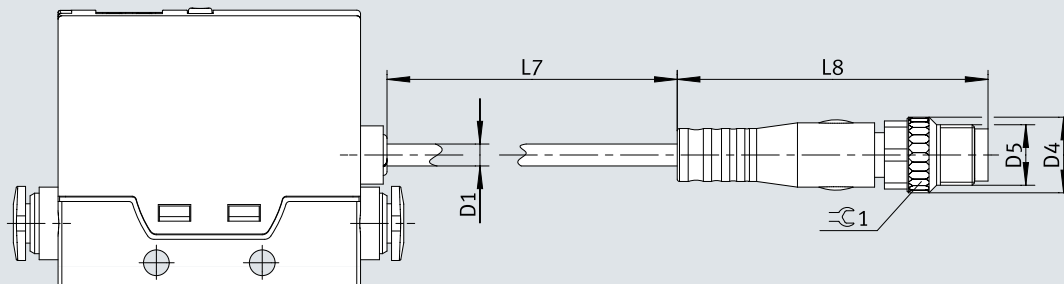
Abmessungen – SFAE-...-M5F-... Download CAD-Daten www.festo.com



	D3	L1 max.	T1
SFAE-1U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K	M5	47	6
SFAE-1U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8			
SFAE-2U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K			
SFAE-2U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8			
SFAE-5U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K			
SFAE-5U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8			
SFAE-10U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K			
SFAE-10U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8			

Abmessungen

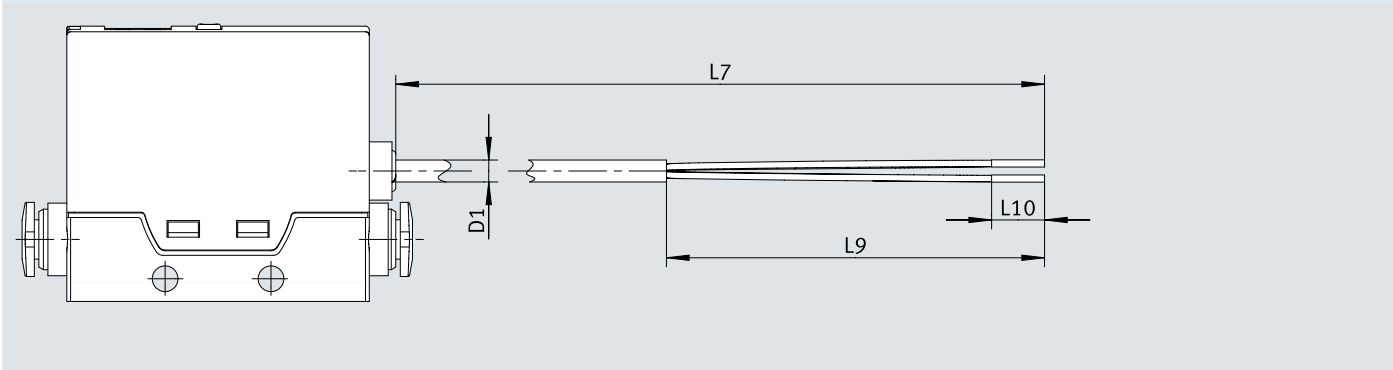
Abmessungen – SFAE-...-0.3M8

Download CAD-Daten www.festo.com

	D1 Ø	D4 Ø	D5	L7	L8	≅ 1
SFAE-1U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8	2,9	10	M8	~300	41,1	9
SFAE-1U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8						
SFAE-2U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8						
SFAE-2U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8						
SFAE-5U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8						
SFAE-5U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8						
SFAE-10U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8						
SFAE-10U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8						

Abmessungen

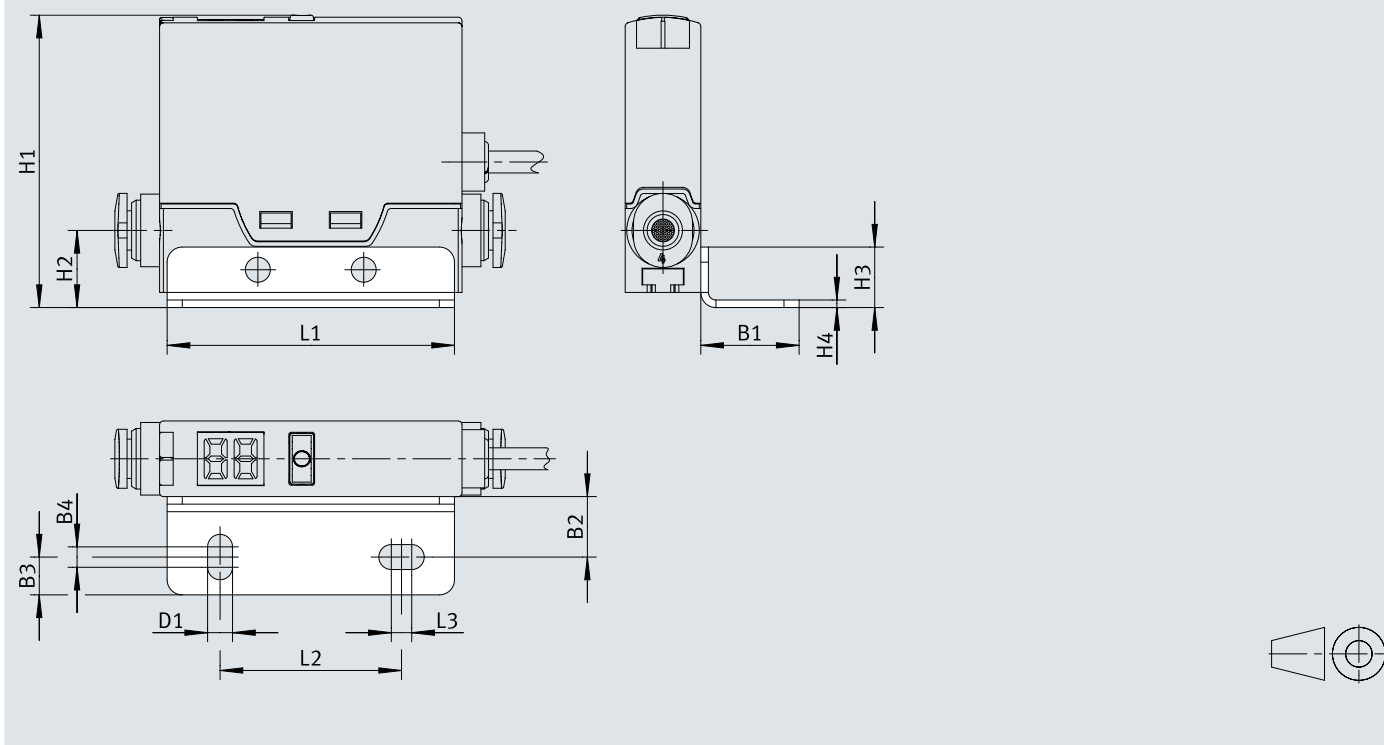
Abmessungen – SFAE-...-2.5K Download CAD-Daten www.festo.com



	D1 ø	L7	L9	L10
SFAE-1U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K	2,9	~2500	50	7
SFAE-1U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K				
SFAE-2U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K				
SFAE-2U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K				
SFAE-5U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K				
SFAE-5U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K				
SFAE-10U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K				
SFAE-10U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K				

Abmessungen

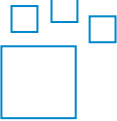
Abmessungen – SFAE mit Befestigungswinkel

Download CAD-Daten www.festo.com

	B1	B2	B3	D1	H1	H2	H3	H4	L1	L2	L3
SFAE-...+A	13	8	5	3,3	38,4	10,2	8	1	38	24	2,7

Bestellangaben

Bestellangaben						
	Pneumatischer Anschluss	Elektrischer Anschluss 1, Anschlusstechnik	Durchfluss-messbereich Anfangswert	Durchfluss-messbereich Endwert	Teile-Nr.	Typ
	Innengewinde M5	M8x1 A-codiert nach EN 61076-2-104	0 l/min	1 l/min	8058504	SFAE-1U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8
				2 l/min	8058508	SFAE-2U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8
				5 l/min	8207434	SFAE-5U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8
				10 l/min	8207438	SFAE-10U-M5F-PNLK-PNVB-0.3M8
		offenes Ende		1 l/min	8058503	SFAE-1U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K
				2 l/min	8058507	SFAE-2U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K
				5 l/min	8207433	SFAE-5U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K
				10 l/min	8207437	SFAE-10U-M5F-PNLK-PNVB-2.5K
	für Steckan-schluss-Außen-Ø 4 mm	M8x1 A-codiert nach EN 61076-2-104	1 l/min	8058502	SFAE-1U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8	
			2 l/min	8058506	SFAE-2U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8	
			5 l/min	8058516	SFAE-5U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8	
			10 l/min	8207436	SFAE-10U-Q4-PNLK-PNVB-0.3M8	
		offenes Ende	1 l/min	8058501	SFAE-1U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K	
			2 l/min	8058505	SFAE-2U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K	
			5 l/min	8058509	SFAE-5U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K	
			10 l/min	8207435	SFAE-10U-Q4-PNLK-PNVB-2.5K	

Bestellangaben - Produktbaukasten						
	Durchflussmessbereich	Pneumatischer Anschluss	Elektrischer Anschluss 1, Anschlusstechnik	Teile-Nr.	Typ	
	Max. 1 l/min, Max. 2 l/min, Max. 5 l/min, Max. 10 l/min	Innengewinde M5, für Steckanschluss-Außen-Ø 4 mm	M8x1 A-codiert nach EN 61076-2-104, offenes Ende	8058500	SFAE-	

Zubehör

Verbindungsleitungen NEBA-M8, Dose gerade

	Elektrischer Anschluss 1, Anschlusstechnik	Elektrischer Anschluss 2, Anschlusstechnik	Kabellänge	Teile-Nr.	Typ
	M8x1 A-codiert nach EN 61076-2-104	offenes Ende	2,5 m	8078227	NEBA-M8G4-U-2.5-N-LE4
			5 m	8078228	NEBA-M8G4-U-5-N-LE4

Steckverschraubung

	Bauform	Pneumatischer Anschluss 1	Pneumatischer Anschluss 2	Teile-Nr.	Typ
	gerade Form	Außengewinde M5	für Schlauch Außen- Ø 6 mm	153306	QSM-M5-6

Steckverschraubung

	Bauform	Pneumatischer Anschluss 1	Pneumatischer Anschluss 2	Teile-Nr.	Typ
	L-Form	Außengewinde M5	für Schlauch Außen- Ø 3 mm	153331	QSML-M5-3
			für Schlauch Außen- Ø 4 mm	153333	QSML-M5-4
			für Schlauch Außen- Ø 6 mm	153335	QSML-M5-6

Befestigungswinkel

	Werkstoffinformation	Produktgewicht	Teile-Nr.	Typ
	hochlegierter Stahl rostfrei	6 g	8058519	SAMH-FE-A