



TRANSMETRA



Produktbeschreibung

Der Strömungssensor **SS 25.60** ist ein Massenstromsensor (thermisches Anemometer), konzipiert für den Einsatz in Sauerstoff. Die Eignung zum Einsatz in Gasgemischen mit einem Sauerstoffanteil über 21 % oder auch reinem Sauerstoff wird durch sorgfältige Reinigungsmaßnahmen bei der Herstellung und Verpackung des Sensors gemäß der Norm IEC/TR 60877:1999 erzielt.

Anwendungsbeispiel

- Verbrauchsmessung
- Prozessregelung
- Brennersteuerung
- Schweiß- und Schneidtechnik

Gefahrenhinweis



ACHTUNG: Brand- und Explosionsgefahr!

Die nachstehenden Informationen unbedingt lesen und beachten!

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass mit Öffnen der Versandverpackung der Kunde die Verantwortung für den Erhalt bzw. die Wiederherstellung der Sauberkeit des Sensors und seines Zubehörs, gemäß der Norm IEC/TR 60877:1999, übernimmt.

Produktvorteile

- Hoher zulässiger Temperaturgradient
- Elektronische Temperaturkompensation im gesamten Betriebstemperaturbereich wirksam
- Sehr hohe Messbereichsdynamik bis 1:1000
- Einfache, kostengünstige Montage
- Druckfest bis 16 bar
- Digitalausgang für Anschluss an Verbrauchszähler oder Energiemanagement-Systeme
- Signalisierung des Sensorzustands mit 4 Duo-LEDs (Strömungsgeschwindigkeit in 6 Stufen, unzulässige Betriebsparameter oder Störung)
- Optional mit integriertem Feldbus-Interface

Hinweise für Handhabung

Generell gilt, dass Verschmutzungen der sauerstoffberührenden Teile des Sensors unbedingt zu vermeiden sind:

- Den Montageort vor Installation des Sensors sorgfältig reinigen.
- Für die Montage nur sauberes Werkzeug und Material benutzen.
- Die Folienverpackung vor dem Öffnen ggf. von Verschmutzungen wie Staub etc. reinigen.
- Die Folienverpackung möglichst erst direkt am Montageort öffnen und den Sensor entnehmen.
- Anderenfalls die Folienverpackung an einem dafür geeigneten, sauberen Arbeitsplatz öffnen und den Sensor sofort in einen geeigneten, gereinigten, staub- und feuchtigkeitsdichten Behälter einlagern.
- Den Sensor, zumindest jedoch die sauerstoffberührenden Flächen, nicht mit bloßen Fingern etc. berühren.
- Zur Handhabung trockene, saubere, staub- und fusselfreie

Produktvarianten

SS 25.60



Standardsensor mit Analog + Digitalausgang

- Messbereiche: bis 200 m/s
- Signalausgänge: 1 analog, 1 digital

SS 25.60 FB



Feldbus Sensor mit Businterface integriert im Elektronikgehäuse

- Messbereiche: 2,5 bis 160 m/s
- Signalausgänge: 1 analog, 1 digital
- Feldbus: **PROFIBUS DP (V0)** oder **DeviceNet**
- Zusatzfunktionen: Volumenstromberechnung, Schwellwertüberwachung

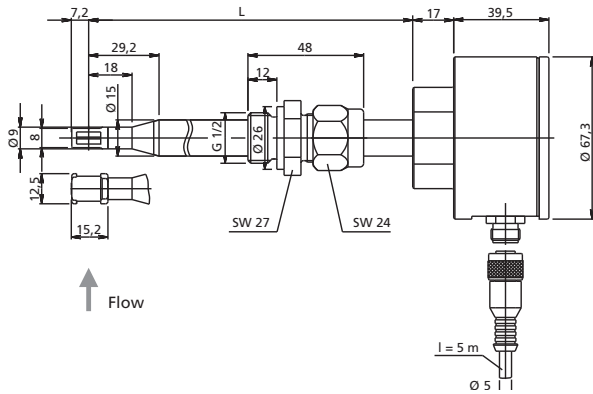
Bauform Einbaufühler



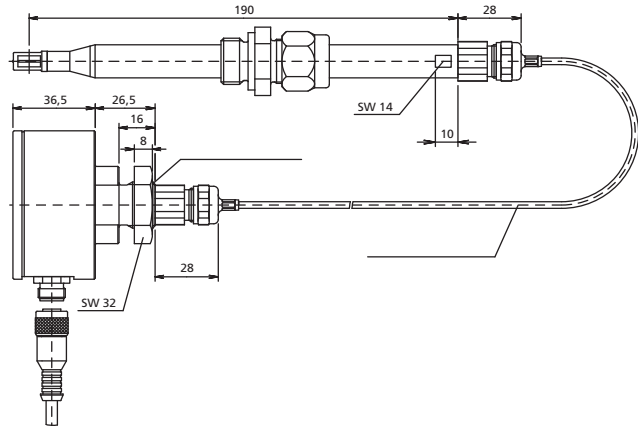
Die zuvor genannten Varianten sind wahlweise als sogenannter **Kompaktfühler** oder als **Einbaufühler** lieferbar (siehe nachstehende Abbildungen). Der Einbaufühler unterscheidet sich vom Kompaktfühler in folgenden Merkmalen:

- 3 m Kabel zwischen Sensorfühler und Elektronik, beidseitig fest verbunden
- Mediumtemperatur bis zu 60 °C
- Ausschließlich für atmosphärische Anwendungen geeignet

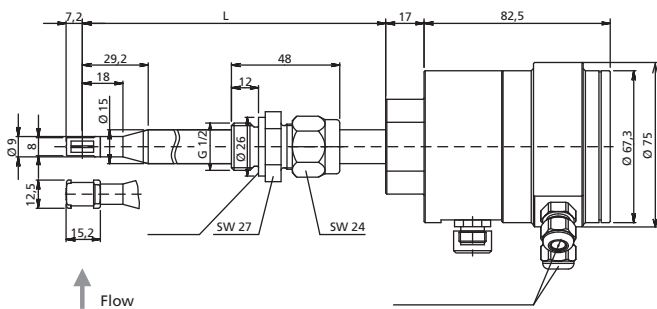
Abmessungen Kompaktfühler



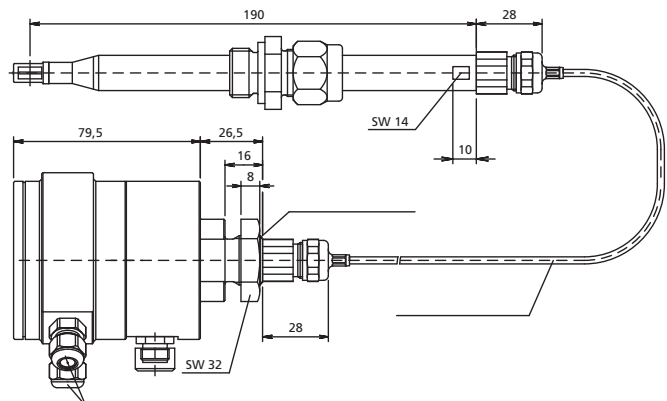
Abmessungen Einbaufühler



Abmessungen Kompaktfühler SS 25.60 FB



Abmessungen Einbaufühler SS 25.60 FB



Technische Daten		Elektrische Anschlüsse Standardsensor	
Messgröße	Normalgeschwindigkeit w_N bezogen auf Normalbedingungen $\vartheta_N = 20\text{ °C}$ und $p_N = 1.013,25\text{ hPa}$	Elektrischer Anschluss	Gehäusesteckverbinder M12, 4-polig einschließlich Anschlusskabel mit Stecker, 4 x 0,34 mm ² , pigtail mit Aderendhülsen
Messmedium	Biatomarer Sauerstoff andere Gase auf Anfrage	Kabellänge (Standard)	5 m
Messbereich (w_N)	0 ... 200 m/s 0 ... 160 m/s 0 ... 120 m/s 0 ... 60 m/s 0 ... 40 m/s 0 ... 20 m/s 0 ... 10 m/s 0 ... 2,5 m/s	Kabellänge (zulässig)	5 m
Untere Messbereichsgrenze	0,2 m/s	• Spannungsausgang	15 m
Untere Nachweisgrenze	0,1 m/s	• Stromausgang	100 m
Messungenauigkeit	±(3 % vom Messwert + 0,4 % vom Messbereichsendwert)	• Digitalausgang	100 m
Reproduzierbarkeit	±0,5 % vom Messwert	Analogausgang	Typ wählbar bei Bestellung
Ansprechzeit (t_{90})	3 s (Sprung von 0 auf 5 m/s)	• Typ Spannung	0 ... 10 V
Betriebstemperatur		• Typ Strom	0 / 4 ¹⁾ ... 20 mA
• Kompaktfühler	-20 ... +60 °C	Lastwiderstand (zulässig)	
• Einbaufühler	-20 ... +60 °C	• Spannungsausgang	≥ 10 kΩ
• Elektronik	0 ... +60 °C	• Stromausgang	≤ 400 Ω
Lagertemperatur	-20 ... +85 °C	Digitalausgang	Impulsausgang
Feuchtebereich	0 ... 95 % RF (nicht kondensierend)	High-Pegel:	≥ $U_B - 3\text{ V}$
Betriebsdruck		Low-Pegel:	≤ 0,7 V
• Atmosphärisch	700 ... 1300 hPa	Lastwiderstand:	≥ 2 kΩ
• Überdruck	0 ... 16 bar (nur Kompaktfühler)	Frequenz Digitalausgang	0 ... 100 Hz
Temperaturgradient	8 K/min @ $w_N = 5\text{ m/s}$	wählbar bei Bestellung	0 ... 40 Hz
Erholzeitkonstante	6 s bei Temperatursprung $\Delta\vartheta_{\text{Luft}} = 40\text{ K}$ @ $w_N = 5\text{ m/s}$		0 ... 20 Hz
Temperaturabhängigkeit	kompensiert im Betriebstemperaturbereich		0 ... 16 Hz
Druckabhängigkeit	unabhängig vom Druck des Mediums		0 ... 10 Hz
Nullpunktkorrektur	druckbezogene Kennlinienanpassung	Impulsdauer Digitalausg.	min. 1 / (2 x f_{max})
Versorgungsspannung	24 V DC ±20 %	Sonstiges	
Stromaufnahme		Gehäuse	Aluminium eloxiert
• Standard-Fühler	75 mA typ. @ $w_N = 0\text{ m/s}$ 140 mA typ. @ $w_N = 200\text{ m/s}$	Fühlerrohr	Edelstahl X6 CrNiMoTi 1.4571
• FB-Fühler	250 mA typ. @ $w_N = 200\text{ m/s}$	Sensorkopf	Thermoplast PPO/PA
Einschaltstrom		Sensorelement	Platinwiderstandselement, glaspassiviert
• Standard-Fühler	160 mA für max. 5 s	Befestigung	Durchgangsverschraubung aus Edelstahl, druckfest, verschiebbar, Montagegewinde G 1/2 x 12
• FB-Fühler	270 mA für max. 5 s	Einbautoleranz	±5° relativ zur Anströmrichtung
Einschwingzeit	ca. 10 s nach dem Einschalten	Einbaulage	beliebig, bei vertikaler Fallströmung Erhöhung der unteren Messbereichsgrenze auf $w_N = 2\text{ m/s}$
		Abmessungen	
		• Gehäuse Standard	67,3 mm x 56,5 mm (Ø x H)
		• Gehäuse Feldbus	67,3 mm x 103,5 mm (Ø x H)
		• Sensorkopf	8 mm x 15,2 mm x 12,5 mm (B x H x T)
		• Fühlerrohr	15 mm (Ø)
		Einbaulänge (L)	
		• Kompaktfühler	120 / 180 / 250 / 400 mm wahlweise
		• Einbaufühler	190 mm, abgesetzt vom Gehäuse, mit 3 m Verbindungsleitung
		Gewicht	450 g max. (ohne Kabel) 800 g (SS 25.60 FB)
		Schutzart	IP 65 (Gehäuse) IP 67 (Sensorkopf und Fühlerrohr)

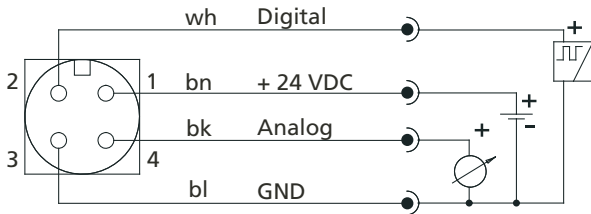
¹⁾ Dieser Ausgangstyp besitzt eine Fehler signalisierung (Fehlerstrom = 2 mA).

²⁾ Durchgangsverschraubung und Sicherheitskette gehören zum Lieferumfang der Sensoren in Ausführung Kompaktfühler. Einbaufühler werden nur mit Durchgangsverschraubung geliefert.

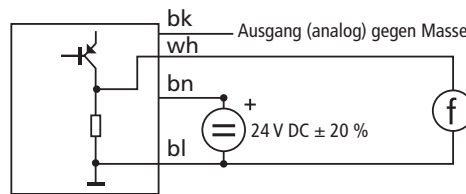
SCHMIDT® Strömungssensor SS 25.60



Anschlussbelegung SS 25.60 und SS 25.60 HS



Digitalausgang



Blick auf Stifte des Steckers am Sensor.

Das Kabel 300722 hat folgende Farbbelegung:
wh = weiß, bn = braun, bk = schwarz, bl = blau

Der Minuspol der Gleichspannung (GND) ist zugleich Bezugspotential für das Analogsignal.

LED-Anzeige

Der SS 25.60 (nicht Version FB) verfügt standardmäßig über eine Statusanzeige, bestehend aus 4 Duo-LEDs, die folgende Zustände signalisiert:

Nr.	Zustand	LED 1	LED 2	LED 3	LED 4
1	Betriebsbereit & Strömung < 5 %	●	○	○	○
2	Strömung > 5 %	●	○	○	○
3	Strömung > 20 %	●	●	○	○
4	Strömung > 50 %	●	●	●	○
5	Strömung > 80 %	●	●	●	●
6	Strömung > 100 % = Overflow	●	●	●	●
7	Sensorelement defekt	◐	◐	◐	◐

Nr.	Zustand	LED 1	LED 2	LED 3	LED 4
8	Betriebsspannung zu niedrig	◐	◐	○	○
9	Betriebsspannung zu hoch	○	○	◐	◐
10	Elektroniktemperatur zu hoch	◐	○	○	◐
11	Elektroniktemperatur zu niedrig	○	◐	◐	○

Legende

- LED aus
- LED an: grün
- ◐ LED an: orange
- ◑ LED blinkt (ca. 2 Hz): rot

Feldbus-Interface DeviceNet

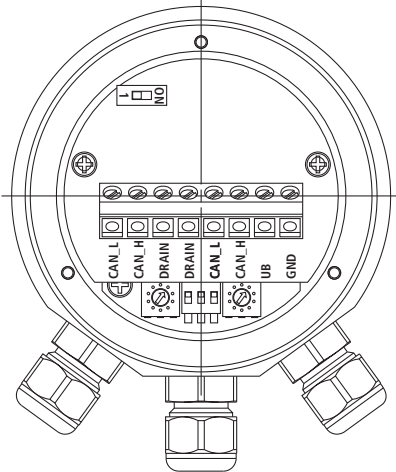
Normung	ISO / DIS 11 898 DeviceNet Spezifikation Volume I + II Release 2.0
Elektrischer Anschluss	8-polige Schraubklemme im Innern des Gehäuses Kabelzuführung über 3 Kabeldurchführungen
Abschlusswiderstand	Der Abschlusswiderstand (120 Ohm, 0,25 W) ist ab Werk ausgeschaltet und kann durch einen ein- poligen DIP-Schalter zugeschaltet werden.
Baudrate	125 / 250 / 500 kbit/s, Defaultwert 125 kbit/s, einstellbar über DIP-Schalter oder per Software
Adresse	0 ... 63, Defaultwert Adresse 63 (MAC ID 63), einstellbar über Drehschalter oder per Software
Betriebsarten	Poll mode, Change of State (COS), cyclic
Prozessdaten	32 bit; Volumenstrom bzw. Strömungsgeschwindigkeit wählbar
Schaltsschwellen	Obere und untere Schaltschwelle für Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom einstellbar
Warn Flag	Signalisierung bei Messbereichsüberschreitung
Alarm Flag	Signalisierung eines Sensordefekts
Statusanzeige	Duo-LED zeigt Status der Feldbuskommunikation

Feldbus-Interface PROFIBUS DP

Normung	PROFIBUS Norm EN 50 170
Elektrischer Anschluss	8-polige Schraubklemme im Innern des Gehäuses Kabelzuführung über drei Kabeldurchführungen
Abschlusswiderstand	Das aktive Abschlusswiderstands-Netzwerk (390- 220-390 Ohm) ist ab Werk ausgeschaltet und kann durch einen zweipoligen DIP-Schalter zuge- schaltet werden.
Baudrate	9600 Bd – 12 MBd, Einstellung automatisch durch PROFIBUS-Master
Adresse	00 ... 99, einstellbar über BCD-Drehschalter
Betriebsarten	„Data Exchange“ nach PROFIBUS DP-V0
Prozessdaten	32 bit; Volumenstrom bzw. Strömungsgeschwindigkeit wählbar
Schaltsschwellen	Obere und untere Schaltschwelle für Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom einstellbar
Warn Flag	Signalisierung bei Messbereichsüberschreitung
Alarm Flag	Signalisierung eines Sensordefekts
Statusanzeige	Duo-LED zeigt Status der Feldbuskommunikation

Anschlussbelegung DeviceNet Schnittstelle

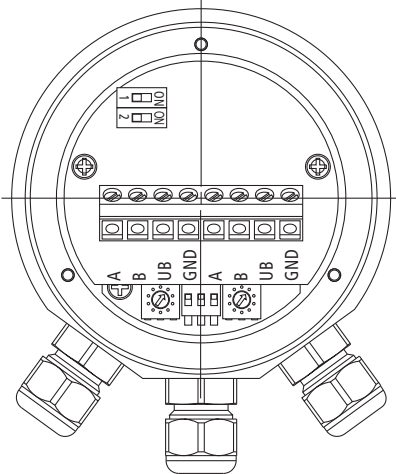
Elektrischer Anschluss (Schraubklemmen)



Pos.	Kabelfarbe	Lötstift/Klemme	Erläuterung
1	blau	CAN_L	CAN negative Datenleitung (dominant low)
2	weiß	CAN_H	CAN positive Datenleitung (dominant high)
3	ohne	Drain (CAN_SHLD)	Schirmanschluss
4	ohne	Drain (CAN_SHLD)	Schirmanschluss
5	blau	CAN_L	CAN negative Datenleitung (dominant low)
6	weiß	CAN_H	CAN positive Datenleitung (dominant high)
7	rot	U _B (24 V ± 20 %)	Versorgungsspannung
8	schwarz	GND	Masseanschluss

Anschlussbelegung PROFIBUS Schnittstelle

Elektrischer Anschluss (Schraubklemmen)



Pos.	Lötstift/Klemme	Erläuterung
1	A	Negative serielle Datenleitung
2	B	Positive serielle Datenleitung
3	U _B	Versorgungsspannung (24V ± 20 %)
4	GND	Masseanschluss
5	A	Negative serielle Datenleitung
6	B	Positive serielle Datenleitung
7	U _B	Versorgungsspannung (24 V ± 20 %)
8	GND	Masseanschluss

Prozessdaten Feldbusmodule

Die Prozessdaten werden über den Feldbus zum Busmaster übertragen. Sie enthalten je nach eingestellter Funktion die Strömungsgeschwindigkeit oder den Volumenstrom in ganzzahliger 32-bit-Darstellung (nur positive Werte). Optional kann ein weiteres Byte übertragen werden, das die Grenzwert-, Alarm- und Warn-Flags überträgt.

Parameter	Bedeutung	Wertebereich	Defaultwert
Strömungsgeschw.	Strömungsgeschwindigkeit w_N des Messmediums	0.00 ... 160.00 (16 bit)	0
Volumenstrom	Volumenstrom berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit	0.00 ... 5773265.96 (32 bit)	0
Unteres Flag	Untere Schaltschwelle L_U nicht überschritten	0: $w_N \geq L_U$ 1: $w_N < L_U$	0
Oberes Flag	Obere Schaltschwelle L_O überschritten	0: $w_N \leq L_O$ 1: $w_N > L_O$	0
Warn Flag	Messbereich M_N überschritten	0: $w_N \leq M_N$ 1: $w_N > M_N$	0
Alarm Flag	Sensorelement defekt	0: Ok 1: Fehler	0

Berechnung Volumenstrom im Feldbusmodul

Der Sensor mit Feldbus-Interface kann die gemessene Strömungsgeschwindigkeit w_N in einen Norm-Volumenstrom V_N umrechnen. Hierzu benötigt er zum einen die Angabe des Innendurchmessers ID des Messrohres (der entsprechende Profilkfaktor PF ist im Sensor hinterlegt), um den Volumenstrom in m^3/s zu ermitteln (conversion factor: CF). Zur Umrechnung auf andere Maßeinheiten ist noch die Angabe eines Einheitenfaktors (unit factor: UF; siehe nebenstehende Tabelle) erforderlich.

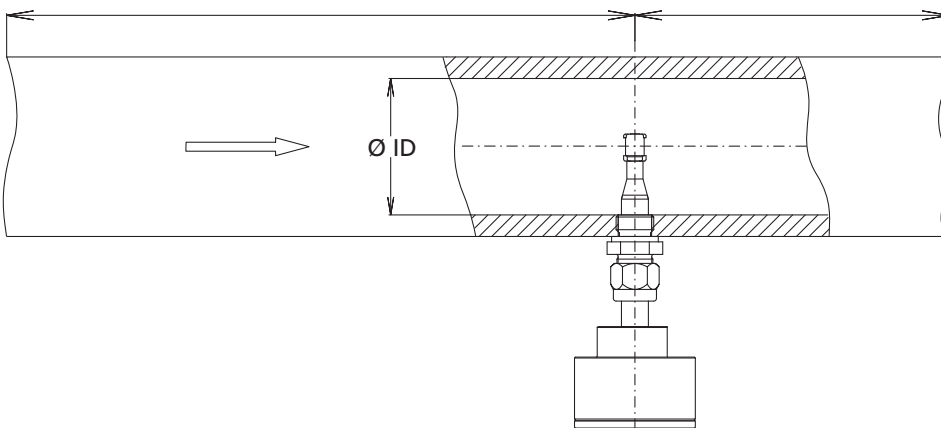
Unterstützte Einheitenfaktoren:

Position	unit factor
1	[m ³ /min]
2	[m ³ /h]
3	[l/s]
4	[ft ³ /min]
5	[ft ³ /h]

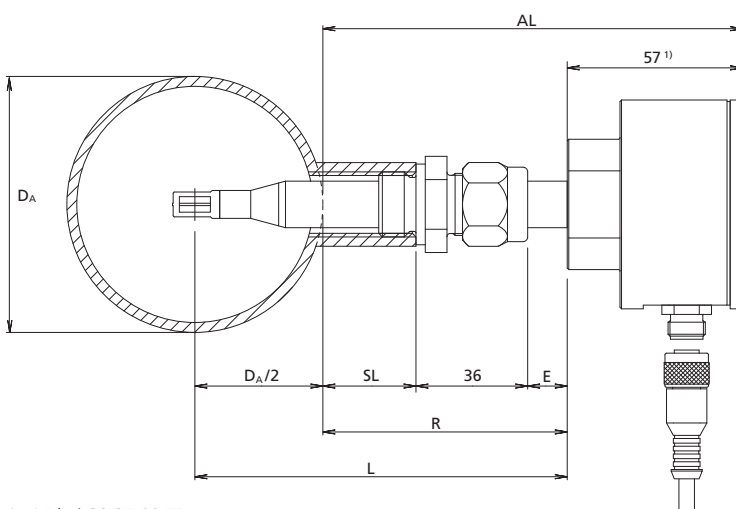
$$CF = \pi \cdot (ID/2)^2 \cdot PF$$

$$V_n = w_N \cdot UF \cdot CF$$

Einbauhinweis



Einbaugrößen



D_A = Rohraußendurchmesser
 SL = Länge Anschweißstutzen
 E = Einstelllänge Fühlerrohr
 AL = Ausstandsänge Kompaktfühler
 R = Referenzlänge
 L = Einbaulänge Fühlerrohr
 Empfohlene Länge Anschweißstutzen:
 min: 10 mm, max: 30 mm

Formeln zur Berechnung:

Welche Fühlerlänge benötige ich mindestens?

$$L \geq D_A / 2 + SL + 36$$

Wo bringt man die Eintauchmarkierung am Fühlerrohr an?

$$E = L - D_A / 2 - SL - 36$$

Wie weit ragt der Sensor aus dem Rohr heraus?

$$AL = L - D_A / 2 + 57$$

Bei SS 25.60 FB:

$$AL = L - D_A / 2 + 104$$

¹⁾ 104 bei SS 25.60 FB
Alle Maßangaben in mm

Auswahltabelle Fühlerlänge

Fühlerlänge	empfohlen ab Rohr	passend bis Rohr	bei Einbau durch Kugelhahn
120 mm	DN 25	DN 65	–
180 mm	DN 50	DN 150	DN 25 ¹⁾
250 mm	DN 100	DN 300	DN 125
400 mm	DN 250	DN 800	DN 450

¹⁾ Nur wenn Länge Anschweißstutzen = 10 mm

Einbaumaße und Messbereiche für Messrohre

Rohrmaße + zugehöriger PF				Einbaumaße für SL = 30 mm				Volumenstrom-Messbereich in m³/h bei Sensor-Messbereich			
DN	Innen	Außen	PF	L	AL	E	R	60 m/s	120 m/s	160 m/s	200 m/s
25	26,0	31,2	0,796	120,00	160,9	38,4	104,4	91,3	183	243	304
	28,5	33,7	0,796	120,00	159,7	37,2	103,2	110	219	292	366
	32,8	32,8	0,796	120,00	160,1	37,6	103,6	145	291	387	484
	36,3		0,770	120,00	176,5	54,0	120,0	172	344	459	574
40	39,3	44,5	0,748	120,00	154,3	31,8	97,8	196	392	523	653
	43,1	48,3	0,757	120,00	152,4	29,9	95,9	239	477	636	795
	45,8	51,0	0,763	120,00	151,0	28,5	94,5	272	543	724	905
50	51,2	57,0	0,772	120,00	148,0	25,5	91,5	343	687	916	1.144
	54,5	60,3	0,775	120,00	146,4	23,9	89,9	391	781	1.041	1.302
	57,5	63,5	0,777	120,00	144,8	22,3	88,3	436	872	1.162	1.453
	64,2	70,0	0,782	120,00	141,5	19,0	85,0	547	1.094	1.458	1.823
65	70,3	76,1	0,786	120,00	138,5	16,0	82,0	659	1.318	1.757	2.197
	76,1	82,5	0,792	120,00	135,3	12,8	78,8	778	1.556	2.075	2.594
80	82,5	88,9	0,797	180,00	192,1	69,6	135,6	920	1.841	2.454	3.068
	100,8	108,0	0,804	180,00	182,5	60,0	126,0	1.386	2.772	3.696	4.620
100	107,1	114,3	0,806	180,00	179,4	56,9	122,9	1.568	3.137	4.182	5.228
	125,0	133,0	0,812	180,00	170,0	47,5	113,5	2.152	4.305	5.740	7.175
125	131,7	139,7	0,814	180,00	166,7	44,2	110,2	2.395	4.790	6.387	7.984
	150,0	159,0	0,817	180,00	157,0	34,5	100,5	3.119	6.237	8.316	10.395
150	159,3	168,3	0,820	180,00	152,4	29,9	95,9	3.530	7.060	9.414	11.767
	182,5	193,7	0,825	180,00	139,7	17,2	83,2	4.661	9.323	12.431	15.538
	200,0	206,5	0,829	250,0	197,0	74,5	140,5	5.997	11.994	15.992	19.990
200	260,4	273,0	0,835	250,0	170,0	47,5	113,5	9.602	19.205	25.606	32.018
250	309,7	323,9	0,840	250,0	144,6	22,1	88,1	13.668	27.336	36.448	45.560
300	339,6	355,6	0,842	400,0	278,7	156,2	222,2	16.474	32.947	43.930	54.912
350	388,8	406,4	0,845	400,0	253,3	130,8	196,8	21.670	43.339	57.786	72.232
400	437,0	457,0	0,847	400,0	228,0	105,5	171,5	27.440	54.881	73.174	91.468
450	486,0	508,0	0,850	400,0	202,5	80,0	146,0	34.059	68.119	90.825	113.531
500	534,0	559,0	0,852	400,0	177,0	54,5	120,5	41.216	82.432	109.909	137.387
550	585,0	610,0	0,854	400,0	151,5	29,0	95,0	49.581	99.162	132.215	165.269
600											

Alle Maßangaben in mm

Berechnungsformel Volumenstrom

$$\dot{V}_N \left[\frac{m^3}{h} \right] = w_N \left[\frac{m}{s} \right] \cdot PF \cdot \pi \cdot \left(\frac{ID [mm]}{2} \right)^2 \cdot 0,0036$$

\dot{V}_N : Norm-Volumenstrom
 w_N : Norm-Strömungsgeschwindigkeit
 PF: Profilmfaktor
 ID: Rohr-Innendurchmesser

Zubehör

ISO Kalibrierzertifikat	300 815
SS 20.031 Luftverbrauchs-Anzeigemodul	300 838
Netzteil 24 V DC, Versorgung 115 / 230 V AC	300 640
Kupplungsdose 4-polig, mit Schraubkontakten	511 957

Ersatzteile

Anschlusskabel 4-polig, Länge 5 m	511 956 -1
Länge 10 m	511 956 -2
Durchgangsverschraubung G½ x 12, Edelstahl 1.4571, mit Viton Dichtung, mehrfach lösbar	511 958

Bestellinformation

Artikel-Nummer: **510 799 – K X Y Z S F DD** Beschreibung: **Strömungssensor SS 25.60**

Bestellschlüssel:

K	= Bauform
X	= Fühlerrohr-Einbaulänge
Y	= Messbereich
Z	= Typ Analogausgang
S	= Typ Digitalausgang
F	= Frequenz Digitalausgang
DD	= Betriebsüberdruck

Hinweis zum Lieferumfang:

Ausführung Kompaktfühler:	mit Durchgangsverschraubung (511 958) und Sicherheitskette mit Durchgangsverschraubung (511 958)
Ausführung Einbaufühler:	mit Anschlusskabel (511 956-1), 4-polig, Länge 5 m
SS 25.60:	mit CD-Rom mit EDS/GSD-Datei, ohne Anschlusskabel
SS 25.60 FB:	

K	Bauform	Einbaulänge		Messbereich		Analogausgang		Digitalausgang		Frequenz Digitalausgang		Betriebsüberdruck ¹⁾	
		X	L	Y	w _N	Z	S	F	DD				
1	Standard	1	120 mm	1	0 ... 60 m/s	1	0 ... 10 V	1	Impulsausgang	2	0 ... 100 Hz	00	0 bar ²⁾
2	DeviceNet mit Kabeldurchführung	2	180 mm	2	0 ... 40 m/s	2	0 ... 20 mA			3	0 ... 40 Hz	01	1 bar
		4	250 mm	3	0 ... 20 m/s	3	4 ... 20 mA ³⁾			4	0 ... 20 Hz	02	2 bar
3	PROFIBUS DP mit Kabeldurchführung	5	400 mm	4	0 ... 10 m/s					5	0 ... 16 Hz
		3	190 mm / 3 m ⁴⁾	5	0 ... 2,5 m/s					6	0 ... 10 Hz
4	DeviceNet mit Steckverbindung			6	0 ... 120 m/s							16	16 bar
				7	0 ... 160 m/s								
5	PROFIBUS DP mit Steckverbindung			8	0 ... 200 m/s								

¹⁾ Betriebsüberdruck des Messmediums am Einbauort

²⁾ Atmosphärischer Luftdruck

³⁾ Option mit Feldbus nicht möglich

⁴⁾ Messbereich > 60 m/s nicht möglich, nur für Einsatz unter atmosphärischem Druck
Andere Ausführung auf Anfrage