

Eingriffsfreie Volumenstrommessung von Druckluft mit Ultraschall

Merkmale

- Eingriffsfreie Messung von Druckluft, technischen und medizinischen Gasen mit Ultraschall
- Integrierte Normvolumenstromberechnung, temperatur- und druckkompensiert über Prozesseingänge
- Bidirektionale Messung mit Flussrichtungserkennung und separaten Mengenzählern
- Drift- und wartungsfrei, da keine Beeinträchtigung der Messung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Öl
- Perfekt geeignet zur Leckageüberwachung durch Erfassung niedrigster Strömungsgeschwindigkeiten ab 0.01 m/s
- Smart Meter/IoT ready durch Ethernet-Schnittstelle mit entsprechenden IP-Datenprotokollen (z.B. Modbus TCP)
- Umfangreiche Begleitsoftware für Parametrierung, Fernsteuerung, Protokollierung und automatische Zustandsdiagnose (FluxDiagReader, FluxDiag, Advanced Meter Verification)

Applikationen

- Energiemanagement und Leckageüberwachung in Druckluftnetzen
- Überwachung und Verbrauchsmessung von medizinischen, pharmazeutischen und technischen Reingasen
- Bilanzierung und Kostenverteilung
- Prozessoptimierung

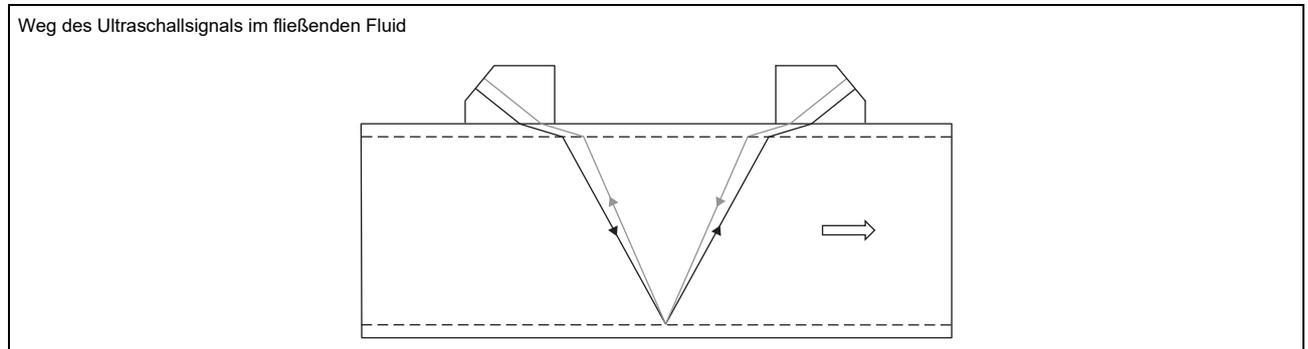


Funktion	3
Messprinzip	3
Berechnung des Volumenstroms	3
Berechnung des Normvolumenstroms	4
Anzahl der Schallwege	4
Typische Messanordnung	5
Messumformer	6
Technische Daten	6
Abmessungen	7
2"-Rohrmontagesatz (Option)	8
Lagerung	8
Klemmenbelegung	9
Sensoren	10
Technische Daten	10
Sensorbefestigung	12
Koppelmittel für Sensoren	12
Dämpfungsmatten	13
Anschlussysteme	14
Klemmgehäuse	15
Technische Daten	15
Abmessungen	15
2"-Rohrmontagesatz	16
Temperaturfühler	17
Technische Daten	17
Befestigung	17
Klemmgehäuse	18
Druckmessumformer (Option)	20
Technische Daten	20

Funktion

Messprinzip

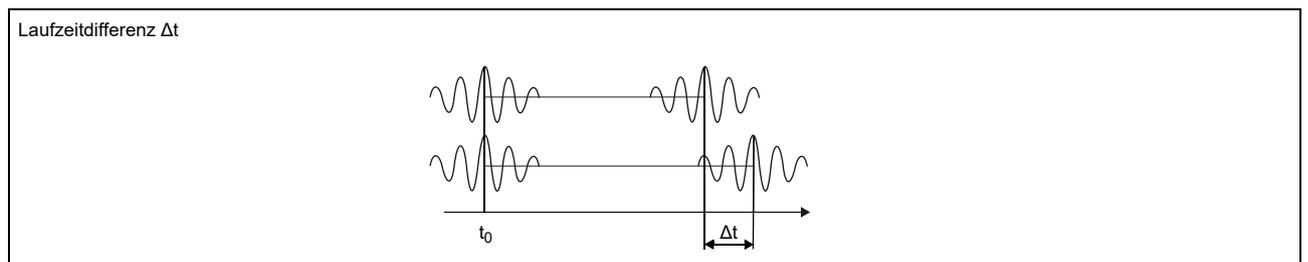
Ultraschallsensoren sind auf einem Rohr montiert, das vollständig mit dem Fluid gefüllt ist. Ultraschallsignale werden abwechselnd von einem Sensor ausgesendet und vom anderen Sensor empfangen. Die Messgrößen werden aus den Laufzeiten der Ultraschallsignale ermittelt.



Da das Fluid, in dem sich der Ultraschall ausbreitet, fließt, ist die Laufzeit des Ultraschallsignals in Flussrichtung kürzer als entgegen der Flussrichtung.

Die Laufzeitdifferenz Δt wird gemessen und erlaubt die Bestimmung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit auf dem von Ultraschallsignalen durchlaufenen Pfad. Durch eine Profilkorrektur kann das Flächenmittel der Strömungsgeschwindigkeit errechnet werden, das proportional zum Volumenstrom ist.

Der gesamte Messzyklus wird durch die integrierten Mikroprozessoren gesteuert. Die empfangenen Ultraschallsignale werden auf Verwendbarkeit für die Messung geprüft und ihre Verlässlichkeit bewertet. Störsignale werden eliminiert.



Berechnung des Volumenstroms

$$\dot{V} = k_{Re} \cdot A \cdot k_a \cdot \frac{\Delta t}{2 \cdot t_{\gamma}}$$

mit

- \dot{V} - Volumenstrom
- k_{Re} - strömungsmechanischer Kalibrierfaktor
- A - Rohrquerschnittsfläche
- k_a - akustischer Kalibrierfaktor
- Δt - Laufzeitdifferenz
- t_{γ} - Mittelwert der Laufzeiten im Fluid

Berechnung des Normvolumenstroms

Als Messgröße kann der Normvolumenstrom ausgewählt werden. Er wird berechnet mit:

$$\dot{V}_N = \dot{V} \cdot \frac{p}{p_N} \cdot \frac{T_N}{T} \cdot \frac{1}{K}$$

mit

- \dot{V}_N - Normvolumenstrom
- \dot{V} - Betriebsvolumenstrom
- p_N - Normdruck (Absolutwert)
- p - Betriebsdruck (Absolutwert)
- T_N - Normtemperatur in K
- T - Betriebstemperatur in K
- K Kompressibilitätszahl des Gases: Verhältnis der Realgasfaktoren des Gases bei Betriebsbedingungen und bei Normbedingungen Z/Z_N

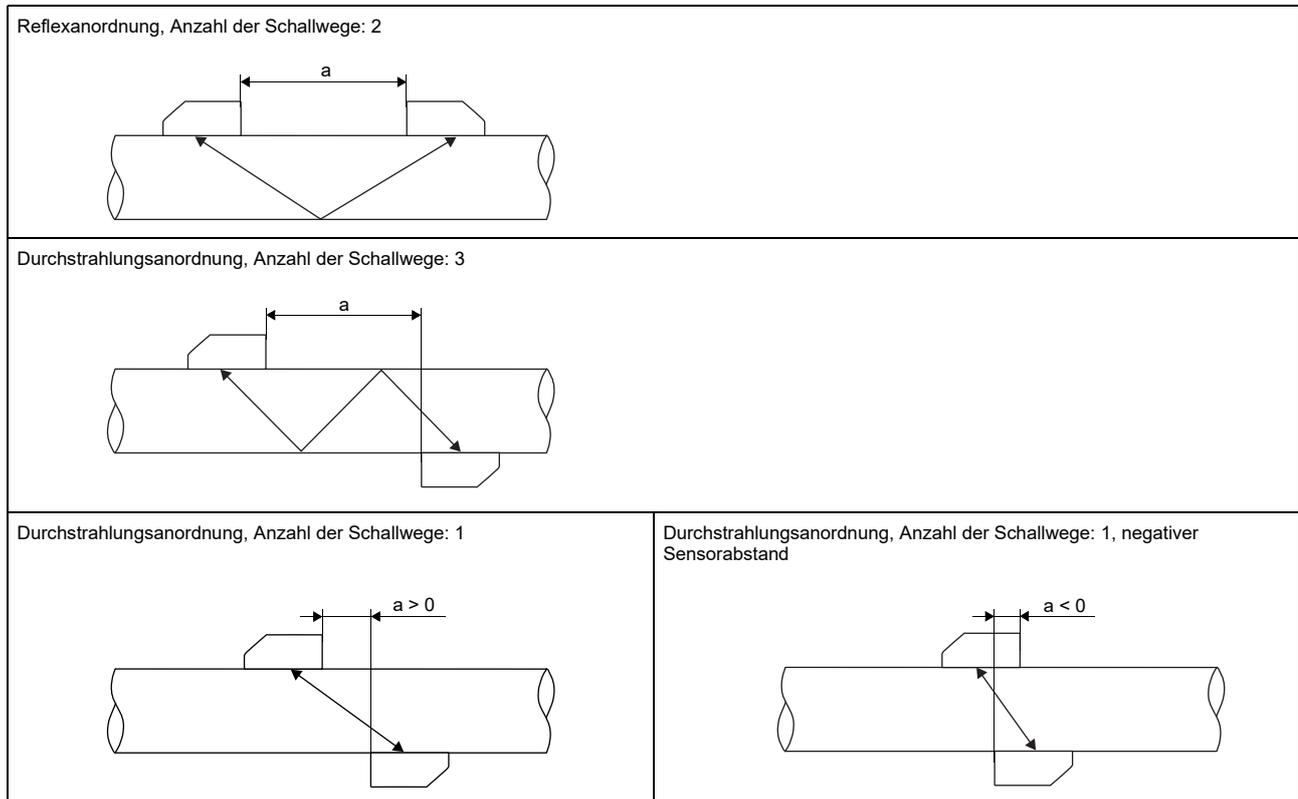
Anzahl der Schallwege

Die Anzahl der Schallwege ist die Anzahl der Durchläufe des Ultraschallsignals durch das Fluid im Rohr. Abhängig von der Anzahl der Schallwege gibt es die folgenden Montagearten:

- **Reflexanordnung**
Die Anzahl der Schallwege ist gerade. Die Sensoren werden auf derselben Seite des Rohrs montiert. Eine korrekte Positionierung der Sensoren ist einfach zu realisieren.
- **Durchstrahlungsanordnung**
Die Anzahl der Schallwege ist ungerade. Die Sensoren werden auf gegenüberliegenden Seiten des Rohrs montiert. Im Fall einer hohen Signaldämpfung durch Fluid, Rohr oder Beläge wird die Durchstrahlungsanordnung mit 1 Schallweg verwendet.

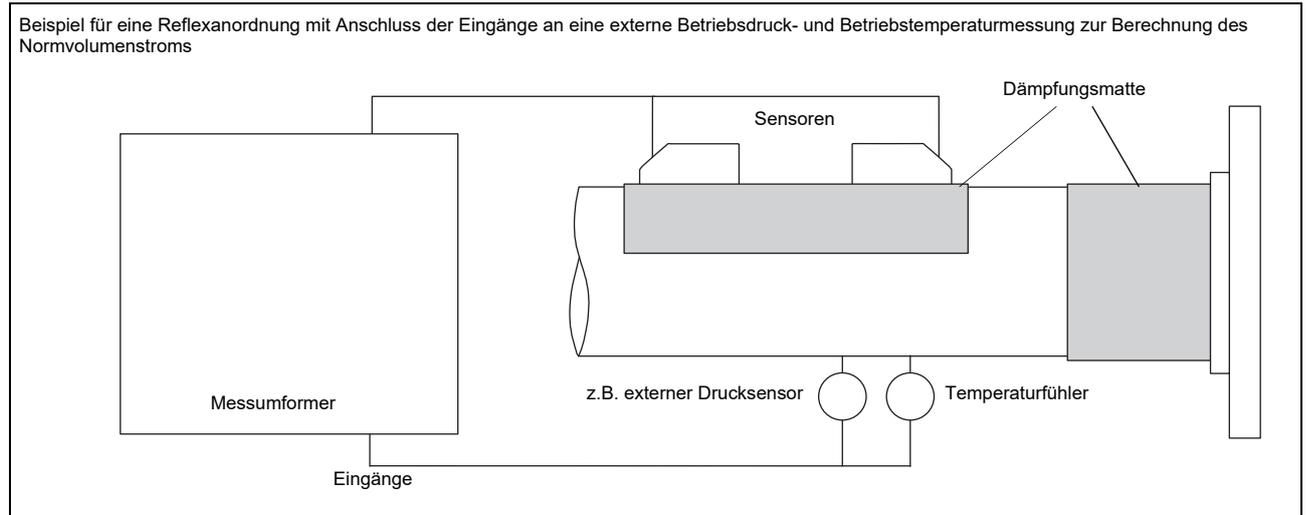
Die gewählte Montageart hängt von der Applikation ab. Wenn die Anzahl der Schallwege erhöht wird, nimmt die Genauigkeit der Messung zu, aber die Signaldämpfung steigt. Die optimale Anzahl der Schallwege für die Parameter der Applikation wird vom Messumformer automatisch ermittelt.

Die Sensoren können mit der Sensorbefestigung in Reflex- und Durchstrahlungsanordnung am Rohr befestigt werden. Somit kann die Anzahl der Schallwege optimal auf die Applikation eingestellt werden.



a - Sensorabstand

Typische Messanordnung



Messumformer

Technische Daten

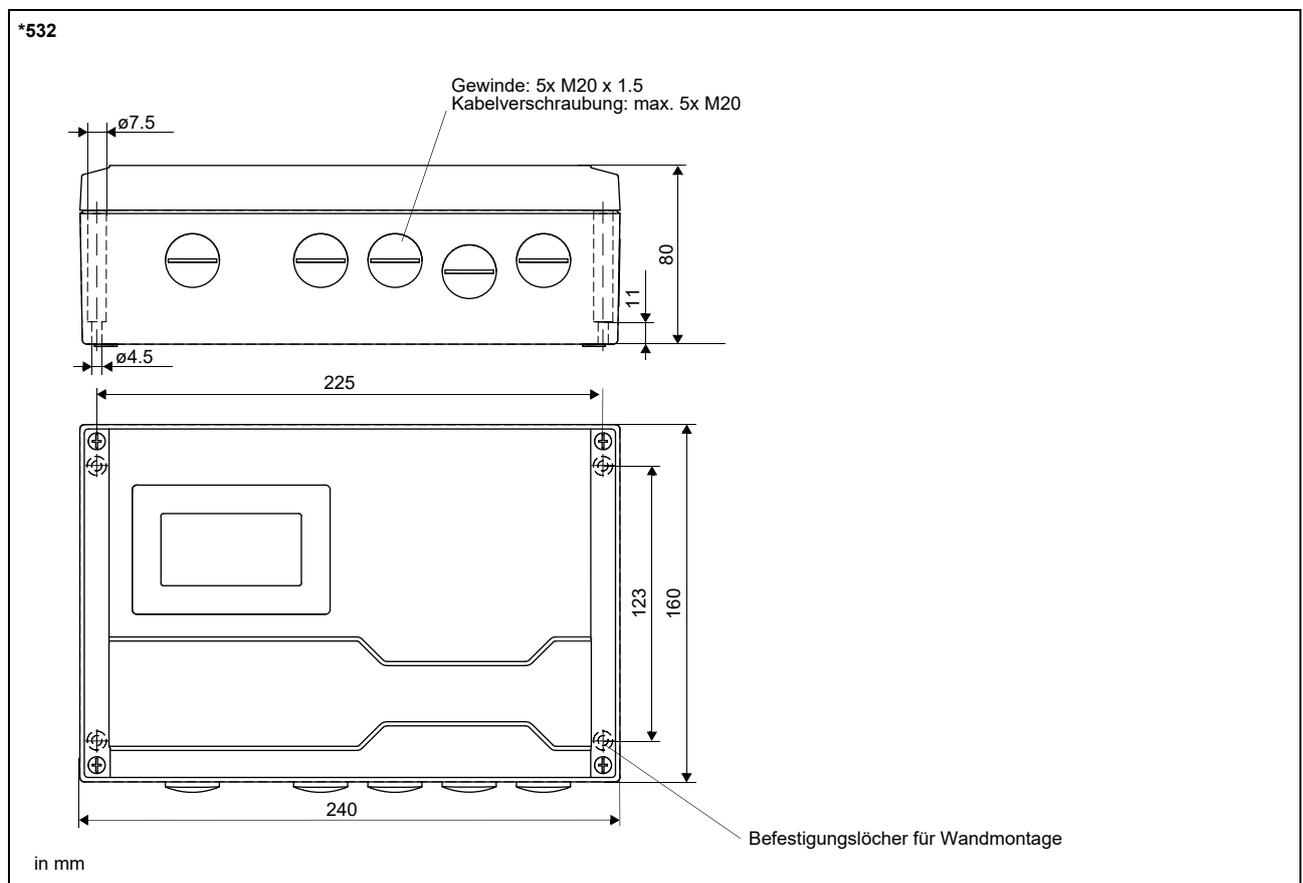
	FLUXUS G532CA (Analogausgänge)	FLUXUS G532CA (Prozessschnittstelle)
		
Ausführung	Feldgerät mit 1 Messkanal	
Applikation	Durchflussmessung von Druckluft, Industriegasen, pharmazeutischen Gasen und Reingasen	
Messung		
Messprinzip	Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren	
Flussrichtung	bidirektional	
Strömungsgeschwindigkeit	m/s	0.01...35, abhängig vom Rohrdurchmesser
Wiederholbarkeit	0.15 % v. MW \pm 0.005 m/s	
Fluid	Druckluft, Sauerstoff, Stickstoff, Argon, Helium	
Temperaturkompensation	entsprechend den Empfehlungen in ANSI/ASME MFC-5.1-2011	
Messunsicherheit (Volumenstrom)		
Messunsicherheit des Messsystems ¹	\pm 0.3 % v. MW \pm 0.005 m/s	
Messunsicherheit an der Messstelle	\pm 1...2 % v. MW \pm 0.005 m/s, applikationsabhängig	
Messumformer		
Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • 90...250 V/50...60 Hz oder • 11...32 V DC 	
Leistungsaufnahme	W	< 10
Anzahl der Messkanäle	1	
Dämpfung	s	0...100 (einstellbar)
Messzyklus	Hz	100...1000
Ansprechzeit	s	1
Gehäusematerial	Aluminium, pulverbeschichtet	
Schutzart	IP66	
Abmessungen	mm	siehe Maßzeichnung
Gewicht	kg	2.25
Befestigung	Wandmontage, Option: 2"-Rohrmontage	
Umgebungstemperatur	°C	-20...+60
Anzeige	128 x 64 Pixel, Hintergrundbeleuchtung	
Menüsprache	englisch, deutsch, französisch, spanisch, niederländisch, russisch, polnisch, türkisch, italienisch, chinesisch	
Messfunktionen		
Messgrößen	Betriebsvolumenstrom, Normvolumenstrom, Massenstrom, Strömungsgeschwindigkeit	
Mengenzähler	Volumen, Masse	
Diagnosefunktionen	Schallgeschwindigkeit, Signalamplitude, SNR, SCNR, Standardabweichung der Amplituden und Laufzeiten	
Kommunikationsschnittstellen		
Serviceschnittstellen	Messwertübertragung, Parametrierung des Messumformers: <ul style="list-style-type: none"> • USB • LAN 	Messwertübertragung, Parametrierung des Messumformers: <ul style="list-style-type: none"> • USB • LAN
Prozessschnittstellen	-	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus RTU oder • BACnet MS/TP oder • M-Bus oder • Modbus TCP oder • BACnet IP
Zubehör		
Datenübertragungs-kit	USB-Kabel	
Software	<ul style="list-style-type: none"> • FluxDiagReader: Auslesen von Messwerten und Parametern, grafische Darstellung • FluxDiag (Option): Auslesen der Messdaten, grafische Darstellung, Erstellung von Reports, Parametrierung des Messumformers 	
Messwertspeicher		
speicherbare Werte	alle Messgrößen und totalisierten Messgrößen	
Kapazität	max. 800 000 Messwerte	
Ausgänge		
	Die Ausgänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.	
• schaltbarer Stromausgang		
	konfigurierbar laut NAMUR NE43	
Anzahl	1	
Bereich	mA	4...20 (3.2...24)
Messgenauigkeit	0.04 % v. MW \pm 3 μ A	
aktiver Ausgang	$R_{ext} < 530 \Omega$	
passiver Ausgang	$U_{ext} = 9...30 V$, abhängig von R_{ext} ($R_{ext} < 458 \Omega$ bei 20 V)	

¹ bei Aperturkalibrierung der Sensoren

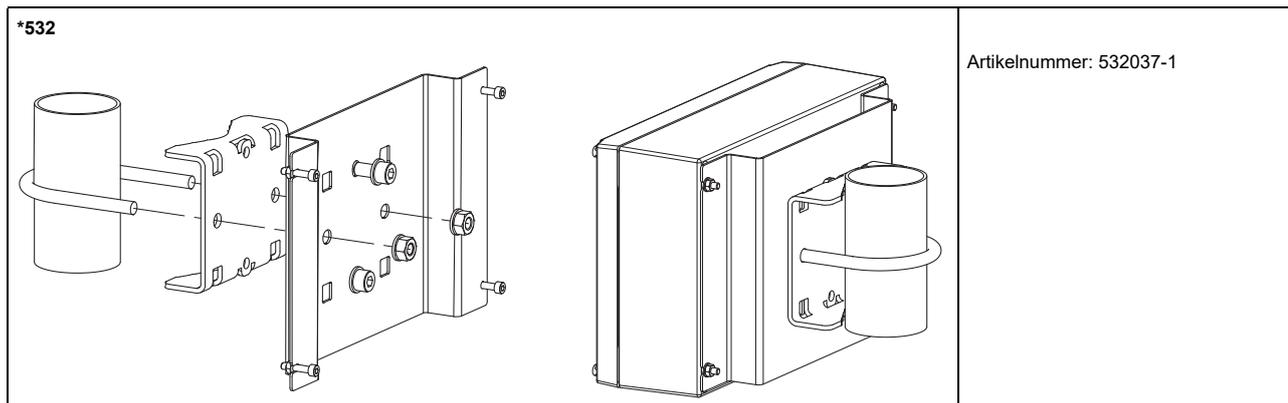
		FLUXUS G532CA (Analogausgänge)	FLUXUS G532CA (Prozessschnittstelle)
• Digitalausgang			
Anzahl		2	-
Funktionen		<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzausgang • Binärausgang • Impulsausgang 	-
Betriebsparameter		$U_{ext} = (8.2 \pm 0.1) \text{ V DC}$	-
Frequenzausgang			
• Bereich	kHz	0...10	-
Binärausgang			
• Binärausgang als Alarmausgang		Grenzwert, Flussrichtungsänderung oder Fehler	-
Impulsausgang			
• Impulswertigkeit	Einheiten	0.01...1000	-
• Impulsbreite	ms	0.05...1000	-
Eingänge			
		Die Eingänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.	
• Temperatureingang			
Anzahl		1	
Typ		Pt100/Pt1000	
Anschluss		4-Leiter	
Bereich	°C	-150...+560	
Auflösung	K	0.01	
Messgenauigkeit		$\pm 0.01 \% \text{ v. MW} \pm 0.03 \text{ K}$	
• schaltbarer Stromeingang			
Anzahl		1	
Messgenauigkeit		$\pm 0.1 \% \text{ v. MW} \pm 0.01 \text{ mA}$	
aktiver Eingang		$U_{out} = \text{max. } 28 \text{ V}, R_{int} = 75 \Omega$	
• Bereich	mA	0...24	
passiver Eingang		$R_{int} = 35 \Omega, U_{out} = 26 \text{ V}, I_{max} \leq 24 \text{ mA}$	
• Bereich	mA	0...20	

¹ bei Aperturkalibrierung der Sensoren

Abmessungen



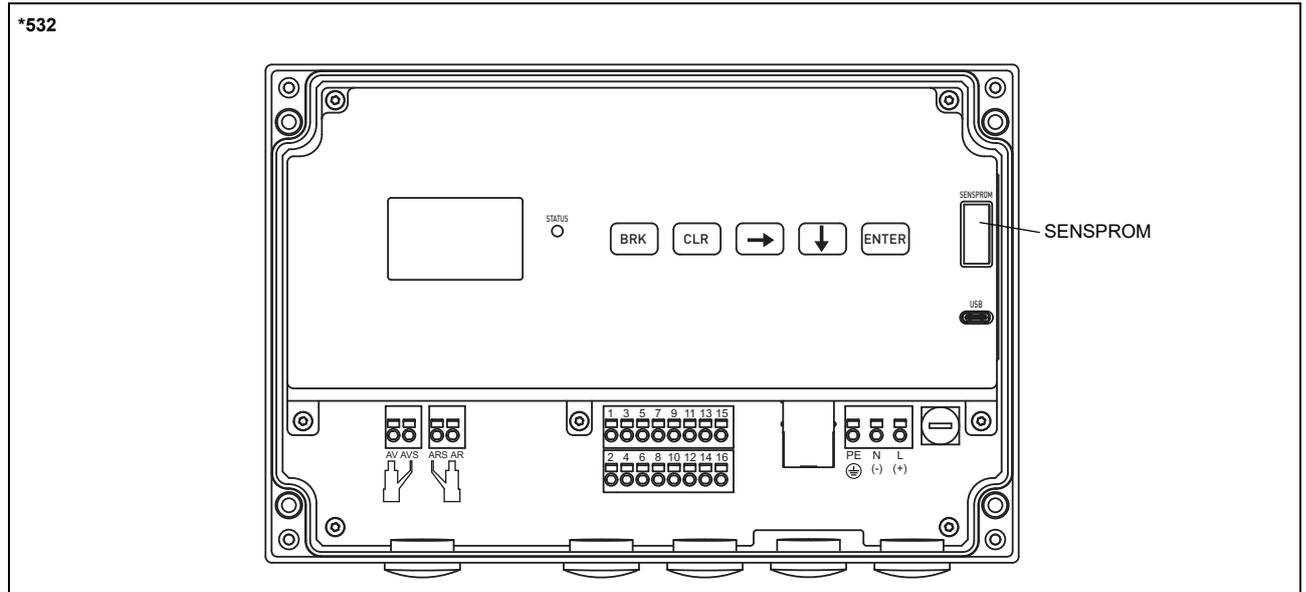
2"-Rohrmontagesatz (Option)



Lagerung

- nicht im Freien lagern
- in Originalverpackung lagern
- trocken und staubfrei lagern
- vor Sonneneinstrahlung schützen
- alle Öffnungen verschlossen halten
- Lagertemperatur: -20...+60 °C

Klemmenbelegung



Spannungsversorgung ¹			
Klemme	Anschluss (AC)	Klemme	Anschluss (DC)
PE	Schutzerde	PE	Schutzerde
N	Null	(-)	-
L	Phase	(+)	+

Sensoren			
Klemme	Anschluss	Sensor	
AV	Signal		
AVS	innerer Schirm		
ARS	innerer Schirm		
AR	Signal		
Kabelverschraubung	äußerer Schirm		

Ausgänge, Eingänge ^{1, 2}	
Klemme	Anschluss
13+, 14-	passiver Stromausgang
13-, 14+	aktiver Stromausgang
9+, 10- 11+, 12-	Digitalausgang
1, 2, 3, 4	Temperatureingang
5+, 6-	passiver Stromeingang
5-, 6+	aktiver Stromeingang

Temperaturfühler		
Klemme	Direktanschluss	Anschluss mit Verlängerungskabel
1	rot	rot
2	weiß	weiß
3	rot/blau	grau
4	weiß/blau	blau

Kommunikationsschnittstellen		
Klemme	Anschluss	Kommunikationsschnittstelle
15	Signal +	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus RTU¹ • BACnet MS/TP¹ • M-Bus¹
16	Signal -	
USB	Typ C Hi-Speed USB 2.0 Device	Service (FluxDiag/FluxDiagReader)
LAN	RJ45 10/100 Mbps Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • Service (FluxDiag/FluxDiagReader) • Modbus TCP • BACnet IP

¹ Kabel (vom Kunden): z.B. flexible Adem, mit isolierten Aderendhülsen, Aderquerschnitt: 0.25...2.5 mm²

² Die Anzahl, der Typ und die Klemmenbelegung sind auftragspezifisch.

Sensoren

Technische Daten

Lambwellen-Sensoren

Bestell-Code		GLK-NNNN-**T1	GLM-NNNN-**T1	GLP-NNNN-**T1	GLQ-NNNN-**T1
technischer Typ		G(RT)K1N53	G(RT)M1N53	G(RT)P1N53	G(RT)Q1N53
Sensorfrequenz	MHz	0.5	1	2	4
Fluiddruck¹					
min. erweitert	bar	Metallrohr: 10 (d > 120 mm) 3 (d < 120 mm)	Metallrohr: 3 (d < 60 mm)	Metallrohr: 3 (d < 35 mm)	Metallrohr: 3 (d < 15 mm)
min.	bar	Metallrohr: 15 (d > 120 mm) 10 (d < 120 mm) Kunststoffrohr: 1	Metallrohr: 10 (d > 60 mm) 5 (d < 60 mm) Kunststoffrohr: 1	Metallrohr: 10 (d > 35 mm) 5 (d < 35 mm) Kunststoffrohr: 1	Metallrohr: 10 (d > 15 mm) 5 (d < 15 mm) Kunststoffrohr: 1
Rohrinnendurchmesser d²					
min. erweitert	mm	60	30	15	7
min. empfohlen	mm	80	40	20	10
max. empfohlen	mm	300	150	50	22
max. erweitert	mm	360	180	60	30
Rohrwanddicke					
min.	mm	5	2.5	1.2	0.6
max.	mm	10	5	3	1.2
Material					
Gehäuse		PPSU mit Edelstahlabdeckung 304 (1.4301), ***-****/OS: 316L (1.4404)			
Kontaktfläche		PPSU			
Schutzart		IP66			
Sensorkabel					
Typ		1699			
Länge	m	5	4		3
Länge (**-****/LC)	m	9			
Abmessungen					
Länge l	mm	128.5	74		42
Breite b	mm	51	32		22
Höhe h	mm	67.5	40.5		25.5
Maßzeichnung					
Gewicht (ohne Kabel)	kg	0.471	0.077		0.019
Rohroberflächen-temperatur	°C	-40...+130			
Umgebungs-temperatur	°C	-40...+130			
Temperatur-kompensation		x			

¹ applikationsabhängig, typischer Absolutwert für Erdgas, Stickstoff, Druckluft

² Lambwellen-Sensor:
typische Werte für Erdgas, Stickstoff, Sauerstoff; Rohrdurchmesser für andere Fluide auf Anfrage
Rohrinnendurchmesser max. empfohlen: in Reflexanordnung (Durchstrahlungsanordnung) und für eine Strömungsgeschwindigkeit von 15 m/s (30 m/s)
Rohrinnendurchmesser max. erweitert: in Reflexanordnung (Durchstrahlungsanordnung) und für eine Strömungsgeschwindigkeit von 12 m/s (25 m/s)

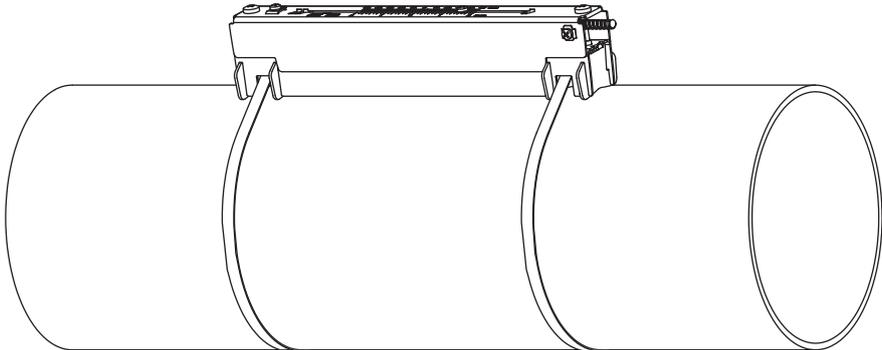
Scherwellen-Sensoren (Option)

Bestell-Code		GSK-NNNN-**T1	GSM-NNNN-**T1	GSP-NNNN-**T1	GSQ-NNNN-**T1
technischer Typ		G(DL)K1N53	G(DL)M2N53	G(DL)P2N53	G(DL)Q2N53
Sensorfrequenz	MHz	0.5	1	2	4
Fluiddruck¹					
min. erweitert	bar	Metallrohr: 20			
min.	bar	Metallrohr: 30, Kunststoffrohr: 1			
Rohrinnendurchmesser d²					
min. erweitert	mm	60	30	15	7
min. empfohlen	mm	80	40	20	10
max. empfohlen	mm	300	150	50	22
max. erweitert	mm	360	180	60	30
Rohrwanddicke					
min.	mm	5	2.5	1.2	0.6
Material					
Gehäuse		PEEK mit Edelstahlabdeckung 304 (1.4301), ***-****/OS: 316L (1.4404)			
Kontaktfläche		PEEK			
Schutzart		IP66	IP66/IP67		
Sensorkabel					
Typ		1699			
Länge	m	5	4	3	
Länge (**-****/LC)	m	9			
Abmessungen					
Länge l	mm	126.5	64	40	
Breite b	mm	51	32	22	
Höhe h	mm	67.5	40.5	25.5	
Maßzeichnung					
Gewicht (ohne Kabel)	kg	0.36	0.066	0.016	
Rohroberflächen-temperatur	°C	-40...+130			
Umgebungs-temperatur	°C	-40...+130			
Temperatur-kompensation		x			

¹ applikationsabhängig, typischer Absolutwert für Erdgas, Stickstoff, Druckluft

² Scherwellen-Sensor:
typische Werte für Erdgas, Stickstoff, Sauerstoff; Rohrdurchmesser für andere Fluide auf Anfrage
Rohrinnendurchmesser max. empfohlen/max. erweitert: in Reflexanordnung und für eine Strömungsgeschwindigkeit von 15 m/s

Sensorbefestigung

<p>Variofix L (VLK, VLM, VLQ)</p> 	<p>Material: Edelstahl 316Ti (1.4571), 316L (1.4404), 17-7PH (1.4568) Innenlänge: VLK: 348 mm VLM: 234 mm VLQ: 176 mm Abmessungen: VLK: 423 x 90 x 93 mm VLM: 309 x 57 x 63 mm VLQ: 247 x 43 x 47 mm</p>
--	--

Koppelmittel für Sensoren

Typ	Umgebungstemperatur °C
Koppelpaste Typ N	-30...+130
Koppelfolie Typ VT	-10...+200

Dämpfungsmatten

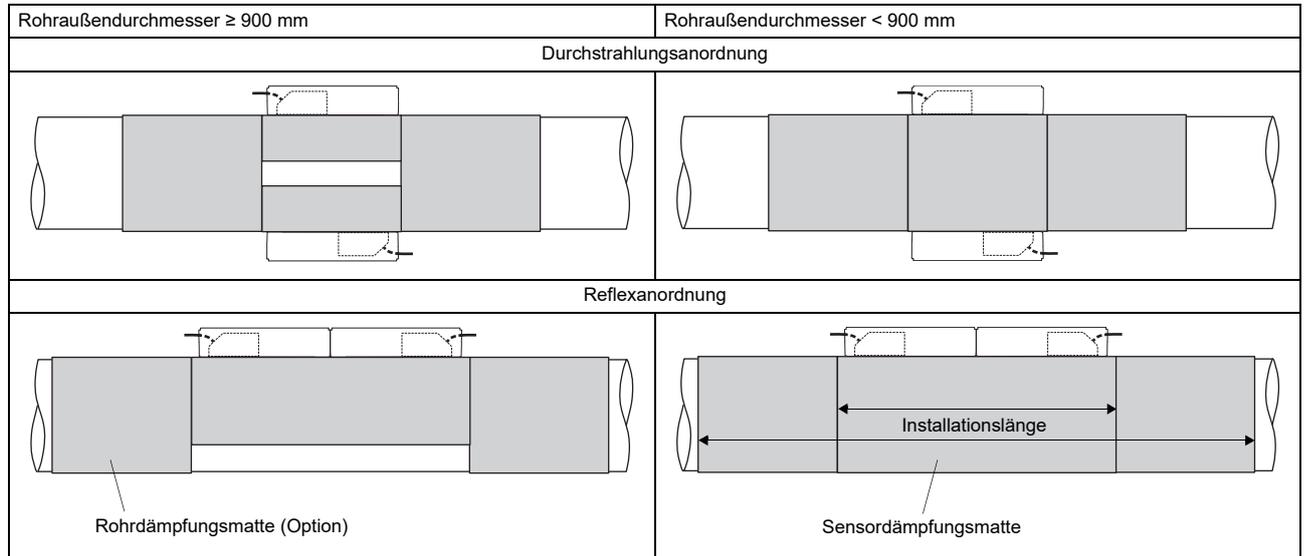
Dämpfungsmatten werden für die Gasmessung verwendet, um den Einfluss von Störschall auf die Messung zu reduzieren.

Sensordämpfungsmatte

Sensordämpfungsmatten werden unter den Sensoren montiert.

Rohrdämpfungsmatte

Rohrdämpfungsmatten werden montiert, wenn die Schallausbreitung durch Reflexionsstellen (z.B. Flansch, Schweißnaht) gestört wird. Abhängig vom Störschall werden die Rohrdämpfungsmatten ein- oder zweiseitig neben der Sensordämpfungsmatte montiert. Wenn die Verhältnisse vor Ort unbekannt sind, sollten Rohrdämpfungsmatten montiert werden.



Technische Daten

Typ	E30R4	E30R3
Artikelnummer	992080-11	992080-10
Breite	mm 225	50
Dicke	mm 0.7	
Länge (pro Rolle)	m 10	
Gewicht	kg/m ² 1.015	
Umgebungstemperatur	°C -30...+80	
Eigenschaften	selbstklebend	

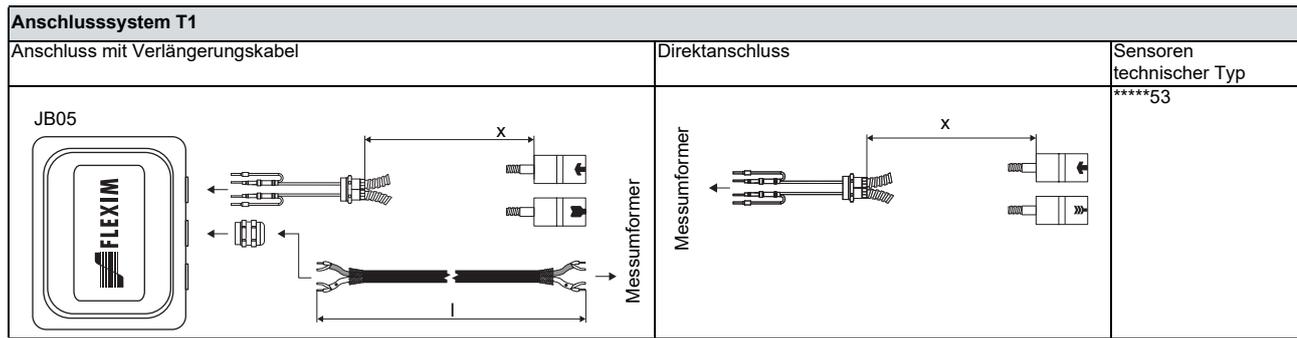
Dimensionierung

Sensor		Dämpfungsmatte								
Sensorbefestigung	Bestell-Code	Typ	Anzahl der Lagen	Sensordämpfungsmatte			Sensordämpfungsmatte + 2x Rohrdämpfungsmatte			
				max. Installationslänge [mm]	Anzahl der Rollen ¹		max. Installationslänge [mm]	Anzahl der Rollen ¹		
					Standard ²	erweitert ²		Standard	erweitert	
VarioFix L										
VLK	GLK	E30R4	1	890	1	1	1830	2	2	
VLM	GLM	E30R3	1	660	1	1	1360	2	2	
	GLP		1							1
VLQ	GLQ	E30R3	1	540	1	1	1120	1	1	

¹ Berechnung auf der Grundlage von:
max. Installationslänge (Montage von einer Sensorbefestigung pro Sensor in Reflexanordnung) und max. empfohlener Rohrdurchmesser (Standard) oder max. erweiterter Rohrdurchmesser (erweitert)

² Berechnung der Anzahl der Rollen bei Montage beider Sensoren in einer Sensorbefestigung (Reflexanordnung) oder in Durchstrahlungsanordnung: Anzahl der Rollen/2 und Aufrunden auf ganze Zahl

Anschlussysteme



Kabel

Sensorkabel	
Typ	1699
Gewicht	kg/m 0.094
Umgebungs-temperatur	°C -55...+200
Kabelmantel	
Material	PTFE
Außendurchmesser	mm 2.9
Dicke	mm 0.3
Farbe	braun
Schirm	x
Ummantelung	
Material	Edelstahl 316Ti (1.4571)
Außendurchmesser	mm 8

Verlängerungskabel	
Typ	2615
Gewicht	kg/m 0.18
Umgebungs-temperatur	°C -30...+70
Eigenschaften	halogenfrei Flammenausbreitungsprüfung laut IEC 60332-1 Verbrennungsprüfung laut IEC 60754-2
Kabelmantel	
Material	PUR
Außendurchmesser	mm 12
Dicke	mm 2
Farbe	schwarz
Schirm	x

Kabellänge

Sensordfrequenz	K		M, P		Q	
Sensoren technischer Typ	x	l	x	l	x	l
*(DR)***5*	m 5	≤ 300	4	≤ 300	3	≤ 90
*(LT)***5*	m 9	≤ 300	9	≤ 300	9	≤ 90

x - Länge des Sensorkabels

l - max. Länge des Verlängerungskabels (applikationsabhängig)

Klemmgehäuse

Technische Daten

JB05		
Gewicht	kg	1.2 kg
Befestigung		Wandmontage Option: 2"-Rohrmontage
Material		
Gehäuse		Edelstahl 316L (1.4404)
Dichtung		Silikon
Schutzart		IP67
Umgebungs-temperatur	°C	-40...+80

Anschluss

Sensoren

Klemmleiste	Klemme	Anschluss	Sensor
KL1	V	Signal	↑
	VS	innerer Schirm	
	RS	innerer Schirm	⚡
	R	Signal	

Verlängerungskabel

Klemmleiste	Klemme	Anschluss
KL2	TV	Signal
	TVS	innerer Schirm
	TRS	innerer Schirm
	TR	Signal

Abmessungen

JB0*, JBP*

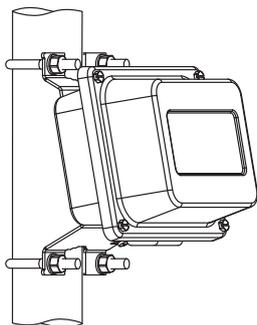
in mm

Halter für Wandmontage

Gewinde: 3x M20 x 1.5
Kabelverschraubung: max. 2x M20

2"-Rohrmontagesatz

JB**



Artikelnummer: 751035-2

Temperaturfühler

Technische Daten

PT12N, PT12N-LC																																													
Artikelnummer	PT12N: • 770415-1 PT12N-LC: • 770415-4																																												
Ausführung	Clamp-on Option: mit langem Kabel																																												
Typ	Pt100																																												
Anschluss	4-Leiter																																												
Messbereich	°C -30...+250																																												
Messgenauigkeit T	$\pm(0.15 \text{ °C} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot T \text{ [°C] })$ Klasse A																																												
Ansprechzeit	s 50																																												
Gehäusematerial	Aluminium																																												
Schutzart	IP54																																												
Abmessungen																																													
Länge l	mm 20																																												
Breite b	mm 15																																												
Höhe h	mm 13																																												
Maßzeichnung																																													
Gewicht	kg 0.25																																												
Zubehör																																													
Wärmeleitfolie 250 °C	x																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Anschlussystem</th> </tr> <tr> <th>Anschluss mit Verlängerungskabel</th> <th>Direktanschluss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Anschlussystem		Anschluss mit Verlängerungskabel	Direktanschluss																																								
Anschlussystem																																													
Anschluss mit Verlängerungskabel	Direktanschluss																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Anschluss</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Temperaturfühler</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>rot</td> </tr> <tr> <td></td> <td>rot/blau</td> </tr> <tr> <td></td> <td>weiß/blau</td> </tr> <tr> <td></td> <td>weiß</td> </tr> </tbody> </table>		Anschluss			Temperaturfühler		rot		rot/blau		weiß/blau		weiß																																
Anschluss																																													
	Temperaturfühler																																												
	rot																																												
	rot/blau																																												
	weiß/blau																																												
	weiß																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Kabel</th> </tr> <tr> <th></th> <th>PT12N</th> <th>PT12N-LC</th> <th>Verlängerungskabel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Typ</td> <td colspan="2">4 x 0.22 mm²</td> <td>LIYCY 8 x 0.14 mm² grau</td> </tr> <tr> <td>Standardlänge</td> <td>m 3</td> <td>15</td> <td>5/10/25</td> </tr> <tr> <td>max. Länge</td> <td colspan="2">m -</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Umgebungs-temperatur</td> <td colspan="2">°C -30...+250</td> <td>-25...+80</td> </tr> <tr> <td>min. Biegeradius</td> <td colspan="2">mm 27</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Kabelmantel</td> </tr> <tr> <td>Material</td> <td colspan="2">PFA</td> <td>PVC</td> </tr> <tr> <td>Außendurchmesser</td> <td colspan="2">mm 3.8 ±0.15</td> <td>4.8 ±2</td> </tr> <tr> <td>Farbe</td> <td colspan="2">schwarz</td> <td>grau</td> </tr> </tbody> </table>		Kabel					PT12N	PT12N-LC	Verlängerungskabel	Typ	4 x 0.22 mm ²		LIYCY 8 x 0.14 mm ² grau	Standardlänge	m 3	15	5/10/25	max. Länge	m -		200	Umgebungs-temperatur	°C -30...+250		-25...+80	min. Biegeradius	mm 27		68	Kabelmantel				Material	PFA		PVC	Außendurchmesser	mm 3.8 ±0.15		4.8 ±2	Farbe	schwarz		grau
Kabel																																													
	PT12N	PT12N-LC	Verlängerungskabel																																										
Typ	4 x 0.22 mm ²		LIYCY 8 x 0.14 mm ² grau																																										
Standardlänge	m 3	15	5/10/25																																										
max. Länge	m -		200																																										
Umgebungs-temperatur	°C -30...+250		-25...+80																																										
min. Biegeradius	mm 27		68																																										
Kabelmantel																																													
Material	PFA		PVC																																										
Außendurchmesser	mm 3.8 ±0.15		4.8 ±2																																										
Farbe	schwarz		grau																																										

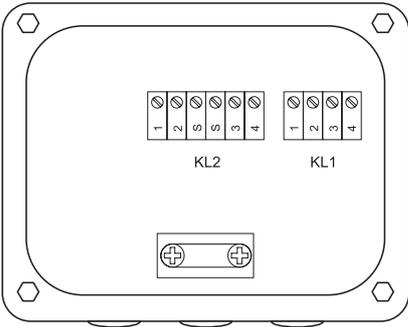
Befestigung

Spannband PT12N	
	Material: Edelstahl 301 (1.4310), 410 (1.4006) thermische Isolation erforderlich

Klemmgehäuse

JBT3	
Artikelnummer	751040-36
Gewicht	kg 1.2 kg
Befestigung	Wandmontage Option: 2"-Rohrmontage
Material	
Gehäuse	Edelstahl 316L (1.4404)
Dichtung	Silikon
Schutzart	IP67
Umgebungstemperatur	
min.	°C -40
max.	°C +80

Anschluss



Temperaturfühler

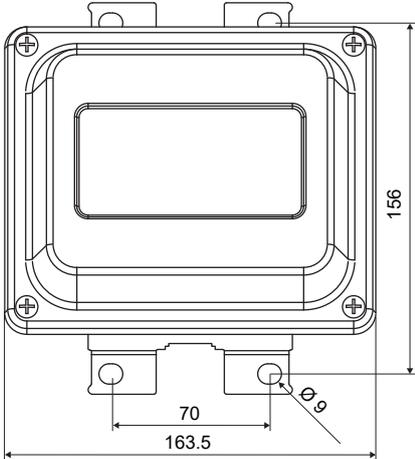
Klemmenleiste	Klemme	Anschluss
KL1	1	rot
	2	rot/blau
	3	weiß
	4	weiß/blau

Verlängerungskabel

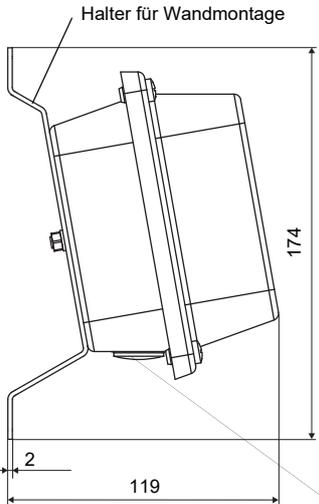
Klemmenleiste	Klemme	Anschluss
KL2	1	rot
	2	grau
	3	weiß
	4	blau

Abmessungen

JBT*



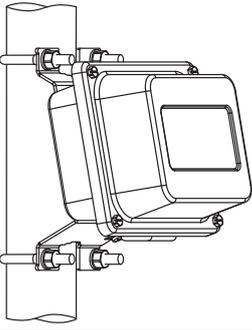
in mm



Halter für Wandmontage

Gewinde: 3x M20 x 1.5
Kabelverschraubung: max. 2x M12

2"-Rohrmontagesatz

<p>JB**</p> 	<p>Artikelnummer: 751035-2</p>
--	--------------------------------

Druckmessumformer (Option)

Technische Daten

Nöding P 121	
Anschluss	2-Leiter
Messbereich	bar 0...16
Fluiddruck	bar (a) -1...40
Genauigkeit	≤ ±0.2 % v. EW ≥ 0.1 bar bei 25 °C
Temperatureinfluss	≤ ±0.015 % v. EW/K (Nullpunkt) ≤ ±0.01 % v. EW/K (Spanne)
Langzeitstabilität	≤ ±0.15 % pro Jahr
Ansprechzeit	ms 200 (T ₉₀)
Spannungsversorgung	V DC 9...30
Umgebungstemperatur	°C -25...+80
Fluidtemperatur	°C -40...+100 max. 125 (< 0.5 h)
Material	
Gehäuse	Edelstahl 316L (1.4404)
Messzelle	Al ₂ O ₃
Prozessanschluss	Edelstahl 316L (1.4404)
Prozessdichtung	FPM
Schutzart	IP65
Gewicht (ohne Stecker)	kg 0.236
Stromausgang	mA 4...20
Abmessungen	
Anschluss	
Stecker	
Pin	
1(+)	
2(-)	
Kabel	
8038	
Typ	2 x 0.5 mm ²
Standardlänge	m 5 15
Gewicht	kg/m 0.045
Umgebungstemperatur	°C -40...+80
Biegeradius	mm min. 29
Eigenschaften	selbstverlöschend, flammwidrig laut IEC 60332-1
Kabelmantel	
Material	PVC
Außendurchmesser	mm 5.7
Farbe	grau
Schirm	x