

### Portable Ultraschall-Durchflussmessung von Flüssigkeiten

Portables Messgerät für die eingriffsfreie, schnelle Durchfluss- und Energiemessung mit Clamp-On-Technik an allen Rohrleitungssystemen

#### Merkmale

- Messumformer konfigurierbar für Durchfluss- oder Wärmemengenmessung
  - Durchflussmessung für alle akustisch durchstrahlbaren Flüssigkeiten
  - Integrierte Erfassung der Wärme- und Kälteleistung für alle typischen Wärme- und Kälte-träger
  - Temperaturbereich  $-40...+200\text{ °C}$ , mit WaveInjector max.  $+630\text{ °C}$
- Exakte bidirektionale Durchflussmessung und hohe Messdynamik mit dem eingriffsfreien Clamp-On-Verfahren
- Kalibrierte Sensoren und Messumformer mit rückführbaren Zertifikaten
- Laden von Kalibrierdaten und Sensorerkennung erfolgen automatisch, das Setup wird beschleunigt und führt zu genauen, langzeitstabilen Messergebnissen
- Hohe Messgenauigkeit bei hohen und niedrigen Volumenströmen, hohe Temperatur- und Nullpunktstabilität
- Portabler, äußerst leicht handhabbarer Durchflussmessumformer mit standardmäßig 2 Durchflussmesskanälen und einer Vielzahl von Ein- und Ausgängen sowie Messwert-speicher und serieller Schnittstelle
- Integrierte Wanddickenmessung mit anschließbarem Wanddickensensor
- Der Messumformer ist wasser- und staubdicht (IP65), resistent gegen Öle, viele Flüssigkeiten und Schmutz
- Robuster, wasserdichter (IP67) Transportkoffer mit umfangreichem Zubehör
- 25 h-Messbetrieb mit Li-Ion-Akku
- Benutzerfreundliche Menüführung
- QuickFix für einfache und schnelle Befestigung des Messumformers z.B. an Rohren

#### Applikationen

Für raue Umgebungsbedingungen konzipiert, einsetzbar in allen Bereichen wie Trink- und Abwasserindustrie, Kraftwerken, produzierender Industrie, Lebensmittelindustrie und viele mehr

Beispielapplikationen:

- Betriebsmessungen
- Datenerhebung im Energiemanagement und Zertifizierungen laut ISO 50001
- Überprüfung von Pumpenleistungen
- Hydraulischer Abgleich
- Verifizierung installierter Messsysteme
- Fehlersuche und Kontrollmessungen



FLUXUS F601



Messung mit Sensoren, montiert mit Anklemschuhen, und mit Durchflussmessumformer, befestigt mit der QuickFix-Rohrbefestigung



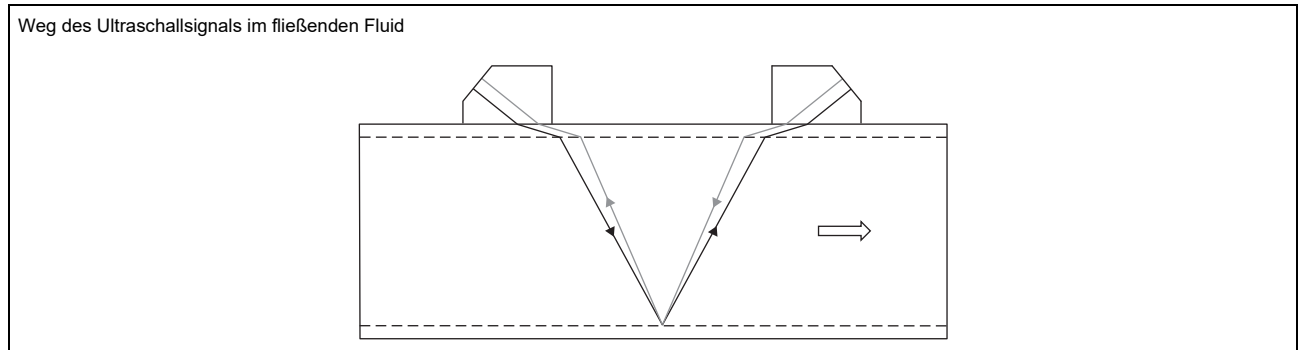
Messausrüstung im Transportkoffer

<b>Funktion</b> .....	3
Messprinzip .....	3
Berechnung des Volumenstroms .....	3
Anzahl der Schallwege .....	4
Typische Messanordnung .....	5
<b>Messumformer</b> .....	6
Technische Daten .....	6
Abmessungen .....	7
Standardlieferumfang .....	8
Adapter .....	8
Beispiel für die Ausstattung eines Transportkoffers .....	9
<b>Sensoren</b> .....	10
Sensorauswahl .....	10
Sensor-Bestell-Code .....	11
Technische Daten .....	12
<b>Sensorbefestigung</b> .....	14
<b>Koppelmittel für Sensoren</b> .....	16
<b>Anschlussysteme</b> .....	17
<b>Clamp-on-Temperaturfühler (Option)</b> .....	18
Technische Daten .....	18
Befestigung .....	19
<b>Wanddickenmessung (Option)</b> .....	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.

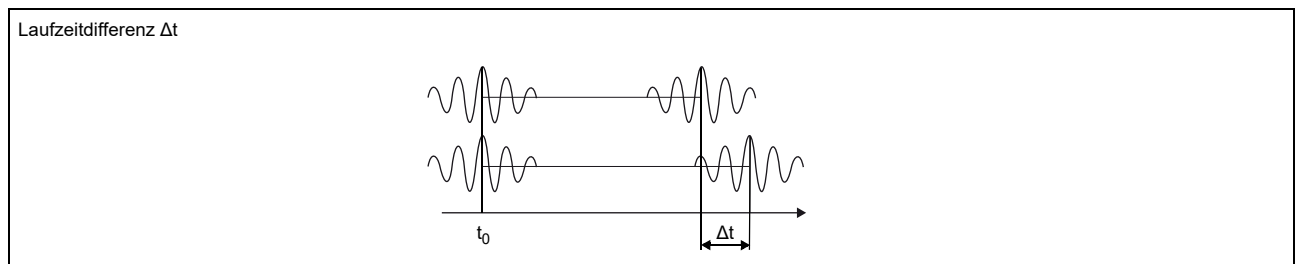


### Laufzeitdifferenzverfahren

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

Die Laufzeitdifferenz  $\Delta t$  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.



### HybridTrek

Wenn der Gas- oder Feststoffanteil während der Messung zeitweise ansteigt, ist eine Messung mit dem Laufzeitdifferenzverfahren nicht mehr möglich. Stattdessen wird NoiseTrek gewählt, ein Verfahren, womit eine stabile Messung auch bei hohem Gas- oder Feststoffanteil erreicht wird.

Der Messumformer schaltet während der Messung automatisch zwischen Laufzeitdifferenzverfahren und NoiseTrek um, ohne dass der Messaufbau geändert werden muss.

### Berechnung des Volumenstroms

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

mit

- $\dot{V}$  - Volumenstrom
- $k_{Re}$  - strömungsmechanischer Kalibrierfaktor
- $A$  - Rohrquerschnittsfläche
- $k_a$  - akustischer Kalibrierfaktor
- $\Delta t$  - Laufzeitdifferenz
- $t_y$  - Mittelwert der Laufzeiten im Fluid

### 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**

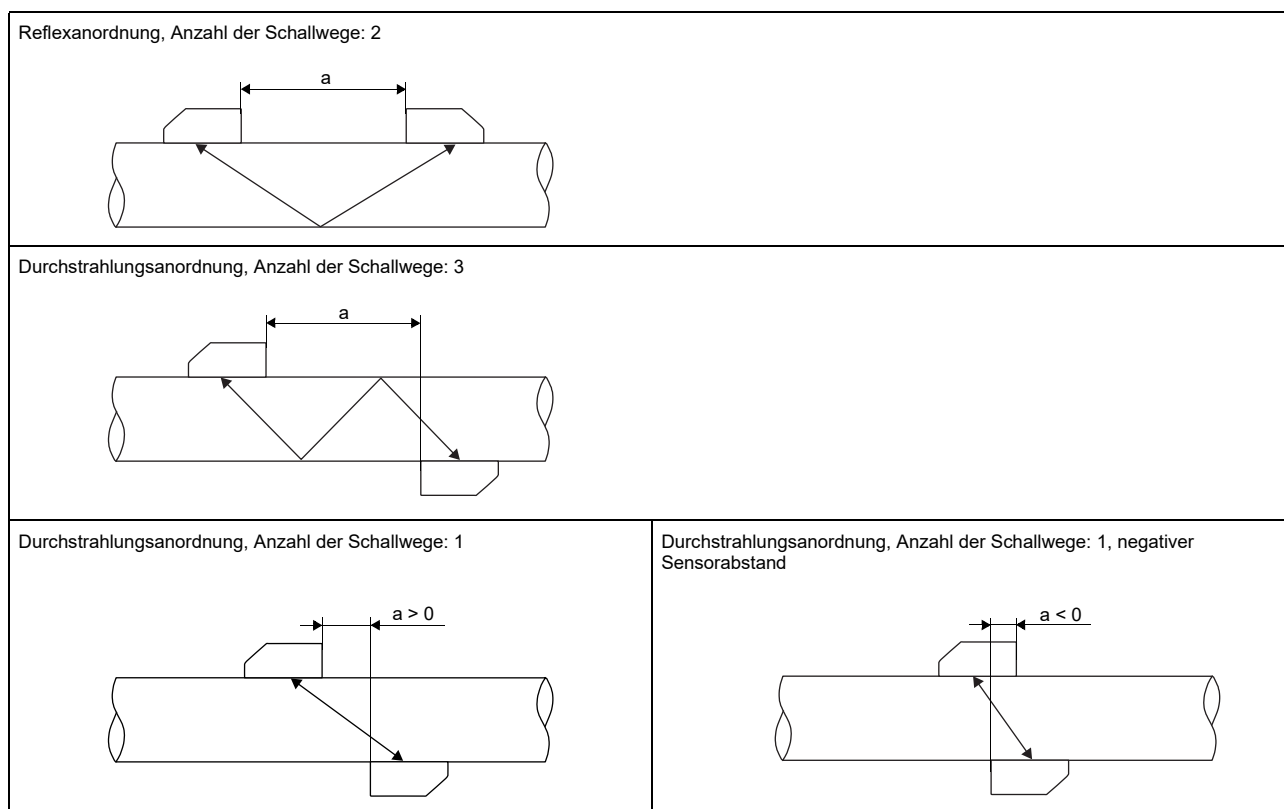
Die Anzahl der Schallwege ist gerade. Die Sensoren werden auf derselben Seite des Rohrs montiert. Eine korrekte Positionierung der Sensoren ist einfach zu realisieren.

- **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.

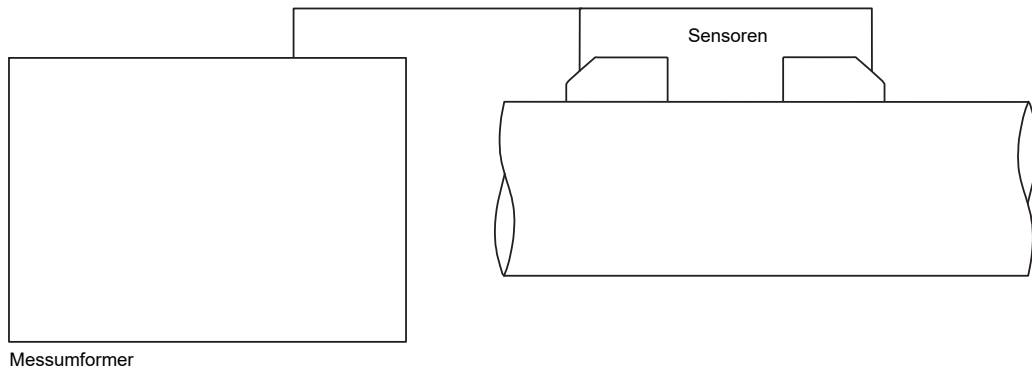
Die Sensoren können mit der Sensorbefestigung in Reflex- und Durchstrahlungsanordnung am Rohr befestigt werden. Somit kann die Anzahl der Schallwege optimal auf die Applikation eingestellt werden.



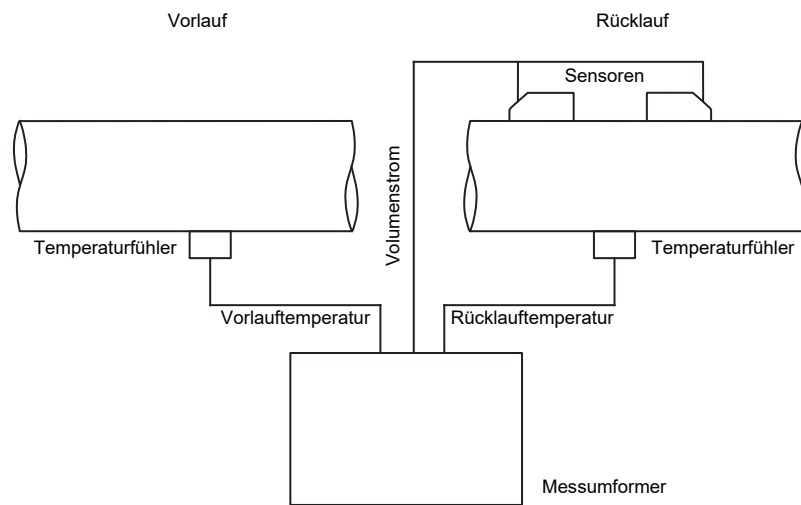
a - Sensorabstand

## Typische Messanordnung

Beispiel für eine Reflexanordnung




Beispiel für eine Wärmestrommessung mit Messung des Volumenstroms im Rücklauf



# Messumformer

## Technische Daten

		<b>FLUXUS F601</b>
		
Ausführung	portabel	
<b>Messung</b>		
Messprinzip	Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren, automatische NoiseTrek-Umschaltung bei Messungen mit hohem Gas- oder Feststoffanteil	
Strömungsgeschwindigkeit	m/s	0.01...25
Wiederholbarkeit	0.15 % v. MW $\pm$ 0.005 m/s	
Fluid	alle akustisch leitfähigen Flüssigkeiten mit Gas- und Feststoffanteil < 10 % des Volumens (Laufzeitdifferenzverfahren)	
Temperaturkompensation	entsprechend den Empfehlungen in ANSI/ASME MFC-5.1-2011	
<b>Messunsicherheit (Volumenstrom)</b>		
Messunsicherheit des Messsystems <sup>1</sup>	$\pm$ 0.3 % v. MW $\pm$ 0.005 m/s	
Messunsicherheit an der Messstelle <sup>2</sup>	$\pm$ 1 % v. MW $\pm$ 0.005 m/s	
<b>Messumformer</b>		
Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100...230 V/50...60 Hz (Netzteil: IP40, 0...40 °C)</li> <li>• 10.5...15 V DC (Buchse am Messumformer)</li> <li>• integrierter Akku</li> </ul>	
integrierter Akku	Li-Ion, 7.2 V/6.2 Ah	
• Betriebszeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt; 14 (ohne Ein-/Ausgänge und Hintergrundbeleuchtung)<sup>3</sup></li> <li>• &gt; 25 (1 Messkanal, Umgebungstemperatur &gt; 10 °C, ohne Ein-/Ausgänge und Hintergrundbeleuchtung)<sup>3</sup></li> </ul>	
Leistungsaufnahme	W	< 6 (mit Ein-/Ausgängen und Hintergrundbeleuchtung), Laden: 18
Anzahl der Messkanäle	2	
Dämpfung	s	0...100 (einstellbar)
Messzyklus	Hz	100...1000 (1 Kanal)
Ansprechzeit	s	1 (1 Kanal), Option: 0.07
Gehäusematerial	PA, TPE, AutoTex, Edelstahl	
Schutzart	IP65	
Abmessungen	mm	siehe Maßzeichnung
Gewicht	kg	2.1
Befestigung	QuickFix-Rohrbefestigung	
Umgebungstemperatur	°C	-10...+60
Anzeige	2 x 16 Zeichen, Punktmatrix, Hintergrundbeleuchtung	
Menüsprache	englisch, deutsch, französisch, niederländisch, spanisch	
<b>Messfunktionen</b>		
Messgrößen	Volumenstrom, Massenstrom, Strömungsgeschwindigkeit, Wärmestrom (falls Temperatureingänge installiert)	
Mengenzähler	Volumen, Masse, Option: Wärmemenge	
Verrechnungsfunktionen	Mittelwert, Differenz, Summe	
Diagnosefunktionen	Schallgeschwindigkeit, Signalamplitude, SNR, SCNR, Standardabweichung der Amplituden und Laufzeiten	
<b>Kommunikationsschnittstellen</b>		
Serviceschnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RS232</li> <li>• USB (mit Adapter)</li> </ul>	
Prozessschnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modbus RTU (Option)</li> </ul>	
<b>Zubehör</b>		
Datenübertragungs-kit		
• Kabel	RS232	
• Adapter	RS232 - USB	
Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FluxDiagReader: Auslesen von Messwerten und Parametern, grafische Darstellung</li> <li>• FluxDiag (Option): Auslesen der Messdaten, grafische Darstellung, Erstellung von Reports</li> </ul>	
Adapter	AO5, AO6, AO7, AO8, AI1, AI2	
Transportkoffer	Abmessungen: 500 x 400 x 190 mm	
<b>Messwertpeicher</b>		
speicherbare Werte	alle Messgrößen, totalisierten Messgrößen und Diagnosewerte	
Kapazität	> 100 000 Messwerte	

<sup>1</sup> bei Aperturkalibrierung der Sensoren

<sup>2</sup> für Laufzeitdifferenzverfahren und Referenzbedingungen

<sup>3</sup> Verlängerung der Betriebszeit bei Anschluss des Akku-Koffers PP0026NN (Option, Bestell-Code: ACC-PO-#601-/B6)

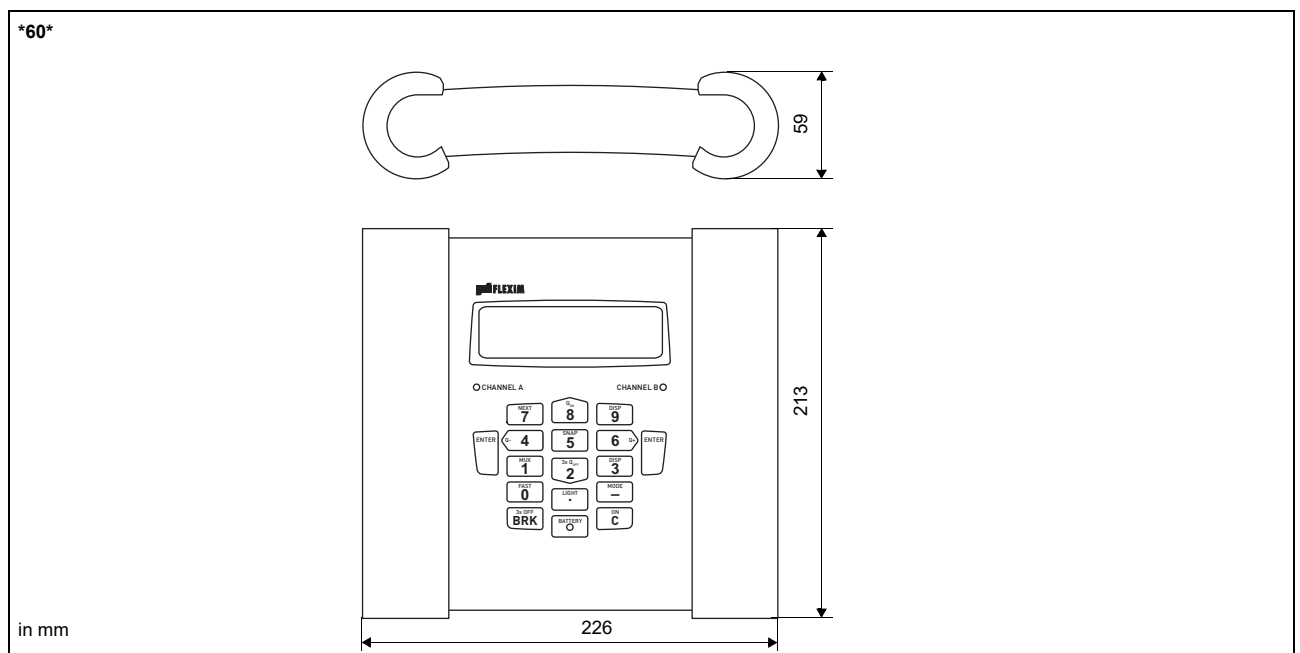
FLUXUS F601	
<b>Ausgänge</b>	
Die Ausgänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.	
Anzahl	siehe Standardlieferumfang, max. auf Anfrage
<b>• schaltbarer Stromausgang</b>	
Alle schaltbaren Stromausgänge werden gemeinsam auf aktiv oder passiv geschaltet.	
Bereich	mA 4...20 (3.2...24)
Messgenauigkeit	0.04 % v. MW $\pm 3 \mu\text{A}$
aktiver Ausgang	$U_{\text{int}} = 24 \text{ V}$ , $R_{\text{ext}} < 500 \Omega$
passiver Ausgang	$U_{\text{ext}} = 8...30 \text{ V}$ , abhängig von $R_{\text{ext}}$ ( $R_{\text{ext}} < 900 \Omega$ bei 30 V)
<b>• Frequenzausgang</b>	
Bereich	kHz 0...5
open collector	24 V/4 mA
<b>• Binärausgang</b>	
Optorelais	26 V/100 mA
Binärausgang als Alarmausgang	
• Funktionen	Grenzwert, Flussrichtungsänderung oder Fehler
Binärausgang als Impulsausgang	
• Funktionen	hauptsächlich zur Mengenzählung
• Impulswertigkeit	Einheiten 0.01...1000
• Impulsbreite	ms 1...1000
<b>Eingänge</b>	
Die Eingänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.	
Anzahl	siehe Standardlieferumfang, max. 4
<b>• Temperatureingang</b>	
Typ	Pt100/Pt1000
Anschluss	4-Leiter
Bereich	$^{\circ}\text{C}$ -150...+560
Auflösung	K 0.01
Messgenauigkeit	$\pm 0.01$ % v. MW $\pm 0.03 \text{ K}$
<b>• Stromeingang</b>	
Messgenauigkeit	0.1 % v. MW $\pm 10 \mu\text{A}$
passiver Eingang	$R_{\text{int}} = 50 \Omega$ , $P_{\text{int}} < 0.3 \text{ W}$
• Bereich	mA -20...+20
<b>• Spannungseingang</b>	
Bereich	V 0...1
Messgenauigkeit	0.1 % v. MW $\pm 1 \text{ mV}$
innerer Widerstand	$R_{\text{int}} = 1 \text{ M}\Omega$

<sup>1</sup> bei Aperturkalibrierung der Sensoren

<sup>2</sup> für Laufzeitdifferenzverfahren und Referenzbedingungen

<sup>3</sup> Verlängerung der Betriebszeit bei Anschluss des Akku-Koffers PP0026NN (Option, Bestell-Code: ACC-PO-#601-/B6)

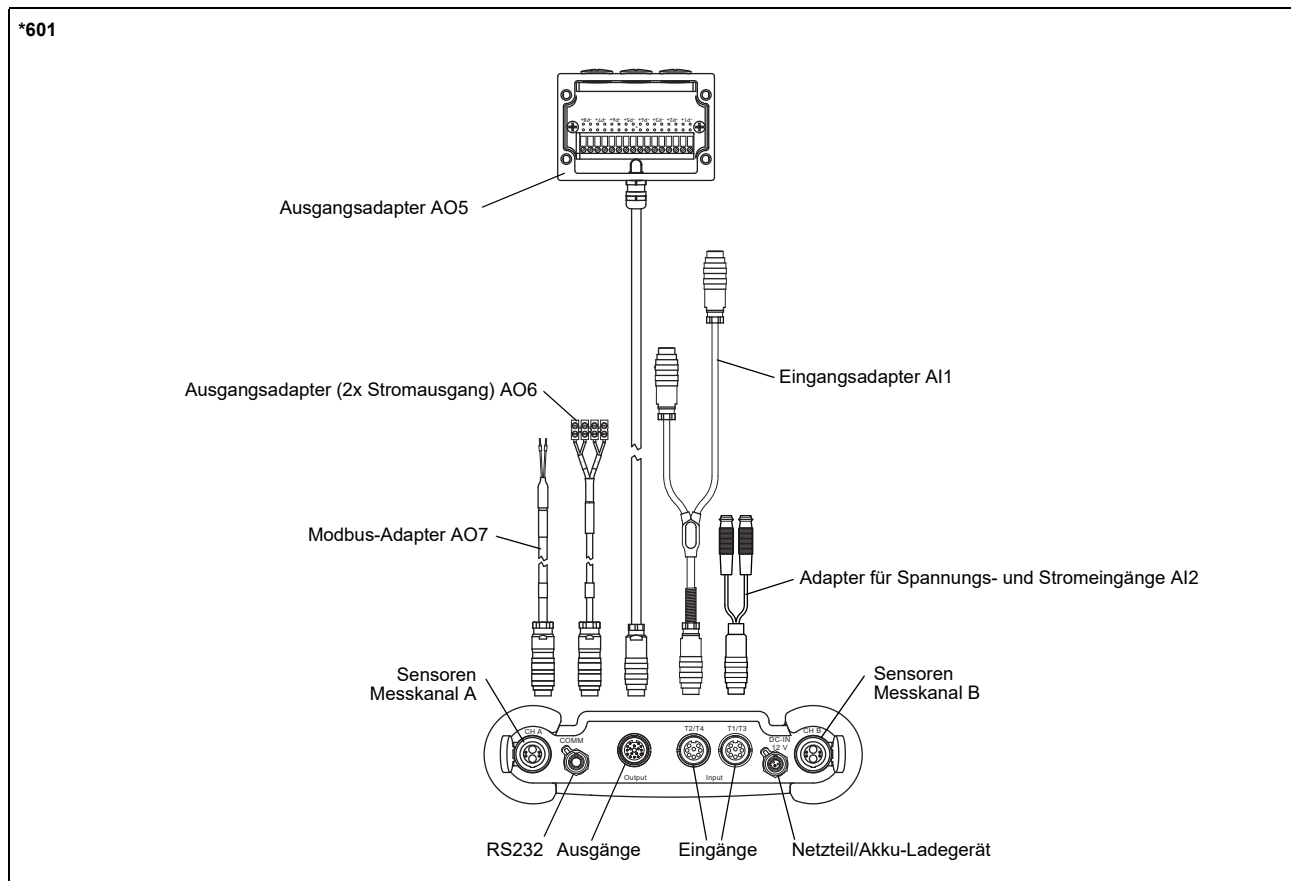
## Abmessungen



### Standardlieferungumfang

	F601 Basic	F601 Energy
Applikation	Durchflussmessung von Flüssigkeiten	
	2 unabhängige Messkanäle, 2 Verrechnungskanäle	
	Wanddickenmessung (Wanddickensensor bitte separat bestellen)	
		integrierter Wärmemengenrechner
Ausgänge		gleichzeitige Erfassung von 2 Energieströmen
schaltbarer Stromausgang	2	2
Eingänge		
Temperatureingang	-	4
Zubehör		
Transportkoffer	x	x
Netzteil, Netzkabel	x	x
Akku	x	x
Adapter	AO6	AO6, AI1
QuickFix-Rohrbefestigung für Messumformer	x	x
Datenübertragungskit	x	x
Maßband	x	x
Bedienungsanleitung, Quick Start Guide	x	x

### Adapter



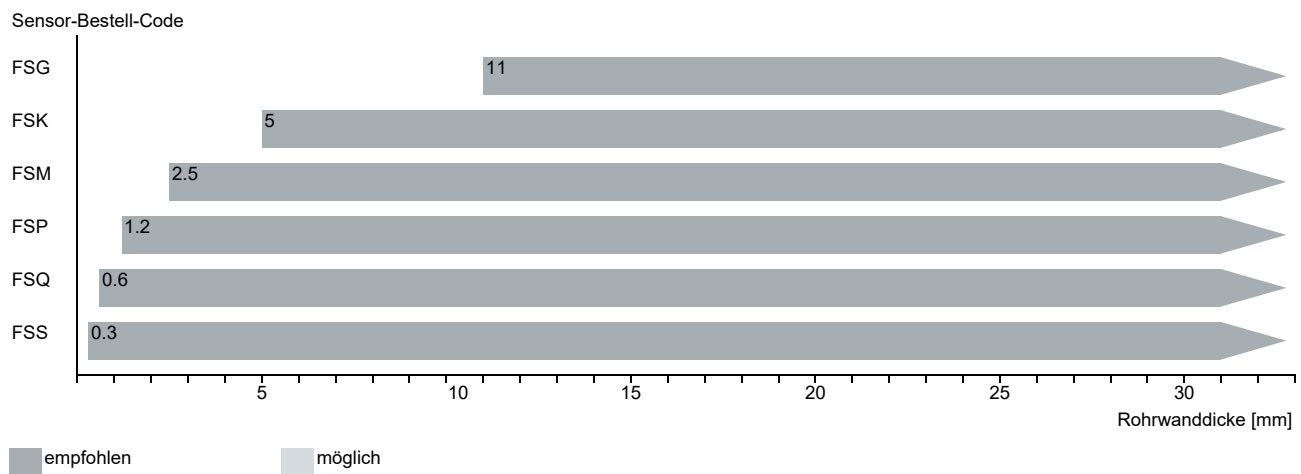
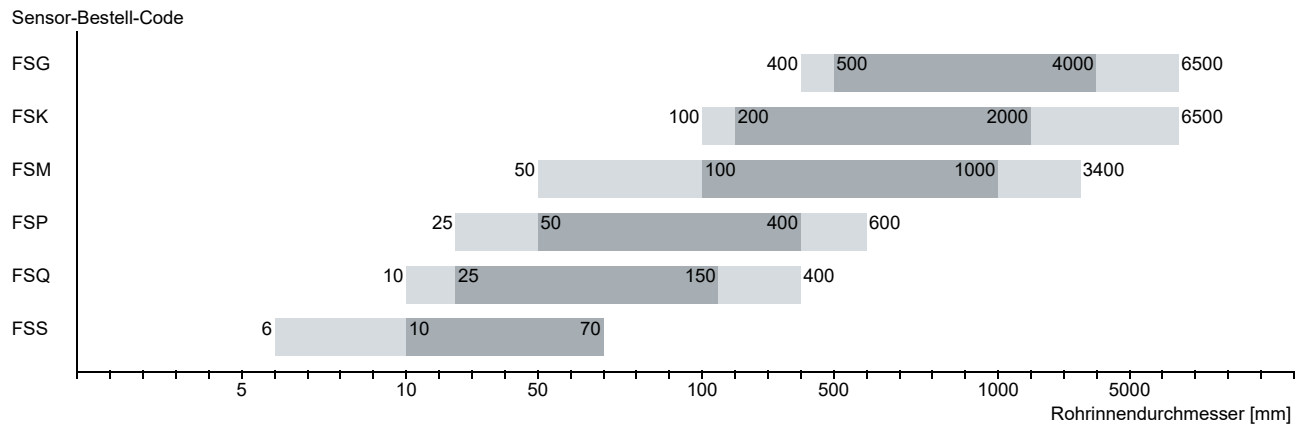


### Beispiel für die Ausstattung eines Transportkoffers



# Sensoren

## Sensorauswahl

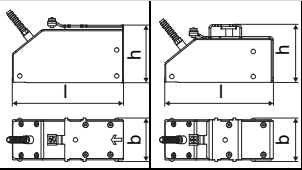
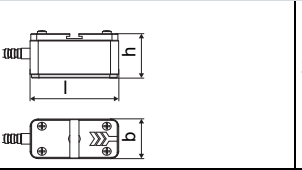
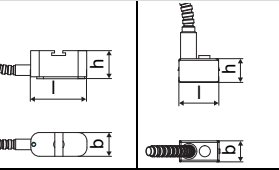


### Sensor-Bestell-Code

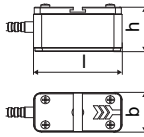
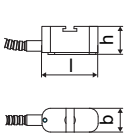
1, 2	3	4	5...7	8, 9	10, 11	12...14	Nr. des Zeichens
Sensor	Sensordfrequenz	Umgebungstemperatur	Explosionsschutz	Zertifizierung	Anschlussystem	Kabellänge	Beschreibung
FS							Satz Ultraschall-Durchflusssensoren für Messung von Flüssigkeiten, Scherwelle
	G						0.2 MHz
	K						0.5 MHz
	M						1 MHz
	P						2 MHz
	Q						4 MHz
	S						8 MHz
		N					Normaltemperaturbereich
		E					erweiterter Temperaturbereich
			NNN				ohne Explosionsschutz
				**			
					NL		mit Lemo-Steckverbinder
						***	in m

## Technische Daten

### Scherwellen-Sensoren (nonEx, NL)

Bestell-Code		FSG-NNNN-**NL	FSK-NNNN-**NL	FSM-NNNN-**NL	FSP-NNNN-**NL	FSQ-NNNN-**NL	FSS-NNNN-**NL	
technischer Typ		C(DL)G1NZ7	C(DL)K1NZ7	C(DL)M1NZ7	C(DL)P1NZ7	C(DL)Q1NZ7	CDS1NZ7	
Sensorfrequenz	MHz	0.2	0.5	1	2	4	8	
<b>Rohrinnendurchmesser d<sup>2</sup></b>								
min. erweitert	mm	400	100	50	25	10	6	
min. empfohlen	mm	500	200	100	50	25	10	
max. empfohlen	mm	4000	2000	1000	400	150	70	
max. erweitert	mm	6500	6500	3400	600	400	70	
<b>Rohrwanddicke</b>								
min.	mm	11	5	2.5	1.2	0.6	0.3	
<b>Material</b>								
Gehäuse		PEEK mit Edelstahlabdeckung 304 (1.4301)		Edelstahl 304 (1.4301)		Edelstahl 304 (1.4301)		
Kontaktfläche		PEEK		PEEK		PEI		
Schutzart		IP66		IP66		IP66		
<b>Sensorkabel</b>								
Typ		1699						
Länge	m	5		4		2		
<b>Abmessungen</b>								
Länge l	mm	129.5	126.5	60		42.5	25	
Breite b	mm	51	51	30		18	13	
Höhe h	mm	67	67.5	33.5		21.5	17	
Maßzeichnung								
Gewicht (ohne Kabel)	kg	0.47	0.36	0.035		0.011	0.004	
Rohroberflächen-temperatur	°C	-40...+130					-30...+130	
Umgebungs-temperatur	°C	-40...+130					-30...+130	
Temperatur-kompensation		x						

**Scherwellen-Sensoren (nonEx, NL, erweiterter Temperaturbereich)**

Bestell-Code		FSM-ENNN-**NL	FSP-ENNN-**NL	FSQ-ENNN-**NL
technischer Typ		C(DL)M1EZ7	C(DL)P1EZ7	C(DL)Q1EZ7
Sensorfrequenz	MHz	1	2	4
<b>Rohrinnendurchmesser d</b>				
min. erweitert	mm	50	25	10
min. empfohlen	mm	100	50	25
max. empfohlen	mm	1000	400	150
max. erweitert	mm	3400	600	400
<b>Rohrwanddicke</b>				
min.	mm	2.5	1.2	0.6
<b>Material</b>				
Gehäuse		Edelstahl 304 (1.4301)		
Kontaktfläche		Sintimid		
Schutzart		IP66		
<b>Sensorkabel</b>				
Typ		1699		
Länge	m	4		3
<b>Abmessungen</b>				
Länge l	mm	60		42.5
Breite b	mm	30		18
Höhe h	mm	33.5		21.5
Maßzeichnung				
Gewicht (ohne Kabel)	kg	0.042		0.011
Rohroberflächen-temperatur	°C	-30...+200		
Umgebungs-temperatur	°C	-30...+200		
Temperatur-kompensation		x		

# Sensorbefestigung

## Bestell-Code

1, 2	3	4	5	6	7...10	Nr. des Zeichens
Sensorbefestigung	Sensor	Messanordnung	Größe	Befestigung	Rohraußendurchmesser	Beschreibung
FS						Anklemmschuhe
VP						portable Variofix
TB						Spanngurte
WL						Sensorbox für Wavelnjector
	A					alle Sensoren
	K					Sensoren mit Sensorfrequenz G, K
	M					Sensoren mit Sensorfrequenz M, P
	Q					Sensoren mit Sensorfrequenz Q
	S					Sensoren mit Sensorfrequenz S
		D				Reflexanordnung oder Durchstrahlungsanordnung
		R				Reflexanordnung
			S			klein
			M			mittel
				C		Ketten
				N		ohne Befestigung
					0100	10...100 mm
					0250	10...250 mm
					0550	10...550 mm
					1500	50...1500 mm
					2100	50...2100 mm

**Anklemmschuhe FS und Ketten**

Sensorfrequenz: M, P, Q

Material: Edelstahl 304 (1.4301), 301 (1.4310), 303 (1.4305)

Abmessungen:  
M, P: 420 x 48 x 68 mm  
Q: 420 x 43 x 58 mm

Kettenlänge: 0.5/1/2 m  
Rohraußendurchmesser:  
max. 150/310/600 mm

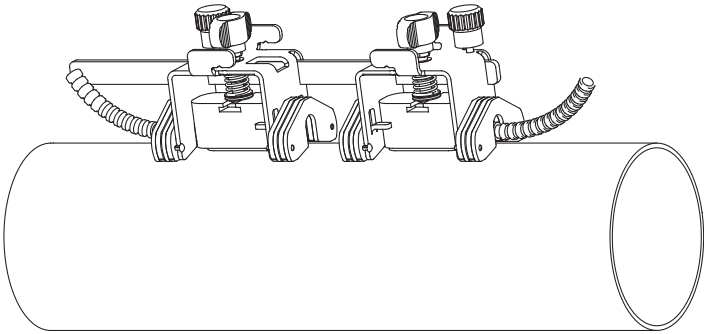
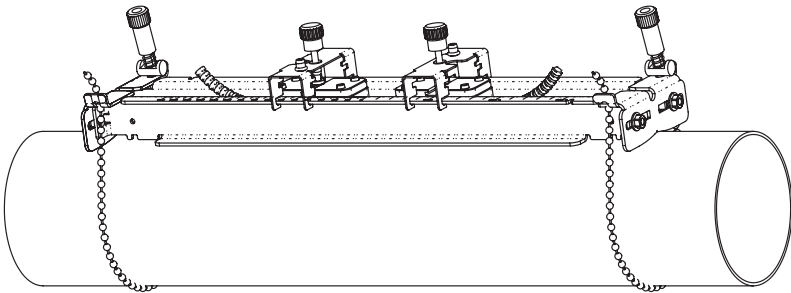
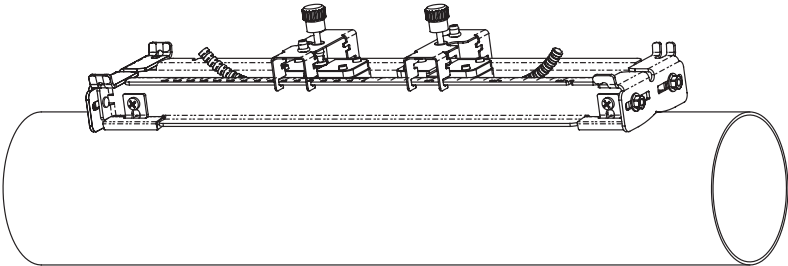
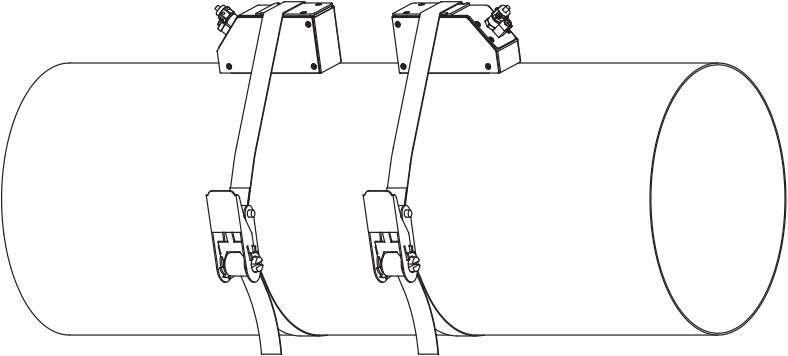
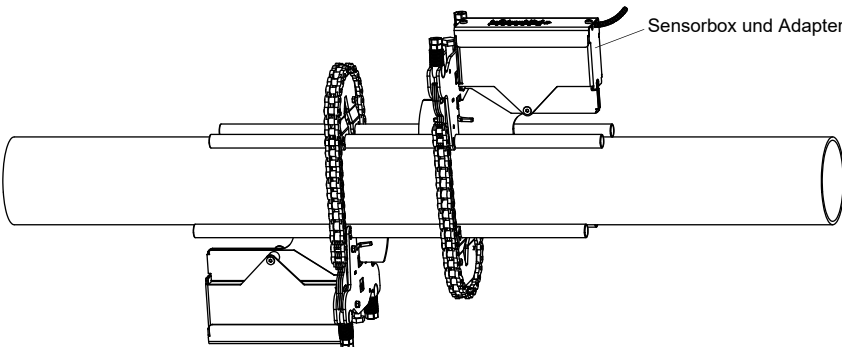
  

Sensorfrequenz: S

Material: Edelstahl 304 (1.4301), 301 (1.4310), 303 (1.4305)

Abmessungen:  
210 x 32 x 44 mm

Kettenlänge: 0.5 m  
Rohraußendurchmesser:  
max. 150 mm

<p><b>Anklemmschuhe FS und Magnet (Option)</b></p> 	<p>Material: Edelstahl 304 (1.4301), 301 (1.4310), 303 (1.4305)                  Abmessungen:                  M, P: 420 x 48 x 68 mm                  Q: 420 x 43 x 58 mm</p>
<p><b>portable Variofix VP und Ketten</b></p> 	<p>Material: Edelstahl 304 (1.4301), 301 (1.4310), 303 (1.4305)                  Abmessungen: 414 x 94 x 76 mm                  Kettenlänge: 2 m</p>
<p><b>portable Variofix VP und Magnet (Option)</b></p> 	<p>Material: Edelstahl 304 (1.4301), 301 (1.4310), 303 (1.4305)                  Abmessungen: 414 x 94 x 40 mm</p>
<p><b>Spanngurte TB</b></p> 	<p>Sensorfrequenz: G, K                  Material: Stahl, pulverbeschichtet und textiler Spanngurt                  Länge: 5/7 m                  Umgebungstemperatur: max. 60 °C                  Rohraußendurchmesser: max. 1500/2100 mm</p>
<p><b>Sensorbox WL für Wavelnjector</b></p>  <p style="text-align: right;">Sensorbox und Adapter</p>	<p>siehe Technische Spezifikation TSWaveInjectorVx-x</p>

## Koppelmittel für Sensoren

Normaltemperaturbereich (Sensor-Bestell-Code 4. Zeichen = N)		erweiterter Temperaturbereich (Sensor-Bestell-Code 4. Zeichen = E)		WaveInjector	
< 100 °C	< 170 °C	< 150 °C	< 200 °C	< 280 °C	280...630 °C
Koppelpaste Typ N	Koppelpaste Typ E	Koppelpaste Typ E	Koppelpaste Typ E oder H	Koppelfolie Typ A und Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ B und Koppelfolie Typ VT

### Technische Daten

Typ	Umgebungstemperatur °C
Koppelpaste Typ N	-30...+130
Koppelpaste Typ E	-30...+200
Koppelpaste Typ H	-30...+250
Koppelfolie Typ A	max. 280
Koppelfolie Typ B	280...630
Koppelfolie Typ VT	-10...+200

Koppelfolie für Sensorbefestigung mit Magneten nicht verwendbar



## Anschlussysteme

Anschlussystem NL	
Direktanschluss/Anschluss mit Verlängerungskabel	Sensoren technischer Typ
	*****Z7

### 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 304 (1.4301)
Außendurchmesser	mm	8

Verlängerungskabel			
Typ		1750	2551
Standardlänge	m	5 10	-
max. Länge	m	10	siehe Tabelle unten
Gewicht	kg/m	0.12	0.083
Umgebungs-temperatur	°C	< 80	-25...+80
Kabelmantel			
Material		PE	TPE-O
Außendurchmesser	mm	6	8
Dicke	mm	0.5	
Farbe		schwarz	schwarz
Schirm		x	x
Ummantelung			
Material		Edelstahl 304 (1.4301)	-
Außendurchmesser	mm	9	-
Anmerkung		Option	

### Kabellänge

Sensordfrequenz	F, G, H, K			M, P			Q			S			
Anschlussystem NL	x	y	l	x	y	l	x	y	l	x	y	l	
Sensoren technischer Typ													
*D***Z7 <sup>1</sup>	m	2	3	≤ 25	2	2	≤ 25	2	1	≤ 25	1	1	≤ 20
*L***Z7 <sup>1</sup>	m	2	7	≤ 25	7	2	≤ 25	8	1	≤ 25	-	-	-

<sup>1</sup> l > 25...100 m auf Anfrage

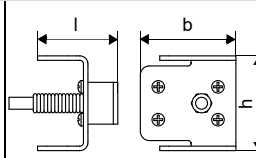
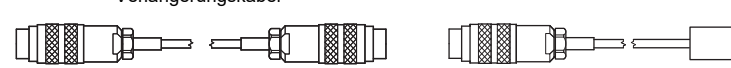
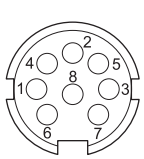
x, y - Länge des Sensorkabels

l - max. Länge des Verlängerungskabels

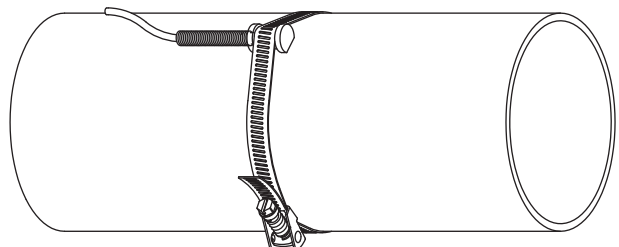
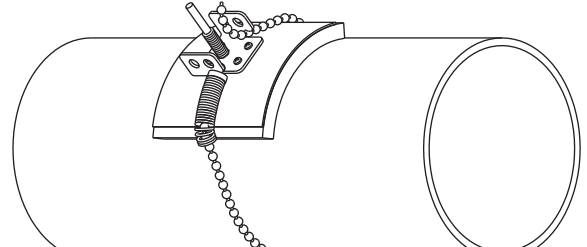
# Clamp-on-Temperaturfühler (Option)

## Technische Daten

PT12N			
Artikelnummer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 670415-1</li> <li>• 670414-1 (gepaart)</li> </ul>		
Ausführung	clamp-on mit Stecker		
Typ	Pt100		
Anschluss	4-Leiter		
Messbereich	°C -30...+250		
Messgenauigkeit T	±(0.15 °C + 2 · 10 <sup>-3</sup> ·  T [°C] ) Klasse A		
Messgenauigkeit ΔT (2x Pt gepaart laut EN 1434-1)	≤ 0.1 K (3 K < ΔT < 6 K), weiter entsprechend EN 1434-1		
Ansprechzeit	s	50 (t50, T1 = 25 °C, T2 = 60 °C)	
Gehäusematerial	Aluminium		
Schutzart	IP54		
<b>Abmessungen</b>			
Länge l	mm	20	
Breite b	mm	15	
Höhe h	mm	13	
Maßzeichnung			
Gewicht	kg	0.25 (ohne Stecker)	
<b>Zubehör</b>			
Wärmeleitpaste 200 °C	x		
Wärmeleitfolie 250 °C	x		
<b>Anschlussystem</b>			
<b>Direktanschluss/Anschluss mit Verlängerungskabel</b>			
<p>Verlängerungskabel</p>			
<b>Anschluss</b>			
	<b>Temperaturfühler</b>	<b>Verlängerungskabel</b>	<b>Stecker</b>
			<b>Pin</b>
	rot	grau	2
	rot/blau	rot	6
	weiß/blau	blau	1
	weiß	weiß	7
<b>Kabel</b>			
	<b>Temperaturfühler</b>	<b>Verlängerungskabel</b>	
Typ	4 x 0.22 mm <sup>2</sup>	LIYCY 8 x 0.14 mm <sup>2</sup>	
Standardlänge	m 3	5/10/25	
max. Länge	m -	200	
Umgebungs-temperatur	°C -30...+250	-25...+80	
min. Biegeradius	mm 27	68	
<b>Kabelmantel</b>			
Material	PFA	PVC	
Außendurchmesser	mm 3.8 ±0.15	4.8 ±2	
Farbe	schwarz	grau	

PT12F																			
Artikelnummer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 670415-2</li> <li>• 670414-2 (gepaart)</li> </ul>																		
Ausführung	clamp-on kurze Ansprechzeit, mit Stecker																		
Typ	Pt100																		
Anschluss	4-Leiter																		
Messbereich	°C -50...+250																		
Messgenauigkeit T	$\pm(0.15 \text{ °C} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot  T \text{ [°C] })$ Klasse A																		
Messgenauigkeit $\Delta T$ (2x Pt gepaart laut EN 1434-1)	$\leq 0.1 \text{ K}$ ( $3 \text{ K} < \Delta T < 6 \text{ K}$ ), weiter entsprechend EN 1434-1																		
Ansprechzeit	s 8 ( $t_{50}$ , $T_1 = 25 \text{ °C}$ , $T_2 = 60 \text{ °C}$ )																		
Gehäusematerial	PEEK, Edelstahl 304 (1.4301), Kupfer																		
Schutzart	IP54																		
<b>Abmessungen</b>																			
Länge l	mm 14																		
Breite b	mm 30																		
Höhe h	mm 27																		
Maßzeichnung																			
Gewicht	kg 0.32 (ohne Stecker)																		
<b>Zubehör</b>																			
Wärmeleitpaste 200 °C	x																		
Wärmeleitfolie 250 °C	x																		
Kunststoff-Schutz- platte, Isolier- schaumstoff	x																		
<b>Anschlusssystem</b>																			
<b>Direktanschluss/Anschluss mit Verlängerungskabel</b>																			
Verlängerungskabel 																			
<b>Anschluss</b>																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Temperaturfühler</th> <th>Verlängerungskabel</th> <th>Stecker</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Pin</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rot</td> <td>grau</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>rot/blau</td> <td>rot</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>weiß/blau</td> <td>blau</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>weiß</td> <td>weiß</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> 	Temperaturfühler	Verlängerungskabel	Stecker			Pin	rot	grau	2	rot/blau	rot	6	weiß/blau	blau	1	weiß	weiß	7
Temperaturfühler	Verlängerungskabel	Stecker																	
		Pin																	
rot	grau	2																	
rot/blau	rot	6																	
weiß/blau	blau	1																	
weiß	weiß	7																	
<b>Kabel</b>																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Temperaturfühler</th> <th>Verlängerungskabel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Typ</td> <td>4 x 0.22 mm<sup>2</sup></td> <td>LIYCY 8 x 0.14 mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Standardlänge</td> <td>m 3</td> <td>5/10/25</td> </tr> <tr> <td>max. Länge</td> <td>m -</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Umgebungs- temperatur</td> <td>°C -50...+250</td> <td>-25...+80</td> </tr> <tr> <td>min. Biegeradius</td> <td>mm 27</td> <td>68</td> </tr> </tbody> </table>		Temperaturfühler	Verlängerungskabel	Typ	4 x 0.22 mm <sup>2</sup>	LIYCY 8 x 0.14 mm <sup>2</sup>	Standardlänge	m 3	5/10/25	max. Länge	m -	200	Umgebungs- temperatur	°C -50...+250	-25...+80	min. Biegeradius	mm 27	68
	Temperaturfühler	Verlängerungskabel																	
Typ	4 x 0.22 mm <sup>2</sup>	LIYCY 8 x 0.14 mm <sup>2</sup>																	
Standardlänge	m 3	5/10/25																	
max. Länge	m -	200																	
Umgebungs- temperatur	°C -50...+250	-25...+80																	
min. Biegeradius	mm 27	68																	
<b>Kabelmantel</b>																			
Material	PFA																		
Außendurchmesser	mm 3.8 ±0.15																		
Farbe	schwarz																		

## Befestigung

<p><b>Spannband PT12N</b></p> 	<p>Material: Edelstahl 301 (1.4310), 410 (1.4006) thermische Isolation erforderlich</p>
<p><b>Kugellkette PT12F</b></p> 	<p>Material: Edelstahl 316L (1.4404) Länge: 1 m</p>

## Wanddickenmessung (Option)

Die Rohrwanddicke ist ein wichtiger Rohrparameter, dessen genaue Bestimmung wesentlich für eine gute Messung ist. Oft ist die Rohrwanddicke jedoch unbekannt.

Der Wanddickensensor wird an den Messumformer anstelle der Durchflusssensoren angeschlossen. Der Wanddickenmessmodus wird dann automatisch aktiviert.

Der Wanddickensensor wird mit Koppelpaste auf das Rohr gedrückt. Die Wanddicke wird angezeigt und kann direkt im Messumformer gespeichert werden.

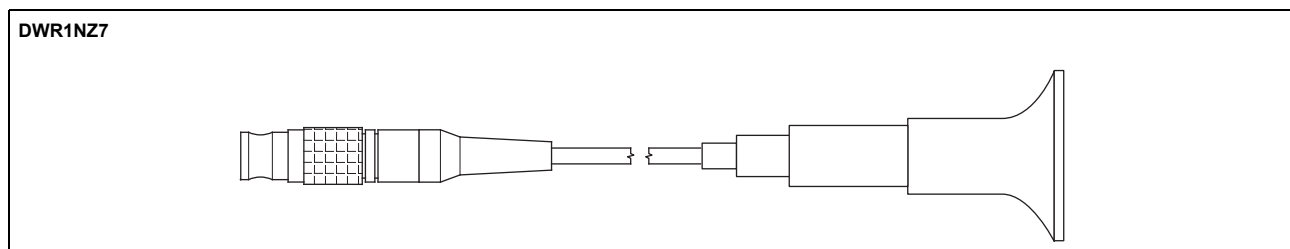
## Technische Daten

		DWR1NZ7
Artikelnummer		600522-0
Messbereich <sup>1</sup>	mm	1...250
Auflösung	mm	0.01
Messgenauigkeit		1 % ±0.1 mm
Fluidtemperatur	°C	-20...+200, kurzzeitig max. 500
<b>Kabel</b>		
Typ		2616
Länge	m	1.5

<sup>1</sup> Der Messbereich hängt von der Dämpfung des Ultraschallsignals im Rohr ab. Für stark dämpfende Kunststoffe (z.B. PFA, PTFE, PP) als Rohrmaterial ist der Messbereich kleiner.

## Kabel

		2616
Umgebungs-temperatur	°C	<200
<b>Kabelmantel</b>		
Material		FEP
Außendurchmesser	mm	5.1
Farbe		schwarz
Schirm		x



FLEXIM GmbH  
Boxberger Str. 4  
12681 Berlin  
Deutschland  
Tel.: +49 (30) 93 66 76 60  
Fax: +49 (30) 93 66 76 80  
Internet: [www.flexim.de](http://www.flexim.de)  
E-Mail: [info@flexim.de](mailto:info@flexim.de)

Änderungen ohne vorherige Mitteilung vorbehalten.  
Irrtümer vorbehalten.  
FLUXUS ist ein eingetragenes Warenzeichen der FLEXIM GmbH.  
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2023