

Stationäre Ultraschall-Durchflussmessung von Flüssigkeiten

Merkmale

- 4 Messkanäle für die Kompensation gestörter Strömungsprofile zur Verbesserung der Messgenauigkeit und Wiederholbarkeit
- Optimal geeignet für Applikationen mit kurzen Einlaufstrecken
- Hohe Messgenauigkeit bei hohen und niedrigen Volumenströmen, hohe Temperatur- und Nullpunktstabilität




Applikationen

- Überwachung großer Wassertransportleitungen
- Überwachung von Druckleitungen in Wasserkraftwerken
- Redundante Überwachung von Durchflussmessgeräten zur Abrechnungsmessung
- Verteilungsmessung in Transportsystemen



Messumformer

Technische Daten

	FLUXUS F736**-NN	FLUXUS F736**-A2	FLUXUS F736**-F2
			
Ausführung	Feldgerät mit 4 Messkanälen im Edelstahlgehäuse		
Messung			
Messprinzip	Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren, automatische NoiseTrek-Umschaltung bei Messungen mit hohem Gas- oder Feststoffanteil		
Flussrichtung	bidirektional		
synchrone Mehrkanalmessung	x		
Strömungsgeschwindigkeit	m/s	Messbereich: 0.01...25	
Wiederholbarkeit	0.15 % v. MW ±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		
Messunsicherheit (Volumenstrom)			
Messunsicherheit des Messsystems ¹	±0.3 % v. MW ±0.005 m/s		
Messunsicherheit an der Messstelle ²	±1 % v. MW ±0.005 m/s		
Messumformer			
Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • 90...250 V/50...60 Hz oder • 11...32 V DC 		
Leistungsaufnahme	W	< 15	
Anzahl der Messkanäle		4 (1 Messstelle)	
Dämpfung	s	0...100 (einstellbar)	
Messzyklus	Hz	100...1000	
Ansprechzeit	s	1	
Gehäusematerial		Edelstahl 316L (1.4404)	
Schutzart		IP66	IP64
Abmessungen	mm	siehe Maßzeichnung	
Gewicht	kg	7.2	
Befestigung		Wandmontage, Option: 2"-Rohrmontage	
Umgebungstemperatur	°C	-40...+60 (< -20 ohne Betrieb der Anzeige)	-20...+55
Anzeige		128 x 64 Pixel, Hintergrundbeleuchtung	
Menüsprache		englisch, deutsch, französisch, spanisch, niederländisch, russisch, polnisch, türkisch, italienisch, chinesisches	
Explosionsschutz			
• ATEX			
Kennzeichnung	-	CE  II 3G Ex nA ic IIC T4 Gc T _a -40...+60 °C	-
• FM			
Kennzeichnung	-	-	 NI/CI. I, II, III / Div. 2 / GP. A, B, C, D, E, F, G / T5 -20 °C ≤ T _a ≤ 55 °C IP64
Zertifizierung	-	-	FM23US0080, FM23CA0059
Messfunktionen			
Messgrößen	Volumenstrom, Massenstrom, Strömungsgeschwindigkeit, Wärmestrom (falls Temperatureingänge installiert)		
Mengenzähler	Volumen, Masse, Option: Wärmemenge		
Diagnosefunktionen	Schallgeschwindigkeit, Signalamplitude, SNR, SCNR, Standardabweichung der Amplituden und Laufzeiten		
Kommunikationsschnittstellen			
Serviceschnittstellen	Messwertübertragung, Parametrierung des Messumformers: <ul style="list-style-type: none"> • USB³ • LAN³ 		
Prozessschnittstellen	max. 1 Option: <ul style="list-style-type: none"> • Modbus RTU • BACnet MS/TP • M-Bus • HART • Modbus TCP • BACnet IP • Profibus PA • FF H1 	max. 1 Option: <ul style="list-style-type: none"> • Modbus RTU • BACnet MS/TP • HART • Profibus PA • FF H1 	max. 1 Option: <ul style="list-style-type: none"> • Modbus RTU • BACnet MS/TP • HART • Profibus PA • FF H1

¹ bei Aperturkalibrierung der Sensoren

² für Laufzeitdifferenzverfahren und Referenzbedingungen

³ außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs (Gehäusedeckel offen)

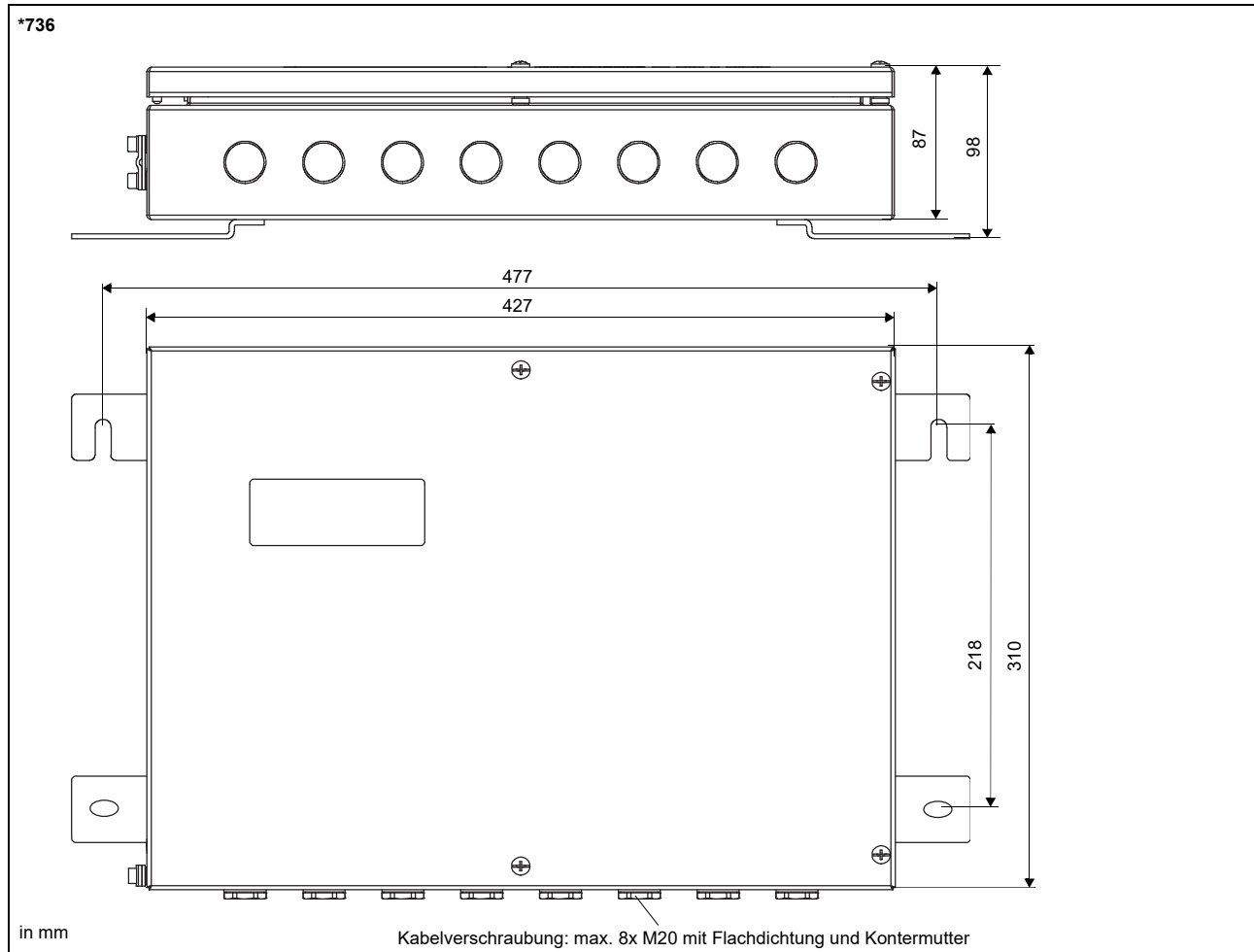
	FLUXUS F736**-NN	FLUXUS F736**-A2	FLUXUS F736**-F2
Zubehör			
Datenübertragungs- kit	USB-Kabel		
Software	<ul style="list-style-type: none"> FluxDiagReader: Auslesen von Messwerten und Parametern, grafische Darstellung FluxDiag (Option): Auslesen der Messdaten, grafische Darstellung, Erstellung von Reports, Parametrierung des Messumformers 		
Messwertspeicher			
speicherbare Werte	alle Messgrößen, totalisierten Messgrößen und Diagnosewerte		
Kapazität	max. 800 000 Messwerte		
Ausgänge			
	Die Ausgänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.		
Anzahl	aktive Stromeingänge und -ausgänge: max. 4		
• schaltbarer Stromausgang			
	konfigurierbar laut NAMUR NE43 Alle schaltbaren Stromausgänge werden gemeinsam auf aktiv oder passiv geschaltet.		
Anzahl	max. 4		
Bereich	mA	4...20 (Alarmstrom: 3.2...3.99, 20.01...24, Hardwarefehlerstrom: 3.2)	
Unsicherheit	0.04 % v. AW $\pm 3 \mu\text{A}$		
aktiver Ausgang	$R_{\text{ext}} = 250...530 \Omega$, $U_{\text{opencircuit}} = 28 \text{ V DC}$		
passiver Ausgang	$U_{\text{ext}} = 9...30 \text{ V DC}$, abhängig von R_{ext} ($R_{\text{ext}} < 458 \Omega$ bei 20 V)		
Stromausgang in HART-Modus	Option		
• Bereich	mA	4...20 (Alarmstrom: 3.5...3.99, 20.01...22, Hardwarefehlerstrom: 3.2)	
• aktiver Ausgang	$R_{\text{ext}} = 250...530 \Omega$, $U_{\text{opencircuit}} = 28 \text{ V DC}$		
• passiver Ausgang	$U_{\text{ext}} = 9...30 \text{ V DC}$, abhängig von R_{ext} ($R_{\text{ext}} = 250...458 \Omega$ bei 20 V)		
• Digitalausgang			
Anzahl	max. 4		
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> Frequenzausgang Binärausgang Impulsausgang 		
Typ	Open Collector (passiv)		
Betriebsparameter	8.2 V/30 mA (NAMUR)		
max. Werte	8 mA bei 29 V DC		
Frequenzausgang			
• Bereich	kHz	2...10	
• Dämpfung	s	0...999.9	
• Impuls-Pausen- Verhältnis	1:1		
Binärausgang			
• Binärausgang als Alarmausgang	Grenzwert, Flussrichtungsänderung oder Fehler		
Impulsausgang			
• Impulswertigkeit	Ein- hei- ten	0.01...1000	
• Impulsbreite	ms	0.05...1000	
• Impulsrate	max. 10 000 Impulse		
Eingänge			
	Die Eingänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.		
Anzahl	aktive Stromeingänge und -ausgänge: max. 4		
• Temperatureingang			
Anzahl	max. 4		
Typ	Pt100/Pt1000		
Anschluss	4-Leiter		
Bereich	$^{\circ}\text{C}$	-150...+560	
Auflösung	K	0.01	
Messgenauigkeit	$\pm 0.01 \%$ v. MW $\pm 0.03 \text{ K}$ bei 18...28 $^{\circ}\text{C}$ $\pm 0.01 \%$ v. MW $\pm 0.03 \text{ K} \pm 0.0005 \%/K$ bei $<18 \text{ }^{\circ}\text{C}/>28 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
Kabelwiderstand	Ω	max. 1000	
• schaltbarer Stromeingang			
	Alle schaltbaren Stromeingänge werden gemeinsam auf aktiv oder passiv geschaltet.		
Anzahl	max. 4		
Messgenauigkeit	$\pm 0.1 \%$ v. MW $\pm 0.01 \text{ mA}$ bei 18...28 $^{\circ}\text{C}$ $\pm 0.1 \%$ v. MW $\pm 0.01 \text{ mA} \pm 0.005 \%/K$ bei $<18 \text{ }^{\circ}\text{C}/>28 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
Auflösung	μA	0.1	
aktiver Eingang	$R_{\text{int}} = 75 \Omega$, $I_{\text{max}} \leq 30 \text{ mA}$ $U_{\text{opencircuit}} = 28 \text{ V}$ (Leerlauf) $U_{\text{min}} = 21.4 \text{ V}$ bei 20 mA		
• Bereich	mA	0...20	
passiver Eingang	$U_{\text{ext}} = 24 \text{ V}$, $R_{\text{int}} = 35 \Omega$, $I_{\text{max}} \leq 24 \text{ mA}$		
• Bereich	mA	0...20	

¹ bei Aperturkalibrierung der Sensoren

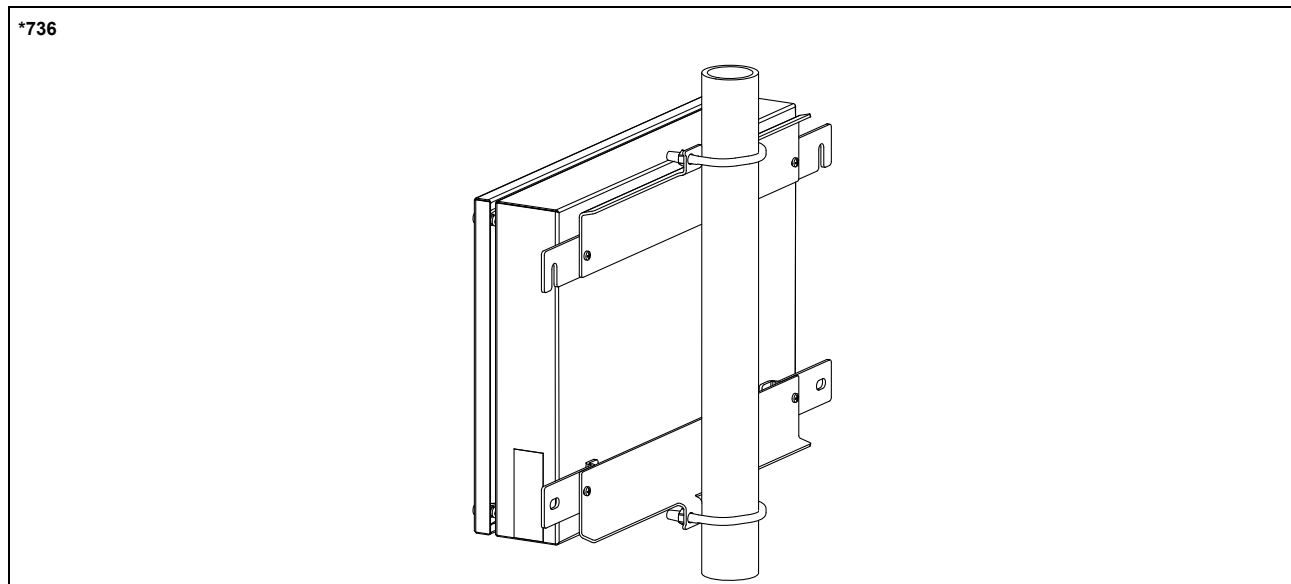
² für Laufzeitdifferenzverfahren und Referenzbedingungen

³ außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs (Gehäusedeckel offen)

Abmessungen



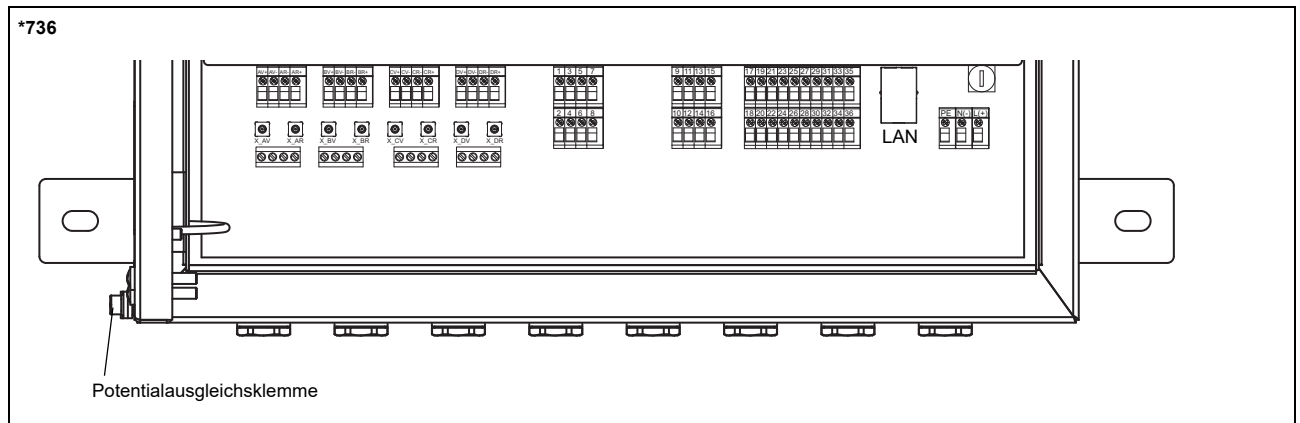
Wand- und 2"-Rohrmontagesatz



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			
AC		DC	
Klemme	Anschluss	Klemme	Anschluss
L	Außenleiter	(+)	+
N	Neutralleiter	(-)	-
	Schutzleiter		Schutzleiter

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

Sensoren, Verlängerungskabel				
Messkanal A		Messkanal B		Sensor
Klemme	Anschluss	Klemme	Anschluss	
AV	Signal	BV	Signal	↑
AVS	innerer Schirm	BVS	innerer Schirm	⌋
ARS	innerer Schirm	BRS	innerer Schirm	
AR	Signal	BR	Signal	

Ausgänge, Eingänge ^{1, 2}	
Klemme	Anschluss
abhängig von der Konfiguration	Stromausgang, Digitalausgang, Stromeingang
1, 2, 3, 4 5, 6, 7, 8 9, 10, 11, 12 13, 14, 15, 16	Temperatureingang
33+, 34-	passiver Stromausgang/HART
33-, 34+	aktiver Stromausgang/HART
33, 34	Modbus RTU, BACnet MS/TP, M-Bus, Profibus PA, FF H1

Temperaturfühler		
Klemme	Direktanschluss	Anschluss mit Verlängerungskabel
1, 5, 9, 13	rot	rot
2, 6, 10, 14	weiß	weiß
3, 7, 11, 15	rot/blau	grau
4, 8, 12, 16	weiß/blau	blau
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 Adern, mit isolierten Aderendhülsen, Aderquerschnitt: 0.25...2.5 mm²

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

Sensoren

Übersicht

Scherwellen-Sensoren

	technischer Typ						
	G	K	M	P	Q	S	
Zone 2 - FM Class I Div. 2 - nonEx Normaltemperaturbereich	CDG1N52 CLG1N52	CDK1N52 CLK1N52	CDM2N52 CLM2N52	CDP2N52 CLP2N52	CDQ2N52 CLQ2N52	CDS2N52	
Zone 2 - nonEx IP68	CDG1LI8	CDK1LI8	CDM2LI8	CDP2LI8			
Zone 2 - FM Class I Div. 2 - nonEx erweiterter Temperaturbereich	CDG1E52 CLG1E52	CDK1E52 CLK1E52	CDM2E52 CLM2E52	CDP2E52 CLP2E52	CDQ2E52 CLQ2E52		
Zone 1 Normaltemperaturbereich	CDG1N81 CLG1N81	CDK1N81 CLK1N81	CDM2N81 CLM2N81	CDP2N81 CLP2N81	CDQ2N81 CLQ2N81		
Zone 1 IP68	CDG1LI1	CDK1LI1	CDM2LI1	CDP2LI1			
Zone 1 erweiterter Temperaturbereich	CDG1E83 CLG1E83	CDK1E83 CLK1E83	CDM2E85 CLM2E85	CDP2E85 CLP2E85	CDQ2E85 CLQ2E85		
Rohrinnendurchmesser d							
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	2400	1200	480	240	70
Rohrwanddicke							
min.	mm	11	5	2,5	1,2	0,6	0,3

für weitere Daten siehe Technische Spezifikation TS_F7xx-transducersVx-xxx_Leu

Sensorbefestigung

Variofix L	Variofix C	Waveinjector mit Ketten	
	Sensorfrequenz S		
	Variofix C mit Bolzenmontageplatten	Waveinjector mit Gewindestangen	
	Rohr Außendurchmesser: VCM: max. 46 mm VCC: max. 36 mm	Rohr Außendurchmesser: 35...380 mm	

für weitere Daten siehe Technische Spezifikation TS_F7xx-transducersVx-xxx_Leu

Koppelmittel für Sensoren

	Normaltemperaturbereich		erweiterter Temperaturbereich			Waveinjector	
	< 100 °C	< 170 °C	< 150 °C	< 200 °C	200...240 °C	< 280 °C	280...630 °C
< 24 h	Koppelpaste Typ N oder Koppelfolie Typ VT	Koppelpaste Typ E oder Koppelfolie Typ VT	Koppelpaste Typ E oder Koppelfolie Typ VT	Koppelpaste Typ E oder H oder Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ TF	Koppelfolie Typ A und Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ B und Koppelfolie Typ VT
Langzeitmessung	Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ VT			


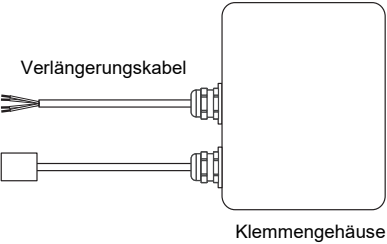
für weitere Daten siehe Technische Spezifikation TS_F7xx-transducersVx-xxx_Leu

Anschlussysteme

Anschlussystem TS		
Anschluss mit Verlängerungskabel	Direktanschluss	Sensoren technischer Typ
<p>JB02, JB03, JB04</p>		****52
Anschlussystem T1		
Anschluss mit Verlängerungskabel	Direktanschluss	Sensoren technischer Typ
<p>JB01</p>		****8*
<p>JB01, JBP2, JBP3</p>		****L*

für weitere Daten siehe Technische Spezifikation TS_F7xx-transducersVx-xxx_Leu

Temperaturfühler

PT12N		PT12F
Artikelnummer: • 770415-1 • 770414-2 (gepaart)	Artikelnummer: • 770415-1A2 • 770414-1A2 (gepaart)	Artikelnummer: • 770415-2
• Pt100 • Clamp-on • -30...+250 °C	• Pt100 • Clamp-on • -30...+250 °C • ATEX/UKCA	• Pt100 • Clamp-on • -45...+250 °C • Ansprechzeit: 8 s
Direktanschluss 		
Anschluss mit Verlängerungskabel 		

siehe Technische Spezifikation TS_PTVx-xxx_Leu

Anhang

Referenzbedingungen

wie z.B. verfügbar an den Prüfständen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt

Messprinzip		Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren
alle Unsicherheiten	%	95
Fluidtemperatur		25 °C ±5 K
Umgebungs-temperatur		25 °C ±5 K
Warmlaufzeit	min	10
Strömungsprofil an der Messstelle		voll ausgebildetes Strömungsprofil, rotationssymmetrisch
Installation		spezifikationsgemäße Installation unter Einsatz der empfohlenen Sensoren
Reynoldszahl		> 10 000
Rohrdurchmesser-unsicherheit	%	0.2
Rohrwanddicken-unsicherheit	%	1
Formtoleranz Rundheit		0.08 % vom Rohrinne Durchmesser
SCNR	dB	> 48
SNR	dB	> 12