

Durchlichtrefraktometer für den Prozess

Für ein breites Spektrum an Applikationen aus dem Bereich Hygiene

Merkmale

- Einzigartiges Durchlichtrefraktometer für die Prozessanalyse
- Hohe Genauigkeit und driftfrei durch Differenzmessung
- Genaue Messwertbildung auch ohne Mindestanströmung
- Robust gegen Druck- und Temperaturschwankungen
- Integrierte Fluidtemperaturmessung
- Saphiroptik mit hoher chemischer und mechanischer Beständigkeit
- Optik unempfindlich gegen Belagsbildung
- interne Selbstdiagnose und Erkennung von Fehlfunktionen
- Sensoren aus Edelstahl im tottraumfreien Design für einseitigen Rohrzugang
- Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen möglich
- Kalibrierung des Sensors mikrocontrollergesteuert und unabhängig vom Messumformer
- Digitale Datenübertragung zwischen Messumformer und Sensor
- Konfigurierbarer Messdatenspeicher
- Fernparametrierbar über USB/LAN
- Unterstützung zahlreicher Feldbussysteme
- Als Prozessanschluss sind Varivent und Tri-Clamp kompatibel für einen großen Bereich von Rohr- und Behälterabmessungen
- Bibliothek für ca. 50 typische Analyseanwendungen steht zur Verfügung, aber es können auch benutzerdefinierte Fluidsätze bereitgestellt werden
- typische Analyseausgaben wie Brix, M%, Vol%, g/l, Betriebsdichte, Labordichte auswählbar
- Analyse von Mehrstoffgemischen möglich mit Hilfe zusätzlicher Messparameter, z.B. Dichte, Leitfähigkeit, Schallgeschwindigkeit



Sensor PIOX R500-MH, Varivent-Anschluss



Sensor PIOX R500-MH, Tri-Clamp-Anschluss



PIOX R721**_****A



PIOX R721**_****S

Messprinzip	3
Brechungsindex	3
Messung mit Refraktometer PIOX R	3
Messaufbau	5
Messumformer	6
Technische Daten	6
Abmessungen	8
2"-Rohrmontagesatz	9
Klemmenbelegung	10
Sensor	11
Technische Daten	11
Abmessungen	12
Einbaulagen des Sensors	12
Anschluss	13
Sensor-Bestell-Code	14

Messprinzip

Brechungsindex

Der Brechungsindex n einer Lösung wird mittels Durchlichtrefraktometrie bestimmt. Ein Lichtstrahl durchquert die Lösung und wird an der Grenzfläche zu einem Prisma gebrochen. Der Brechungswinkel wird von einem Detektor gemessen. Daraus wird der Brechungsindex n der Lösung mit Hilfe des Snelliusschen Gesetzes berechnet:

$$n_i \cdot \sin\theta_i = n_t \cdot \sin\theta_t$$

mit

- n_i - Brechungsindex des Fluids
- θ_i - Einfallswinkel
- n_t - Brechungsindex des Prismas
- θ_t - Brechungswinkel

Messung mit Refraktometer PIOX R

Sensor

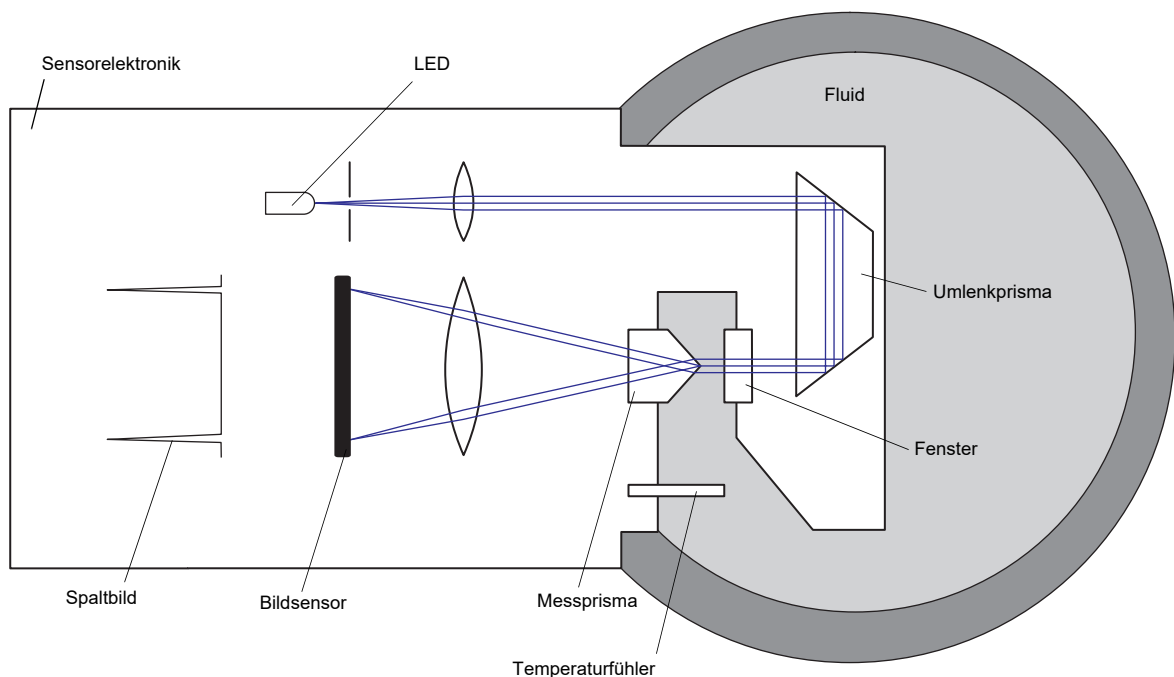
Als Lichtquelle dient eine Spezial-LED mit einer Wellenlänge von $\lambda = 590$ nm (Natrium-D-Linie). Das Licht tritt durch einen Spalt, wird in einer Linse parallelisiert und im Umlenkprisma umgelenkt. Anschließend tritt es durch ein Fenster im Sensorkopf in das Fluid ein. Wenn der Lichtstrahl wieder in den Sensor eintritt, wird er am Scheitel des Messprismas geteilt und an dessen Seitenflächen gebrochen.

Die zwei resultierenden Messstrahlen werden durch eine Linse fokussiert, so dass scharfe Spaltbilder auf dem Bildsensor erzeugt werden.

Der Brechungswinkel wird aus der Differenz der zwei Spaltbilder bestimmt. Der Nullpunkt wird kontinuierlich berechnet, so dass Einflüsse von Prozessdruck und -temperatur kompensiert werden.

Aus dem Brechungswinkel zwischen Messprisma und Fluid wird als Messgröße der Brechungsindex nD berechnet. Darüber hinaus werden noch folgende Werte gemessen:

- Fluidtemperatur, gemessen vom integrierten Temperaturfühler Pt1000
- Diagnosewerte (z.B. Verstärkung, Amplitude, Qualität, Symmetrie) aus erweiterter Signalverarbeitung
- Sensorfeuchtigkeit und -temperatur



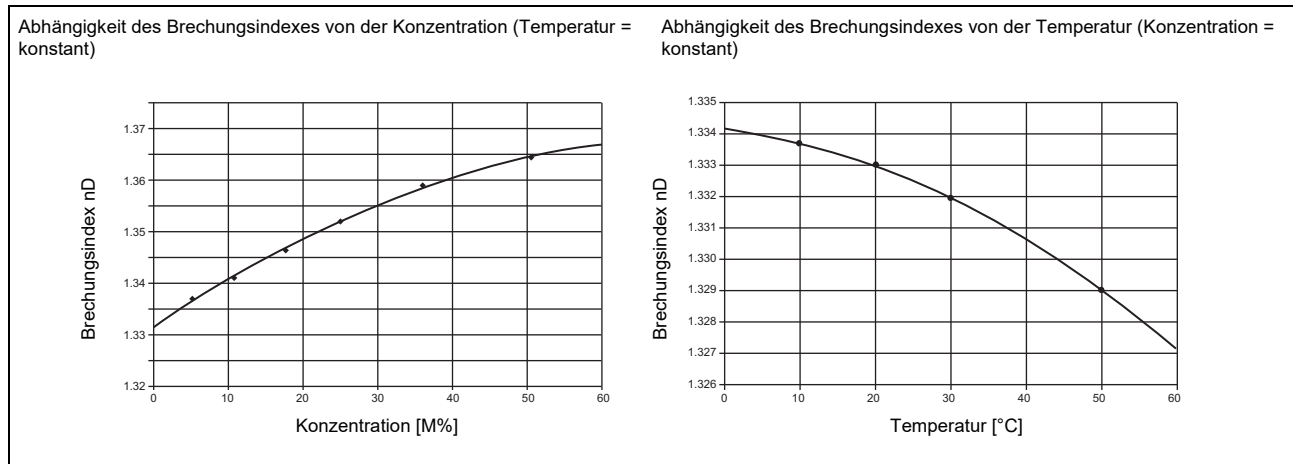
Verarbeitung im Messumformer

Der Messumformer berechnet applikationsspezifische Analysegrößen wie M%, Vol%, g/l, nDT (temperaturkompensierter Brechungsindex), Betriebsdichte, Labordichte, Brix-Wert entweder mit standardisierten Fluiddatensätzen aus einer Bibliothek oder mit kundenspezifischen Fluiddatensätzen.

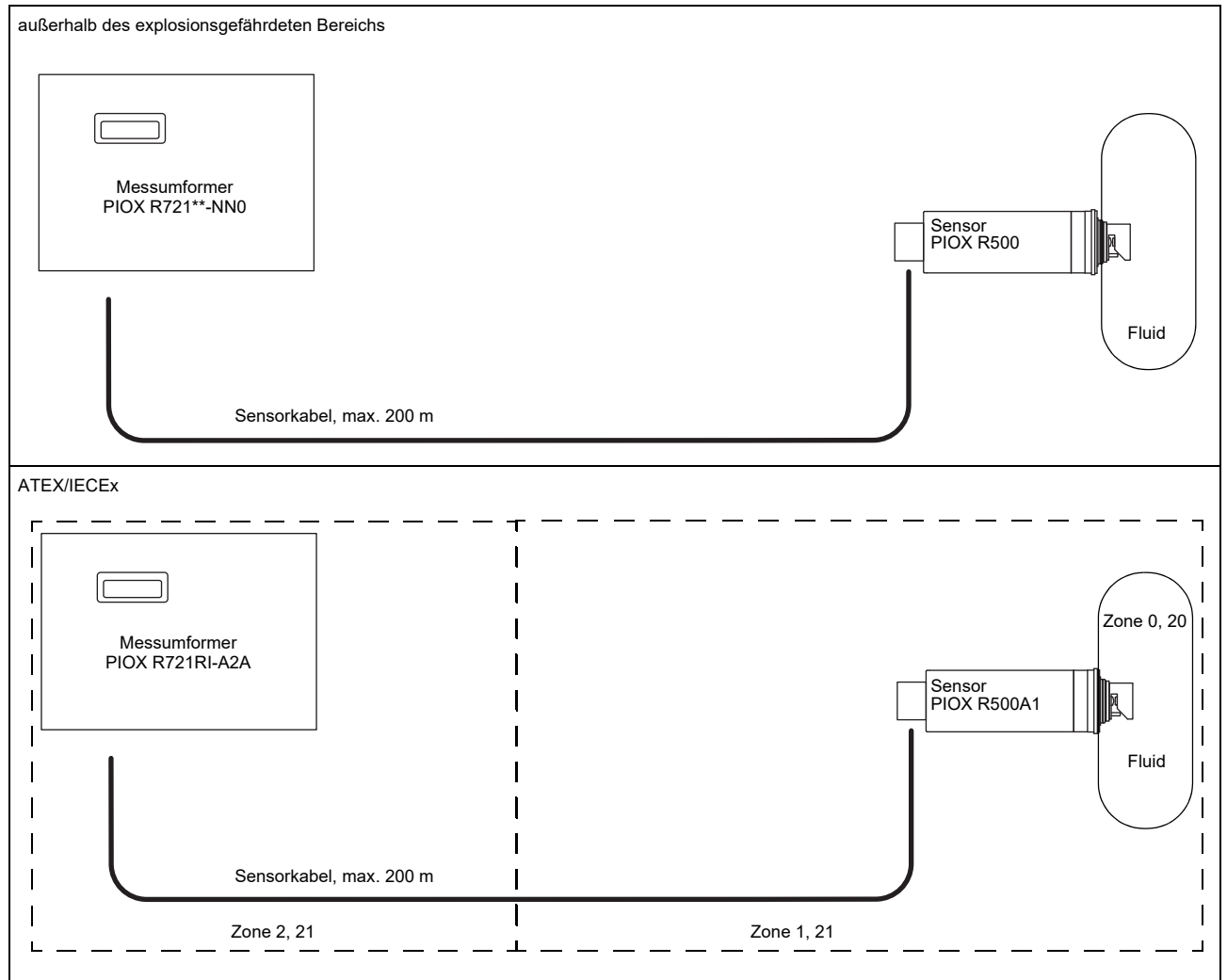
Der Messumformer kann mit elektrischen Eingängen ausgestattet werden, so dass weitere verfügbare Größen des Fluids, z.B. die Schallgeschwindigkeit, die Dichte oder der Leitwert eingespeist und für die Messung von Dreistoffgemischen verwendet werden können.

Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration

Der Brechungsindex eines Fluids ist - wie die Dichte - abhängig von Temperatur und Konzentration. Bei den meisten wässrigen Lösungen steigt der Brechungsindex mit steigender Konzentration (Temperatur = konstant) und sinkt mit steigender Temperatur (Konzentration = konstant).





Messaufbau



Messumformer

Technische Daten

	PIOX R721**-NN01A	PIOX R721**-NN01S	PIOX R721RI-A2A1S
			
Ausführung	Standard-Feldgerät	Feldgerät mit Edelstahlgehäuse	Feldgerät mit Edelstahlgehäuse Zone 2
Messumformer			
Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • 100...230 V/50...60 Hz oder • 20...32 V DC 		<ul style="list-style-type: none"> • 20...32 V DC
Leistungsaufnahme	W	< 15	
Anzahl der Messkanäle		1	
Dämpfung	s	0...100 (einstellbar)	
Ansprechzeit	s	1	
Gehäusematerial		Aluminium, pulverbeschichtet	Edelstahl 316L (1.4404)
Schutzart		IP66	IP66
Abmessungen	mm	siehe Maßzeichnung	
Gewicht	kg	5.4	5.1
Befestigung		Wandmontage, Option: 2"-Rohrmontage	
Umgebungstemperatur	°C	-40...+60 (< -20 ohne Betrieb der Anzeige)	-40...+60 (< -20 ohne Betrieb der Anzeige)
Anzeige		128 x 64 dots, Hintergrundbeleuchtung	
Menüsprache		englisch, deutsch, französisch, spanisch, niederländisch, russisch, polnisch	
Explosionsschutz			
• ATEX/IECEX			
Kennzeichnung			II(1)3G CE 0637 Ex I(M1) II(1)2D Ex ec nC ic [ia Ga] IIC T4 Gc [Ex ia I Ma] Ex tb [ia Da] IIC T120 °C Db T _a -40...+60 °C
Zertifizierung ATEX	-	-	IBExU06ATEX1075 X
Zertifizierung IECEX	-	-	IECEX IBE 10.0003X
Parameter Eigensicherheit	-	-	U _m = 120 V
Messfunktionen			
Messgrößen		siehe Tabelle unten	
Diagnosefunktionen		Signalamplitude, Sensorfeuchtigkeit, Sensortemperatur	
Kommunikationsschnittstellen			
Serviceschnittstellen		Messwertübertragung, Parametrierung des Messumformers: <ul style="list-style-type: none"> • USB¹ • LAN¹ 	
Prozessschnittstellen		max. 1 Option: <ul style="list-style-type: none"> • Modbus RTU • HART • Profibus PA • FF H1 • Modbus TCP 	
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	

¹ außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs (Gehäusedeckel offen)

		PIOX R721**-NN01A	PIOX R721**-NN01S	PIOX R721RI-A2A1S
Ausgänge				
Die Ausgänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.				
Anzahl	auf Anfrage			
• schaltbarer Stromausgang				
Alle schaltbaren Stromausgänge werden gemeinsam auf aktiv oder passiv geschaltet.				
Bereich	mA	4...20 (3.2...22)		
Messgenauigkeit	0.04 % v. MW $\pm 3 \mu\text{A}$			
aktiver Ausgang	$R_{\text{ext}} < 350 \Omega$			
passiver Ausgang	$U_{\text{ext}} = 8...30 \text{ V}$, abhängig von R_{ext} ($R_{\text{ext}} < 1 \text{ k}\Omega$ bei 30 V)			
• Spannungsausgang				
Bereich	V	0...1 oder 0...10		
Messgenauigkeit	0...1 V: 0.1 % v. MW $\pm 1 \text{ mV}$ 0...10 V: 0.1 % v. MW $\pm 10 \text{ mV}$			
innerer Widerstand	$R_{\text{int}} = 500 \Omega$			
• Digitalausgang				
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzausgang • Binärausgang • Impulsausgang 			
Anzahl	3			
	5...30 V / < 100 mA			
Frequenzausgang				
• Bereich	kHz	0...5		
Binärausgang				
• Binärausgang als Alarmausgang	Grenzwert, Flussrichtungsänderung oder Fehler			
Impulsausgang				
• Funktionen				
• Impulswertigkeit	Einheiten	0.01...1000		
• Impulsbreite	ms	0.05...1000		
Eingänge				
Die Eingänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.				
Anzahl	max. 4, auf Anfrage			
• Temperatureingang				
Typ	Pt100/Pt1000			
Anschluss	4-Leiter			
Bereich	$^{\circ}\text{C}$	-150...+560		
Auflösung	K	0.01		
Messgenauigkeit	$\pm 0.01 \%$ v. MW $\pm 0.03 \text{ K}$			
• Stromeingang				
Messgenauigkeit	0.1 % v. MW $\pm 10 \mu\text{A}$			
aktiver Eingang	$U_{\text{int}} = 24 \text{ V}$, $R_{\text{int}} = 50 \Omega$, $P_{\text{int}} < 0.5 \text{ W}$, nicht kurzschlussicher			
• Bereich	mA	0...20		
passiver Eingang	$R_{\text{int}} = 50 \Omega$, $P_{\text{int}} < 0.3 \text{ W}$			
• Bereich	mA	-20...+20		
• Spannungseingang				
Bereich	V	0...1		
Messgenauigkeit	0.1 % v. MW $\pm 1 \text{ mV}$			
innerer Widerstand	$R_{\text{int}} = 1 \text{ M}\Omega$			

¹ außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs (Gehäusedeckel offen)

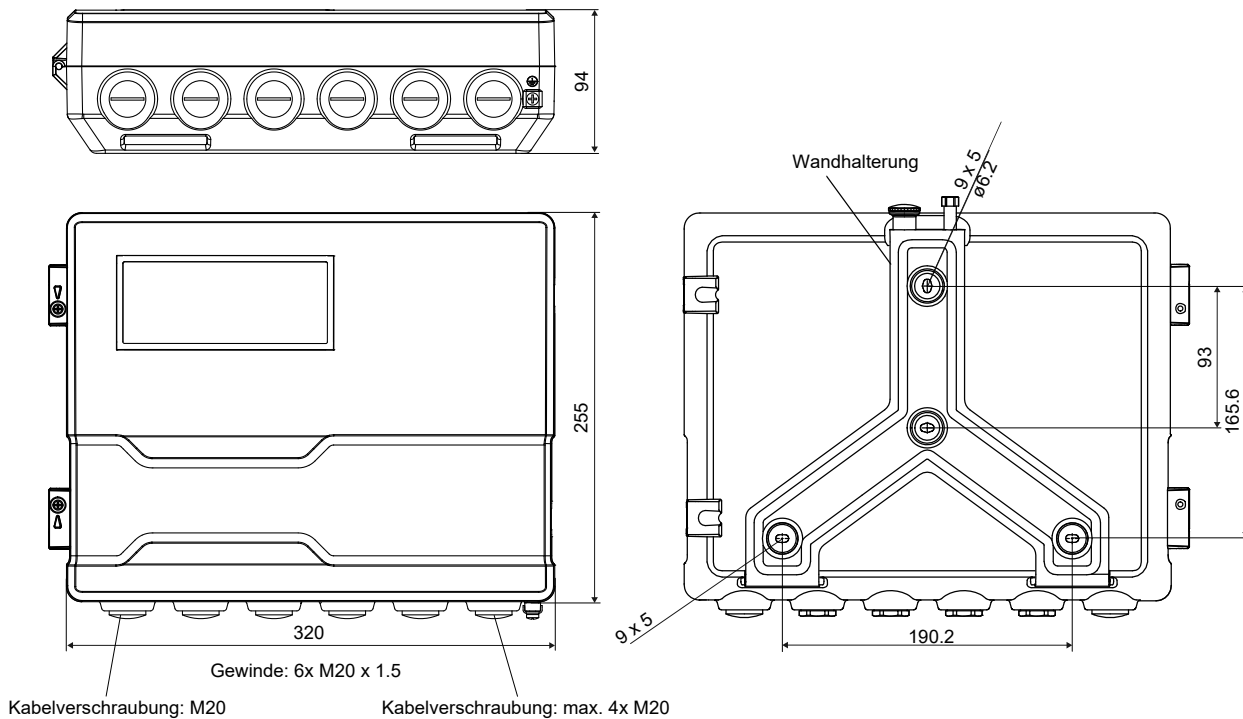
Messgrößen

Die verfügbaren Messgrößen sind abhängig vom Fluiddatensatz im Messumformer.

Fluiddatensatz		Messgrößen	Anmerkung
NN	kein Fluiddatensatz	Brechungsindex, Fluidtemperatur, $^{\circ}\text{Brix}$, M% (Saccharose)	
MD	Standard-Fluiddatensatz	Brechungsindex, Fluidtemperatur, $^{\circ}\text{Brix}$, M% (Saccharose), Konzentration	applikationsabhängiger Fluiddatensatz aus der FLEXIM-Datenbank
CU	kundenspezifischer Fluiddatensatz	Brechungsindex, Fluidtemperatur, $^{\circ}\text{Brix}$, M% (Saccharose), weitere kundenspezifische Messgrößen	von FLEXIM in Zusammenarbeit mit dem Kunden entwickelter Fluiddatensatz

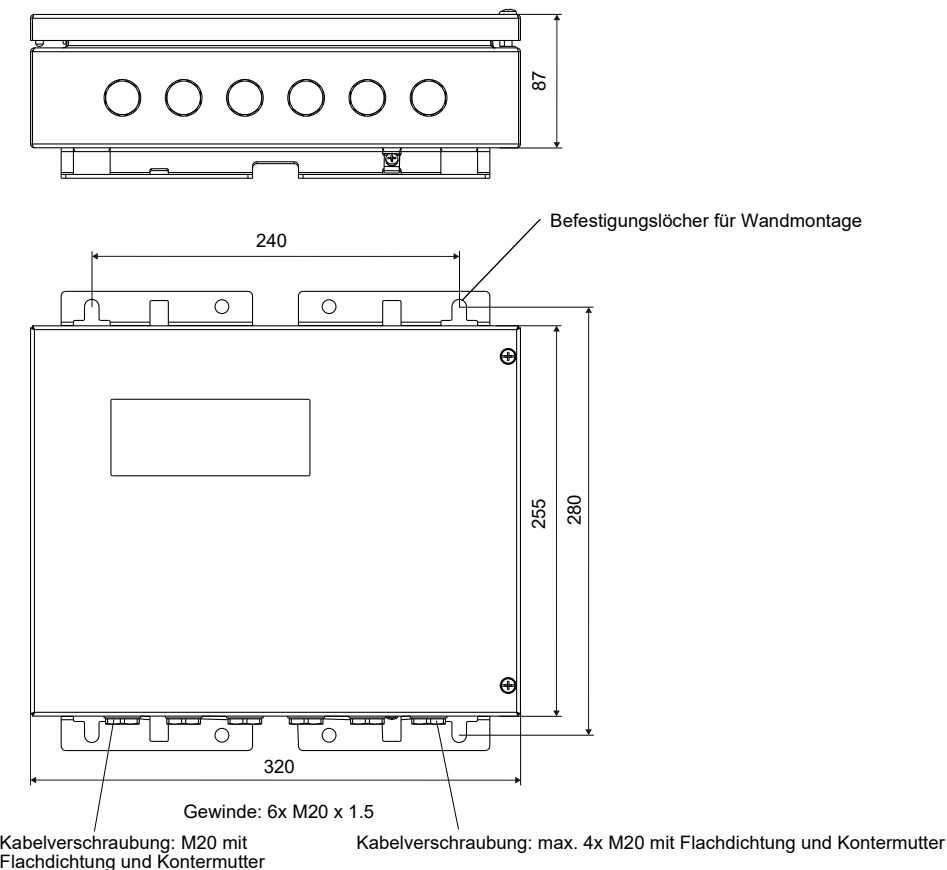
Abmessungen

R721**_****A



in mm

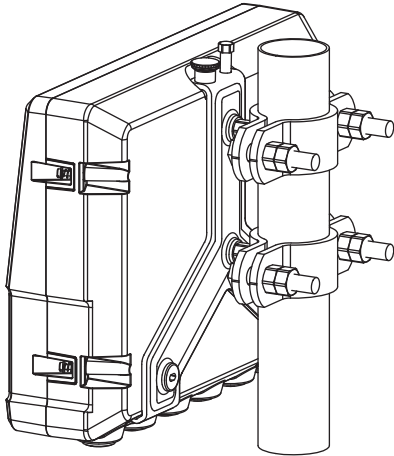
R721**_****S



in mm

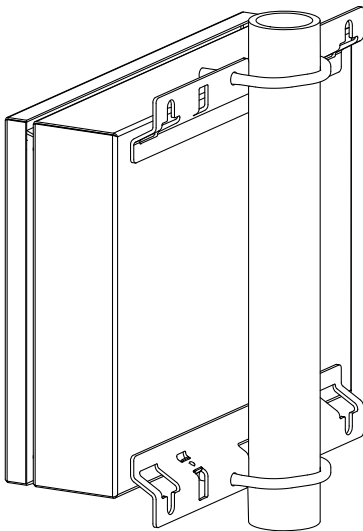
2"-Rohrmontagesatz

*72***_****A



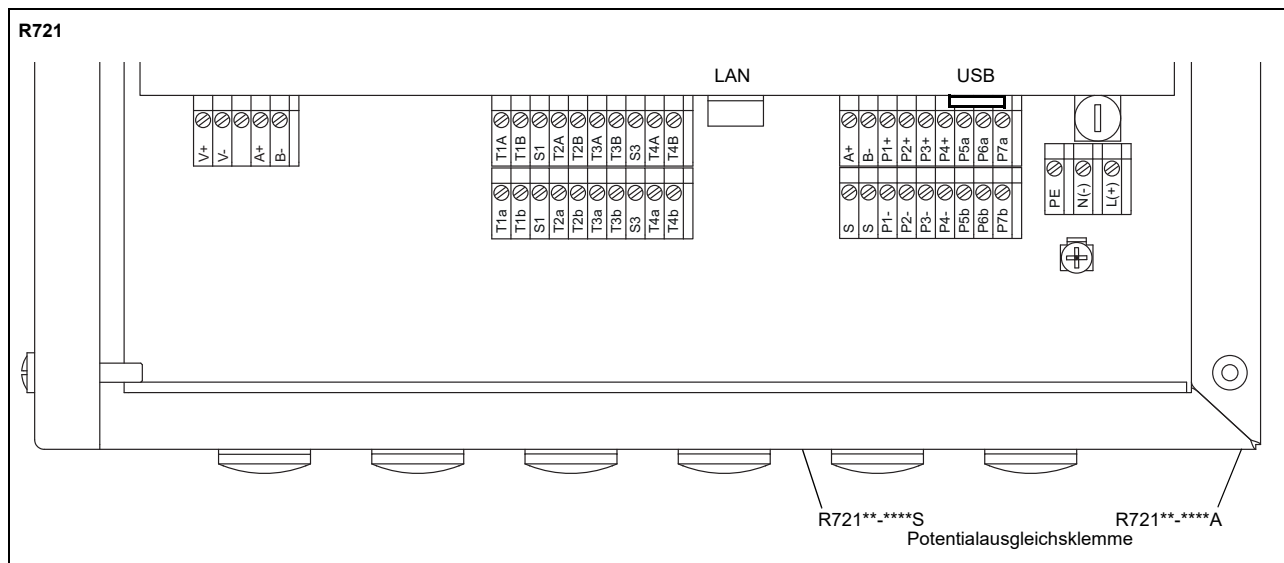
Bestell-Code:
ACC-PE-*721-/PMK4

*72***_****S



Bestell-Code:
ACC-PE-*721-/PMK6

Klemmenbelegung



Spannungsversorgung ¹				
Klemme	Anschluss (AC)		Anschluss (DC)	
PE	Erde		Erde	
N(-)	Null		-	
L(+)	Phase		+	
Sensoren				
Klemme	Sensorkabel			
V+	gelb			
V-	grün			
A+	braun			
B-	weiß			
Ausgänge ^{1, 2}				
Klemme	Anschluss	Klemme	Anschluss	Kommunikations-schnittstelle
P1+...P4+ P1-...P4-	Stromausgang, Spannungsausgang	A+	Signal +	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus RTU¹ • HART¹ • Profibus PA¹ • FF H1¹
		B-	Signal -	
P5a...P7a P5b...P7b	Digitalausgang	S	Schirm	
		USB	Typ B Hi-Speed USB 2.0 Device	<ul style="list-style-type: none"> • Service (FluxDiag/ FluxDiagReader)
		LAN	RJ45 10/100 Mbps Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • Service (FluxDiag/ FluxDiagReader) • Modbus TCP
Analogeingänge ^{1, 2}				
Klemme	Temperaturfühler	passiver Sensor	aktiver Sensor	
T1a...T4a		nicht belegt	nicht belegt	
T1A...T4A		-	+	
T1b...T4b		+	nicht belegt	
T1B...T4B'		nicht belegt	-	
S1, S3		nicht belegt	nicht belegt	

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

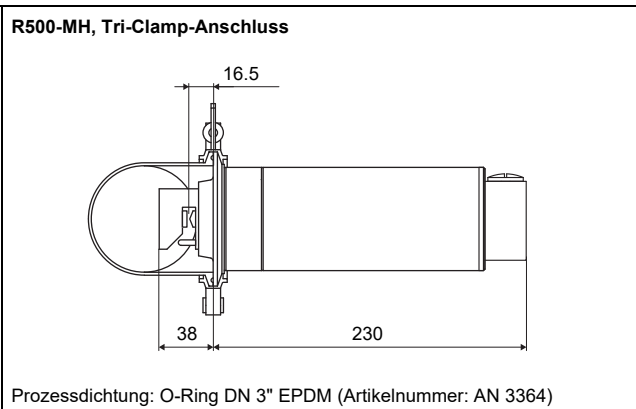
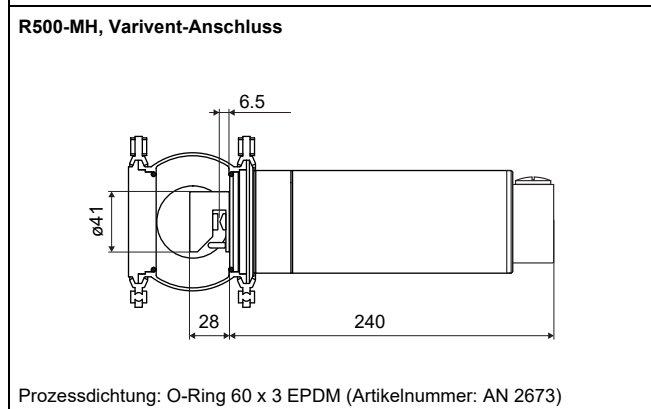
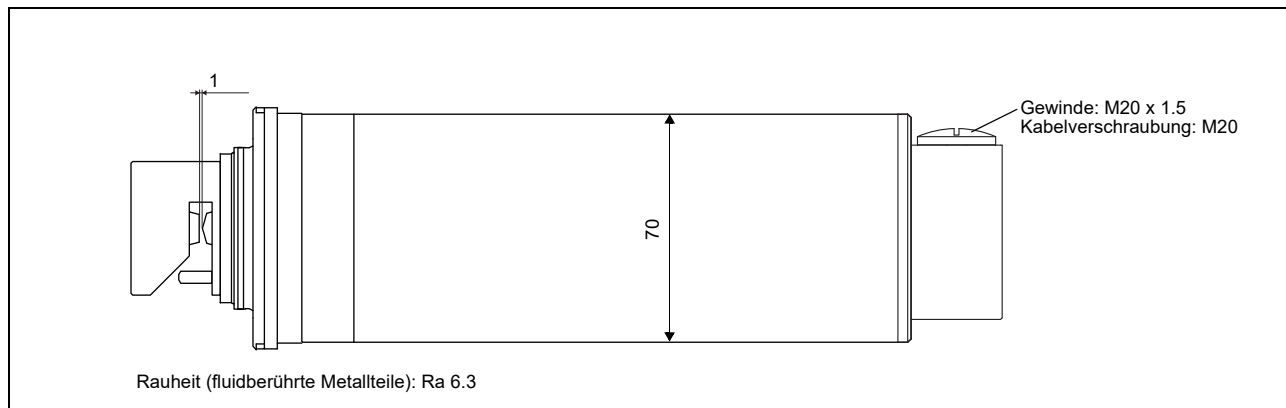
² Die Anzahl, der Typ und die Klemmenbelegung sind auftragsspezifisch.

Sensor

Technische Daten

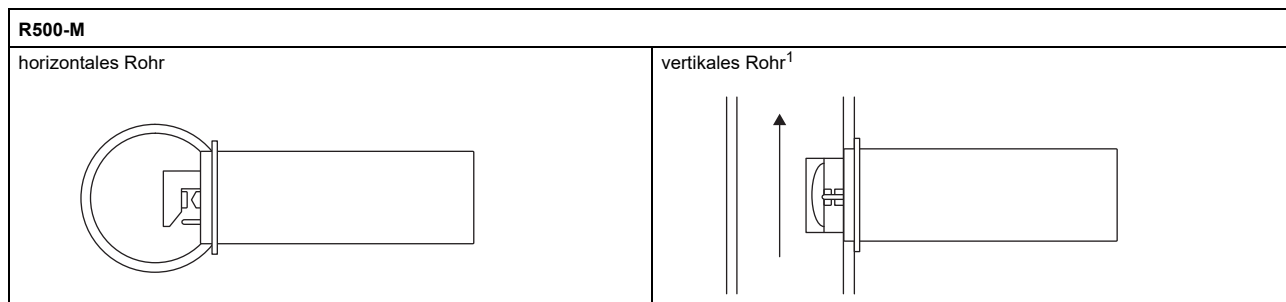
		R500	R500A1
Bestell-Code		R500-MHV4EPNN	R500-MHV4EPA1
Prozessparameter			
Fluid		alle Flüssigkeiten mit einer Trübung < 10 000 FAU	
Fluidtemperatur (abhängig von der Umgebungstemperatur)	°C	-20...+150 (150 °C bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C)	-20...+130
Fluiddruck		PN 10	
Messung			
Messprinzip		Durchlichtrefraktometrie	
Messbereich		nD: 1.3...1.7 °Brix: 0...100	
Genauigkeit (absolut)		nD: 0.000 2 (entspricht 0.1 °Brix, typisch 0.1 M%)	
Wiederholbarkeit		nD: 0.000 02 (entspricht 0.01 °Brix, typisch 0.01 M%)	
Auflösung (Anzeige)		nD: 0.000 001	
Material			
Gehäuse		Edelstahl 304 (1.4301)	
fluidberührte Teile		Edelstahl 316L (1.4404)	
Dichtungen		EPDM	
Prisma		Saphir, nD ≈ 1.76	
Schutzart laut IEC/EN 60529		IP67	
Flansch		für Varivent (N) oder Tri-Clamp 3"	
Abmessungen		siehe Maßzeichnung	
Gewicht	kg	min. 2	
Umgebungstemperatur	°C	-20...+60	
Explosionsschutz			
• ATEX/IECEx			
Kennzeichnung		-	II1G IM1 II1D Ex ia op is IIC T4 Ga Ex ia op is I Ma Ex ia op is IIIC T120 °C Da Ta -40...+60 °C Tm -20...+130 °C
Zertifizierung ATEX		-	IBExU06ATEX1075 X
Zertifizierung IECEx		-	IECEx IBE 10.0003X
Temperaturfühler			
Typ		Pt1000	
Auflösung	K	0.01	
Genauigkeit bei 20 °C	K	0.15	
Ansprechzeit	s	5	

Abmessungen



in mm

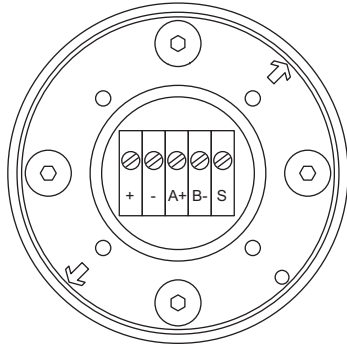
Einbaulagen des Sensors



¹ Das Rohr muss immer vollständig gefüllt sein. Die bevorzugte Flussrichtung ist nach oben, im Ausnahmefall nach unten.

Anschluss

Klemmenbelegung

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Klemme</th> <th>Anschluss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+</td> <td>gelb</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>grün</td> </tr> <tr> <td>A+</td> <td>braun</td> </tr> <tr> <td>B-</td> <td>weiß</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Schirm</td> </tr> </tbody> </table>	Klemme	Anschluss	+	gelb	-	grün	A+	braun	B-	weiß	S	Schirm
	Klemme	Anschluss											
+	gelb												
-	grün												
A+	braun												
B-	weiß												
S	Schirm												
<p>Potentialausgleichsklemme am Gehäusedeckel</p>													

Sensorkabel

		R500	R500A1
Artikelnummer		TR10126	TR10125
Typ		LIYCY 2 x 2 x 0.75 grau	EB CY 2x2x0.75
Länge	m	max. 200	max. 200
Gewicht	kg/ m	ca. 0.106	ca. 0.106
Umgebungs- temperatur	°C	-40...+80	-40...+80
Eigenschaften		flammwidrig laut IEC 60332-1-2	flammwidrig laut IEC 60332-1-2
Kabelmantel			
Material		PVC	PVC
Außendurchmesser	mm	8.5	8.7
Farbe		grau	blau
Schirm		x	x

Sensor-Bestell-Code

1, 2	3...5	6	7	8, 9	10, 11	12, 13	14...16	17	18...20	Nr. des Zeichens
Messprinzip	Typ	Bauform	Ausführung	Material (fluidberührte Teile)	Dichtungen	Explosionsschutz	Prozessdruck	Flansch	Kabellänge	Beschreibung
R	500									Durchlichtrefraktometer
		M								Standard-Sensor
			H							Hygieneausführung
				V4						Edelstahl 316L (1.4404)
					EP					EPDM
						A1				Zone 0/1
						NN				ohne Explosionsschutz
							P10			PN 10
								V		Flansch, kompatibel mit Varivent N ¹
								T		Flansch, kompatibel mit Tri-Clamp 3" ¹
									XXX	in m

¹ Prozessanschluss vom Kunden

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
E-Mail: info@flexim.de

Änderungen ohne vorherige Mitteilung vorbehalten.
Irrtümer vorbehalten.
PIOX ist ein eingetragenes Warenzeichen der FLEXIM GmbH.
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2021