



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services



Solutions

Technische Information

Turbimax CUS31

Trübungssensor

Einbau- und Eintauchsensoren für Trinkwasser und Brauchwasser nach dem 90°-Streulichtverfahren



Anwendungsbereich

Der Sensor ist für folgende Anwendungsbereiche bestimmt:

- Trinkwasser in jeder Phase der Aufbereitung
- Koagulation und Flockung
- Filterdurchbruchüberwachung
- Filtrerrückspülung
- Kontrolle von Spülzyklen
- Überwachung von Phasentrennprozessen
- Kesselspeisewasser
- Kühlwasserüberwachung
- Überwachung von Oberflächenwässern
- Ablaufkontrolle von Kläranlagen
- Abgabekontrolle industrieller Brauchwässer
- Rückführung industrieller Brauchwässer.

Ihre Vorteile

- Vielseitig einsetzbar:
 - Direkteinbau in Rohrleitung
 - Als Trinkwassersensor für jede Installation mit Wandabstand größer 8 cm (3") geeignet
 - Messung unter Druck zur Vermeidung von Ausgasung möglich
 - Integrierte Temperaturmessung
 - Bis 200 m (660 ft) Distanz zwischen Sensor und Messumformer möglich
- Standardisiert und einfach:
 - Messung entsprechend EN 27027 / ISO 7027
 - Erstinbetriebnahme ohne Formazin
 - Werkskalibriert ("plug and play")
- Kostensparend und sicher:
 - Abgeflachte Sensorfläche verstärkt Selbstreinigungseffekt durch anströmendes Medium und weist Luftblasen ab
 - Wischereinrichtung integriert bzw. nachrüstbar
 - Selbstüberwachung und Plausibilitätskontrolle
 - Messfenster aus kratzfestem Saphirglas

Arbeitsweise und Systemaufbau


Messprinzip

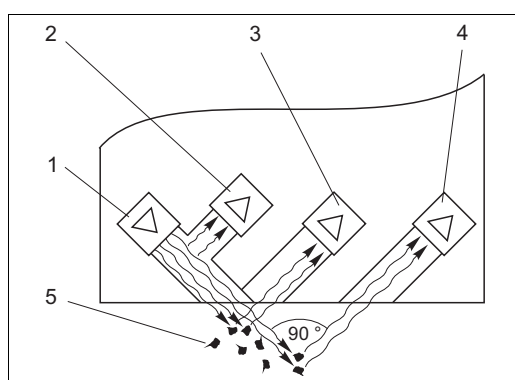
Trübungsmessung

Zur Trübungsmessung wird ein Lichtstrahl durch das Medium gesendet und dort durch optisch dichtere Bestandteile, z.B. durch Feststoffpartikel, von seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt.

Funktionsweise

Nephelometrisches Messprinzip 90°-NIR Streulicht nach ISO 7027 / EN 27027

Das 90°-Streulichtverfahren bei einer Wellenlänge im nahen Infrarotbereich (880 nm) nach ISO 7027 / EN 27027 erfasst Trübungswerte unter standardisierten, vergleichbaren Bedingungen. Zusätzlich zum Trübungssignal wird ein Temperatursignal erfasst und übertragen. Die Anregungsstrahlung eines Infrarotsenders (→ , Pos. 1) trifft in einem definierten Öffnungswinkel das Medium. Dabei werden die unterschiedlichen Lichtbrechungen zwischen Eintrittsfenster und dem Medium berücksichtigt. Partikel im Medium (Pos. 5) erzeugen eine Streustrahlung, die unter einem bestimmten Öffnungswinkel auf die Streulichtempfänger (Pos. 3, 4) fällt. Die Messung wird ständig mit den Werten eines Referenzempfängers (Pos. 2) abgeglichen. Digitale Filterfunktionen mit Störsignalunterdrückung und Selbstüberwachung des Sensors bringen zusätzliche Messsicherheit.



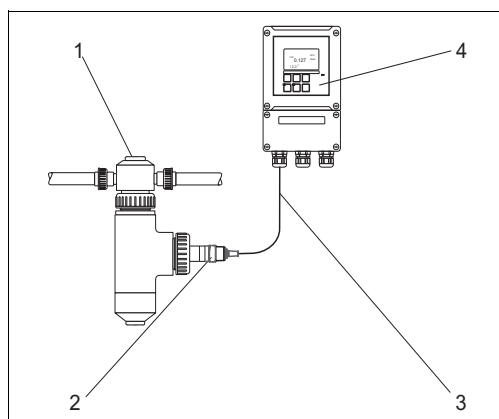
- 1 Infrarot-Sender
- 2 Referenz-Diode
- 3 Streulicht-Empfänger 1
- 4 Streulicht-Empfänger 2
- 5 Partikel im Medium

Trübungsmessung nach ISO 7027 / EN 27027

Messeinrichtung

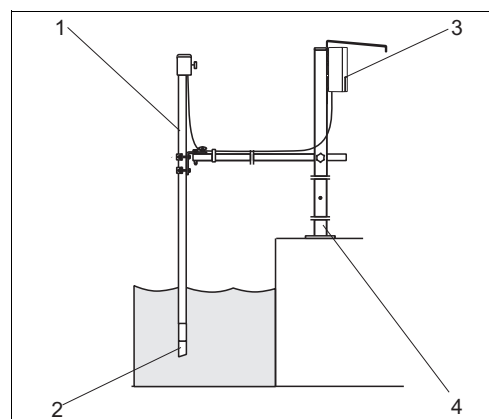
Eine komplette Messeinrichtung besteht aus:

- Trübungssensor CUS31
- Messumformer, z.B. Liquisys M CUM253
- Armatur:
 - Durchflussarmatur E oder S (jeweils mit vorinstalliertem, werkskalibrierten Sensor) oder
 - Eintaucharmatur, z.B. Dipfit W CYA611 oder
 - Wechselarmatur, z.B. Cleanfit W CUA451



Messeinrichtung mit Durchflussarmatur

- 1 Durchflussarmatur S
- 2 CUS31-**S
- 3 Sensorkabel
- 4 Messumformer Liquisys M CUM253



Messeinrichtung mit Eintaucharmatur

- 1 Eintaucharmatur Dipfit W CYA611
- 2 CUS31-**A
- 3 Messumformer Liquisys M CUM253 (mit Wetterschutzdach CYY101)
- 4 Universalarmaturenhalter CYH101

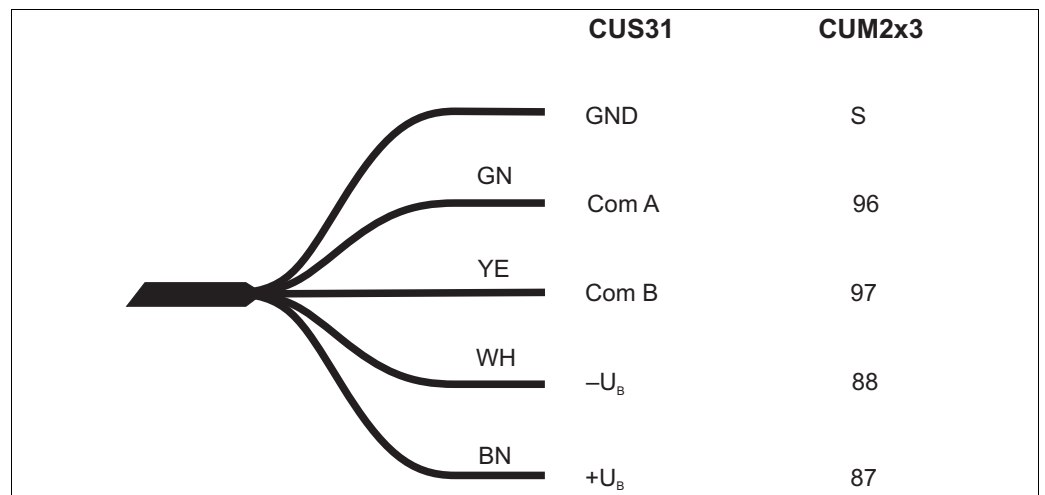
Eingangskenngrößen

Messgröße	Trübung
Messbereich	0,000 ... 9999 FNU 0,00 ... 3000 ppm 0,0 ... 3,0 g/l 0,0 ... 200 %

Verdrahtung

Elektrischer Anschluss

Der Anschluss des Sensors an den Messumformer erfolgt über ein mehradriges, geschirmtes Messkabel (Festkabel am Sensor). Zur Verlängerung des Messkabels müssen Sie eine Verbindungsdose (VBM oder RM) und ein Verlängerungskabel CYK81 verwenden.



Messkabel (Festkabel) bzw. Verlängerungskabel (CYK81)



Hinweis!

Beachten Sie die Hinweise zum Sensoranschluss in der Betriebsanleitung des Messumformers.

Leistungsmerkmale

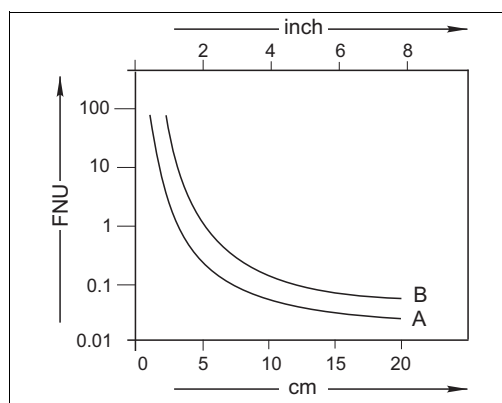
Messabweichung	< 5 % (min. 0,02 FNU) des Messwertes (Systemmessabweichung bezogen auf den Primärstandard Formazin / Rückführung gemäß ISO 5725 und ISO 7027 / EN 27027)
Wiederholbarkeit	< 1 % (min. 0,01 FNU) des Messwertes
Wellenlänge	880 nm
Kompensation der Strahlungsleistung	mittels Referenz-Photodioden
Werkskalibrierung	rückführbar auf Formazin-Standard und SiO ₂

Einbaubedingungen

Wandabstand

Der Sensoreinbau in Rohrleitungen oder sehr nahe an der Wand kann zu Rückstreuungen und damit zu einer Erhöhung des Sensorsignals führen.

Der wirksame Wand- bzw. Bodenabstand kann durch die Ausrichtung der flachen Sensorseite optimiert werden.



Einfluss des Wand- bzw. Bodenabstandes

A Wand oder Boden dunkel (nicht reflektierend)

B Wand oder Boden hell (reflektierend)



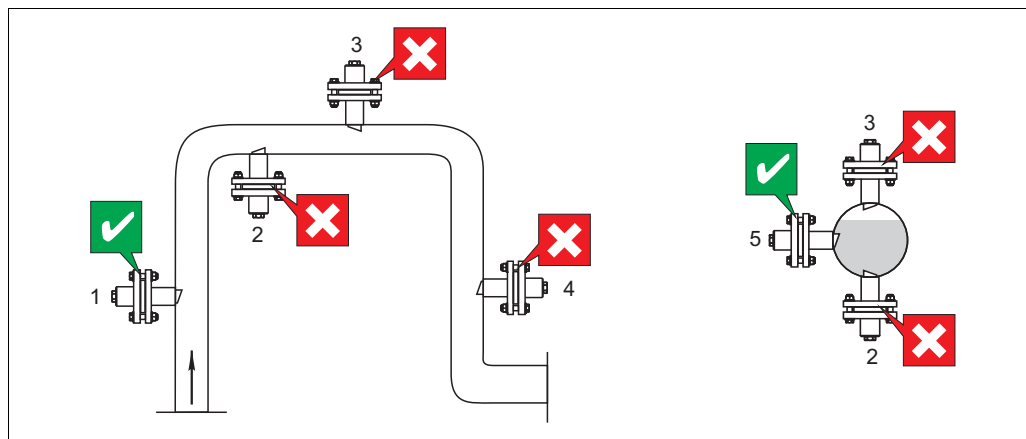
Hinweis!

Generell gilt: Je niedriger die zu messende Trübung ist, desto dunkler sollten die Gefäßwände sein und desto größer sollte auch der Wandabstand sein.

Für eine Messung im Trinkwasser muss der Abstand zu einer dunklen Wand **mindestens 8 cm (3")** betragen. Helle Rohre sind im Trinkwasserbereich ungeeignet.

Rohrleitungen

In der folgenden Abbildung sind verschiedene Einbausituationen in Rohrleitungen dargestellt und als zulässig bzw. nicht zulässig gekennzeichnet.



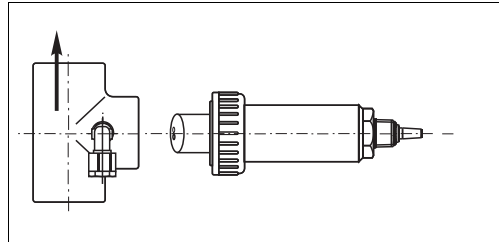
Einbaulagen und -positionen (mit Adapter CUA120-A/B bzw. mit Wechselarmatur CUA451)

- Bei Verwendung reflektierender Werkstoffe (z.B. nichtrostendem Stahl) muss der Rohrleitungsdurchmesser mindestens 100 mm (4") betragen.
- Installieren Sie den Sensor an Orten mit gleichmäßiger Strömung.
- Richten Sie die Sensorfläche gegen den Mediumsstrom aus (Selbstreinigungseffekt).
- Der beste Installationsort ist im Steigrohr (→ ☑, Pos. 1). Auch die Installation im horizontalen Rohr (Pos. 5) ist möglich.
- Installieren Sie nicht an Stellen, wo Lufträume oder Schaumblasen entstehen (Pos. 3) oder sich Inhaltsstoffe absetzen können (Pos. 2).
- Vermeiden Sie den Einbau im Fallrohr (Pos. 4).

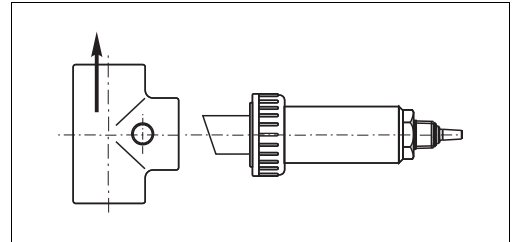
Durchflussbetrieb

Allgemein

- Bauen Sie die Durchflussarmatur möglichst senkrecht ein, sodass der Sensor von unten angeströmt wird.
- Bei jedem Einbau sind zwei Sensorausrichtungen möglich:
 - Parallel zum Mediumsstrom
Diese Ausrichtung ist erforderlich bei Verwendung des Sprühkopfes CUR3.
 - Gegen den Mediumsstrom
Bei Medien mit hoher Schmutzfracht (> 15 FNU) verstärken Sie dadurch den Selbstreinigungseffekt des Sensors. Die Wandreflexion ist hier wegen der hohen Absorption vernachlässigbar.



Parallel zum Mediumsstrom



Gegen den Mediumsstrom



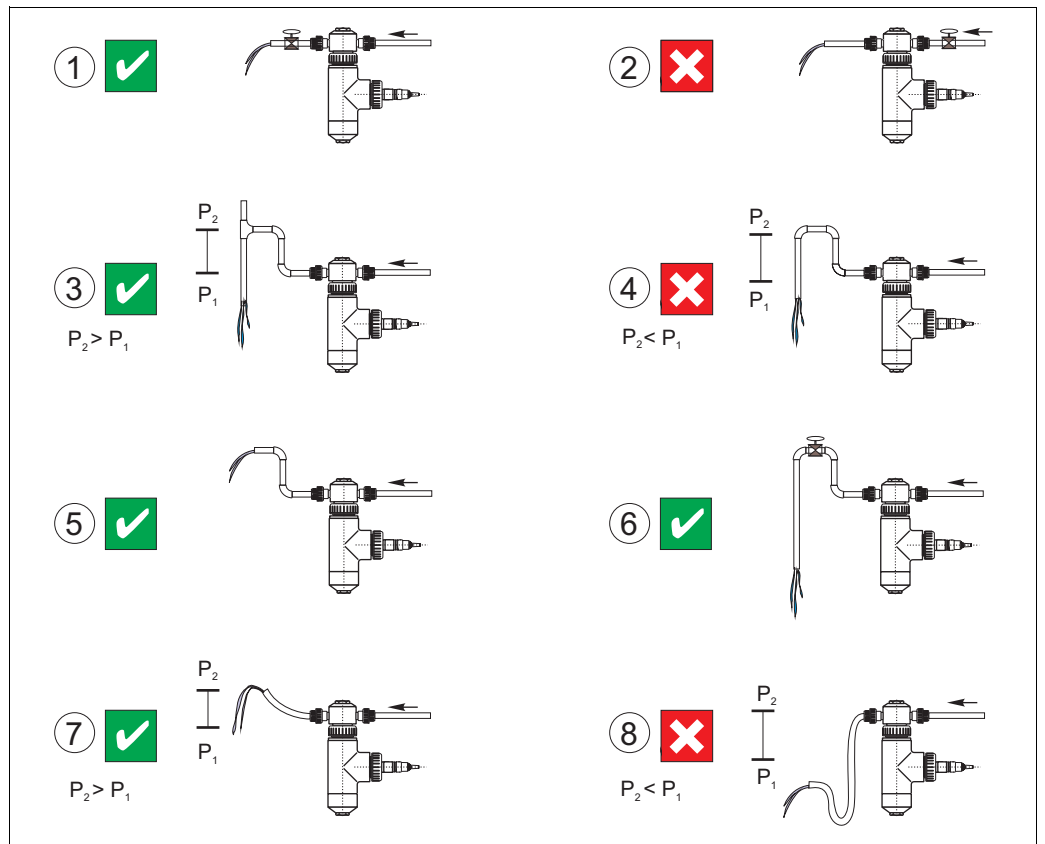
Hinweis!

Verwenden Sie bei Trübungen < 5 FNU die Sensor-Ausführungen CUS31-**E oder CUS31-**S.

Durchflussbetrieb in Trinkwasseranwendungen (mit spezieller Kalibrierung)


Bei den Ausführungen CUS31-**E und CUS31-**S erfolgt im Werk eine **individuelle Kalibrierung** des Sensors mit der bestellten Armatur.

Eine Erstkalibrierung vor Ort ist daher nicht notwendig.



Einbausituationen mit Durchflussarmatur E bzw. S

1. Richtig: Druckreduzierung nach der Messung
Eine Ausgasung in der Armatur wird vermieden, das im Wasser enthaltene Gas bleibt gelöst.
2. Falsch: Druckreduzierung vor der Messung
Die Entstehung von Gasblasen in der Armatur wird durch die Entspannung begünstigt.

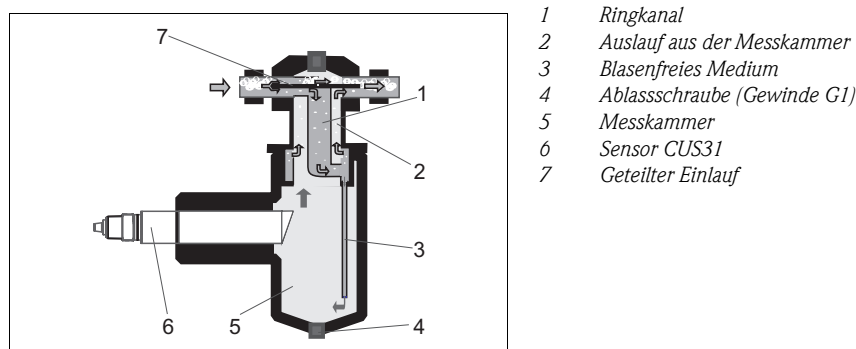
3. Richtig: Auslauf der Armatur hochgezogen
Im oberen Teil der Armatur kann sich kein Gas sammeln. Die Ablaufleitung ist an der höchsten Stelle belüftet, dadurch entsteht in der Armatur ein leichter Überdruck infolge der Höhendifferenz des hochgezogenen Auslaufs.
4. Falsch: Auslauf hochgezogen, aber nicht belüftet
Wenn durch das herabgezogene Ablaufrohr wegen zu geringen Querschnitts keine Belüftung stattfindet, entsteht in der Armatur ein Unterdruck.
5. Richtig: Standardanwendung bei wenig Vordruck
Leichter Überdruck durch erhöhtes Auslaufniveau, keine Gasansammlung im oberen Teil der Armatur.
6. Mit Einschränkungen: Ventil begrenzt den Volumenstrom
 Hinweis!
Die Ablaufleitung darf nicht zu dünn und zu lang sein, da sonst ein Unterdruck in der Armatur entsteht. Eine Belüftung der Abflussleitung muss vorhanden sein. Der Ablauf muss regelmäßig geöffnet werden, sonst ist die Anhebung des Auslaufniveaus sinnlos. Bei Verwendung eines Schlauches als Abflussleitung müssen Sie eine Syphonbildung (Tiefstellen im Schlauch) verhindern! Andernfalls findet keine Belüftung statt.
7. Richtig: Schlauch als Ablaufleitung
Muss hochgezogen sein!
8. Falsch: Schlauch nicht hochgezogen
In der Armatur entsteht ein Unterdruck, der Gasblasenbildung fördert. Zusätzlich bewirken Tiefstellen im Schlauch eine Syphonbildung und verhindern so die Belüftung. Druckwechsel in der Armatur sind die Folge.

Gasblasen

Herkömmliche Trübungsmessungen werden in einer drucklosen Probe durchgeführt. Durch das Entspannen einer Probe, die zuvor unter Druck stand, entstehen feine Gasblasen, die die Trübungsmessung verfälschen.

Zur Entfernung störender Gasblasen gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Messung unter Druck im Bypass (Entspannung erst nach der Messung).
- Bei Messungen ohne oder nur geringem Überdruck:
Freier Auslauf des Mediums über dem Armaturniveau. Der Montageort soll dazu möglichst tief sein, um den maximal möglichen Druck auszunutzen.
- Drucklose Messung und Entfernung von Gasblasen mittels Wischerreinigung.
Zur optimalen Anpassung sind Wischdauer und Wischintervall programmierbar.
- Reduzierung des Durchflusses auf niedrigst möglichen Wert (50 l/h).
Geringer Durchfluss führt zu längerer Verweildauer des Mediums in der Armatur. Gasblasen haben somit mehr Zeit, nach oben zu steigen. Die Ansprechzeit des Sensors erhöht sich infolge des geringeren Durchflusses geringfügig.
- Durchflussarmatur S mit integrierter Gasblasenfalle (CUS31-**S)
Der größte Teil der Gasblasen wird in der oberen Hälfte des geteilten Einlaufs (7) direkt zum Auslauf der Armatur geleitet. Die andere Hälfte des Mediums wird über das Mittelrohr in einen Ringkanal (1) geleitet. Dort steigen die verbliebenen Blasen auf und werden durch Löcher in den im Zentrum der Armatur befindlichen Auslauf (2) aus der Messkammer befördert. Blasenfreies Medium (3) wird nach unten in die Messkammer (5) gedrückt. Dadurch wird zusätzlich ein hoher Durchfluss erreicht, so dass eine schnelle Ansprechzeit resultiert. Außerdem wird ein Absetzen von Schmutzpartikeln weitestgehend vermieden.



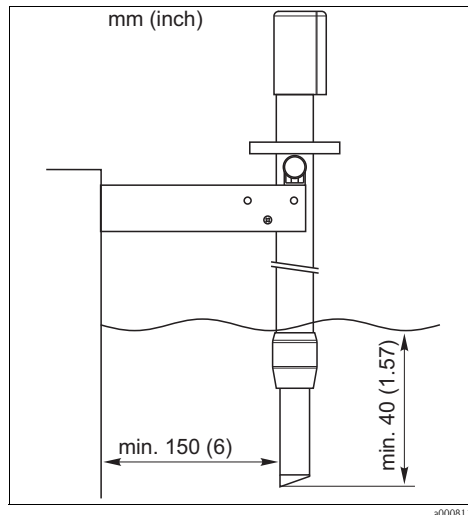
Durchflussarmatur S mit integrierter Gasblasenfalle

a0008442

Eintauchbetrieb

Halten Sie im Eintauchbetrieb einen ausreichenden Wandabstand ein.

- Wählen Sie den Installationsort so, dass bei wechselnden Füllständen oder veränderten Strömungsverhältnissen **kein Wandabstand unter 150 mm (6")** entsteht.
Vermeiden Sie daher die Montage in einer Hängearmatur.
- Der Sensor muss mindestens 40 mm (1,5") in das Medium eintauchen.



Einbau in CYA611 mit Pendeltraverse

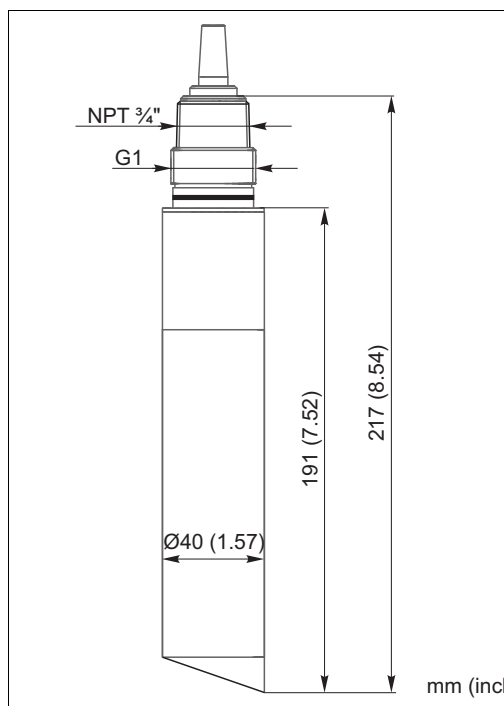
Umgebungsbedingungen

Lagerungstemperatur -20 ... 60 °C (0 ... 140 °F)

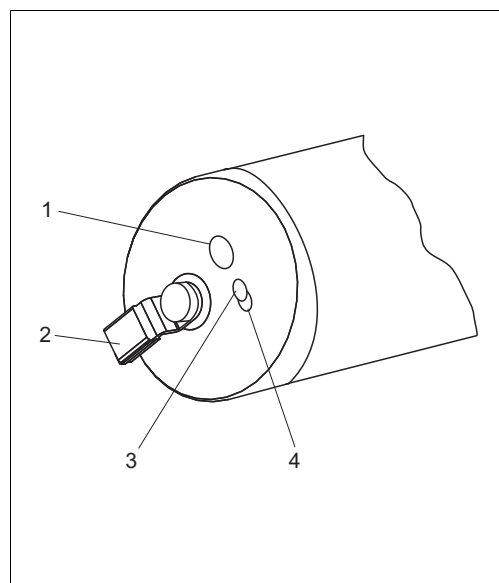
Schutzart IP 68

Konstruktiver Aufbau

Abmessungen

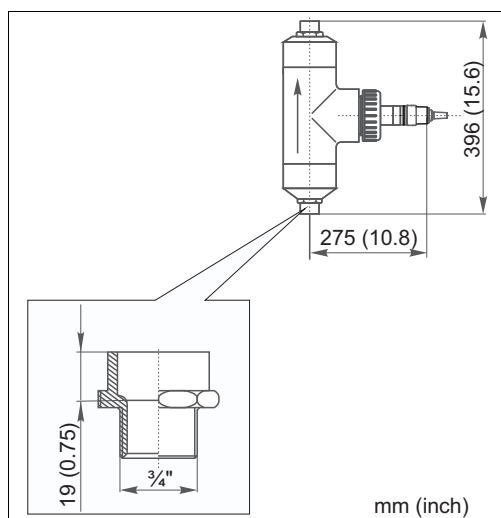


CUS31

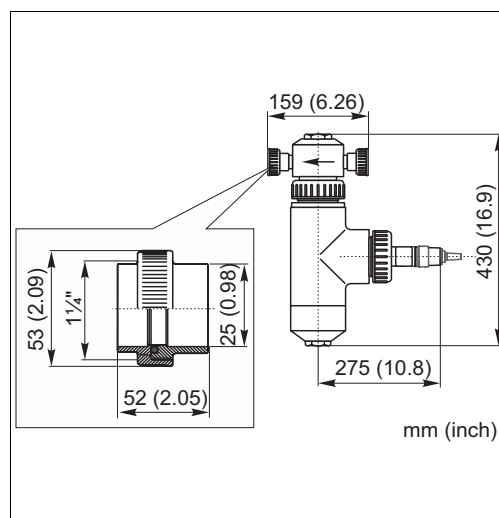


Sensorfläche mit optischen Fenstern

- 1 Fotodiode (Empfänger)
- 2 Wischer (optional)
- 3 Fotodiode (Empfänger)
- 4 LED (IR-Sender)



CUS31-**E (mit Armatur E)



CUS31-**S (mit Armatur S)

Gewicht	bei Kabellänge 7 m (23 ft): 0,7 kg (1,5 lbs)
	bei Kabellänge 15 m (49 ft): 1,1 kg (2,4 lbs)

Werkstoffe	Sensorträgerplatte, Schaft	PVC / PPS GF 40 (Polyphenylensulfid mit 40% Glasfaser)
	Optische Fenster	Saphir
	Durchflussarmaturen E und S	PE
	Wischer (nur CUS31-W**)	Gummi
	Kabel	TPEO (Elastomer auf Polyolefin-Basis), -40 ... 130 °C (-40 ... 260 °F)

Prozessanschlüsse	G1 und NPT 3/4"
--------------------------	-----------------

Temperatursensor	NTC-Widerstand 30K bei 25 °C (77 °F)
-------------------------	--------------------------------------

Bestellinformationen

Produktstruktur

Sensor	
A	Sensor in Standardausführung
W	Sensor mit integriertem Wischer
Kabellänge	
2	Anschlusskabel 7 m (23 ft)
4	Anschlusskabel 15 m (49 ft)
9	Anschlusskabel nach Kundenwunsch
Armaturn	
A	ohne Armaturn
E	Armaturn für blasenfreie Medien
S	Armaturn mit integrierter Gasblaseneliminierung
CUS31-	vollständiger Bestellcode

Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Trübungssensor, je nach Ausführung
 - Ausführung CUS31-**A:
 - werkskalibrierter Sensor, ohne Armaturn
 - Ausführung CUS31-**E:
 - in Durchflussarmatur für blasenfreie Medien eingebauter, werkskalibrierter Sensor, mit Armaturenhalterung
 - Ausführung CUS31-**S:
 - in Durchflussarmatur mit Blasenfalle eingebauter, werkskalibrierter Sensor, mit Armaturenhalterung
- Betriebsanleitung BA176C/07/de

Zertifikate und Zulassungen

Qualitätszertifikat

Für jeden Sensor erhalten Sie ein individuelles Qualitätszertifikat mit Angaben zur Sensoridentifizierung und zur Kalibrierung nach ISO 7027 / EN 27027.

Zubehör

Anschlusszubehör

Messkabel CYK81

- unkonfektioniertes Kabel zur Verlängerung von Sensorkabeln (z. B. Memosens, CUS31/CUS41)
- 2 x 2 Adern, verdreht mit Schirm und PVC-Mantel (2 x 2 x 0,5 mm² + Schirm)
- Meterware, Best.-Nr. 51502543

Verbindungsdose VBM

- zur Kabelverlängerung
- 10 Reihenklammern
- Kabeleingänge: 2 x Pg 13,5 bzw. 2 x NPT ½"
- Werkstoff: Aluminium
- Schutzart: IP 65 (≅ NEMA 4X)
- Bestellnummern:
 - Kabeleingänge Pg 13,5: 50003987
 - Kabeleingänge NPT ½": 51500177

Verbindungsdose RM

- zur Kabelverlängerung (z. B. für Memosens-Sensoren oder CUS31/CUS41)
- 5 Reihenklammern
- Kabeleingänge: 2 x Pg 13,5
- Werkstoff: PC
- Schutzart: IP 65 (≅ NEMA 4X)
- Bestellnummer: 51500832

Einbauzubehör

Universal Hänge-Armaturenhalterung CYH101

- für pH-, Redox-, Sauerstoff-, Leitfähigkeitsarmaturen sowie Sauerstoff- und Trübungssensoren
- Bestellung nach Produktstruktur (Technische Information TI092C/07/de)

Pendelarmatur Dipfit W CYA611

- Zum Eintauchen des Sensors in Becken, Gerinne und Behälter, PVC
- Bestellung nach Produktstruktur, siehe Technische Information TI166C/07/de

Durchflussarmatur Flowfit CUA250

- für CUS31/CUS41
- Bestellung nach Produktstruktur (Technische Information TI096C/07/de)

Wechselarmatur Cleanfit CUA451

- Manuelle Wechselarmatur aus nichtrostendem Stahl mit Kugelhahnabsperrung für Trübungssensoren
- Bestellung nach Produktstruktur (Technische Information TI369C/07/de)

Einschweißpülstutzen DN 65

- Best.-Nr. 51500912

Einschweißpülstutzen DN 50 / PN 16

- Best.-Nr. 55001306

Messumformer

Liquisys M CUM 223/253

- Messumformer für Trübungsmessung
- Schalttafeleinbau oder Feldgehäuse
- Hart[®] oder Profibus möglich
- Bestellung nach Produktstruktur, siehe Technische Information TI200C/07/de

Reinigung

Chemoclean

- Injektoreinheit CYR10 und Programmgeber CYR20
- Bestellung nach Produktstruktur, s. Technische Information (TI046C/07/de)

Chemoclean CUR3

- Sprühkopf für die Durchflussarmaturen CUA250 und COA250
- Best.-Nr.: CUR3-1

**Prüfung, Servicekit,
Kalibrierung**

Servicekit CUY31

- 3 Ersatzwischerarme
- Best.-Nr. 50089252

CUY22

- Prüfaufsatz für CUS31 zur Überprüfung des Sensors
- Best.-Nr. 51504477

Nachkalibrierung CUS31

- Kalibrierung nach ISO 7027 / EN 27027
- Best.-Nr. 50081264

Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Straße 6
79576 Weil am Rhein

Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 343 29 36
www.de.endress.com

Vertrieb
▪ Beratung
▪ Information
▪ Auftrag
▪ Bestellung

Tel. 0800 EHVERTRIEB
Tel. 0800 348 37 87
info@de.endress.com

Service
▪ Help-Desk
▪ Feldservice
▪ Ersatzteile/Reparatur
▪ Kalibrierung

Tel. 0800 EHSERVICE
Tel. 0800 347 37 84
service@de.endress.com

Technische Büros
▪ Hamburg
▪ Berlin
▪ Hannover
▪ Ratingen
▪ Frankfurt
▪ Stuttgart
▪ München

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Lehnergasse 4
1230 Wien
Tel. +43 1 880 56 0
Fax +43 1 880 56 335
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
Metso AG
Kägenstraße 2
4153 Reinach
Tel. +41 61 715 75 75
Fax +41 61 715 27 75
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com

Endress+Hauser 

People for Process Automation