

Technische Information

Turbimax CUS50D

Absorptionssensor für Trübungs- und Feststoffmessungen



Anwendungsbereich

Turbimax CUS50D ist ein Absorptionssensor zur Messung von Trübung oder Feststoff. Der Sensor sorgt für zuverlässige Messungen und eine effiziente Prozessüberwachung, auch in aggressiven Medien:

- Industrieabwasser und Utilities:
 - Feststoffgehaltsmessung in Prozess- und Abwasserschlämmen
 - Flockungsmitteldosierung
 - Konzentrationsmessung von Milchprodukten im Abwasser
- Prozessmedien:
Konzentrationsmessung im Produkt, z. B. in Titandioxid
- Hochabsorptive Medien:
Konzentrationsmessung in sehr dunklen Medien, z. B. Aktivkohlekonzentration im 4. Reinigungsschritt von Kläranlagen

Ihre Vorteile

- Trübungsmessung nach dem Prinzip der Lichtschwächung gemäß ISO7027
- Glas- und verklebungsfreier Sensorkopf mit 2 Pfadlängen (5 mm und 10 mm)
- Standardisierte Kommunikation (Memosens-Technologie) ermöglicht "plug and play"
- Sensorkopf aus PTFE-Derivat kann mit der Luftreinigungseinheit einfach sauber gehalten werden
- Lange Sensorlebensdauer dank der widerstandsfähigen Materialien von Sensorschaft und -kopf
- Sensor ist ab Werk vorkalibriert und enthält verschiedene Anwendungsmodelle
- Automatisches Schlammmittel wählt selbständig den optimalen Signalverlauf für jeden Schlammtyp
- 1-Punkt-Kalibrierung in den meisten Anwendungen ausreichend

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Druckluftreinigung	17
Messprinzip	3	Kalibrierkit	17
Messeinrichtung	3		
Sensorüberwachung	4		
Anwendungen	4		
Eingang	5		
Messgröße	5		
Messbereich	5		
Energieversorgung	5		
Elektrischer Anschluss	5		
Leistungsmerkmale	8		
Referenzbedingungen	8		
Messabweichung	8		
Wiederholbarkeit	8		
Drift	8		
Nachweisgrenzen	8		
Montage	9		
Einbaulage	9		
Umgebung	12		
Umgebungstemperaturbereich	12		
Lagerungstemperatur	12		
Schutzart	12		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	12		
Prozess	12		
Prozesstemperaturbereich	12		
Prozessdruckbereich	12		
Mindestanströmung	12		
Konstruktiver Aufbau	13		
Abmessungen	13		
Gewicht	14		
Werkstoffe	14		
Prozessanschlüsse	14		
Zertifikate und Zulassungen	15		
CE-Zeichen	15		
Elektromagnetische Verträglichkeit	15		
ISO 7027	15		
EAC	15		
Zulassungen im Schiffbau	15		
Bestellinformationen	15		
Produktkonfigurator	15		
Lieferumfang	15		
Zubehör	15		
Armaturen	15		
Halterung	16		
Montagematerial	16		

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

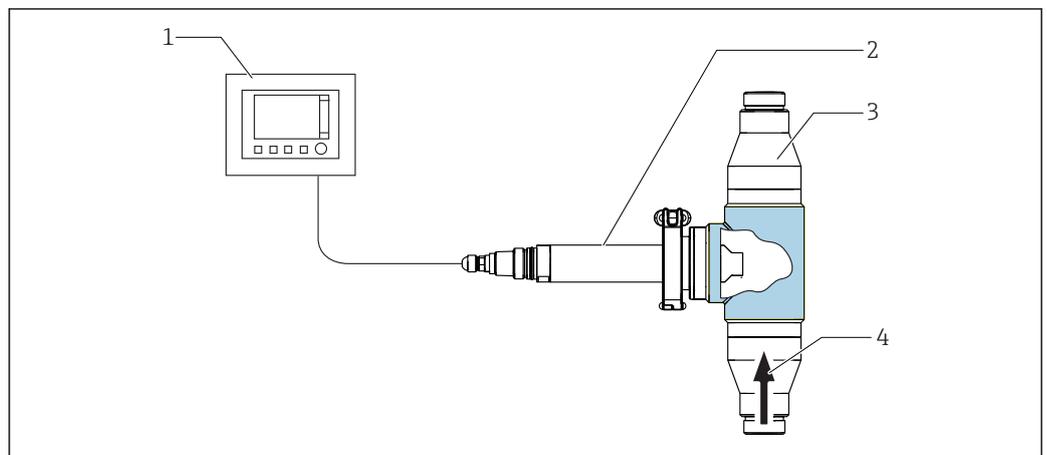
Der Sensor arbeitet nach dem Prinzip der Lichtschwächung und erfüllt die Anforderungen der Trübungsmessung nach dem Prinzip der Lichtschwächung gemäß ISO 7027. Die Messung erfolgt mit einer Wellenlänge von 860 nm.

Er ist geeignet für Messungen im mittleren und hohen Trübungsbereich und für die Messungen von Feststoffgehalten.

Messeinrichtung

Eine komplette Messeinrichtung besteht aus:

- Trübungssensor Turbimax CUS50D
- Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- Direkteinbau in einem Rohranschluss (Clamp 2") oder
- Armatur:
 - Durchflussarmatur z. B. Flowfit CUA252 oder CUA120 oder
 - Armatur z. B. Flexdip CYA112 und Halterung z. B. Flexdip CYH112 oder
 - Wechselarmatur, z. B. Cleanfit CUA451



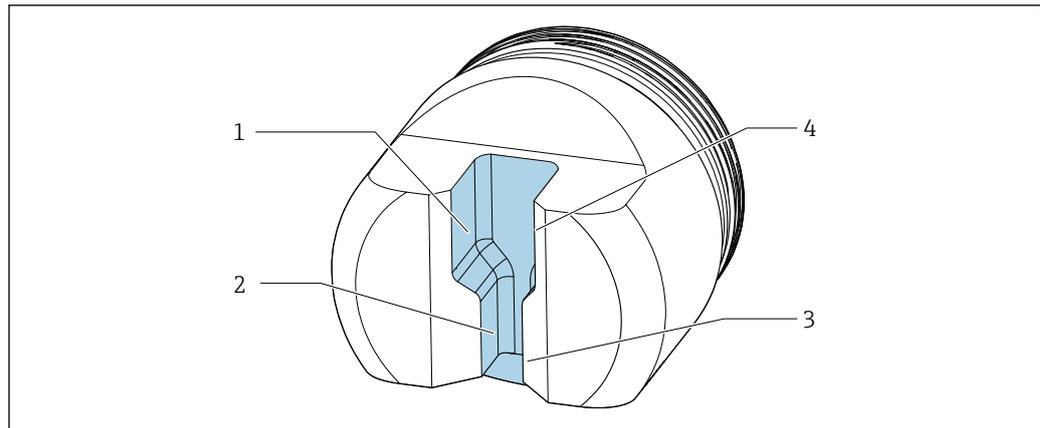
A0036713

1 Messeinrichtung mit Durchflussarmatur CUA252

- 1 Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- 2 Trübungssensor Turbimax CUS50D
- 3 Durchflussarmatur CUA252
- 4 Strömungsrichtung

Sensoraufbau

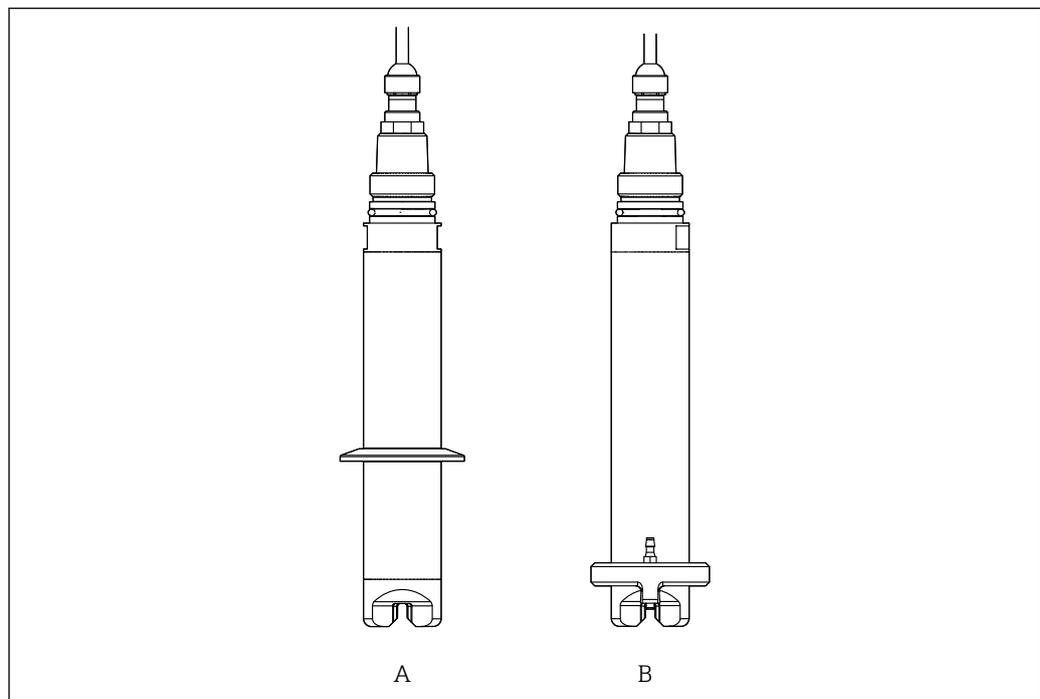
Der Sensor verfügt über einen Sensorkopf mit 2 Messpfadlängen von 5 mm (0,2 in) und 10 mm (0,39 in).



A0036825

2 Sensorkopf CUS50D

- 1 Lichtquellen 10 mm (0,39 in)
- 2 Lichtquellen 5 mm (0,2 in)
- 3 Lichtempfänger 5 mm (0,2 in)
- 4 Lichtempfänger 10 mm (0,39 in)



A0036368

3 Varianten

- A Mit Clamp
- B Mit Druckluftreinigung

Sensorüberwachung

Die optischen Signale werden kontinuierlich überwacht und auf Plausibilität geprüft. Bei Unstimmigkeiten erfolgt eine Fehlermeldung über den Messumformer. Die Funktion ist per default deaktiviert.

Anwendungen

Die Anwendungen „Absorbance“ und „Formazin“ werden im Werk kalibriert. Auf Basis der Absorbance-Werkskalibrierung sind die weiteren Anwendungen vorkalibriert und auf die unterschiedlichen Eigenschaften der Medien optimiert.

Anwendung	Spezifizierter Arbeitsbereich
Werkskalibrierung Absorbance	0,000 ... 5,000 AU oder 0,000 ... 10,000 OD
Werkskalibrierung Formazin	40 ... 4000 FAU

Anwendung	Spezifizierter Arbeitsbereich
Anwendung Kaolin	0 ... 60 g/l
Anwendung Sludge	0 ... 25 g/l
Anwendung Autosludge	0 ... 25 g/l
Product Loss	0 ... 100 %

Zur Anpassung an die entsprechende Anwendung besteht die Möglichkeit kundenseitige Kalibrierungen mit bis zu 10 Punkten durchzuführen.

Anwendung Formazin

Die Werkskalibrierung der Anwendung Formazin wird mit dem Trübungsstandard Formazin durchgeführt.



Die Sensormesswerte in der Einheit [FAU] sind nur in diesem Standardmedium mit den Messwerten eines beliebigen anderen Sensors z. B. Streulichtsensor mit Einheit [FNU] oder [NTU] vergleichbar. In allen anderen Medien ergeben sich andere Messwerte als bei der Messung mit einem anderen Streulichtsensor.

Eingang

Messgröße

- Trübung
- Absorption
- Feststoffgehalt
- Produktverlust
- Temperatur

Messbereich

Anwendung	Spezifizierter Arbeitsbereich	Maximaler Arbeitsbereich
Werkskalibrierung Absorption	0,000 ... 5,000 AU oder 0,000 ... 10,000 OD	
Werkskalibrierung Formazin	40 ... 4000 FAU	10000 FAU
Anwendung Kaolin	0 ... 60 g/l	500 g/l
Anwendung Sludge	0 ... 25 g/l	500 g/l
Anwendung Autosludge	0 ... 25 g/l	500 g/l
Product Loss	0 ... 100 %	1000 %



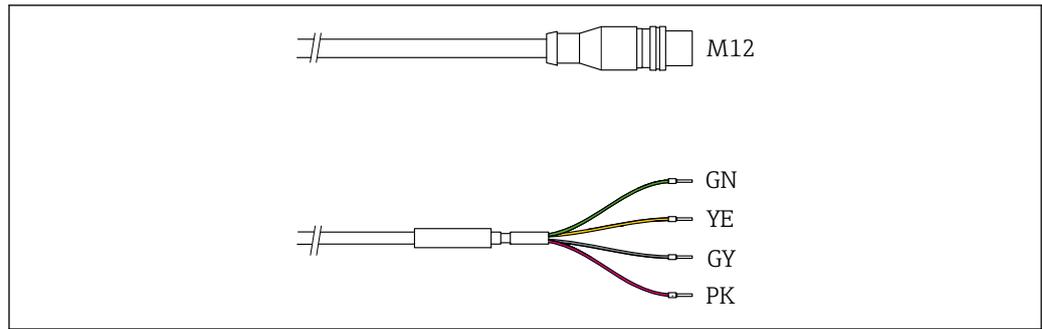
Messbereich bei Feststoffgehalt:

Bei Feststoffen hängen die erzielbaren Messbereiche sehr stark von den tatsächlich vorliegenden Medien ab und können von den empfohlenen Arbeitsbereichen abweichen. Stark inhomogene Medien können Messwertschwankungen erzeugen und somit den Messbereich einengen.

Energieversorgung

Elektrischer Anschluss

- ▶ Für den Betrieb den Sensor an den Messumformer CM44 anschließen.

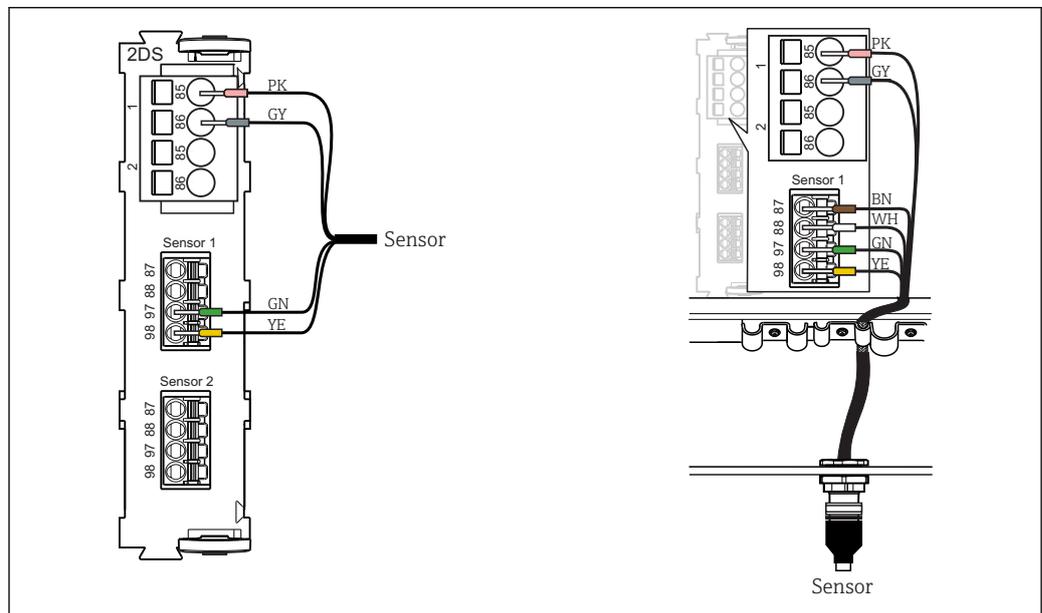


A0036365

4 Anschlussmöglichkeiten

Es gibt folgende Anschlussmöglichkeiten:

- Über M12-Stecker (Ausführung: Festkabel, M12-Stecker)
- Über Sensorkabel an die Steckklemmen eines Sensoreingangs des Messumformers (Ausführung: Festkabel, Aderendhülsen)

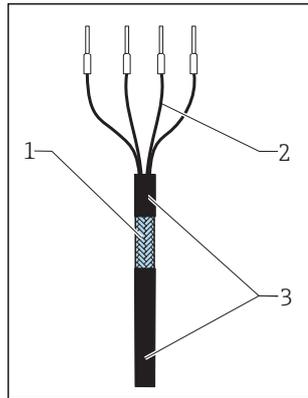


A0033092

5 Sensoranschluss an Sensoreingang (links) oder mit M12-Stecker (rechts)

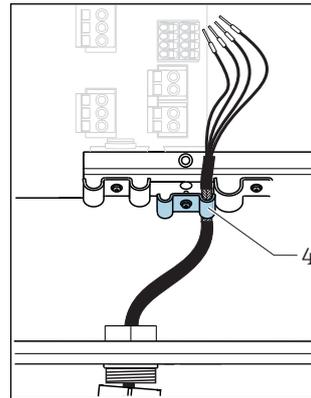
Kabelschirm auflegen

Kabelbeispiel (entspricht nicht zwangsläufig dem Originalkabel)



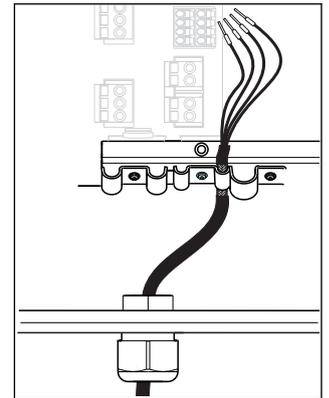
▣ 6 Konfektioniertes Kabel

- 1 Außenschirm (frei gelegt)
- 2 Kabeladern mit Endhülsen
- 3 Kabelmantel (Isolierung)



▣ 7 Kabel einlegen

- 4 Erdungsschelle



▣ 8 Schraube festziehen
(2 Nm (1,5 lbf ft))

Kabelschirm ist durch Erdungsschelle geerdet

Die maximale Kabellänge beträgt 100 m (328,1 ft).

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen 20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

Messabweichung

Absorption	0,5 % vom Messbereichsende (entspricht ± 50 mOD)
Formazin	10 % vom Messwert oder 10 FAU (es gilt jeweils der größere Wert)
Kaolin	5 % vom Messbereichsende; gilt für Sensoren, die auf den betrachteten Messbereich kalibriert sind
Sludge/Auto-sludge	10 % vom Messwert oder 5 % vom Messbereichsende (es gilt der jeweils größere Wert); gilt für Sensoren, die auf den betrachteten Messbereich kalibriert sind
Product Loss	keine Angabe; hängt sehr stark von der Beschaffenheit des verwendeten Messmediums ab

 Bei Feststoffen hängen die erzielbaren Messabweichungen sehr stark von den tatsächlich vorliegenden Medien ab und können von den Angaben abweichen. Stark inhomogene Medien führen zu Messwertschwankungen und erhöhen die Messabweichung.

 Die Messabweichung beinhaltet alle Ungenauigkeiten der Messkette (Sensor und Messumformer). Die Ungenauigkeit des zur Kalibrierung verwendeten Referenzmaterials ist jedoch nicht eingeschlossen.

Wiederholbarkeit

Anwendung	Wiederholbarkeit
Absorption	0,001 OD oder 0,2 % vom Messwert (es gilt jeweils der größere Wert)
Formazin	10 FAU bei 800 FAU

 Bei Kaolin, Sludge/Autosludge und Product Loss hängt die Wiederholbarkeit sehr stark von den tatsächlich vorliegenden Medien ab. Daher sind keine allgemein gültigen Angaben möglich.

Drift

Der Sensor arbeitet auf Basis elektronischer Regelungen weitgehend driftbereinigt.

- Formazin: Drift 0,04% pro Tag (bei 2000 FAU)
- Absorption: Drift 0,015% pro Tag (bei 5 OD)

Nachweisgrenzen

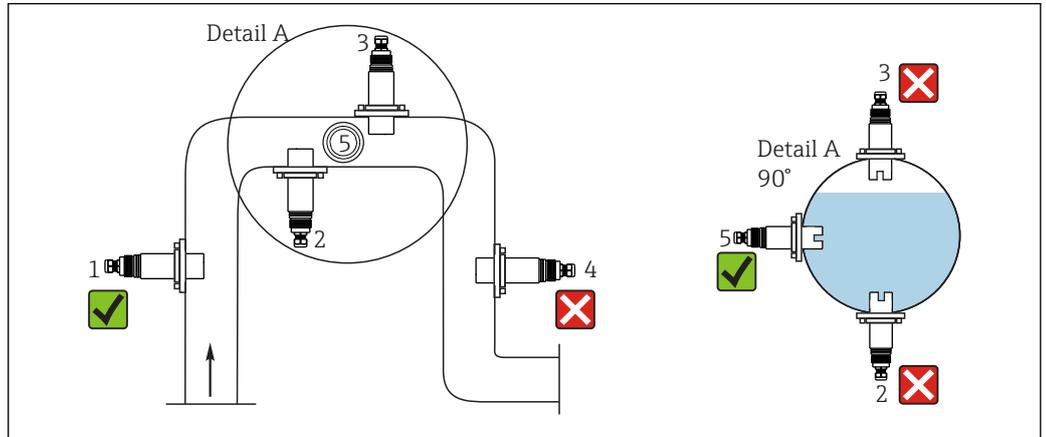
Anwendung	Nachweisgrenze
Absorption	0,004 OD bei 0,5 OD
Formazin	10 FAU

 Bei Kaolin, Sludge/Autosludge und Product Loss hängt die Nachweisgrenze sehr stark von den tatsächlich vorliegenden Medien ab. Daher sind keine allgemein gültigen Angaben möglich.

Montage

Einbaulage

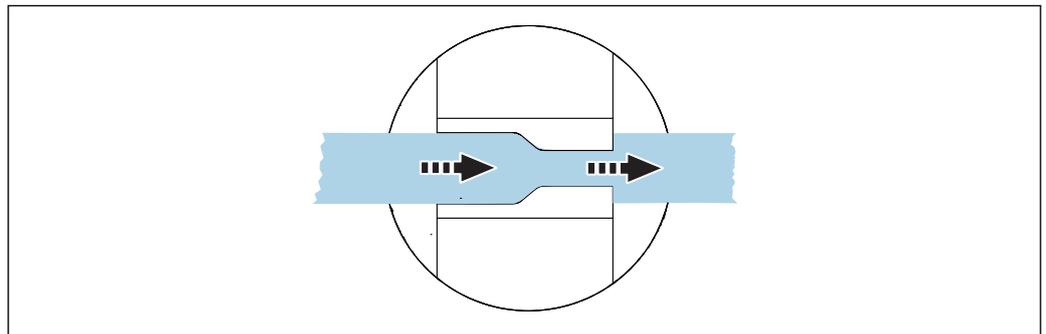
Einbaulage in Rohrleitungen



A0029259

9 Zulässige und nicht zulässige Einbaulage in Rohrleitungen

- Der Rohrlungsdurchmesser muss mindestens 50 mm (2 in) betragen.
- Den Sensor an Orten mit gleichmäßiger Strömung installieren.
- Der beste Installationsort ist im Steigrohr (Pos. 1).



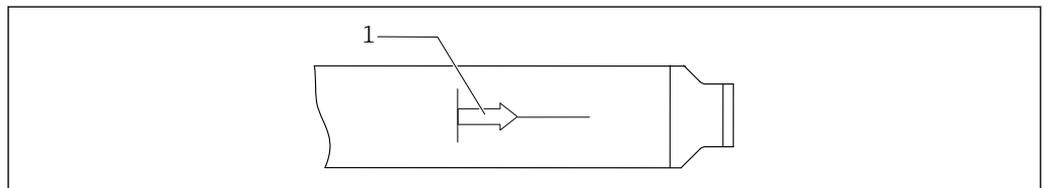
A0036370

10 Strömungsrichtung

- Sensor so ausrichten, dass das Medium durch den Messspalt strömt (Selbstreinigungseffekt).

Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.

Einbaumarkierung



A0041341

11 Einbaumarkierung zur Sensorausrichtung

1 Einbaumarkierung

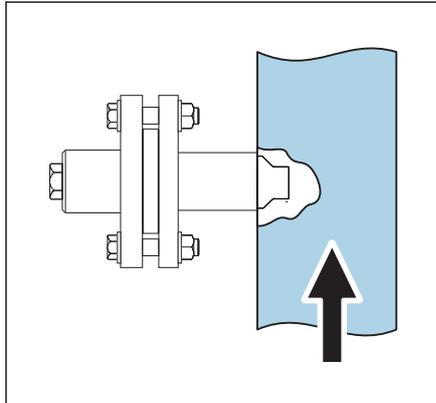
Die Einbaumarkierung auf dem Sensor ist gegenüber der Optik angeordnet.

- Den Sensor anhand der Einbaumarkierung gegen die Strömungsrichtung ausrichten.

Einbaumöglichkeiten

Einbaumöglichkeiten:

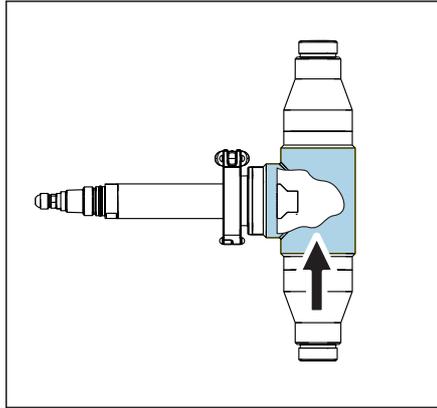
- mit Durchflussarmatur z. B. Flowfit CUA252 oder CUA120
- mit Wechselarmatur, z. B. Cleanfit CUA451
- mit Armatur z. B. Flexdip CYA112 und Halterung z. B. Flexdip CYH112



Der Einbauwinkel beträgt 90°.

Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.

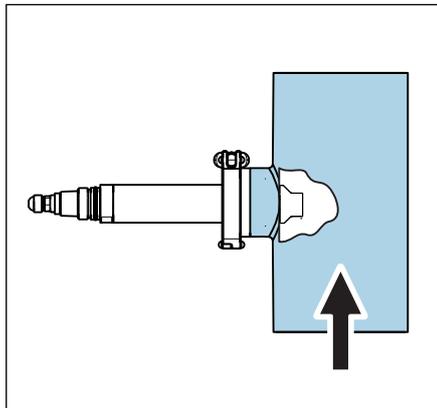
 12 *Einbau mit Durchflussarmatur CUA120*



A0036837

13 Einbau mit Durchflussarmatur CUA252

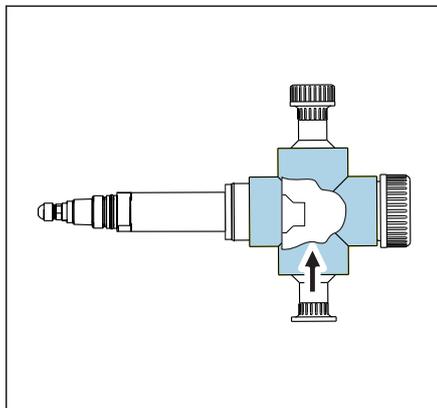
Der Einbauwinkel beträgt 90°. Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.



A0036836

14 Einbau mit Durchflussarmatur CUA262

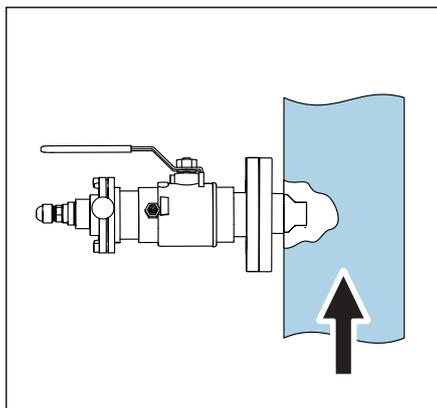
Der Einbauwinkel beträgt 90°. Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.



A0041336

15 Einbau mit Durchflussarmatur CYA251

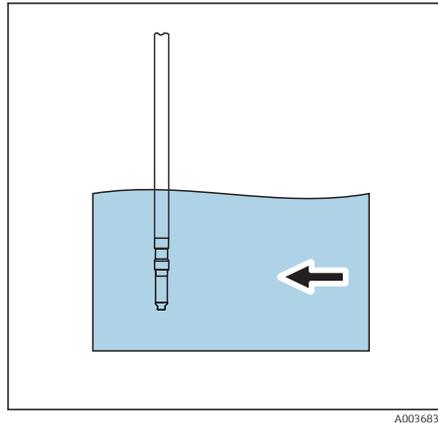
Der Einbauwinkel beträgt 90°. Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.



A0036838

16 Einbau mit Wechselarmatur CUA451

Der Einbauwinkel beträgt 90°. Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad. Für das manuelle Verfahren der Armatur darf der Mediumsdruck maximal 2 bar (29 psi) betragen.



Der Einbauwinkel beträgt 0° .
Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad. Wenn der Sensor in offenen Becken genutzt wird, den Sensor so einbauen, dass sich daran keine Luftblasen ansammeln können.

 17 Einbau mit Eintaucharmatur

Druckluftreinigung

- ▶ Die Druckluftreinigung bis auf den Anschlag auf den Sensorkopf aufschieben. Die Düse der Druckluftreinigung muss sich auf der Seite des breiteren 10 mm (0,4 in) Messspalts befinden.

Umgebung

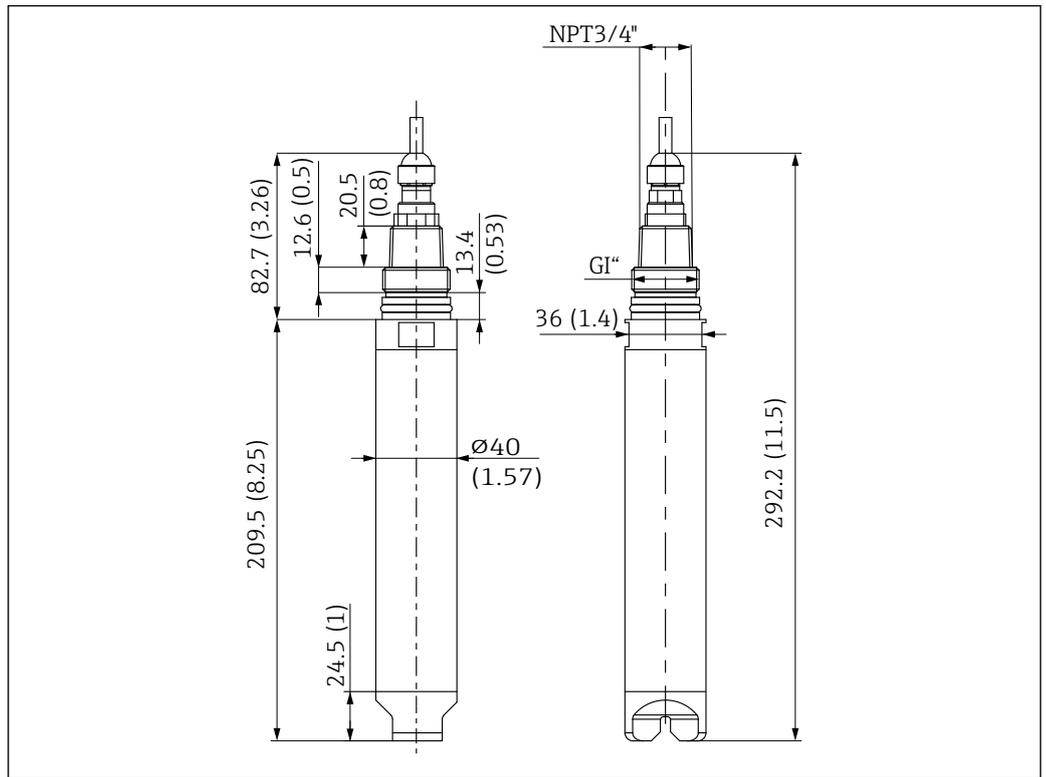
Umgebungstemperaturbereich	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
Lagerungstemperatur	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
Schutzart	IP 68 (1,8 m (5,91 ft) Wassersäule über 20 Tage, 1 mol/l KCl)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	<p>Störaussendung und Störfestigkeit gem.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61326-1: 2013 ▪ EN 61326-2-3:2013 ▪ NAMUR NE21: 2012

Prozess

Prozesstemperaturbereich	-20 ... 85 °C (-4 ... 185 °F)
Prozessdruckbereich	0,5 ... 4,5 bar (7,3 ... 65,3 psi) absolut
Mindestanströmung	Keine Mindestanströmung erforderlich.
	<p> Bei Feststoffen, die zur Sedimentation neigen, für eine ausreichende Durchmischung sorgen.</p>

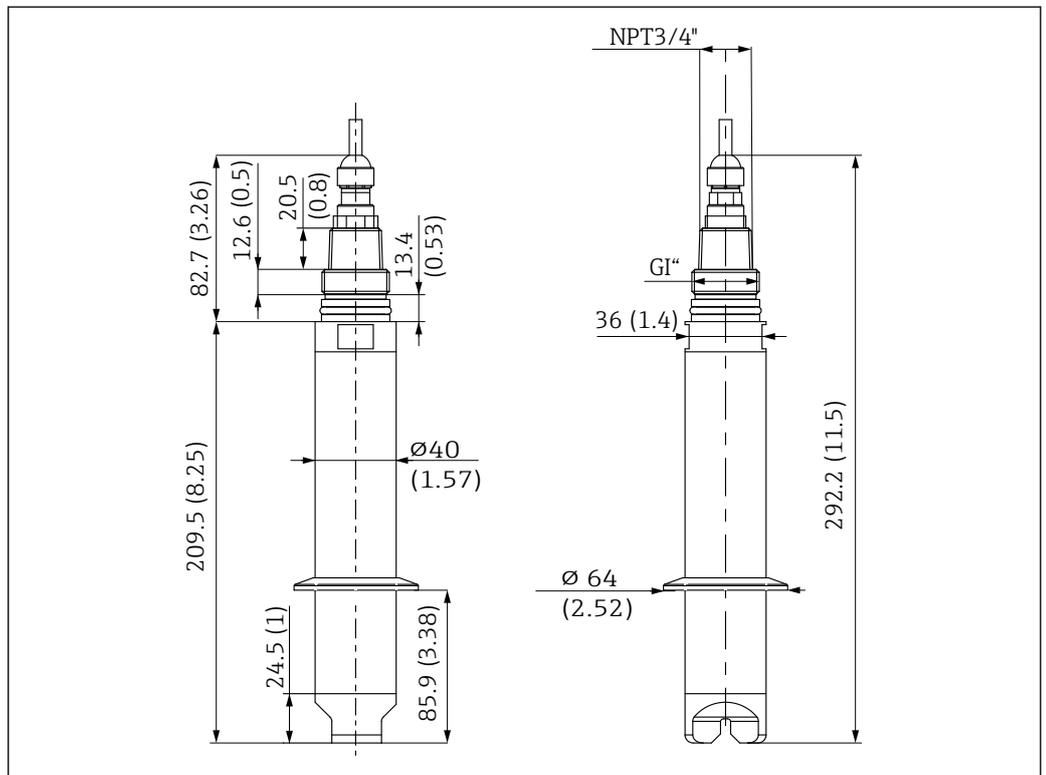
Konstruktiver Aufbau

Abmessungen



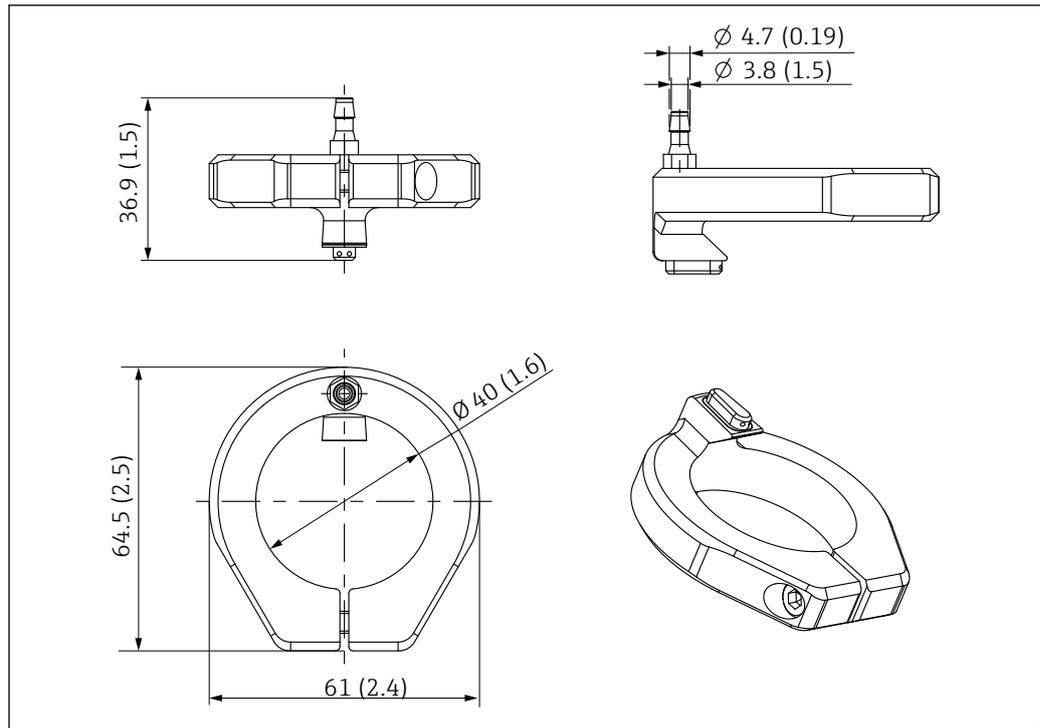
A0036366

18 Abmessungen. Maßeinheit: mm (in)



A0036582

19 Abmessungen mit Clamp. Maßeinheit: mm (in)



20 Abmessungen Druckluftreinigung. Maßeinheit: mm (in)

A0036826

Druckluftreinigung: 2 bar (29 psi) maximaler Druck

Gewicht	Kabellänge	Kunststoffsensord	Metallsensord	Metallsensord mit Clamp
	3 m (9,84 ft)	0,46 kg (1,5 lbs)	1,15 kg (2,54 lbs)	1,21 kg (2,67 lbs)
7 m (23 ft)	0,68 kg (1,5 lbs)	1,37 kg (3,81 lbs)	1,43 kg (3,15 lbs)	
15 m (49,2 ft)	1,15 kg (2,54 lbs)	1,83 kg (4,03 lbs)	1,9 Kg (4,19 lbs)	

Werkstoffe	Kunststoffsensord	Metallsensord
	Sensorkopf:	PCTFE
Sensorgehäuse:	PPS /GF40%	1.4571 /AISI 316Ti
Sensorgewindeanschluss:	PPS /GF40%	1.4404 /AISI316L
O-Ringe:	EPDM	EPDM

Bei den Angaben handelt es sich um die medienberührenden Werkstoffe beim sachgemäßen Einbau des Sensors in Endress+Hauser Armaturen.

Prozessanschlüsse	Kunststoffsensord	Metallsensord
	<ul style="list-style-type: none"> ■ G1 und NPT 3/4" ■ Clamp 2" (abhängig von Sensorausführung)/ DIN 32676 	

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Produkt erfüllt die Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Damit erfüllt es die gesetzlichen Vorgaben der EU-Richtlinien. Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens.
Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung und Störfestigkeit gem. <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61326-1: 2013 ▪ EN 61326-2-3:2013 ▪ NAMUR NE21: 2012
ISO 7027	Das beim Sensor verwendete Messverfahren entspricht dem turbidimetrischen Trübungsverfahren (Prinzip der Lichtschwächung) nach ISO 7027-1:2016.
EAC	Das Produkt wurde nach den im Eurasischen Wirtschaftsraum (EAEU) geltenden Richtlinien TP TC 004/2011 und TP TC 020/2011 bescheinigt. Das EAC-Konformitätskennzeichen ist am Produkt angebracht.
Zulassungen im Schiffbau	Eine Auswahl der Sensoren haben Typenzulassungen für Schiffsanwendungen, ausgestellt von den Klassifikationsgesellschaften ABS (American Bureau of Shipping), BV (Bureau Veritas), DNV-GL (Det Norske Veritas-Germanischer Lloyd) und LR (Lloyd's Register). Die detaillierten Bestellcodes der zugelassenen Sensoren, sowie die Einbau- und Umgebungsbedingungen, entnehmen Sie den jeweiligen Zertifikaten für Schiffsanwendungen auf der Produktseite im Internet.

Bestellinformationen

Produktkonfigurator	<p>Auf der Produktseite finden Sie rechts neben dem Produktbild den Button Konfiguration.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diesen Button anklicken. <ul style="list-style-type: none"> ↳ In einem neuen Fenster öffnet sich der Konfigurator. 2. Das Gerät nach Ihren Anforderungen konfigurieren, indem Sie alle Optionen auswählen. <ul style="list-style-type: none"> ↳ Auf diese Weise erhalten Sie einen gültigen und vollständigen Bestellcode. 3. Den Bestellcode als PDF- oder Excel-Datei exportieren. Dazu auf die entsprechende Schaltfläche rechts oberhalb des Auswahlfensters klicken. <p> Für viele Produkte haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, CAD oder 2D-Zeichnungen der gewählten Produktausführung herunterzuladen. Dazu den Reiter CAD anklicken und den gewünschten Dateityp über Auswahllisten wählen.</p>
Lieferumfang	<p>Der Lieferumfang besteht aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Sensor Turbimax CUS50D in bestellter Ausführung ▪ 1 Betriebsanleitung BA01846C

Zubehör

Nachfolgend finden Sie das wichtigste Zubehör zum Ausgabezeitpunkt dieser Dokumentation.

- ▶ Für Zubehör, das nicht hier aufgeführt ist, an Ihren Service oder Ihre Vertriebszentrale wenden.

Armaturen	<p>FlowFit CUA120</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flansch-Adapter zur Aufnahme von Trübungssensoren ▪ Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cua120 <p> Technische Information TI096C</p>
------------------	---

Flowfit CUA252

- Durchflussarmatur
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cua252



Technische Information TI01139C

Flowfit CUA262

- Einschweiß-Durchflussarmatur
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cua262



Technische Information TI01152C

Flexdip CYA112

- Eintaucharmatur für Wasser und Abwasser
- Modulares Armaturensystem für Sensoren in offenen Becken, Kanälen und Tanks
- Werkstoff: PVC oder Edelstahl
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cya112



Technische Information TI00432C

Cleanfit CUA451

- Manuelle Wechselarmatur aus nichtrostendem Stahl mit Kugelhahnabsperung für Trübungssensoren
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cua451



Technische Information TI00369C

Flowfit CYA251

- Anschluss: Siehe Produktstruktur
- Werkstoff: PVC-U
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cya251



Technische Information TI00495C

Halterung**Flexdip CYH112**

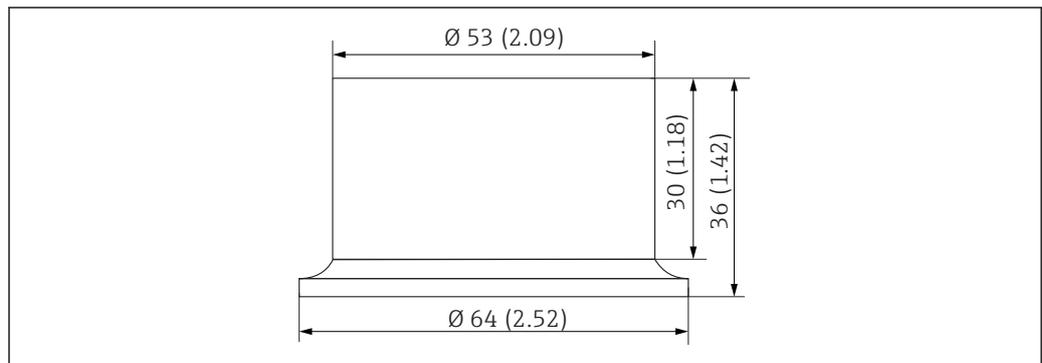
- Modulares Halterungssystem für Sensoren und Armaturen in offenen Becken, Gerinnen und Tanks
- Für Wasser- und Abwasserarmaturen Flexdip CYA112
- Beliebig variierbare Befestigung: Montage auf dem Boden, auf der Mauerkrone, an der Wand oder direkt an einem Geländer
- Edelstahlausführung
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cyh112



Technische Information TI00430C

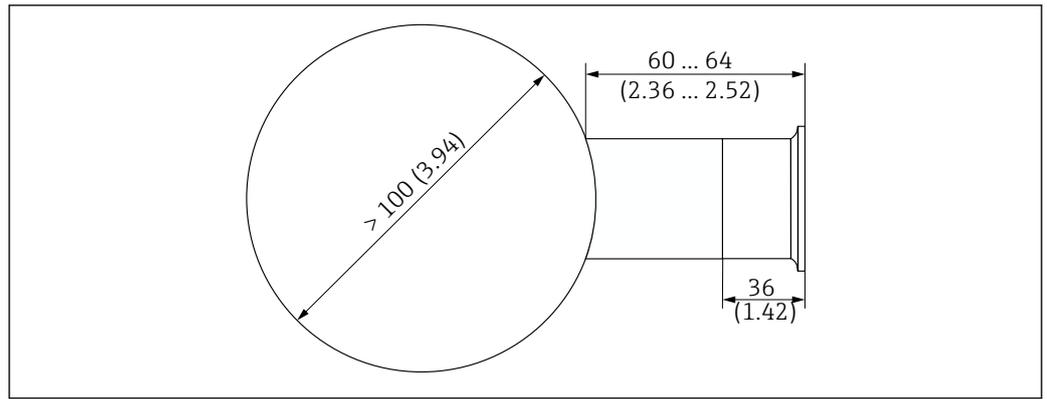
Montagematerial**Einschweißadapter für Clamp-Anschluss DN 50**

- Werkstoff: 1.4404 (AISI 316 L)
- Wandstärke 1,5 mm (0,06 in)
- Bestellnummer: 71242201



A0030841

21 Einschweißadapter. Maßeinheit: mm (in)



22 Rohranschluss mit Einschweißadapter. Maßeinheit: mm (in)

Druckluftreinigung

Druckluftreinigung für CUS50D

- Anschluss: 6 mm (0,24 in)
- Vordruck: 1,5 ... 2 bar (21,8 ... 29 psi)
- Werkstoffe: POM, PE, PA 6.6 30% Glasfaser
- Bestellnummer: 71395617

Kompressor

- Für Druckluftreinigung
- 230 V AC, Bestellnummer: 71072583
- 115 V AC, Bestellnummer: 71194623

Kalibrierkit

Kit CUS50D, Festkörperreferenz

- Kalibrierhilfsmittel für Trübungssensor CUS50D
- Einfache und sichere Überprüfung der Trübungssensoren CUS50D
- Bestellnummer: 71400898



www.addresses.endress.com
