

Trübungs- und Feststoffgehaltssensor *TurbiMax P CUS 61 / CUS 61H*

**Trübungs- und Feststoffgehaltssensor
für mittlere Konzentrationen
in Hochtemperatur- und Ex-Bereichen
nach der Absorptionslicht-Methode**



Der Sensor TurbiMax P CUS 61 / CUS 61H dient zur optischen Feststoffgehaltsmessung in Trübwasser bis 12 g Feststoff/l für Hochtemperatur- und Ex-Anwendungen.

Einsatzbereiche

- Feststoffgehaltsmessung in Suspensionen
- Trennzonenbestimmung bei Sedimentationsprozessen
- Industrielle Qualitätskontrolle

Vorteile auf einen Blick

- Zuverlässige Konzentrationsmessung durch optisches Messverfahren
- Vierstrahl-Wechsellicht-Verfahren zur Kompensation von Sensorverschmutzung und Alterung der optischen Komponenten
- Sensorkörper aus Edelstahl
- Keine mechanisch bewegten Teile
- Messwert-Vorverarbeitung im Sensor, dadurch geringe Störempfindlichkeit bei der Signalübertragung



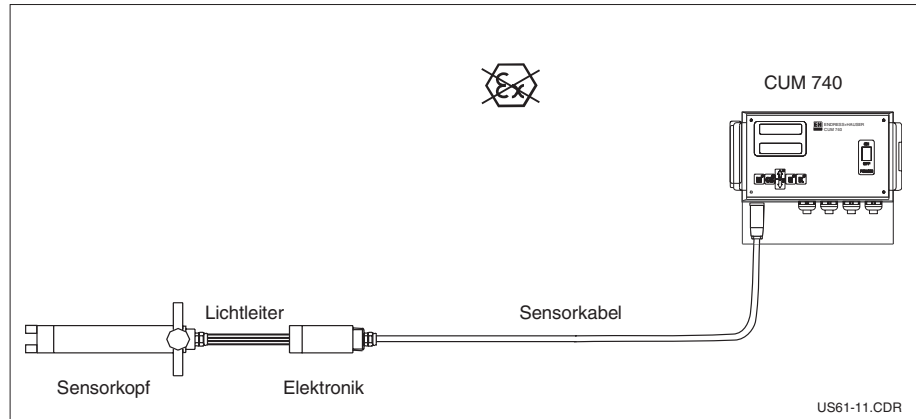
Messeinrichtung

Das komplette Messsystem besteht aus:

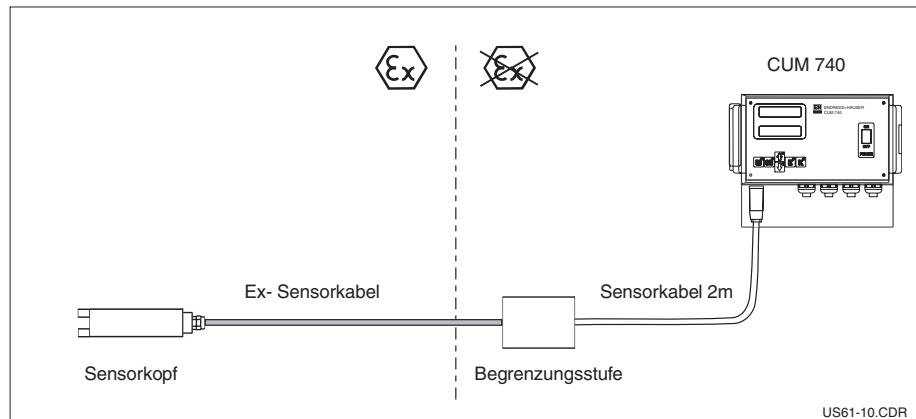
- Trübungs-Messumformer CUM 740
- Trübungs-Sensor TurbiMax P
CUS 61/61H mit den Komponenten:
 - Sensorkopf
 - Begrenzungsstufe 7900 ZB
(für Ex-Anwendungen)
 - Lichtleiter und Sensorelektronik
(für Hochtemperatur-Anwendungen)
- Einbauarmatur bzw. Tauchrohr

Beispiele für
Messsysteme

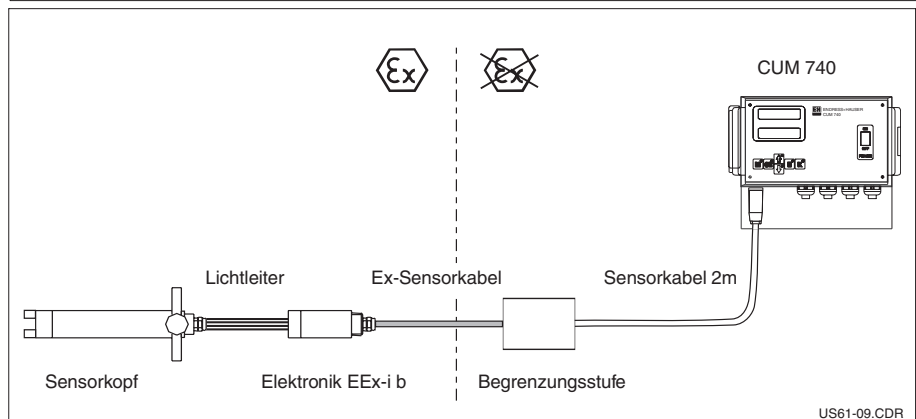
CUM 740
mit CUS 61H-A2



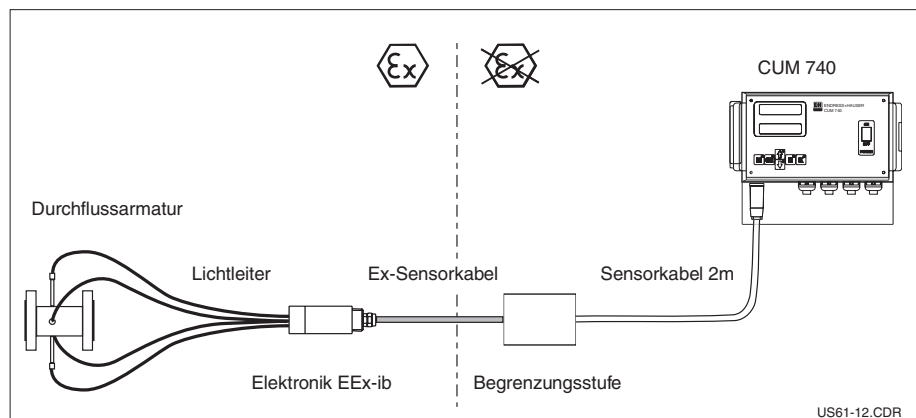
Messsystem
CUM 740
mit CUS 61-G1



Messsystem
CUM 740
mit CUS 61H-G2



Messsystem
CUM 740
mit CUS 61H-G3



Messprinzip

Trübungsmessung

Unter Trübung versteht man den gestreuten Anteil eines Lichtstrahls, der durch optisch dichtere Bestandteile des Mediums, z.B. durch Feststoffpartikel, von seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt wird.

Vierstrahl-Wechsellicht-Verfahren

Das Verfahren beruht auf zwei Lichtquellen und zwei Fotoempfängern. Als monochromatische Lichtquellen werden LEDs mit hoher Lebensdauer ($\geq 20\,000$ Betriebsstunden) verwendet.

Um eventuelle Fremdlichteinflüsse weitgehend zu eliminieren, werden diese LEDs mit einer Frequenz von mehreren kHz gepulst.

Mit jedem Lichtpuls werden zwei Messsignale an den beiden Fotoempfängern detektiert. Die insgesamt vier Messsignale werden logarithmiert und zueinander ins Verhältnis gesetzt. Dadurch kann sowohl die Verschmutzung der Detektoren als auch die Alterung der optischen Bauelemente kompensiert werden.

Absorptionslicht-Methode

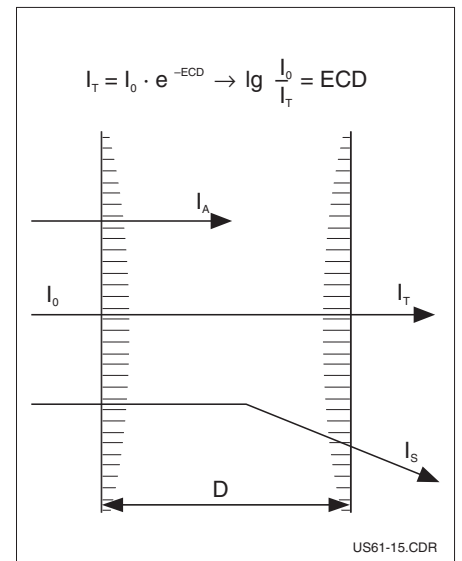
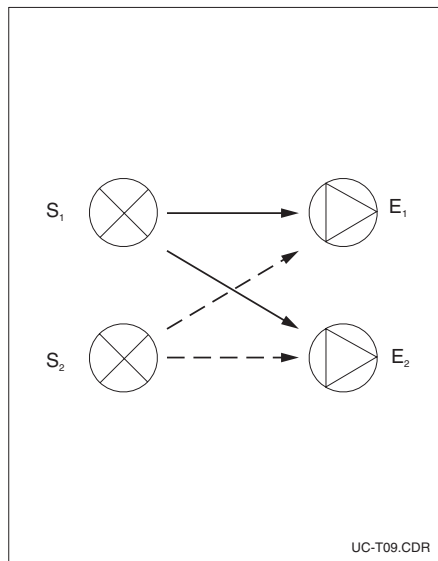
Grundlage der Messmethode bildet das Lambert-Beer'sche Gesetz. Die Trübung wird über die Lichtschwächung gemessen.

Die Leuchtdioden des Sensors senden einen gerichteten Lichtstrahl zu den Fotoempfängern aus, der durch die Feststoffpartikel im Medium in seiner Intensität geschwächt wird. Die Fotoempfänger messen das Absorptionssignal und wandeln es in ein Frequenzsignal um. Den Frequenzsignalen sind entsprechende Trübungseinheiten und Feststoffkonzentrationen zugeordnet, die im Display wiedergegeben werden.

links:
Prinzip der Messlichtausendung
S = Sender
E = Empfänger

rechts:
Prinzip der Messlichtabschwächung analog zum Lambert-Beer'schen Gesetz

I_0 = Intensität des ausgesendeten Lichts
 I_A = Intensität des Absorptionslichts
 I_T = Intensität des Transmissionslichts
 I_S = Intensität des Streulichts
E = Extinktionskoeffizient
C = Konzentration
D = optische Pfadlänge



Kalibrierung

Jeder Sensor wird einer sorgfältigen Werkskalibration unterzogen. Eine kundenspezifische Kalibrierung kann zusätzlich gespeichert werden.

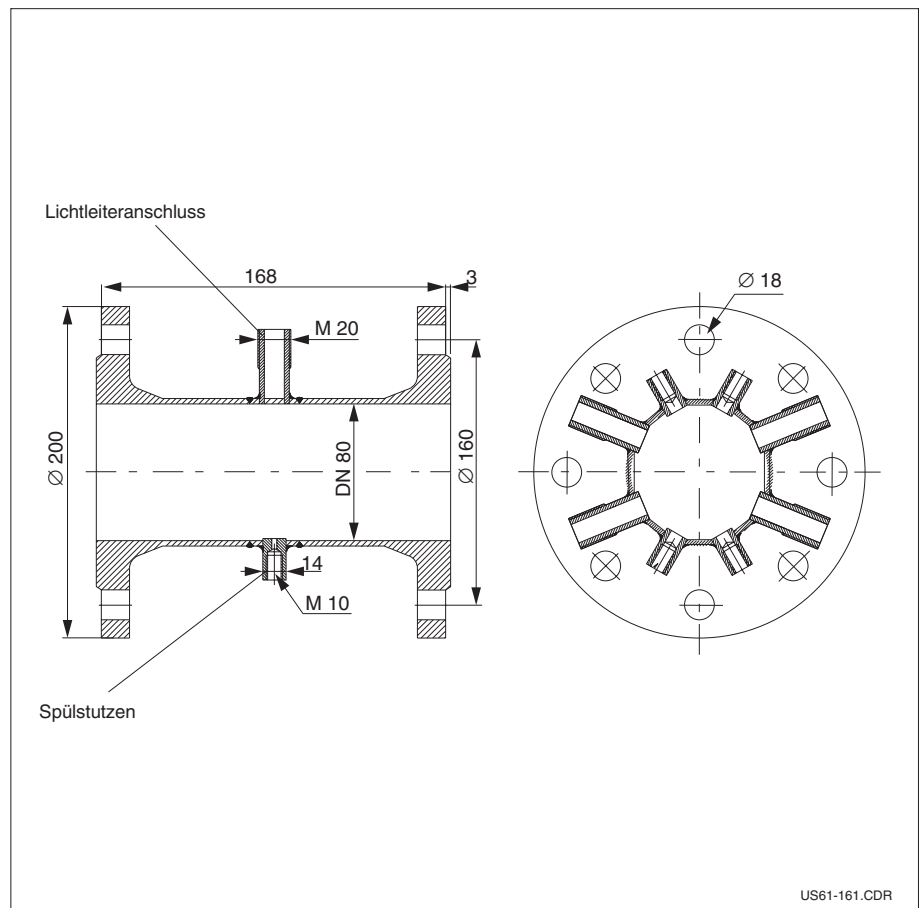
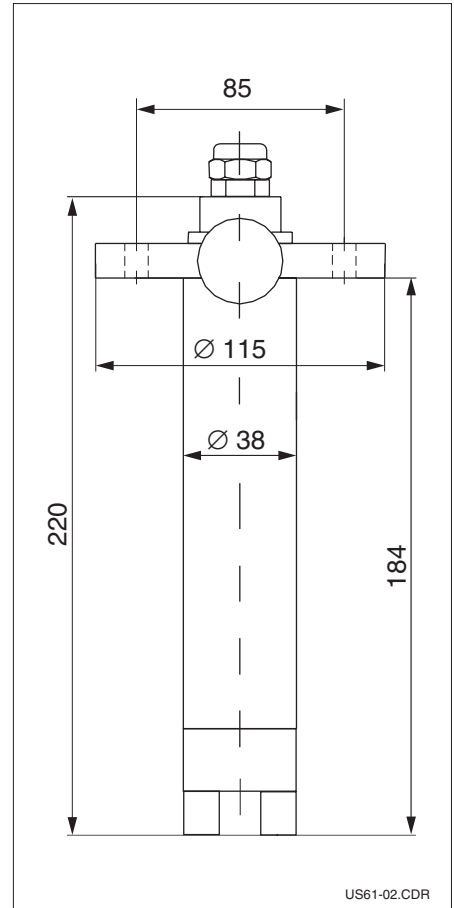
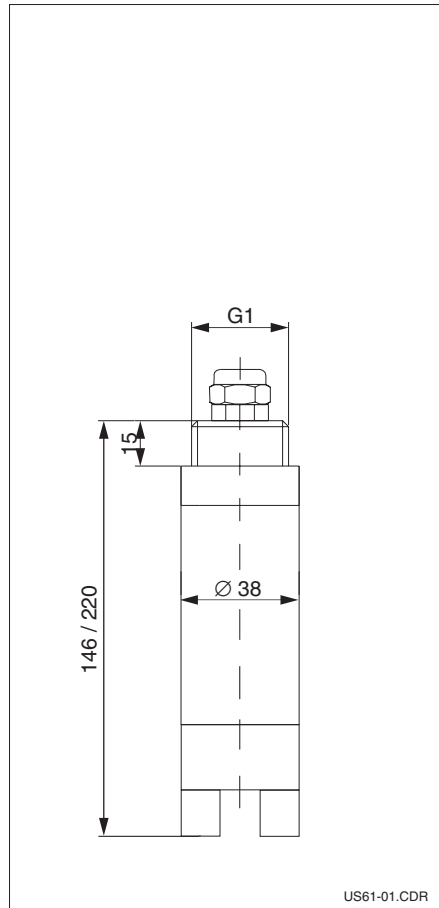
Zur Feststoffgehaltsmessung, wie z.B. Schlamm, müssen die über eine Referenzmethode (z.B. TS-Bestimmung) ermittelten Konzentrationen für die kundenspezifische Kalibrierung des Sensors herangezogen werden.

Abmessungen

Abmessungen

links:
 Tauchversion
 CUS 61 (Länge 146 mm)
 CUS 61H (Länge 220 mm)

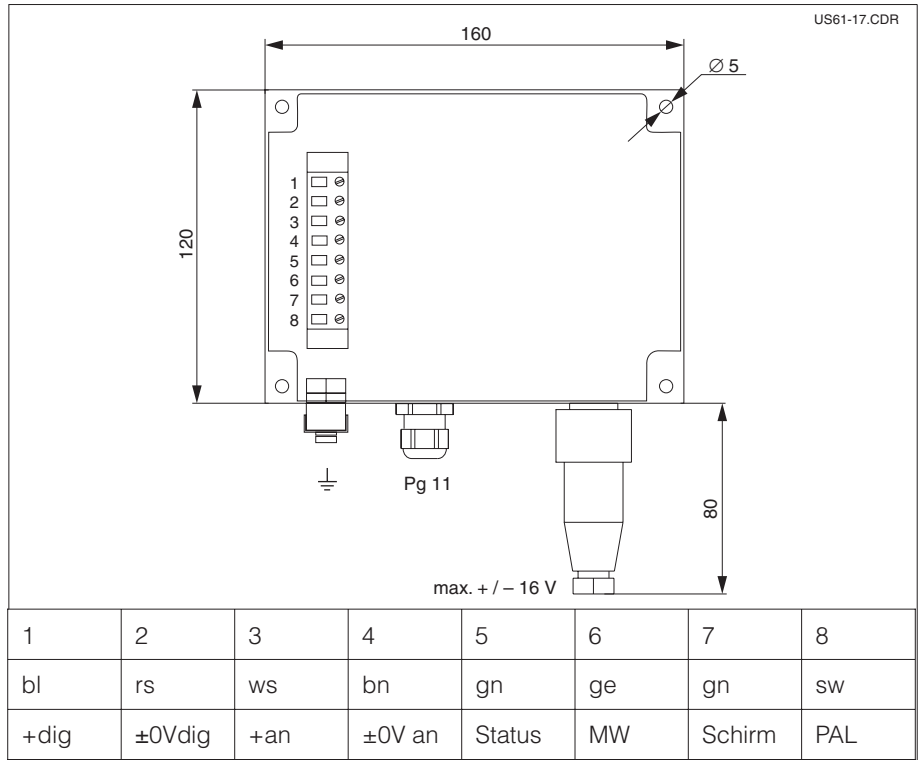
rechts:
 Einbauversion
 CUS 61 / CUS 61H



Abmessungen

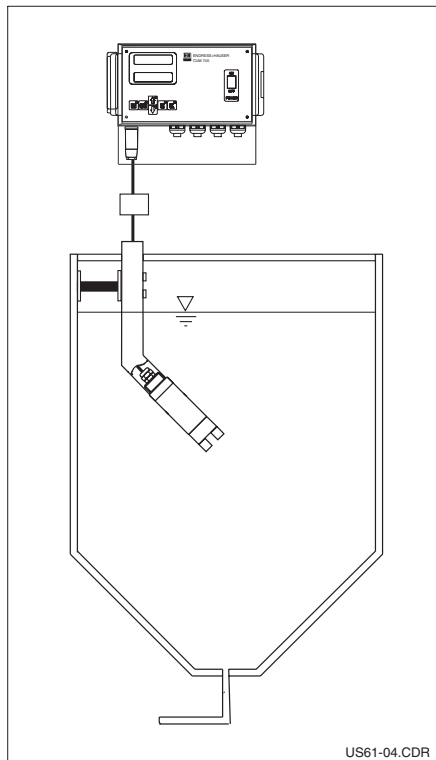
Durchflussarmatur für
 CUS 61H (DN 80)

Abmessungen



Abmessungen
Begrenzungsstufe
7900 ZB

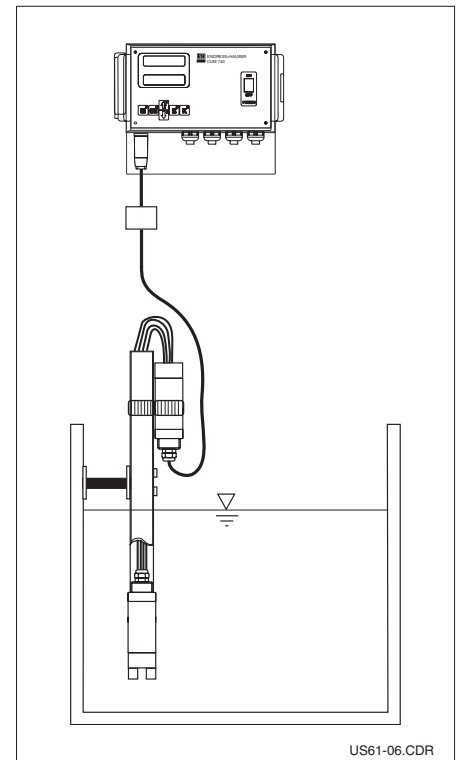
Einbau



Einbaubeispiele des
Sensors
Tauchversion

links:
Tankmontage CUS 61
mit Tauchrohr 45°

rechts:
Gerinnemontage
CUS 61H
mit Beckenhalterung
und geradem Tauchrohr



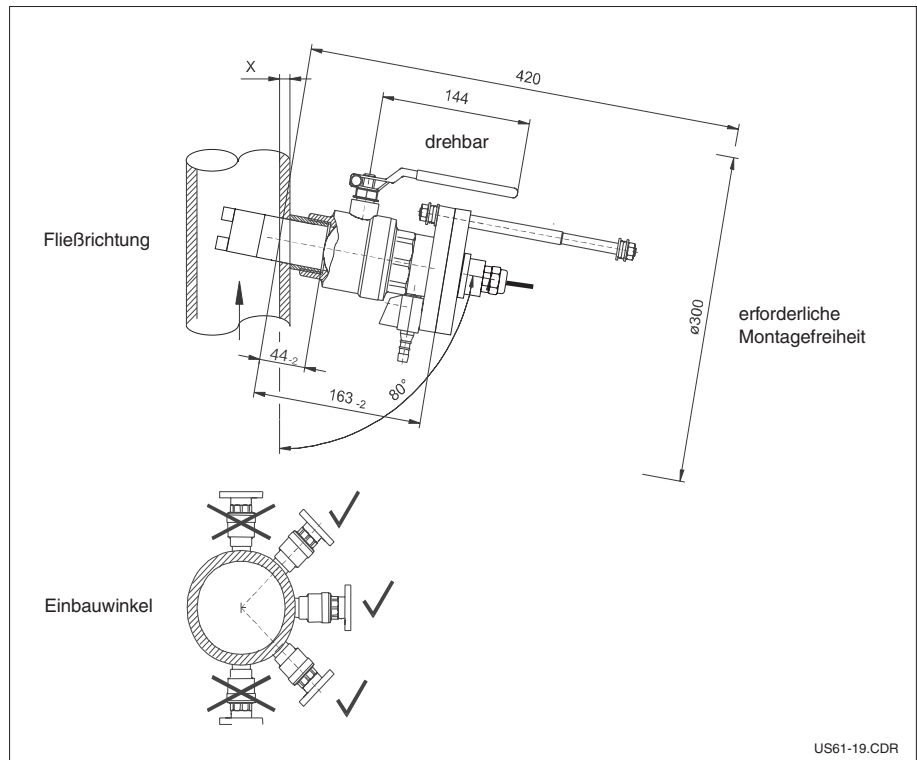
Hinweis:

- Für die CUS 61-Tauchversion wird die Verwendung eines Tauchrohrs (mit 45°-Neigung) empfohlen.
- Die CUS 61H -Tauchversion darf nur mit geradem Tauchrohr eingebaut werden, um ein Brechen der Lichtleiter zu verhindern (Tauchrohr im Lieferumfang enthalten).
- Die separate Sensorelektronik darf nicht eingetaucht werden! Befestigen Sie die Sensorelektronik mit dem im Lieferumfang enthaltenen Befestigungskit.
- Der Einbau des Sensors in Rohrleitungen oder nah an eine Wand kann zu Rückstreuungen und damit zu einer Erhöhung des Signals führen.

Einbau

Einbaubeispiel des
Sensors CUS 61
Einbauversion

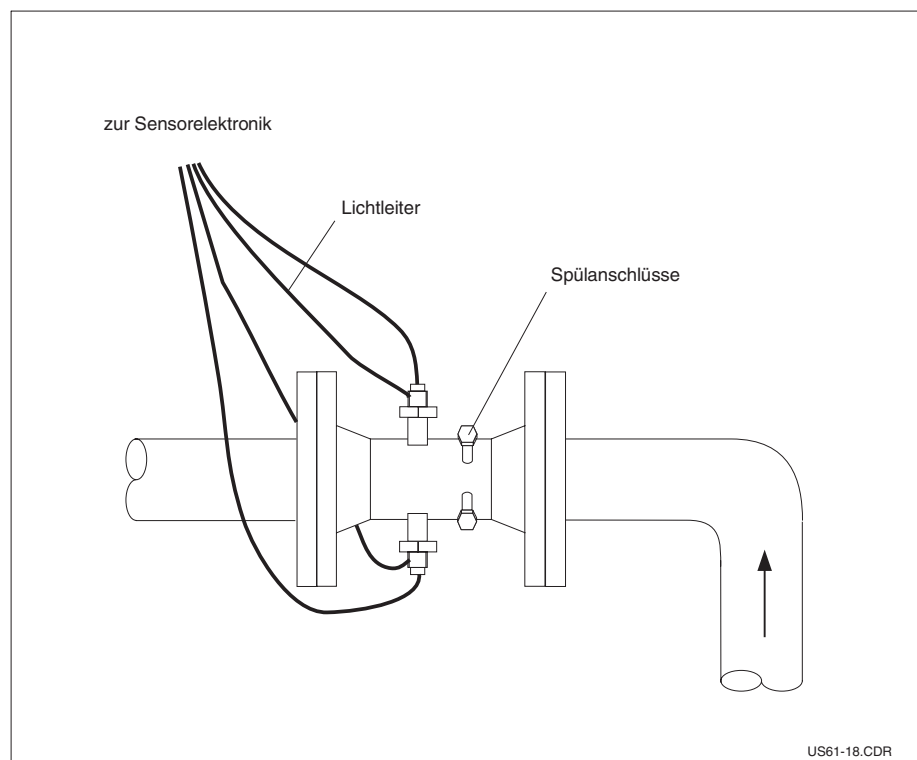
Rohrmontage mit
Kugelhahnarmatur
(Zubehör)



US61-19.CDR

Einbaubeispiel des
Sensors CUS 61H
Durchflussversion

Rohrmontage



US61-18.CDR

Zubehör

- ❑ Kugelhahn-Einbauarmatur für Sensorausbau unter Prozessbedingungen, DN 40 mit Sicherheitsarretierung, Material Edelstahl 1.4571, O-Ringe aus Viton® Best.-Nr.: 51503588
- ❑ Sensorhalterung zur Beckenmontage Material Edelstahl 1.4571, Best.-Nr.: 51503626
- ❑ Tauchrohr 1m Material Edelstahl 1.4571 Best.-Nr. 51506000
- ❑ Tauchrohr 2m Material Edelstahl 1.4571 Best.-Nr. 51505994
- ❑ Tauchrohr 2m, 45° Material Edelstahl 1.4571 Best.-Nr. 51505998

Technische Daten

Sensor CUS 61

Allgemeine Angaben

Hersteller	Endress+Hauser
Gerätebezeichnung	TurbiMax P CUS 61

Konstruktiver Aufbau

Abmessungen (L x Ø)	Einbauversion Tauchversion	220 x Ø 38 mm 146 x Ø 38 mm
Gewicht	Einbauversion Tauchversion	ca. 3 kg ca. 1 kg

Werkstoffe

Sensorkörper	Edelstahl 1.4571
Optische Fenster	Epoxidharz
O-Ringe	Viton®

Trübungsmessung

Messprinzip	Absorptionslicht-Methode
Optische Bauelemente	Lichtquelle: 2 LED's, Detektor: 2 Fotodioden
Messlicht	Infrarotlicht bei 880 nm (Absorptionsmaximum)
Messbereich	0 ... 12 g Feststoff/l, abhängig von Schlammart
Messgenauigkeit	< 1% vom Messbereichsendwert
Referenz	durch Vierstrahl-Wechsellicht-Verfahren
Werkskalibrierung	SiO ₂
Kabellänge	13 m, 25 m, 25 ... 100 m

Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur	0 ... +50 °C
Betriebsdruck	max. 6 bar
Schutzart Sensor	IP 68
Zündschutzart CUS 61-G	EEx ib IIC T4

Ergänzende Dokumentation

Technische Information CUM 740	Best.-Nr.: 51504296
--------------------------------	---------------------

Sensor CUS 61H

Allgemeine Angaben

Hersteller	Endress+Hauser
Gerätebezeichnung	TurbiMax P CUS 61H

Konstruktiver Aufbau

Abmessungen (L x Ø)	Einbauversion Tauchversion Durchflussarmatur	220 x Ø 38 mm 220 x Ø 38 mm 174 x Ø 165 mm
Gewicht	Einbauversion Tauchversion Durchflussarmatur	ca. 3 kg ca. 1 kg ca. 8 kg

Werkstoffe

Sensorkörper	Edelstahl 1.4571
Optische Fenster	Quarzglas
O-Ringe	Viton®, Simeritz®
Lichtleiter	Glasfaser
Lichtleiterummantelung	Silikon (bis 160°C), Edelstahl (bis 230°C)

Trübungsmessung

Messprinzip	Absorptionslicht-Methode
Optische Bauelemente	Lichtquelle: 2 LED's, Detektor: 2 Fotodioden
Messlicht	Infrarotlicht bei 880 nm (Absorptionsmaximum)
Messbereich	0 ... 12 g Feststoff/l, abhängig von Schlammart
Messgenauigkeit	< 1% vom Messbereichsendwert
Referenz	durch Vierstrahl-Wechsellicht-Verfahren
Werkskalibrierung	SiO ₂
Kabellänge	13 m, 25 m, 25 ... 100 m
Verbindungskabellänge Begrenzungsstufe - Messumformer	2 m

Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur	Sensorkopf Sensorelektronik	0 ... 160 °C, 0 ... 230 °C 0 ... 50 °C
Betriebsdruck		max. 6 bar
Schutzart	Sensor Sensorelektronik	IP 68 IP 65
Zündschutzart CUS 61H-G		EEx ib IIC T4

Ergänzende Dokumentation

Technische Information CUM 740	Best.-Nr.: 51504296
--------------------------------	---------------------

Trübungssensor TurbiMax P CUS 61

Zertifikat

- G ATEX II 2G EEx ib IIC T4
 Y Sonderausführung nach Kundenwunsch

Ausführung

- 1 Tauchversion
 2 Einbauversion
 9 Sonderausführung nach Kundenwunsch

Kabellänge

- D Anschlusskabel 13 m
 F Anschlusskabel 25 m
 H Anschlusskabel 25 ... 100 m (Preis pro Meter)
 Z Sonderausführung nach Kundenwunsch

Zusatzausstattung

- A Standardausführung
 Y Sonderausführung nach Kundenwunsch

CUS 61-

vollständiger Bestellcode

Trübungssensor TurbiMax P CUS 61H

Zertifikat

- A Variante für den Ex-freien Bereich
 G ATEX II 1/2G EEx ib IIC T4
 Y Sonderausführung

Ausführung

- 1 Tauchversion
 2 Einbauversion
 3 Mit Durchflussarmatur DN 50
 4 Mit Durchflussarmatur DN 80
 9 Sonderausführung nach Kundenwunsch

Kabellänge

- D Anschlusskabel 13 m
 F Anschlusskabel 25 m
 H Anschlusskabel 25 ... 100 m
 Y Sonderausführung nach Kundenwunsch

Lichtleiterlänge

- 1 Lichtleiter 1200 mm (für Ausführung 2, 3, 4)
 2 Lichtleiter 2400 mm (für Ausführung 2, 3, 4)
 3 Lichtleiter 1200 mm, Tauchrohr 1m, Halterung (nur Ausführung 1)
 4 Lichtleiter 2400 mm, Tauchrohr 2m, Halterung (nur Ausführung 1)
 9 Sonderausführung nach Kundenwunsch

Temperaturbereich

- 1 Temperaturbereich bis 160 °C
 2 Temperaturbereich bis 230 °C
 9 Sonderausführung nach Kundenwunsch

Zusatzausstattung

- A Standardausführung
 Y Sonderausführung nach Kundenwunsch

CUS 61H-

vollständiger Bestellcode

Deutschland

Endress+Hauser
 Messtechnik
 GmbH+Co.
 Techn. Büro Teltow
 Potsdamer Straße 12a
 14513 Teltow
 Tel. (033 28) 43 58-0
 Fax (033 28) 43 58 41
 E-Mail: VertriebTeltow
 @de.endress.com

Endress+Hauser
 Messtechnik
 GmbH+Co.
 Techn. Büro Hamburg
 Am Stadtrand 52
 22047 Hamburg
 Tel. (040) 69 44 97-0
 Fax (040) 69 44 97-50
 E-Mail: VertriebHamburg
 @de.endress.com

Endress+Hauser
 Messtechnik
 GmbH+Co.
 Techn. Büro Hannover
 Misburger Straße 81B
 30625 Hannover
 Tel. (05 11) 283 72-0
 Fax (05 11) 283 72-333
 E-Mail: VertriebHannover
 @de.endress.com

Endress+Hauser
 Messtechnik
 GmbH+Co.
 Techn. Büro Ratingen
 Eisenhüttenstraße 12
 40882 Ratingen
 Tel. (021 02) 8 59-0
 Fax (021 02) 8 59 130
 E-Mail: VertriebRatingen
 @de.endress.com

Österreich

Endress+Hauser
 Ges.m.b.H.
 Postfach 173
 1235 Wien
 Tel. (01) 880 56-0
 Fax (01) 880 56 35
 E-Mail:
 info@at.endress.com
 Internet:
 www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser AG
 Sternenhofstraße 21
 4153 Reinach/BL 1
 Tel. (063) 7 15 75 75
 Fax (063) 7 11 16 50
 E-Mail:
 info@ch.endress.com
 Internet:
 www.ch.endress.com

Endress+Hauser
 Messtechnik
 GmbH+Co.
 Techn. Büro Frankfurt
 Eschborner Landstr. 42
 60489 Frankfurt
 Tel. (069) 9 78 85-0
 Fax (069) 7 89 45 82
 E-Mail: VertriebFrankfurt
 @de.endress.com

Endress+Hauser
 Messtechnik
 GmbH+Co.
 Techn. Büro Stuttgart
 Mittlerer Pfad 4
 70499 Stuttgart
 Tel. (07 11) 13 86-0
 Fax (07 11) 13 86-222
 E-Mail: VertriebStuttgart
 @de.endress.com

Endress+Hauser
 Messtechnik
 GmbH+Co.
 Techn. Büro München
 Stettiner Straße 5
 82110 Germering
 Tel. (089) 8 40 09-0
 Fax (089) 8 40 09-1 33
 E-Mail: VertriebMünchen
 @de.endress.com

Vertriebszentrale
 Deutschland:

Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. • Postfach 2222
 79574 Weil am Rhein • Tel. (076 21) 9 75-01 • Fax (076 21) 9 75 55
 E-Mail: info@de.endress.com • Internet: www.de.endress.com

Endress+Hauser

The Power of Know How

