

# CUS 5

## Trübungsgrenzdetektor

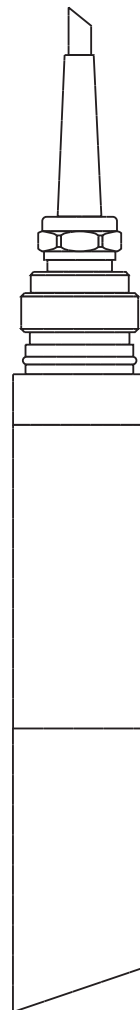
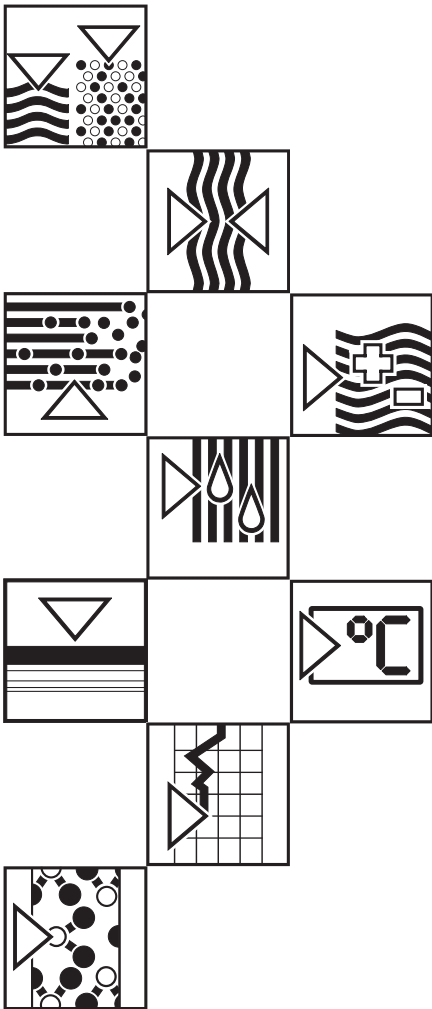
Montage- und Betriebsanleitung

## Turbidity limit detector

Installation and operating instructions

## Détecteur d'interfaces

Instructions de montage et de mise en service



US-1-25.EPS

Quality made by  
Endress+Hauser



ISO 9001

Endress + Hauser



## Hinweis

Bitte lesen Sie diese Montage- und Betriebsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie den Sensor CUS 5 in Betrieb nehmen.



**Deutsch**

**3 ... 15**

## Note

Please read the installation and operating manual carefully before you start the sensor CUS 5.



**English**

**17 ... 29**

## Remarque

Lisez les instructions avant mettre en service le capteur CUS 5, s.v.p.



**Français**

**31 ... 43**



# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Allgemeine Informationen</b> .....	<b>4</b>
1.1	Verwendete Symbole .....	4
1.2	Sicherheitshinweise .....	4
1.3	Konformitätserklärung .....	4
<b>2.</b>	<b>Gerätebeschreibung</b> .....	<b>5</b>
2.1	Aufbau .....	5
2.2	Einsatzbereiche .....	5
2.3	Meß- und Regelsystem .....	5
2.4	Funktionsprinzip .....	5
<b>3.</b>	<b>Montage und Einbau</b> .....	<b>6</b>
3.1	Auspacken .....	6
3.2	Montage in Taucharmaturen .....	6
3.3	Montage in Durchflußarmaturen .....	7
3.4	Flanscheinbau .....	9
3.5	Direkteinbau .....	9
<b>4.</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>10</b>
4.1	Anschluß .....	10
4.2	Einsatz- und Anwendungshinweise .....	11
4.3	Bestimmung der Meßbereiche .....	11
4.4	Beispiele zur Verwendung als Phasengrenzdetektor .....	12
<b>5.</b>	<b>Wartung und Reinigung</b> .....	<b>13</b>
<b>6.</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>14</b>
6.1	Technische Daten .....	14
6.2	Bestellstruktur .....	14
6.3	Zubehör .....	14
6.4	Ergänzende Dokumentation .....	15
6.5	Stichwortverzeichnis .....	15

## 1. Allgemeine Informationen

### 1.1 Verwendete Symbole

**Warnung!**

Dieses Zeichen warnt vor Gefahren, die zu irreparablen Schäden führen können.

**Achtung!**

Dieses Zeichen warnt vor möglichen Störungen durch Fehlbedienung.

**Hinweis!**

Dieses Zeichen macht auf wichtige Informationen aufmerksam.

### 1.2 Sicherheitshinweise

Die bestimmungsgemäße Verwendung ist in dieser Montage- und Betriebsanleitung beschrieben.

**Warnung:**

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung stellt Sicherheit und Funktion des Sensors und angeschlossener Anlagen in Frage und ist deshalb nicht zulässig.

Anschluß und Wartung des Gerätes dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

Reparaturen dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die E+H-Serviceorganisation erfolgen. Eingriffe und Veränderungen im Gerät sind nicht zulässig und machen alle Garantieansprüche nichtig.

Der Betreiber haftet für die Einhaltung örtlich geltender Sicherheitsbestimmungen.

### 1.3 Konformitätserklärung

Der Sensor CUS 5 wurde unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.

**Hinweis:**

Eine entsprechende Konformitätserklärung kann beim Hersteller angefordert werden.

## 2. Gerätebeschreibung

### 2.1 Aufbau

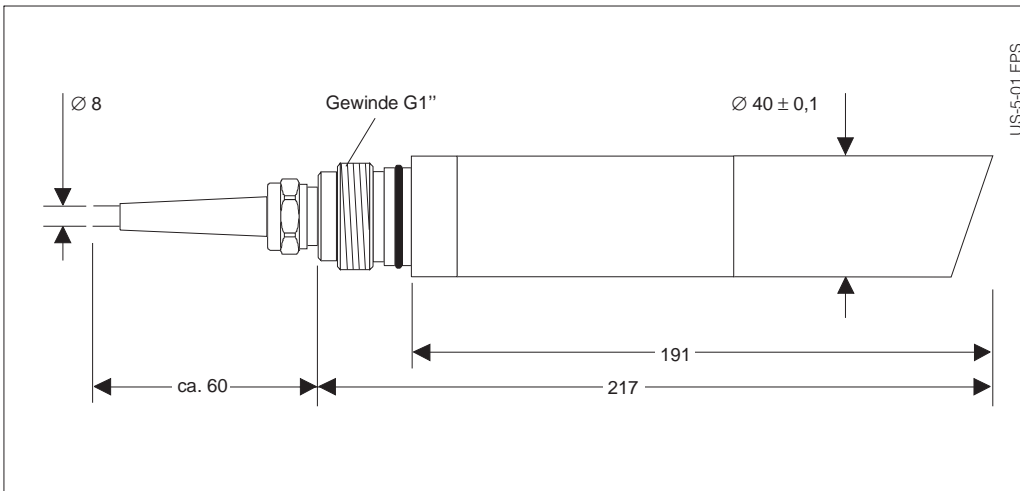


Abb. 2.1 Maßzeichnung CUS 5

### 2.2 Einsatzbereiche

Der Sensor CUS 5 dient der Trübungsmessung, besonders zur Detektion von Phasengrenzen zwischen unterschiedlichen

Medien. Typische Anwendungen liegen zum Beispiel bei Reinigungsprozessen oder der Schwimmschlamm-Erkennung in Kläranlagen.

### 2.3 Meß- und Regelsystem

Der Sensor CUS 5 wird direkt mit einer Gleichspannung von 24 V (zulässig 20 - 30 V) versorgt und liefert ein Ausgangssignal zwischen 4 und 20 mA, das direkt an einem entsprechenden Steuer- oder Regelgerät angeschlossen wird. Es wird kein separater Meßumformer benötigt.



**Hinweis:**

Der Sensor besitzt intern keine galvanische Trennung zwischen Spannungsversorgung und Signalausgang.

Beachten Sie für den elektrischen Anschluß unbedingt Kapitel 4.1!



**Achtung:**

Die Spannungsversorgung des Sensors muß über zwei separate Leitungen erfolgen. Eine eigen-sichere 2-Draht-Versorgung ist nicht ausreichend!

### 2.4 Funktionsprinzip

Zur Trübungsmessung findet das 135°-Streu-lichtverfahren Anwendung. Dabei treffen die Infrarotstrahlen einer Sendediode (880 nm) unter einem festen Öffnungswinkel auf das Meßmedium. Die unterschiedlichen Brechungsindizes von Glas und Meßmedium werden mit berücksichtigt. Die Partikel im Meßmedium reflektieren und streuen die auf-treffenden Strahlen. CUS 5 mißt die Intensität der Streustrahlen, die um 135° von der ursprünglichen Strahlrichtung gestreut unter einem bestimmten Öffnungswinkel auf die Empfangsdiode fallen.

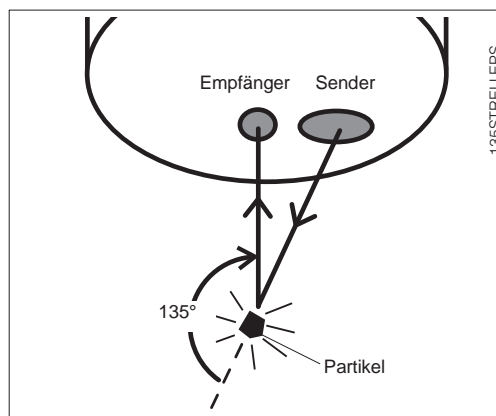


Abb. 2.2 Trübungsmessung nach dem 135°-Streu-licht-verfahren

### 3. Montage und Einbau

#### 3.1 Auspacken

- Achten Sie auf unbeschädigten Inhalt. Bei Beschädigung Post bzw. Spediteur einschalten und den Lieferanten verständigen.
- Prüfen Sie den Lieferumfang anhand Ihrer Bestellung und der Lieferpapiere auf Vollständigkeit.
- Heben Sie die Originalverpackung für den Fall auf, daß das Gerät zu einem späteren Zeitpunkt eingelagert oder verschickt werden muß.

Bei auftretenden Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten bzw. das für Sie zuständige Endress+Hauser Vertriebsbüro (siehe Rückseite dieser Montage- und Betriebsanleitung).

#### 3.2 Montage in Taucharmaturen

##### Tauchrohr CYY 105

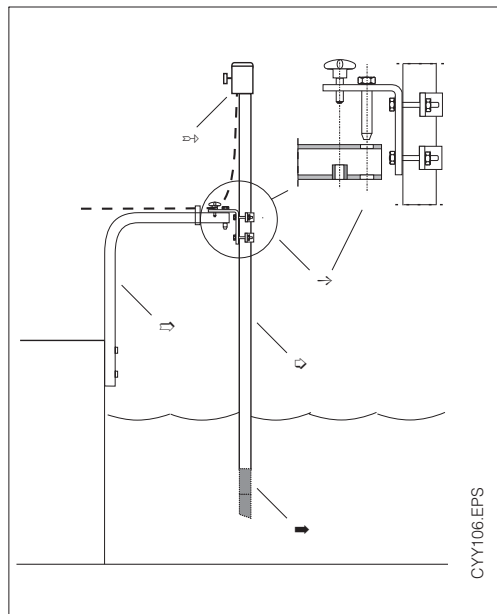


Abb. 3.1: Montage CUS 5 in Tauchrohr CYY 105

- ➔ Sensor CUS 5
- ⇨ Tauchrohr CYY 105
- ⇨ Abdeckhaube
- Tauchrohr-Befestigung
- ⇨ Beckenrandbefestigung CYY 106

Der Sensor CUS 5 ➔ ist mit einem G 1"-Einschraubgewinde versehen und wird damit direkt in das Tauchrohr CYY 105 ⇨ eingeschraubt:

- Abdeckhaube ⇨ am Tauchrohr ⇨ abnehmen
- Anschlußkabel von unten durch das Tauchrohr ⇨ ziehen
- Sensor ➔ bis zum Anschlag einschrauben



##### Hinweis:

Verdrillung im Kabel durch Gegeneinanderdrehen verhindern.

- Abdeckhaube aufsetzen
- Das Tauchrohr wird mit der Befestigung → an der Beckenrandbefestigung CYY 106 ⇨ verschraubt. Ein Fixierstift und eine Kreuzgriff-Verschraubung ermöglichen schnellen Ein- und Ausbau. Eine gleichbleibende Sensorposition ist gewährleistet.



##### Achtung:

Beim Einbau in offenen Gerinnen und Becken ist folgendes zu beachten:

- Der Wand- und Bodenabstand soll mindestens 15 cm betragen. Bei starker Reflexion durch helle Wände bei klaren Medien müssen die Abstände noch größer gewählt werden.
- Der Meßmediums-Spiegel darf nicht in den Bereich der angeschrägten Sensorfläche abfallen.
- Nach Möglichkeit an Orten mit gleichmäßiger Strömung installieren.
- Bei stark turbulenter Strömung muß das Tauchrohr an zwei Beckenrandbefestigungen CYY 106 verankert werden.
- Zur optimalen Selbstreinigung und für bestmöglichen Wandabstand Sensor so ausrichten, daß die Mediums-Strömung auf die angeschrägte Sensorfläche trifft.
- In einem angemessenen Zeitraum nach Inbetriebnahme auf Sensorverschmutzung überprüfen. Bei nicht ausreichender Selbstreinigungswirkung, besonders bei Medien, die Schlammfilme oder Krusten bilden, ist die Sprühreinigung CUR 4 zu verwenden.

##### Tauchpendelarmatur COA 110 - 40 und Schwimmkörperarmatur COA 110 - 50



##### Achtung:

Der Installationsort ist so zu wählen, daß der Wandabstand auch bei wechselnden Füllständen oder veränderten Strömungsverhältnissen nicht kleiner als 15 cm wird.

### 3.3 Montage in Durchflußarmaturen

#### CUA 250-A / CUA 250-B

- Anschlußkabel ➔ mit Stecker verdrillungsfrei durch Überwurfverschraubung →, Überwurfhaube ⇒ und Sechskantverschraubung ⇨ einführen.
- Sensorkörper in Überwurfhaube ⇒ einsetzen, so daß der O-Ring unter dem G 1"-Einschraubgewinde in der Überwurfhaube ⇒ anliegt.
- Sechskantverschraubung ⇨ auf dem Sensorgewinde lose anziehen, so daß der Sensor noch durch Drehen positioniert werden kann.



**Hinweis:**

Zur Sensorausrichtung die Hinweise auf der folgenden Seite beachten.

- Nach dem Ausrichten des Sensors die Schraube ⇨ handfest anziehen.

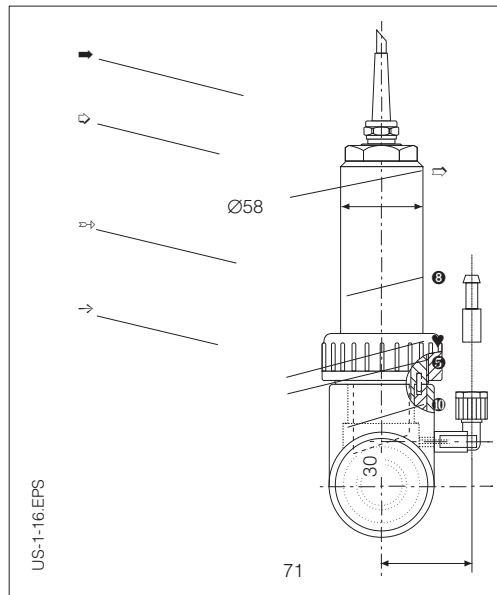


Abb. 3.2 CUA 250-A/-B mit Sprühkopf CUR 3-1

- ➔ Anschlußkabel
- ⇨ Sechskantverschraubung
- ⇒ Überwurfhaube
- Überwurfverschraubung
- ⇨ Markierungsbohrung
- ⊕ Anschlußtülle AD10
- ▼ Arretierungsstift
- ⊖ Nutbohrung
- ⊕ Sprühkopf CUR 3

#### Sprühkopf CUR 3-1 (Zubehör)

- Der Sprühkopf CUR 3-1 wird anstelle der seitlichen Blindverschraubung (siehe Abb. 3.3) in die Armatur CUA 250 eingeschraubt.

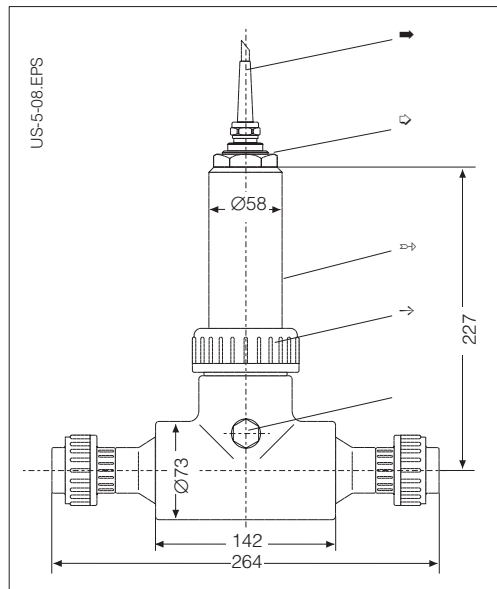


Abb. 3.3 CUA 250-A mit aufgeschraubtem Klebefitting DN 25

- ➔ Anschlußkabel
- ⇨ Sechskantverschraubung
- ⇒ Überwurfhaube
- Überwurfverschraubung Blindverschraubung

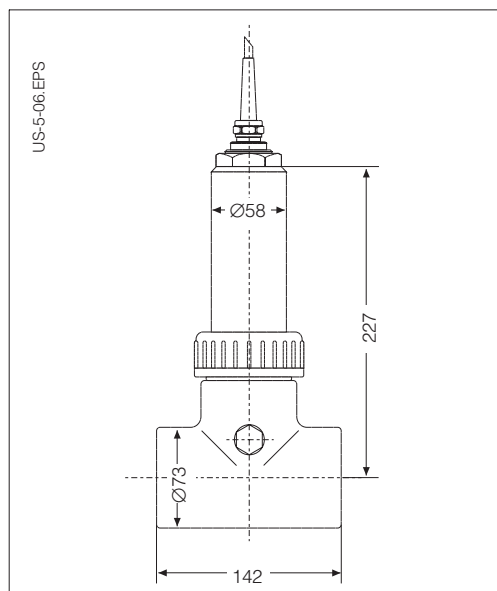


Abb. 3.4 CUA 250-B vorbereitet für Klebefitting DN 63



**Sensorausrichtung beim Einbau in CUA 250**

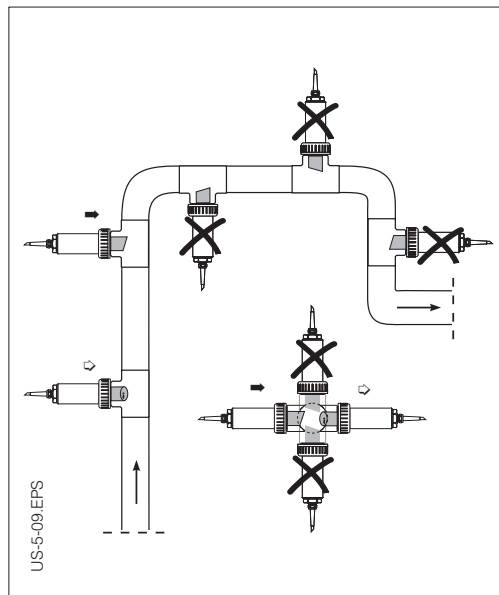


Abb. 3.5 Einbaulagen für CUS 5 mit Durchflußarmatur CUA 250



**Hinweis:**

Die Durchflußarmaturen sollten möglichst in senkrechten Röhren montiert werden, in denen sie von unten angeströmt werden. In horizontalen Röhren muß der Sensor in seitlicher Lage montiert werden. (Siehe Abb. 3.5)

➔ **Sensorkopf gegen Mediumsstrom:**

Diese Ausrichtung verstärkt die Wirkung des Selbstreinigungseffekts.

Angeschrägte Sensorfläche nach Abb. 3.6 ausrichten. Dabei unbedingt die Position des Arretierstiftes beachten. Sechskant-Verschraubung handfest anziehen. Sensor mit Überwurfhaube so in die Durchflußarmatur einsetzen, daß der Arretierstift in die Nutbohrung einrastet.

➔ **Sensorkopf parallel zum Mediumsstrom:**

Erforderlich bei Verwendung des Sprühkopfes CUR 3.

Angeschrägte Sensorfläche nach Abb. 3.7 ausrichten. Dabei unbedingt die Position des Arretierstiftes beachten. Sechskant-Verschraubung handfest anziehen. Sensor mit Überwurfhaube so in die Durchflußarmatur einsetzen, daß der Arretierstift in die Nutbohrung einrastet.

Abb. 3.6 Sensorausrichtung gegen Mediumsstrom (links)

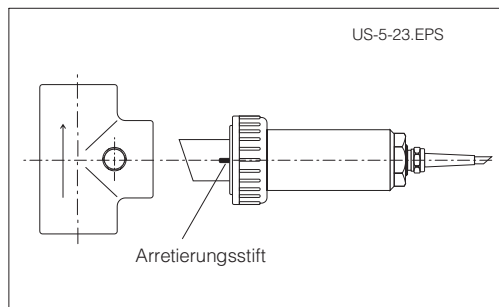
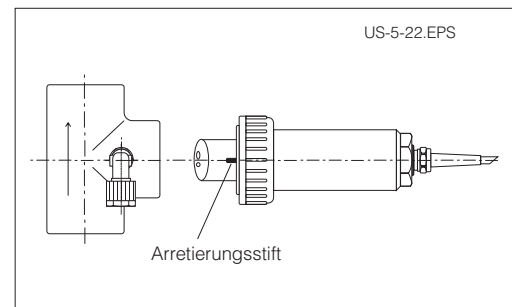


Abb. 3.7 Sensorausrichtung parallel zum Mediumsstrom (rechts)



### 3.4 Flanscheinbau

#### Adapter CUA 120-A für Flanscheinbau

- Für Rohrleitungsdurchmesser von mindestens DN 100



**Hinweis:**

Vorschweißflansch ⑩, Losflansch ♥, Dichtung ⑤ und Befestigungsschrauben ③ sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen vom Einbauer beigelegt werden.

- Anschlußkabel ➔ mit Stecker verdrillungsfrei durch Überwurfhaube → und Sechskant-Verschraubung ⇨ einführen.
- Sensorkörper in Überwurfhaube → einsetzen, so daß der O-Ring unter dem G 1"-Einschraubgewinde in der Überwurfhaube → anliegt.
- CUS 5 so in den Adapter einsetzen, daß die kurze Seite des Sensors auf die Markierungsbohrung ⇨ ausgerichtet ist. Sechskant-Verschraubung ⇨ handfest anziehen. Dadurch ist auch in eingebautem Zustand die Sensorausrichtung erkennbar.



**Hinweis:**

An Orten mit gleichmäßiger Strömung installieren und nicht an Stellen, bei denen Lufträume oder Schaumbblasen entstehen oder sich Inhaltsstoffe absetzen können. Der Einbau sollte deshalb möglichst in senkrechten Rohren erfolgen, in denen der Sensor von unten angeströmt wird. In horizontalen Rohren muß der Sensor in seitlicher Lage montiert werden. (Vergleiche Abb. 3.10) Sensorfläche zur Verbesserung der Selbstreinigungswirkung gegen die Mediumsströmung ausrichten.

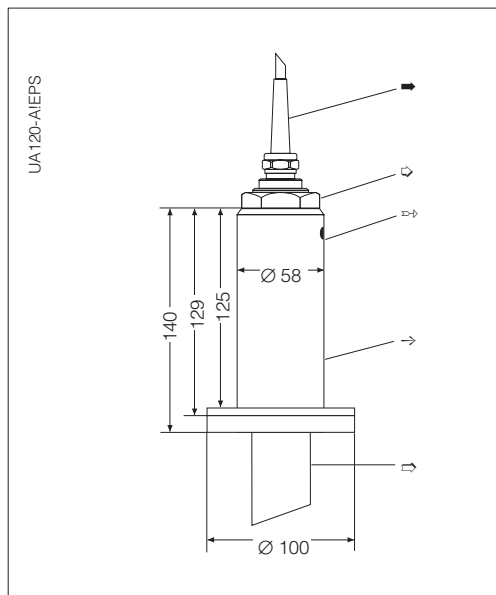


Abb. 3.8 Sensor CUS 5 mit Adapter CUA 120-A für Rundflanscheinbau DN 50

- ➔ Anschlußkabel
- ⇨ Sechskant-Verschraubung
- ⇨ Markierungsbohrung
- Überwurfhaube mit Rundflansch DN 50
- ⇨ Sensor CUS 5

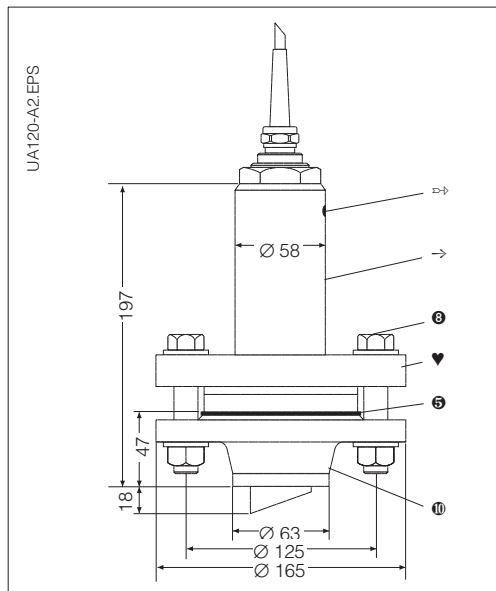


Abb. 3.9 Maßzeichnung CUA 120-A in Einschweißadapter DN 50 (nach DIN 2633)

- ⇨ Markierungsbohrung
- Überwurfhaube mit Rundflansch DN 50
- ⊕ Flanschverschraubung
- ♥ Losflansch
- ⑤ Dichtung
- ⊕ Vorschweißflansch

### 3.5 Direkteinbau

Sollte der Sensor CUS 5 in Ausnahmefällen ohne Armatur zum Einsatz vorgesehen werden, ist in jedem Fall eine Zugentlastung für das Meßkabel vorzusehen.

**Achtung:**

Sensor niemals direkt am Meßkabel aufhängen!

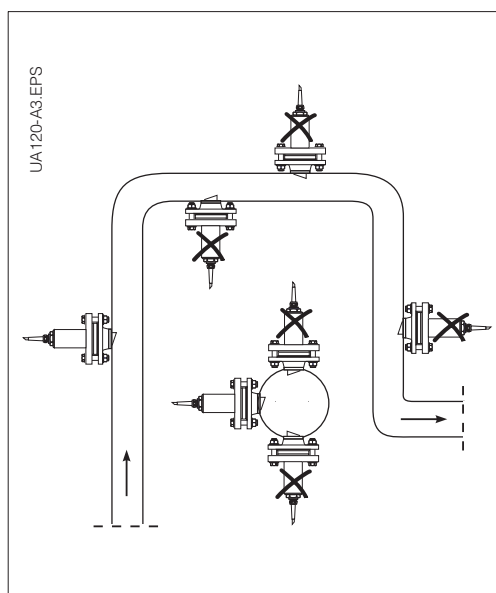


Abb. 3.10 Einbaulage und -positionen CUS 5 mit Adapter CUA 120-A

## 4. Inbetriebnahme

### 4.1 Anschluß

#### Galvanische Trennung, Dämpfung

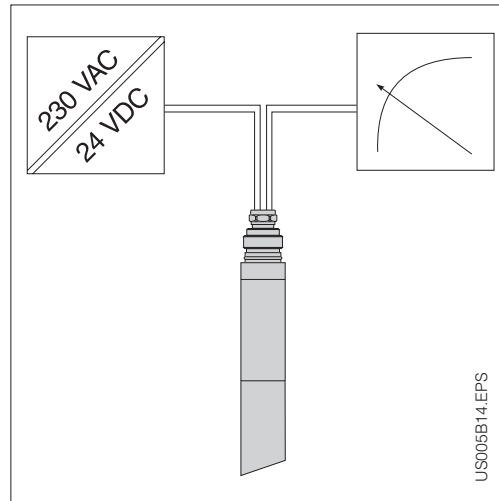


Abb. 4.1 Anschluß CUS 5 mit galvanischer Entkopplung über Netzteil

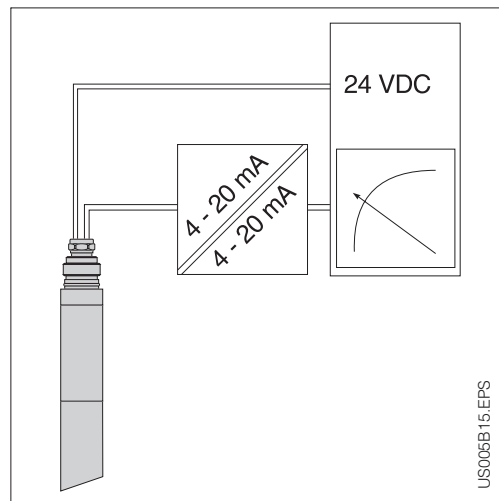


Abb. 4.2 Anschluß CUS 5 mit galvanischer Entkopplung über ein Trennmodul



#### Achtung:

- Der Sensor CUS 5 besitzt intern keine galvanische Trennung zwischen Spannungsversorgung und Signalausgang. Die Entkopplung muß entweder bei der Versorgungsspannung über ein Netzteil (Abb. 4.1) oder am Signaleingang mittels eines Trennmoduls (Abb. 4.2) erfolgen. Auf ein Trennmodul kann verzichtet werden, wenn die angeschlossene Bürde potentialfrei betreibbar ist.
- Das Stromausgangssignal ist ungedämpft. Deshalb muß ein Auswertegerät mit einstellbarer Eingangsdämpfung verwendet oder ein RC-Glied zwischengeschaltet werden.

#### Elektrischer Anschluß

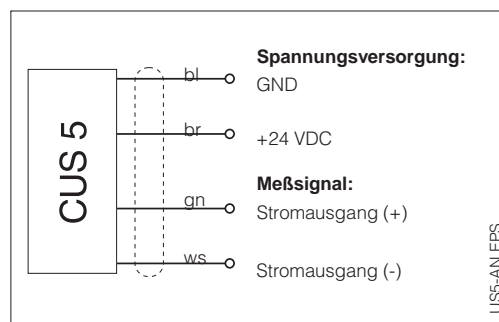


Abb. 4.3 Anschlußbelegung CUS 5-Anschlußkabel

- Unkonfektioniertes Kabelende gemäß der Belegung in Abbildung 4.3 anschließen.
- Zur Verlängerung nur abgeschirmtes Kabel verwenden.



#### Achtung:

Beachten Sie auch die Anschlußhinweise des verwendeten Steuer- oder Regelgerätes.

## 4.2 Einsatz- und Anwendungshinweise

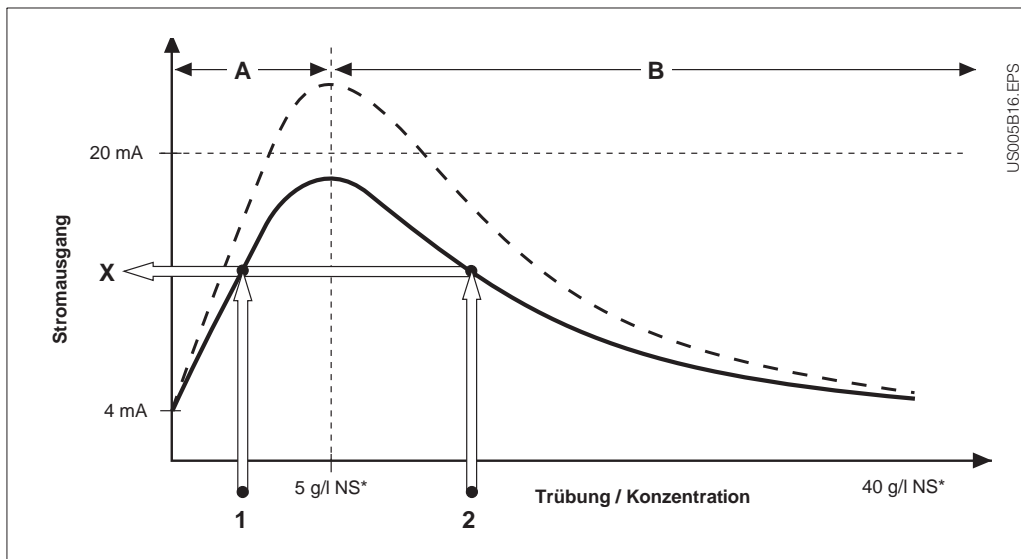


Abb. 4.4 Kennlinie CUS 5

\*NS = Normalschlamm  
(1 g/l = ca. 2400 NTU)

### Kennlinie

Abbildung 4.4 zeigt die Kennlinie des Sensors CUS 5. Danach entspricht jedem Konzentrationswert ein Stromsignal am Ausgang. Die charakteristische Form dieser Kennlinie bedingt, daß zwei unterschiedlichen Konzentrationen 1 und 2 das gleiche Ausgangssignal X zugeordnet ist.

### Konzentrationsmessung

Soll der Sensor zur Messung stufenlos veränderlicher Konzentrationen eingesetzt werden, muß sichergestellt sein, daß sich die Konzentrationswerte ausschließlich in einem der beiden Meßbereiche bewegen. Somit ergeben sich zwei Meßbereiche: 0 ... 5 g/l (A) und 5 ... 40 g/l (B).

Um die Auflösung im Bereich reinen Wassers zu vergrößern, läßt sich die Steilheit der Sensorkennlinie über einen PC mit entsprechender Software (siehe Zubehör Kapitel 6.3) verändern (gestrichelte Linie). Die Lage des Maximums bleibt dabei unverändert bei ca. 5 g/l, die Stromwerte können jedoch außerhalb des Bereiches von 4 - 20 mA liegen.

### Detektion von Phasengrenzen

Für den Einsatz als Grenzdetektor ist eine Einschränkung auf einen der beiden Kennlinienäste nicht nötig. Es muß nur sichergestellt sein, daß den Konzentrationswerten der zu unterscheidenden Medien nicht die gleichen Ausgangsströme zugeordnet sind. Die Beispiele in Kapitel 4.4 verdeutlichen dies an möglichen Anwendungssituationen.

## 4.3 Bestimmung der Meßbereiche

### Konzentrationsmessung

- Nehmen Sie eine Probe des Mediums mit der höchsten vorkommenden Konzentration und messen Sie den Ausgangsstrom des Sensors.
- Verdünnen Sie die Probe stufenweise bis zur minimal möglichen Konzentration und verfolgen dabei den Stromausgang.
- Diese Meßreihe darf entweder nur steigende oder nur fallende Tendenz aufweisen.

### Detektion von Phasengrenzen

- Nehmen Sie von allen vorkommenden Medien, bzw. zu unterscheidenden Phasen des gleichen Mediums, je eine Probe und messen diese.
- Aus den resultierenden Strom-Ausgangswerten können Sie ersehen, ob die Phasen unterscheidbar sind. Beachten Sie dazu auch die Beispiele in Kapitel 4.4.

### 4.4 Beispiele zur Verwendung als Phasengrenzdetektor

#### Beispiel 1:

Im Normalbetrieb liegt ein relativ klares Medium im Trübungsbereich A vor, der Sensor liefert Werte zwischen 4 und 8 mA. Wird nun ein trüberes Medium eingeleitet, soll ein nachgeschalteter Regler aktiv werden. Dazu wird er so eingestellt, daß er einschaltet, sobald das Stromsignal an seinem Eingang

deutlich (z.B. 2 mA) über den 8 mA liegt. Dies funktioniert nur, solange sichergestellt ist, daß die Trübung des eingeleiteten Mediums im Bereich B und nicht etwa in einem der Bereiche C liegt, da sonst die Strom-Ausgangswerte nicht eindeutig von denen im Normalbetrieb unterscheidbar sind.

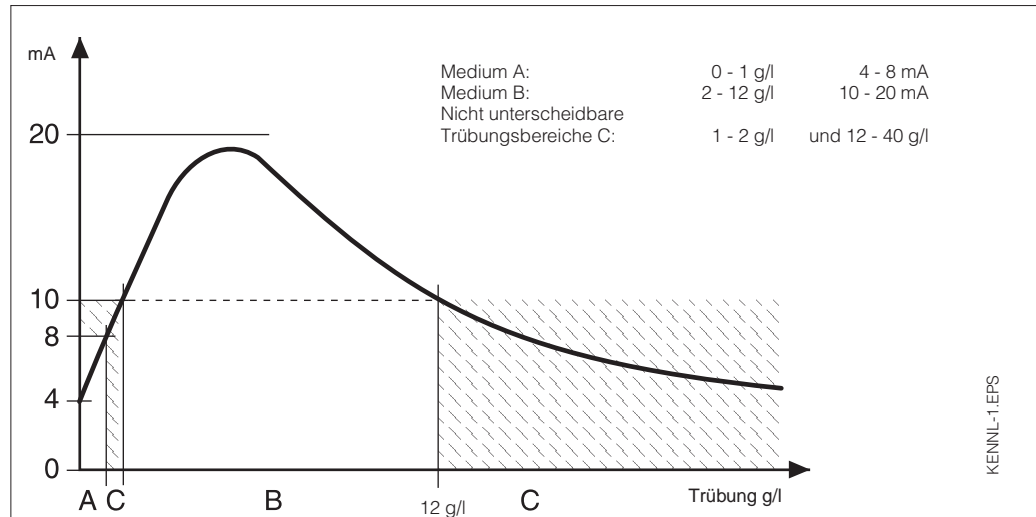


Abb. 4.5 Verwendung CUS 5 als Grenzdetektor, Beispiel 1

#### Beispiel 2:

Liegt im Normalbetrieb ein sehr trübes Medium A vor, zum Beispiel Faulschlamm, ergeben sich entsprechend niedrige Stromwerte am Ausgang. Dies bedeutet, daß die Phasengrenze zu einem klaren Medium nur

dann sicher erkannt werden kann, wenn dessen Konzentration im Bereich B liegt, dem entsprechend höhere Strom-Ausgangswerte zugeordnet sind.

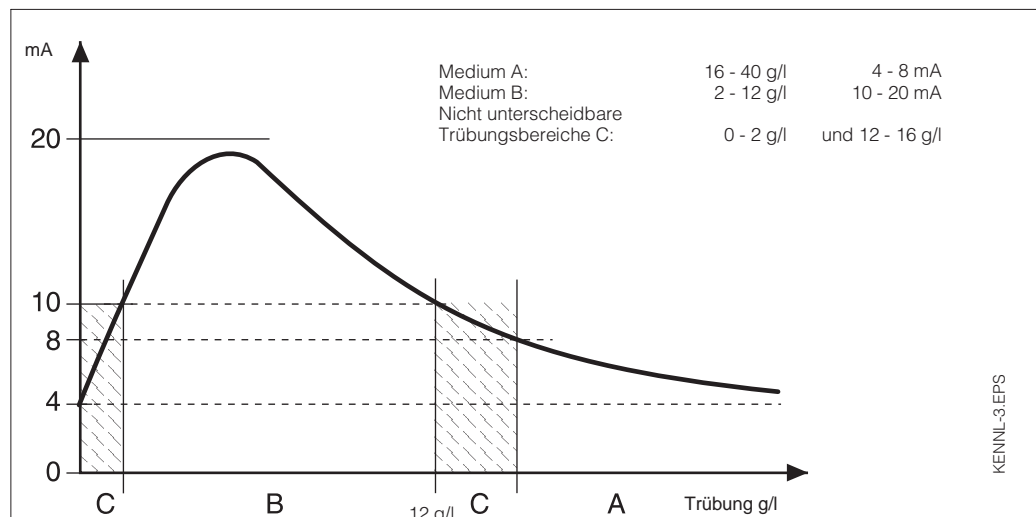


Abb. 4.6 Verwendung CUS 5 als Grenzdetektor, Beispiel 2

## 5. Wartung und Reinigung

Ablagerungen auf der Sensoroptik können zu Fehlmessungen führen. Deshalb muß der Sensor in bestimmten Zeitintervallen gereinigt werden. Die Intervalle sind anlagenspezifisch und müssen als Erfahrungswert aus der Betriebspraxis gewonnen werden. Je nach Art der Verschmutzung ist der Sensor mit folgenden Mitteln zu reinigen:

Verschmutzung	Reinigung
Kalkhaltige Verunreinigungen	Kurzzeitige Behandlung mit handelsüblichem Entkalker
Ölige und fettige Verunreinigungen	Reinigungsmittel auf Basis wasserlöslicher Tenside (z. B. Haushaltsspülmittel)



Sonstige Verunreinigungen	Mechanische Reinigung mit einer weichen Bürste, nachspülen mit Wasser
---------------------------	---

### Warnung:

Die Optik nicht mit scharfkantigen Gegenständen zerkratzen.

## 6. Anhang

### 6.1 Technische Daten

Meßprinzip	135°-Streulicht-Verfahren
Erfassungsbereich	0 ... 40 g/l Normalschlamm (NS)
Wellenlänge	880 nm
Optische Referenzkompensation	intern mittels Photodiode
Signalausgang (galvanisch nicht entkoppelt)	4 - 20 mA
Sensorsteilheit (Voreinstellung)	ca. 0 NTU: 4 mA
	ca. 2400 NTU: 10 mA
Reproduzierbarkeit	≤ 1% vom Maximalstrom
Bürde	maximal 600 Ω
Hilfsspannungsversorgung (gegen Verpolung geschützt)	24 VDC
Welligkeit der Hilfsspannung nach DIN IEC 359	± 20%
Leistungsaufnahme	ca. 3 VA
Stromaufnahme	ca. 100 mA (minimal 50 mA)
Nennbetriebs-Temperaturbereich	0 °C ... +55 °C
Grenzbetriebs-Temperaturbereich	0 °C ... +60 °C
Lager-Temperaturbereich	-20 °C ... +65 °C
Temperatur- / Überdruck-Spezifikation	25 °C / 6 bar, 60 °C / 0 bar
Schutzart	IP 68
Abmessungen	Länge: 217 mm, Durchmesser: 40 mm
Gewicht	400 g
Werkstoff Sensorkörper	PVC
Anschlußleitung	4-adrig vorkonfektioniert mit Kabel-Endhülsen

### 6.2 Bestellstruktur

<b>Trübungssensor CUS 5</b>	
<b>Ausführung</b>	
A	Standardausführung
<b>Kabellänge</b>	
4	Länge 15 m
9	Sonderlänge
CUS 5 -	← vollständiger Bestellcode

### 6.3 Zubehör

Folgendes Zubehör für den Trübungssensor CUS 5 kann separat bestellt werden:

#### Armaturen

- Tauchrohr CYY 105 (Material Edelstahl)
- Beckenrandbefestigung CYY 106 für Tauchrohre (Material: Edelstahl)
- Flanscheinbau-Adapter DN 50 CUA 120
- Durchflußarmatur CUA 250
- Wechselarmatur CUA 461
- CUY 2 Montagekit

#### Verschiedenes

- Sprühreinigung CUR 4
- Software zur Kennlinienanpassung mit Adapterkabel
- Trübungs-Testlösung CUY 21

## 6.4 Ergänzende Dokumentation

- Technische Information  
Trübungssensor CUS 5  
TI 147C/07/d  
(Best.-Nr. 50077413)
- System-Information  
Trübung  
SI 006C/07/d  
(Best.-Nr. 50068791)

## 6.5 Stichwortverzeichnis

<b>A</b>		<b>N</b>	
Ablagerungen	13	Normalschlamm	11
Adapter für Flanscheinbau	9		
Anschluß	10	<b>P</b>	
Anwendungen, typische	5	Phasengrenzdetektor	11,12
Anwendungssituationen	11		
Auspacken	6	<b>R</b>	
		Regelsystem	5
<b>B</b>		Reinigung	13
Beckenrandbefestigung	6		
Bestimmungsgemäße Verwendung	4	<b>S</b>	
Bodenabstand	6	Schwimmkörperarmatur COA 110-50	6
		Selbstreinigung	8,9
<b>C</b>		Sensorausrichtung in CUA 250	8
CE-Zeichen	4	Sensorkennlinie	11
COA 110-40, Tauchpendelarmatur	6	Sicherheitshinweise	4
COA 110-50, Schwimmkörperarmatur	6	Software zur Kennlinienanpassung	14
CUA 120-A, Flanscheinbau-Adapter	9	Spannungsversorgung	5,14
CUA 250-A/B, Durchflußarmatur	7	Sprühkopf CUR 3-1	7
CUA 461, Wechselarmatur	14	Sprühreinigung CUR 4	14
CYY 105, Tauchrohr	6	Steilheitsanpassung	11
		Streulichtverfahren	5
<b>D</b>		<b>T</b>	
Dämpfung des Ausgangssignales	10	Taucharaturen	6
Detektion von Phasengrenzen	11,12	Tauchpendelarmatur COA 110 -40	6
Direkteinbau	9	Tauchrohr CYY 105	6
Dokumentation, ergänzende	15	Testlösung CUY 21	14
Durchflußarmaturen	7	Trennung, galvanische	10
		Trübungsmessung	5
<b>E</b>		<b>U</b>	
Einschraubgewinde	5,6	Unterscheidbare Phasen	11,12
Elektrischer Anschluß	10		
<b>F</b>		<b>V</b>	
Flanscheinbau	9	Verpackung	6
Funktionsprinzip	5	Verwendung, bestimmungsgemäße	4
<b>G</b>		<b>W</b>	
Galvanische Trennung	10	Wandabstand	6
Grenzdetektor	11,12	Wandbefestigung	6
		Wartung	13
<b>K</b>		Wechselarmatur CUA 461	14
Kabelanschluß	10		
Kennlinie	11		
Konformitätserklärung	4		
Konzentrationsmessung	11		
<b>M</b>			
Maßzeichnung	5		
Meßbereiche	11		
Meßsystem	5		
Meßverfahren	5		
Montage in offenen Becken	6		





## Table of Contents

<b>1.</b>	<b>General Information</b> .....	<b>18</b>
1.1	Description of symbols .....	18
1.2	Safety notices .....	18
1.3	Declaration of conformity .....	18
<b>2.</b>	<b>Sensor description</b> .....	<b>19</b>
2.1	Construction .....	19
2.2	Areas of application .....	19
2.3	Measurement and control system .....	19
2.4	Operating principle .....	19
<b>3.</b>	<b>Installation</b> .....	<b>20</b>
3.1	Unpacking .....	20
3.2	Installing in immersion assemblies .....	20
3.3	Installing in flow assemblies .....	21
3.4	Flange installation .....	23
3.5	Direct installation .....	23
<b>4.</b>	<b>Commissioning</b> .....	<b>24</b>
4.1	Connection .....	24
4.2	Notes on application and operation .....	25
4.3	Determining the measurement ranges .....	25
4.4	Application examples for the phase limit detector .....	26
<b>5.</b>	<b>Maintenance and Cleaning</b> .....	<b>27</b>
<b>6.</b>	<b>Appendix</b> .....	<b>28</b>
6.1	Technical data .....	28
6.2	How to order .....	28
6.3	Accessories .....	28
6.4	Supplementary documentation .....	29
6.5	Index .....	29

## 1. General Information

### 1.1 Description of symbols

**Warning!**

This symbol warns of danger which can lead to irreparable damages.

**Caution!**

This sign warns of possible malfunctions caused by operating error.

**Note!**

This sign draws your attention to important information.

### 1.2 Safety notices

The intended use of this sensor is described in these installation and operating instructions.

**Warning:**

Operation of the sensor other as directed in these operating instructions can lead to unsafe and improper functioning of the device and connected systems, and is therefore not allowed.

Connection of the sensor and maintenance work may only be carried out by qualified personnel.

All repair work may only be carried out directly by the manufacturer or by an E+H service organisation. Tampering with or making changes to the device are not allowed and will void any warranty claims.

Responsibility for adherence to the locally applicable safety regulations lies with the operator of the device.

### 1.3 Declaration of conformity

The CUS 5 turbidity limit detector has been developed and manufactured in accordance with the applicable European standards and directives.

**Note:**

The corresponding declaration of conformity can be requested from the manufacturer.

## 2. Sensor description

### 2.1 Construction

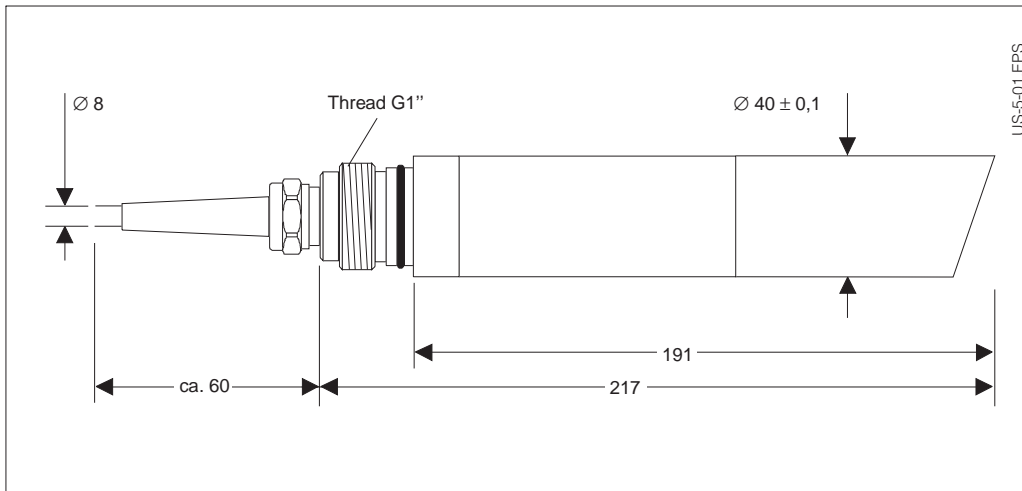


Fig. 2.1 Dimensions of the CUS 5

### 2.2 Areas of application

The CUS 5 sensor is designed for turbidity measurements, particularly for detecting the phase limits between different media.

Typical applications include, e.g., purification processes or scum recognition in sewage treatment plants.

### 2.3 Measurement and control system

The CUS 5 sensor is directly supplied with a direct current of 24 V (20 - 30 V DC allowed) and will deliver an output signal between 4 and 20 mA to a corresponding control or regulation device. A separate measurement transmitter is not needed.



**Note:**

The sensor contains no internal galvanic separation between the voltage supply and the signal output.

See Chapter 4.1 when making the electrical connections!



**Caution:**

The sensor voltage supply must be provided by two separate wires. An intrinsically safe 2-wire supply is not adequate!

### 2.4 Operating principle

Turbidity measurements are made using the 135° scattered light method. Radiation from an infrared diode (880 nm) is emitted at a defined angle into the medium to be measured. The various indices of refraction of the glass and measurement medium are taken into account.

Particles in the measurement medium reflect and scatter the infrared radiation.

The CUS 5 measures the infrared radiation intensity of the scattered light with a particular aperture angle at an angle of 135° with respect to the source.

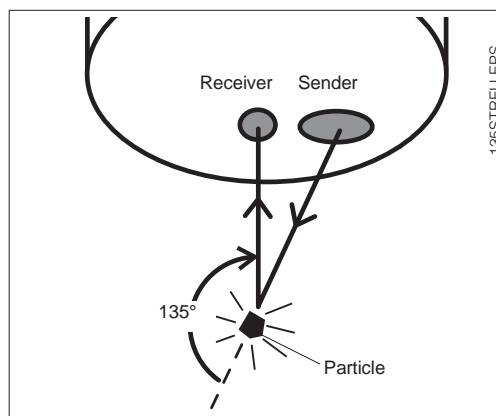


Fig. 2.2 Turbidity measurement using the 135° scattered light method

### 3. Installation

#### 3.1 Unpacking

- Verify that the contents are undamaged. Inform the post office or freight carrier as well as the supplier of any damage.
- Check that the delivery is complete and agrees with the shipping documents and your order.
- Save the original packaging in case the device must be stored or shipped at a later time.

If you have any questions, consult your supplier or the Endress+Hauser sales centre in your area (see back page of these operating instructions for addresses).

#### 3.2 Installing in immersion assemblies

##### Immersion tube CYY 105

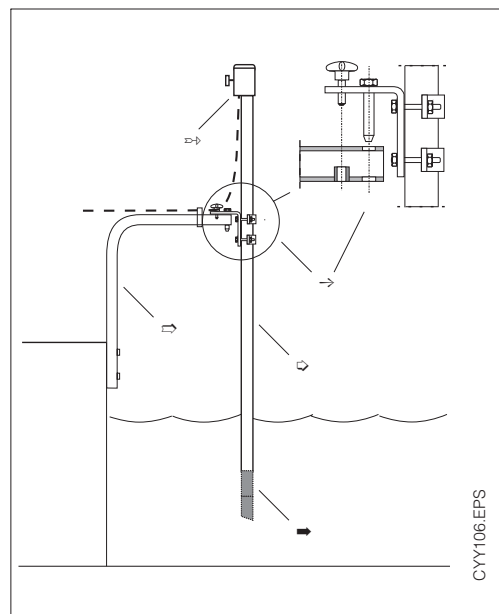


Fig. 3.1: Installation of CUS 5 in immersion tube CYY 105

- ➔ Sensor CUS 5
- ⇨ Immersion tube CYY 105
- ⇒ Covering cap
- Immersion tube fastening kit
- ⇨ Mounting on basin rims CYY 106

The CUS 5 ➔ is provided with a G 1" thread with which it is screwed directly into the immersion tube CYY 105 ⇨:

- Remove the covering cap ⇒ on the immersion tube ⇨.
- Pull the connection cable through the immersion tube ⇨ from underneath.
- Screw in the sensor ➔ until it stops.



##### Note:

Avoid twisting of the cable by first twisting it in the opposite direction before screwing on the sensor.

- Replace the covering cap.
- The immersion tube is screwed to the wall mounting support CYY 106 ⇨ with fastening kit →. A fixing pin and a star handle screw allow quick mounting and dismantling. A stationary sensor position is guaranteed.



##### Caution:

The following should be observed when installing in open channels and basins:

- Position the sensor so that a wall and floor clearance of at least 15 cm is assured. The clearance must be greater for light coloured walls and clear media.
- The level of the medium to be measured should never drop below the inclined sensor surface.
- The sensor preferably should be mounted at locations with a constant medium flow.
- For use in very turbulent locations the immersion tube must be fixed to two mountings CYY 106.
- An optimal self-cleaning effect and sufficient wall clearance is achieved by turning the inclined surface of the sensor into the direction of flow.
- The sensor should be checked for soiling after an appropriate amount of time following commissioning. If self-cleaning proves to be insufficient, particularly in the case of media with a tendency to deposit sludge films or form crusts, the spray cleaning unit CUR 4 should be used.

##### Immersion pendulum assembly COA 110-40 and float assembly COA 110-50



##### Caution:

The installation site should be selected such that changes in the level or flow conditions does not result in a wall clearance of less than 15 cm.

### 3.3 Installing in flow assemblies

#### CUA 250-A / CUA 250-B

- Run the connection cable ➔ with plug through the union nut →, the sleeve ⇒ and the hexagonal gland ⇨ without twisting.
- Insert the sensor body into the sensor sleeve ⇒ such that the O-ring comes to rest under the internal G 1" thread in the sleeve ⇒.
- Screw on the hexagonal gland ⇨ onto the sensor thread and leave it loose so that the sensor can still be turned for positioning.



**Note:**

Heed the notices on the following pages for sensor adjustment.

- Tighten the gland ⇨ hand-tight after adjusting the sensor.

#### Spray head CUR 3-1 (accessory)

- Screw the spray head CUR 3-1 into the CUA 250 in place of the dummy plug (see fig. 3.3).

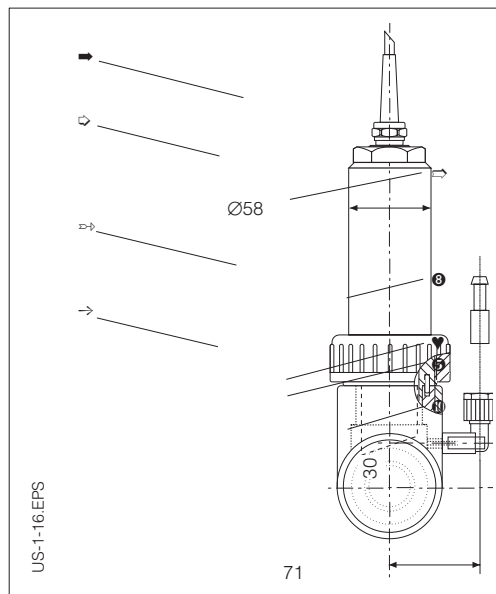


Fig. 3.2 CUA 250-A/-B with spray head CUR 3-1

- ➔ Connection cable
- ⇨ Hexagonal gland
- ⇒ Sleeve
- Union nut
- ⊕ Marking hole
- ⊗ AD10 fitting
- ♥ Pin
- ⊖ Slot
- ⊙ Spray head CUR 3

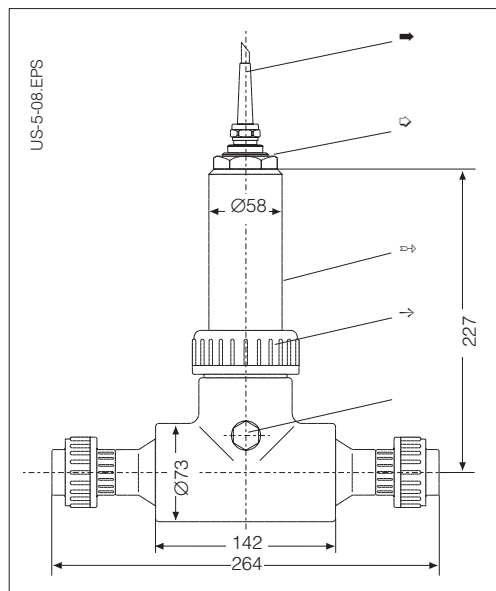


Fig. 3.3 CUA 250-A with screwed adhesive fitting DN 25

- ➔ Connection cable
- ⇨ Hexagonal gland
- ⇒ Sleeve
- Union nut
- ⊙ Dummy plug

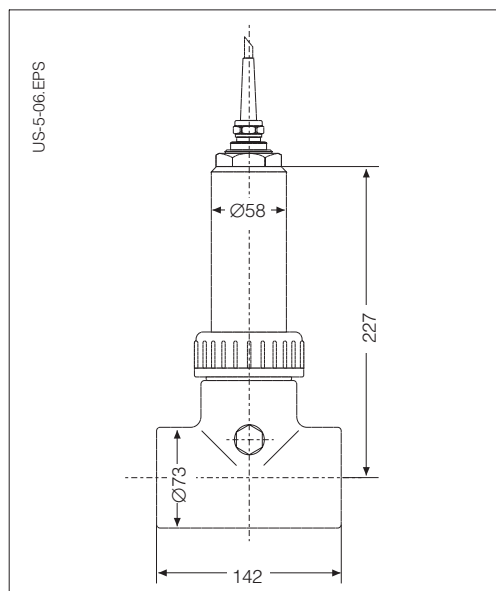


Fig. 3.4 CUA 250-B prepared for adhesive fitting DN 63

**Sensor alignment in CUA 250 assemblies**

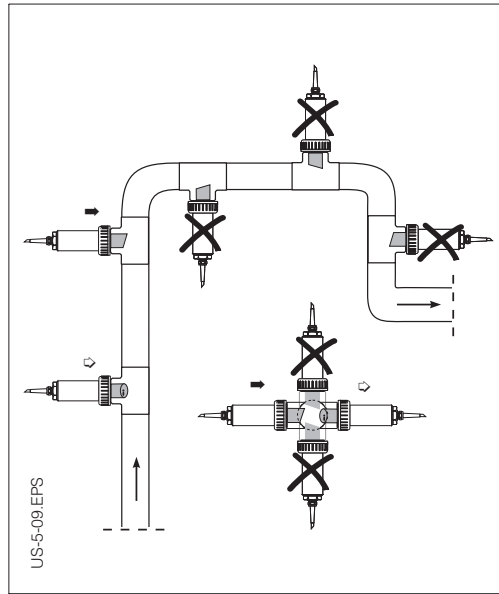


Fig. 3.5 Installation positions for the CUS 5 sensor in the flow assembly CUA 250



**Note:**

If possible, the flow assemblies should be mounted in vertical pipes where the medium flows upwards. In horizontal pipes, the sensor must be mounted in a lateral position (see fig. 3.5).

**➔ Sensor alignment: opposed to medium flow:**

This alignment improves the effect of the self-cleaning.

Align the angled sensor surface according to fig. 3.6. Be sure to pay attention to the position of the locking pin. Tighten the hexagonal gland hand-tight. Insert the sensor together with the sleeve into the flow assembly so that the locking pin engages into the slot.

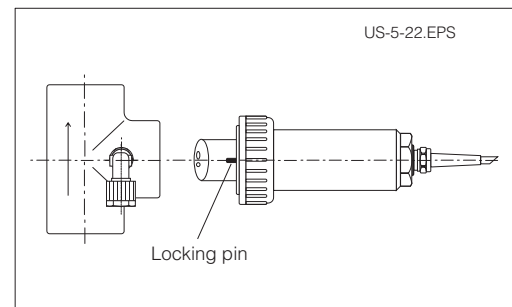
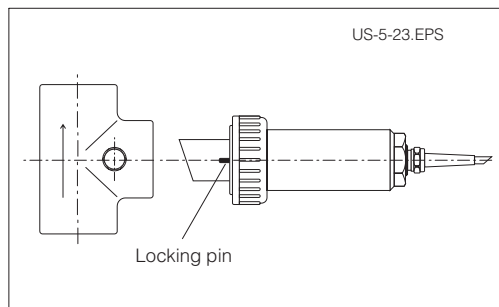
**➔ Sensor alignment: parallel to medium flow:**

This alignment is required when using the spray head CUR 3.

Align the angled sensor surface according to fig. 3.7. Be sure to pay attention to the position of the locking pin. Tighten the hexagonal gland hand-tight. Insert the sensor together with the sleeve into the flow assembly so that the locking pin engages into the slot.

Fig. 3.6 (left) sensor alignment opposed to medium flow

Fig. 3.7 (right) sensor alignment parallel to medium flow



### 3.4 Flange installation

#### Adapter CUA 120-A for flange installation

- For pipe diameters of at least DN 100



**Note:**

Weld-on flange ⑩, loose flange ♥, sealing ⑤ and fastening screws ⑥ are not included in the shipment and must be provided by the customer.

- Insert the connection cable ➔ with connector through the sleeve → with hexagonal gland ⇨ without twisting.
- Insert the sensor body into the sleeve → such that the O-ring is located below the G 1" thread in the sleeve →.
- Insert the CUS 5 into the adapter such that the short side of the sensor is in line with the marking hole ⇨. Tighten the hexagonal gland hand-tight. The marking hole clearly identifies the orientation of the sensor.



**Note:**

Install at locations with constant medium flow and not at locations where air pockets or air bubbles may form, or where contaminants might become deposited. If possible, the flow assemblies should be mounted onto vertical pipes whose medium flows upwards. In horizontal pipes, the sensor must be mounted in a lateral position (see fig. 3.10). Align the sensor surface against the medium flow for a better self-cleaning effect.

### 3.5 Direct installation

If, in special cases, the sensor CUS 5 is installed without an assembly, a strain relief for the measurement cable must be used.



**Caution:**

Never hang the sensor directly from the measurement cable!

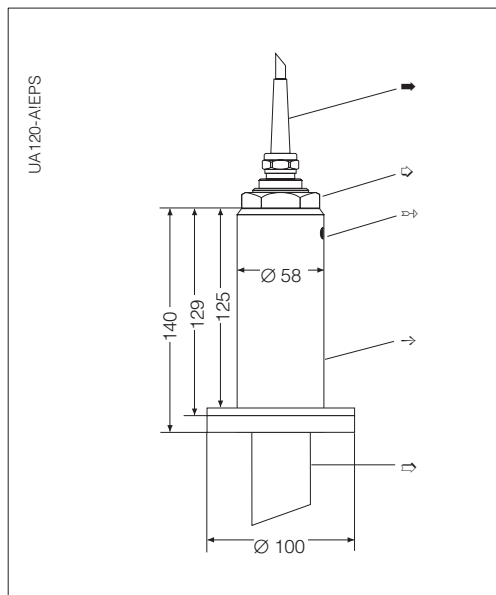


Fig. 3.8 Sensor CUS 5 with adapter CUA 120-A for round flange installation DN 50

- ➔ Connection cable
- ⇨ Hexagonal gland
- ⇨ Marking hole
- Sleeve with round flange DN 50
- ⇨ Sensor CUS 5

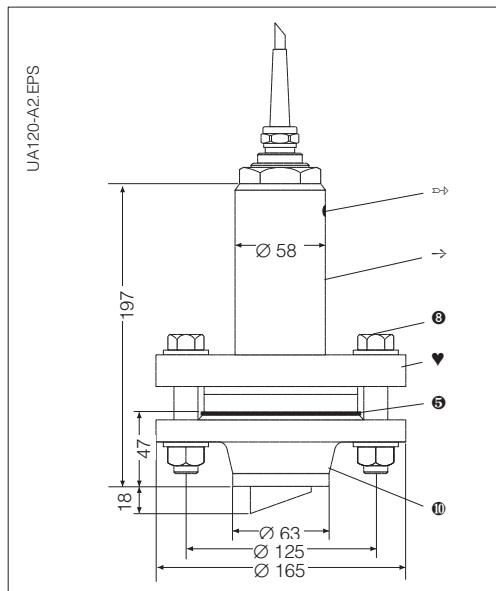


Fig. 3.9 Dimensions CUA 120-A in welding adapter DN 50 (accord. DIN 2633)

- ⇨ Marking hole
- Sleeve with round flange DN 50
- ⊕ Bolted flange connection
- ♥ Loose flange
- ⑤ Sealing
- ⑩ Weld-on flange

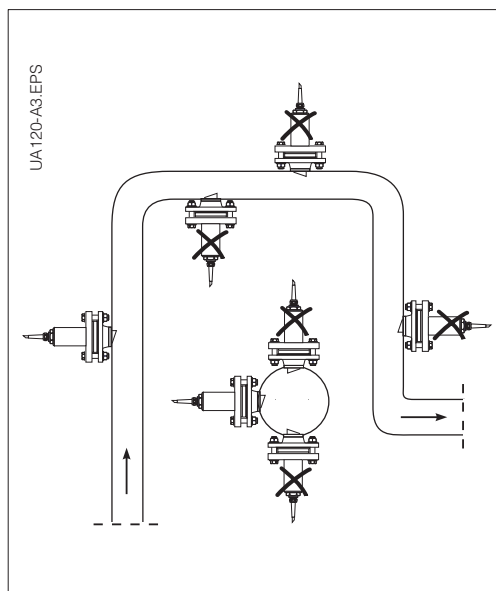


Fig. 3.10 Mounting positions for CUS 5 with adapter CUA 120-A



## 4. Commissioning

### 4.1 Connection

#### Galvanic separation, damping

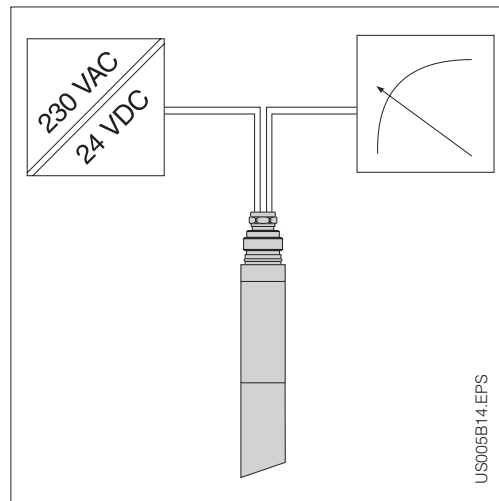


Fig. 4.1 Connecting the CUS 5 with galvanic decoupling via the power supply

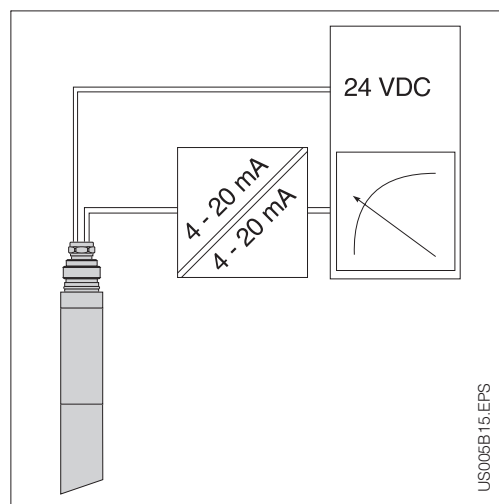


Fig. 4.2 Connecting the CUS 5 with galvanic decoupling via a separation module



**Caution:**

- The sensor contains no internal galvanic separation between the voltage supply and the signal output. Decoupling is achieved either from the supply voltage via a power supply (see fig. 4.1) or at the signal input by means of a separation module (fig. 4.2), as the sensor is not galvanically separated internally. A separation module is not required if the connected load can be applied potential-free.
- The current output is not dampened. Therefore an evaluation unit with selectable damping rate or an RC module must be used.

#### Electrical connection

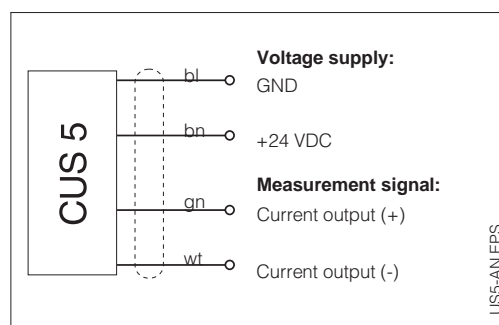


Fig. 4.3 Connection assignments CUS 5 connection cable

- Connect the unprepared cable end according to the assignments in fig. 4.3.
- Use only shielded cable when extending the length of the measurement cable.



**Caution:**

Be sure to observe the connection notices of the control or regulation device that you connect to the sensor.

## 4.2 Notes on application and operation

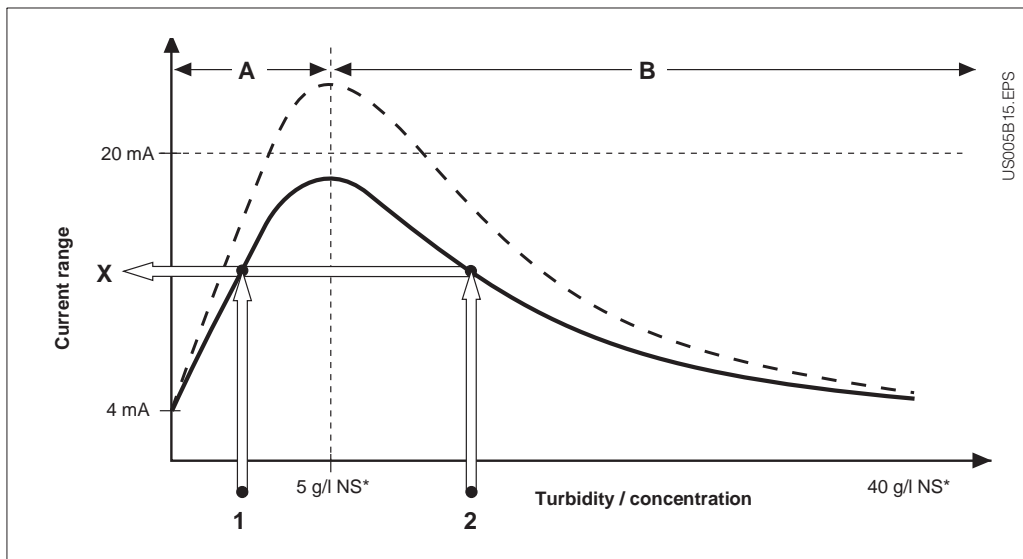


Fig. 4.4 Response curve CUS 5

\*NS = Normal sludge  
(1 g/l = appr.. 2400 NTU)

### Response curve

Figure 4.4 displays the response curve of the sensor CUS 5.

A current signal at the output corresponds to each concentration value.

The characteristic form of this response curve results in the same output signal X for the two different concentrations 1 and 2.

### Concentration measurement

If the sensor should be used for continuous measurement of variable concentrations, then it must be ensured that the concentration value corresponds to one of the response curve branches.

This results in two measurement ranges:  
0 ... 5 g/l (A) and 5 ... 40 g/l (B).

In order to increase the resolution in the pure water range, the slope of the sensor response curve can be changed (broken line in figure) using a PC with the appropriate software (see chapter 6.3 Accessories). The position of the maximum remains unchanged at approx. 5 g/l. The current value can, however, fall outside of the range 4 - 20 mA.

### Phase limit detection

The confinement to one of the two ranges is not necessary for operation as a limit detector. However, it must be ensured that the same output currents are not the same for the concentration values of the two media which are to be discriminated.

Chapter 4.4 illustrates this using specific examples.

## 4.3 Determining the measurement ranges

### Concentration measurement

- Take a sample of the medium with the highest occurring concentration and measure the output current of the sensor.
- Dilute the sample in steps until the lowest occurring concentration is reached. At each concentration step, track the current output.
- This series of measurements should either be increasing or decreasing in value.

### Phase limit detection

- From each occurring medium, or different phases of the same medium, take a sample and measure the current output.
- From the resulting current values, you can observe whether the phases are distinguishable.  
See also the examples in chapter 4.4.

### 4.4 Application examples for the phase limit detector

#### Example 1:

In normal operation, a relatively clear medium falls in the turbidity range labelled A and results in a current output between 4 and 8 mA. If a turbid medium is now introduced, a connected controller should become active. For this to occur, the controller must be set so that it switches on as soon as the current

output clearly increases (e.g. 2 mA) above 8 mA. This functions only if the turbidity of the introduced medium falls in the range B and not in the range C, where the current output value cannot be clearly distinguished from that of normal operation in range A.

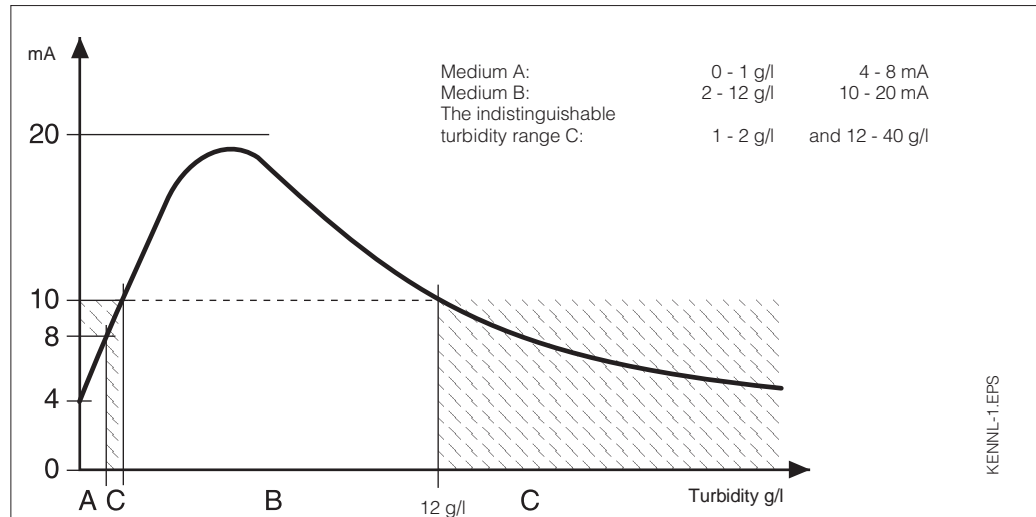


Fig. 4.5 Application of the CUS 5 as a limit detector, example 1

#### Example 2:

A very turbid medium falls in the turbidity range A in normal operation (e.g. digested sludge) and results in a low current output. This means that the phase limit to a clear medium can only be detected if its

concentration lies in a range B, where a sufficiently higher current output can be discriminated.

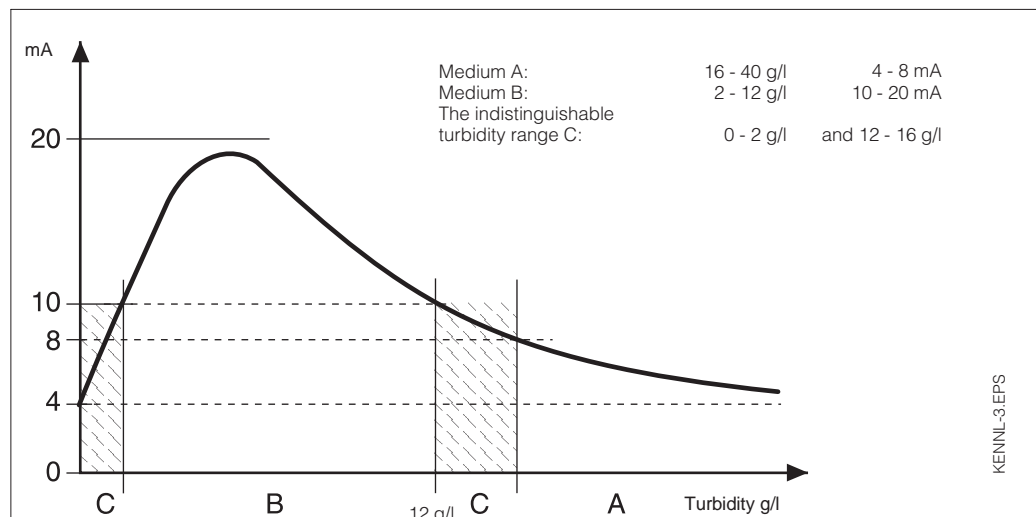


Fig. 4.6 Application of the CUS 5 as a limit detector, example 2

## 5. Maintenance and Cleaning

Deposits on the sensor optics may result in inaccurate measurements. Therefore, the sensor must be cleaned at regular intervals.

These intervals are specific to each installation and must be determined during operation.

Clean the optics with the following agents, depending on the type of soiling:

Type of soiling	Cleaning agent
Limestone deposits	Short treatment with a commercial deliming agent
Oily and greasy soiling	Cleaning agents based on water-soluble surfactants (e.g. household dish detergents)
Other soiling	Remove with water and a brush



**Warning:**

Do not touch the optics with sharp edged objects or allow the optics to become scratched.

## 6. Appendix

### 6.1 Technical data

Measurement principle	135° scattered light method
Measuring range	0 ... 40 g/l normal sludge (NS)
Wavelength	880 nm
Optical radiation compensation	internal reference photodiode
Signal output (not galvanically decoupled)	4 - 20 mA
Sensor rate of rise (preset)	approx. 0 NTU: 4 mA
	approx. 2400 NTU: 10 mA
Reproducibility	≤ 1% of maximum current
Load	max. 600 Ω
Power supply (protected against reverse polarity)	24 VDC
Ripple according to DIN IEC 359	± 20%
Power consumption	approx. 3 VA
Current consumption	approx. 100 mA (min. 50 mA)
Nominal operating temperature range	0 °C ... +55 °C
Operating temperature range limit	0 °C ... +60 °C
Storage temperature range	-20 °C ... +65 °C
Temperature/pressure specification	25 °C / 6 bar, 60 °C / 0 bar
Protection class	IP 68
Dimensions	length: 217 mm, diameter: 40 mm
Weight	400 g
Material of sensor housing	PVC
Connection cable	4 conductor ready-made cable with end sleeves

### 6.2 How to order

Turbidity sensor CUS 5	
<b>Model</b>	
A	Standard version
<b>Cable length</b>	
4	Length 15 m
9	Special length (on request)
CUS 5 -	← complete order code

### 6.3 Accessories

The following accessories for the CUS 5 turbidity sensor can be ordered separately:

#### Assemblies

- Immersion tube CYY 105 (stainless steel)
- Installation on basin rims CYY 106 (stainless steel)
- Flange installation adapter DN 50 CUA 120
- Flow assembly CUA 250
- Process assembly CUA 461
- CUY 2 mounting kit

#### Other

- Spray cleaning unit CUR 4
- Software for setting the response curve with adapter cable
- Turbidity test solution CUY 21

## 6.4 Supplementary documentation

- Technical Information  
Turbidity sensor CUS 5  
TI 147C/07/e  
(Order No. 50077414)
- System Information  
Turbidity  
SI 006C/07/e  
(Order No. 50068792)

## 6.5 Index

<b>A</b>		<b>L</b>	
Adapter for flange installation	23	Limit detector	25,26
Application situations	25		
Applications, typical	19	<b>M</b>	
		Maintenance	27
<b>C</b>		Measurement procedure	19
Cable connection	24	Measurement range	25
CE mark	18	Measurement system	19
Cleaning	27		
COA 110-40, immersion pend. assembly	20	<b>N</b>	
COA 110-50, float assembly	20	Normal sludge	25
Concentration measurement	25		
Connection	24	<b>P</b>	
Control system	19	Packaging	20
CUA 120-A, flange installation adapter	23	Phase limit detector	25,26
CUA 250-A/B, flow assembly	21,22	Process assembly CUA 461	28
CUA 461, process assembly	28		
CYY 105, immersion tube	20	<b>R</b>	
		Response curve	25
<b>D</b>		<b>S</b>	
Damping of current output	24	Safety notices	18
Declaration of conformity	18	Scattered light method	19
Deposits	27	Screw in thread	19,20
Detection of the phase limits	25,26	Self-cleaning	22,23
Dimensions	19	Sensor adjustment in CUA 250	22
Direct installation	23	Sensor response curve	25
Distinguishable phases	25,26	Separation, galvanic	24
Documentation, supplementary	28	Slope adjustment	25
		Software for response curve adjustment	28
<b>E</b>		Spray cleaning unit CUR 4	28
Electrical connection	24	Spray head CUR 3-1	21
<b>F</b>			
Flange installation	23	<b>T</b>	
Float assembly COA 110-50	20	Test solution CUY 21	28
Floor clearance	20	Turbidity measurement	19
Flow assembly	21		
Function principle	19	<b>U</b>	
		Unpacking	20
<b>G</b>		Use, intended	18
Galvanic separation	24		
<b>I</b>		<b>V</b>	
Immersion assemblies	20	Voltage supply	19,29
Immersion pend. assembly COA 110-40	20		
Immersion tube CYY 105	20	<b>W</b>	
Intended use	18	Wall mounting	20
Installing in open basins	20	Wall clearance	20



# Sommaire

<b>1.</b>	<b>Informations générales</b> .....	<b>32</b>
1.1	Symboles utilisés .....	32
1.2	Sécurité .....	32
1.3	Conformité .....	32
<b>2.</b>	<b>Description de l'appareil</b> .....	<b>33</b>
2.1	Construction .....	33
2.2	Domaines d'application .....	33
2.3	Système de mesure et de régulation .....	33
2.4	Principe de fonctionnement .....	33
<b>3.</b>	<b>Montage</b> .....	<b>34</b>
3.1	Déballage .....	34
3.2	Montage dans des sondes à immersion .....	34
3.3	Montage dans des chambres de passage .....	35
3.4	Montage avec bride à souder .....	37
3.5	Montage direct .....	37
<b>4.</b>	<b>Mise en service</b> .....	<b>38</b>
4.1	Raccordement .....	38
4.2	Conseils d'utilisation .....	39
4.3	Détermination des gammes de mesure .....	19
4.4	Exemples d'utilisation pour la détection d'interfaces .....	40
<b>5.</b>	<b>Maintenance et nettoyage</b> .....	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>Annexe</b> .....	<b>42</b>
6.1	Caractéristiques techniques .....	42
6.2	Structure de commande .....	42
6.3	Accessoires .....	42
6.4	Documentation complémentaire .....	43
6.5	Index .....	43



## 1. Informations générales

### 1.1 Symboles utilisés

**Avertissements!**

Ce symbole signale des dangers pouvant être à l'origine de dangers irréparables.

**Attention!**

Ce symbole signale des éventuels défauts dus à des erreurs de manipulation.

**Remarque!**

Ce symbole signale des informations importantes.

### 1.2 Sécurité

L'utilisation conforme est décrit dans ces instructions de montage et de mis en service.

**Avertissements:**

Une utilisation non conforme du capteur peut nuire à la sécurité et au fonctionnement du matériel.

Le raccordement et la maintenance ne sont autorisés que par du personnel qualifié.

Les réparations ne doivent être effectuées que par le service d'assistance technique d'Endress+Hauser.

La garantie ne couvre pas des modifications dans l'appareil.

L'utilisateur est responsable des normes locales de sécurité.

### 1.3 Conformité

Le Capteur CUS 5 a été développé et fabriqué selon les normes et directives européennes en vigueur.

**Remarque:**

Le fabricant fournit un certificat sur simple demande.

## 2. Description de l'appareil

### 2.1 Construction

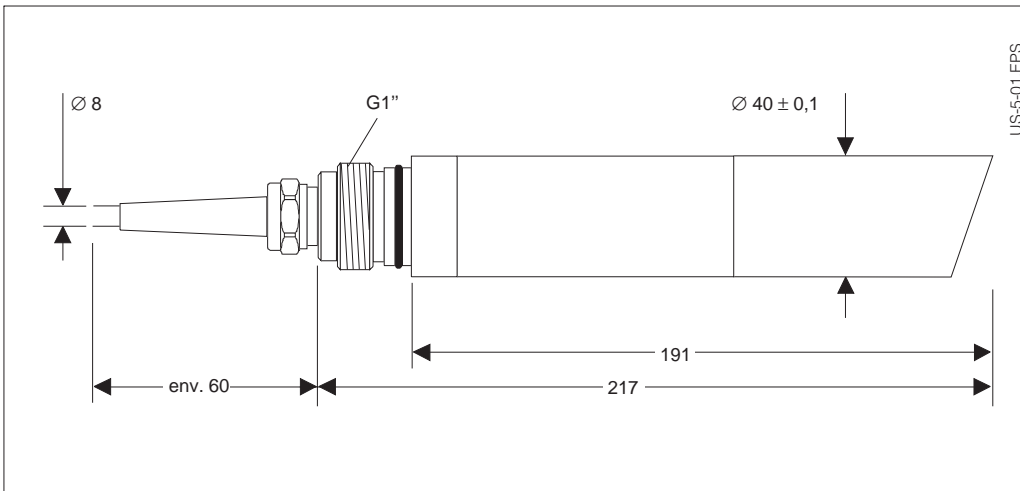


Fig. 2.1 Dimensions du capteur CUS 5

### 2.2 Domaines d'application

Le capteur CUS 5 sert à la détection d'interfaces entre différents produits.

Les process de filtration ou la détection de voile de boue sont des applications typiques.

### 2.3 Système de mesure et de régulation

Le capteur CUS 5 est directement alimenté par une tension continue de 24 V (20-30 V admis) et délivre un signal entre 4 et 20 mA dont la sortie est directement reliée à un organe de commande ou de régulation. Un transmetteur de mesure séparé n'est pas nécessaire.



**Remarque:**

Le capteur ne possède pas de séparation galvanique interne entre la tension d'alimentation et la sortie de signal.

Il faut impérativement tenir compte des indications figurant à la section 4.1.



**Attention:**

La tension d'alimentation du capteur doit être délivrée au moyen de deux fils séparés. Une alimentation deux fils à sécurité intrinsèque ne suffit pas.

### 2.4 Principe de fonctionnement

Les rayons infrarouges (880 nm) de la diode émettrice sont dirigés vers le fluide mesuré sous un angle défini. Les différents indices de réfraction du verre et du fluide sont pris en compte pendant la mesure. Les particules en suspension dans le milieu réfléchissent et diffusent les rayons. La photodiode réceptrice mesure l'intensité de la lumière diffusée selon un angle de 135° par rapport à la source.

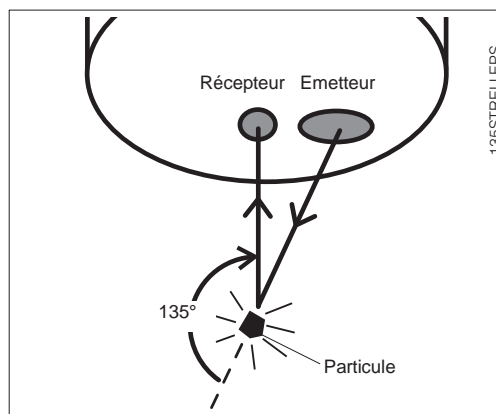


Fig. 2.2 Mesure selon le principe de la lumière diffusée à 135°

## 3. Montage

### 3.1 Déballage

- Vérifier si le contenu est intact. En cas de dommage, contacter le transporteur et le fournisseur.
- Vérifier si la commande est complète à l'aide des bulletins de livraison.
- Conserver l'emballage d'origine si l'instrument doit être stocké ou expédié ultérieurement.

Pour tous renseignements, veuillez vous adresser à votre agence régionale (voir les adresses au dos du manuel).

### 3.2 Montage dans des sondes à immersion

#### Tube à immersion CYY 105

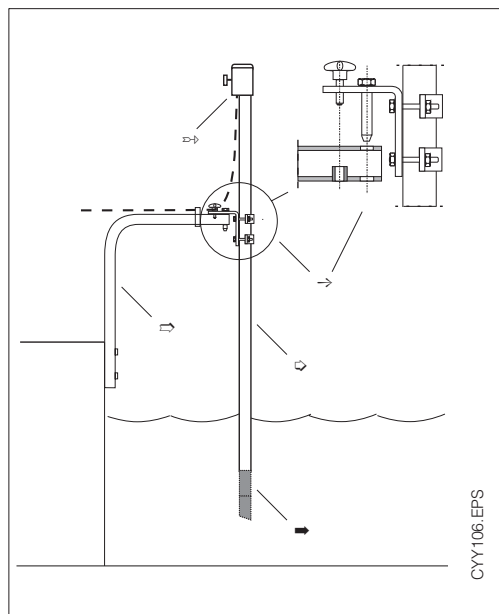


Fig. 3.1: Montage du capteur CUS 5 dans un tube à immersion CYY 105

- ➔ Capteur CUS 5
- ⇨ Tube à immersion CYY 105
- ⇒ Capuchon de protection
- Kit de fixation du tube à immersion
- ⇒ Equerre de fixation CYY 106

Le capteur CUS 5 ➔ est muni d'un raccord fileté G1" qui se visse directement dans le tube à immersion CYY 105 ⇨:

- Enlever le capuchon de protection ⇒ du tube à immersion ⇨.
- Faire passer le câble de raccordement par le bas à travers le tube à immersion ⇨.
- Visser le capteur ➔ jusqu'en butée.



#### Remarque:

Eviter de vriller le câble.

- Remonter le capuchon.
- Le tube à immersion est fixé au bord du bassin avec l'équerre CYY 106 ⇒. Grâce à la tige et à la vis à croisillon, le montage et le démontage sont très rapides et la position du capteur est toujours stable.



#### Attention:

Dans le cas d'un montage en caniveau ouvert ou dans un bassin, vérifier si les instructions suivantes sont bien respectées:

- Tenir compte d'une distance minimale de 15 cm par rapport à la paroi du réservoir et au fond du bassin. En cas de parois claires très réfléchissantes et de fluide facilement turbide, augmenter cette distance.
- En fonction des possibilités, installer le capteur à un endroit où l'écoulement est stable.
- En cas de profil d'écoulement turbulent, le tube à immersion doit être fixé avec deux tubes pour montage au bord de bassin CYY 106.
- Pour optimiser l'effet d'autonettoyage du capteur et gagner en distance par rapport au bord du bassin, orienter le capteur de telle sorte que la partie biseautée soit face au flux.
- Vérifier l'état d'encrassement du capteur après une certaine durée d'utilisation. Si l'effet d'autonettoyage ne suffit pas, notamment lorsque le fluide a tendance à former un voile ou des croûtes, il faut utiliser la tête d'injection CUR 4.

#### Sonde à suspension pendulaire COA 110-40 et flotteur COA 110-50



#### Attention:

Dégager la sonde d'une distance mini de 15 cm de toute paroi pouvant amener des réflexions parasites.

### 3.3 Montage dans des chambres de passage

#### CUA 250-A / CUA 250-B

- Faire passer le câble ➔ avec son connecteur à travers l'écrou-chapeau →, monter le cylindre ⇒ et l'écrou à 6 pans ⇨.
- Introduire le corps du capteur dans le cylindre ⇒ de telle sorte que le joint torique sous le raccord fileté G1" soit en contact avec le cylindre ⇒.
- Serrer l'écrou à 6 pans ⇨, mais pas à fond afin que la position du capteur puisse être rectifiée par simple rotation.



**Remarque:**

Tenir compte des conseils figurant dans les pages suivantes sur l'orientation du capteur.

- Une fois le capteur orienté, serrer la vis ⇨ à la main.

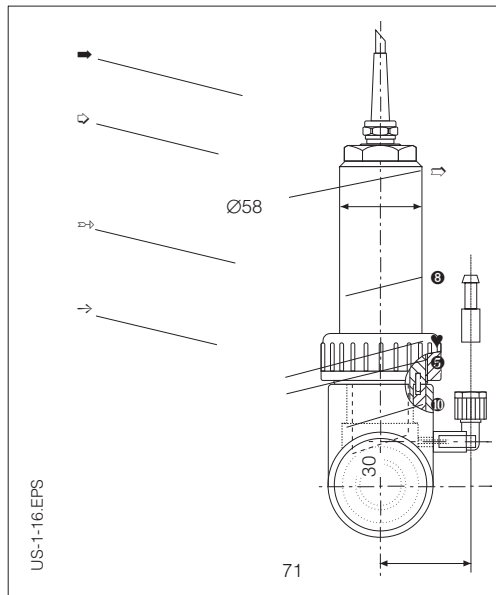


Fig. 3.2 CUA 250-A/-B avec tête d'injection CUR 3-1

- ➔ Câble de raccordement
- ⇨ Ecrou 6 pans
- ⇒ Cylindre
- Ecrou-chapeau
- ⇨ Trou de repérage
- ⊕ Raccord AD 10
- ▼ Cheville d'arrêt
- ⊖ Perçage
- ⊕ Tête d'injection CUR 3

#### Tête d'injection CUR 3-1 (accessoire)

- La tête d'injection CUR 3-1 est vissé dans la chambre de passage CUA 250 à la place de la vis d'obturateur (voir fig. 3.4).

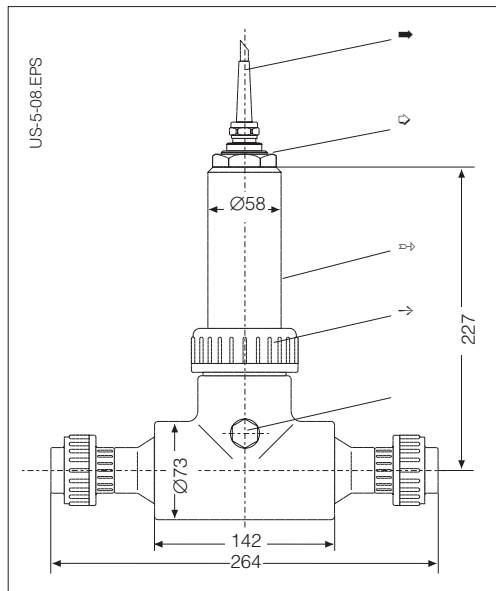


Fig. 3.3 CUA 250-A avec raccord à visser DN 25

- ➔ Câble de raccordement
- ⇨ Ecrou 6 pans
- ⇒ Cylindre
- Ecrou-chapeau
- Vis d'obturation

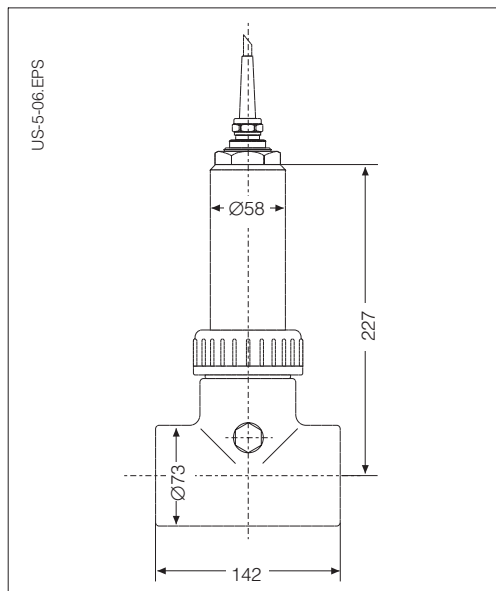


Fig. 3.4 CUA 250-B avec accord à coller DN 63

**Implantation du capteur monté dans une chambre de passage CUA 250**

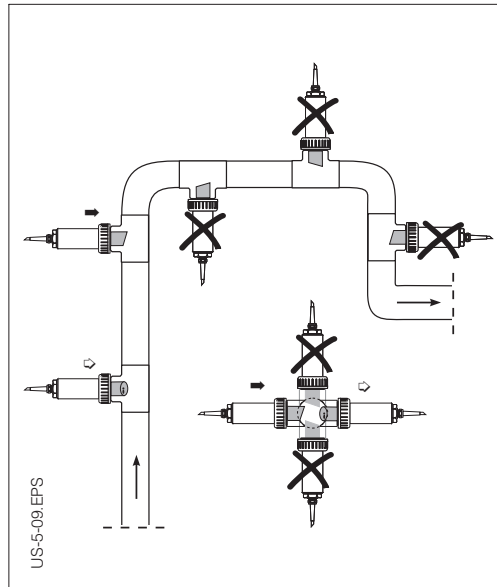


Fig. 3.5 Implantation du capteur CUS 5 dans la chambre de passage



**Remarque:**

Monter si possible les chambres de passage dans des conduites verticales, avec un sens d'écoulement de bas en haut. Monter le capteur latéralement dans les conduites horizontales (voir fig. 3.5).

➔ **Sonde face à l'écoulement:**

Avec cette orientation, l'autonettoyage est plus efficace.

Orienter la partie biseautée comme illustré en fig. 3.6, en tenant impérativement compte de la position de la cheville d'arrêt. Serrer l'écrou 6 pans à la main. Installer la sonde protégée par le cylindre dans la chambre de passage de telle sorte que la cheville d'arrêt soit engagé dans le perçage.

➔ **Sonde dans le sens d'écoulement:**

Nécessaire si la tête d'injection CUR 3 est utilisé.

Orienter la partie biseautée comme illustré en fig. 3.7, en tenant impérativement compte de la position de la cheville d'arrêt. Serrer l'écrou 6 pans à la main. Installer la sonde protégée par le cylindre dans la chambre de passage de telle sorte que la cheville d'arrêt soit engagé dans le perçage.

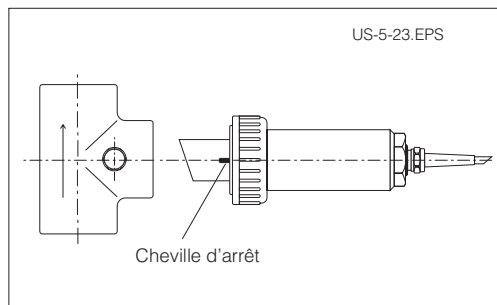


Fig. 3.6 Sonde face à l'écoulement (à gauche)

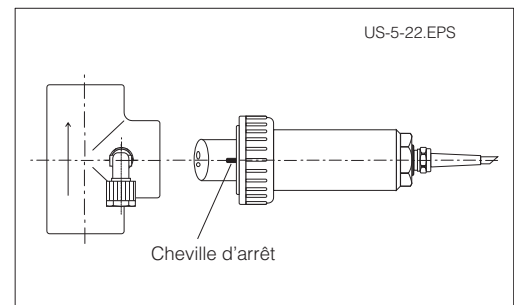


Fig. 3.7 Sonde dans le sens d'écoulement (à droite)

### 3.4 Montage avec bride à souder

#### Adaptateur CUA 120-A pour montage avec bride

- Pour conduites de diamètre minimale DN 100



**Remarque:**

La bride à souder ⑩, la bride tournante ♥, le joint d'étanchéité ⑤ et la visserie ne sont pas compris dans la livraison. Ce matériel devra être commandé par l'utilisateur.

- Faire passer le câble ➔ avec son connecteur à travers le cylindre → et l'écrou 6 pans ⇨
- Introduire le corps du capteur dans le cylindre → de telle sorte que le joint torique sous le raccord fileté G1" soit en contact avec le cylindre →.

Introduire le capteur CUS 5 dans le manchon de telle sorte que la partie biseautée soit orientée vers le perçage de repérage ⇨. Serrer l'écrou 6 pans ⇨ à la main. De cette façon, l'orientation du capteur est visible même lorsqu'il est monté.



**Remarque:**

Installer l'ensemble à un endroit exempt de poches d'air ou de mousse, et où le profil d'écoulement est stable. De ce fait, faire si possible un montage dans une conduite verticale ou l'écoulement se fait de bas en haut. Dans les conduites horizontales, installer le capteur latéralement (cf. fig. 3.10). Placer le capteur dans le sens contraire de l'écoulement pour avoir un autonettoyage plus efficace.

### 3.5 Montage direct

Si le capteur CUS 5 est exceptionnellement installé sans support de montage, il faut prévoir dans n'importe quel cas un câble de mesure autoporteur.

**Attention:**

Ne jamais accrocher le capteur directement au câble!

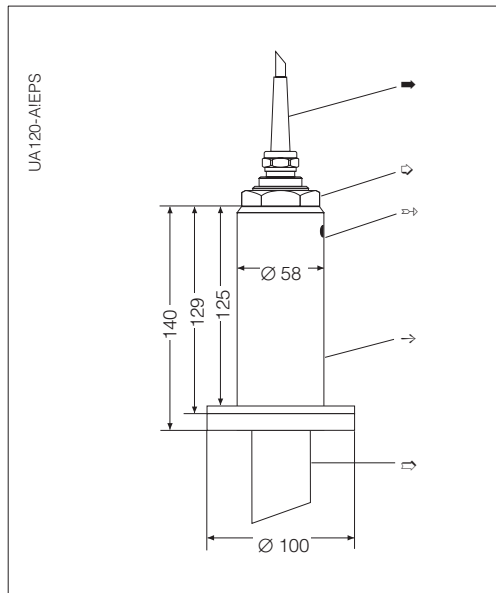


Fig. 3.8 Capteur CUS 5 avec manchon CUA 120-A pour montage avec bride DN 50

- ➔ Câble de raccordement
- ⇨ Ecrou 6 pans
- ⇨ Perçage de repérage
- Cylindre avec bride DN 50
- ⇨ Capteur CUS 5

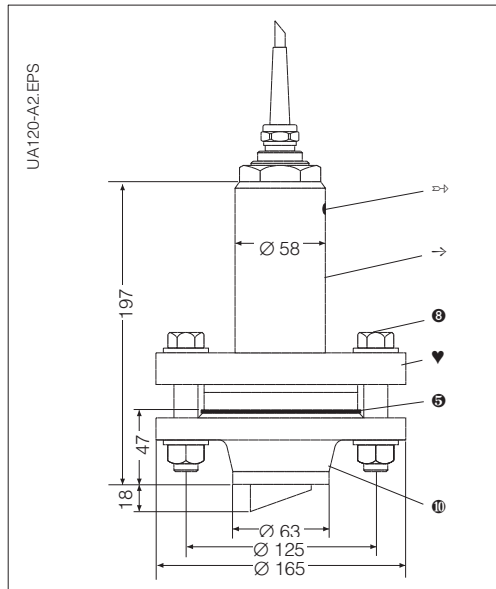


Fig. 3.9 Dimensions du manchon CUA 120-A en version à souder DN 50 (selon DIN 2633)

- ⇨ Perçage de repérage
- Cylindre avec bride DN 50
- ⊕ Vis de serrage de la bride
- ♥ Bride tournante
- ⑤ Joint d'étanchéité
- ⑩ Bride à souder

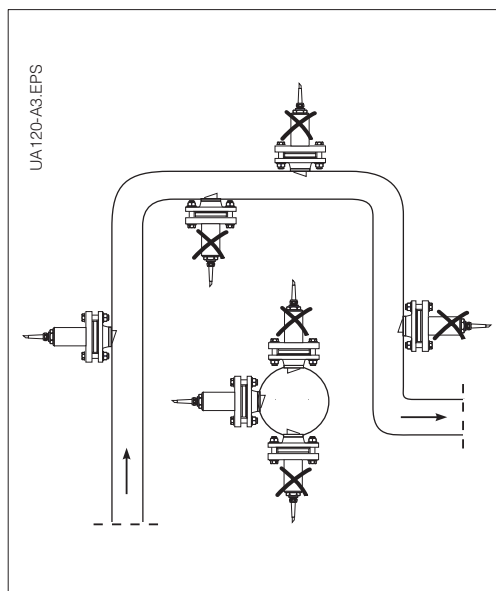


Fig. 3.10 Implantations et positions du capteur CUS 5 avec manchon CUA 120-A

## 4. Mise en service

### 4.1 Raccordement

#### Séparation galvanique, amortissement

Fig. 4.1 Raccordement du capteur CUS 5 avec alimentation séparée pour séparation galvanique

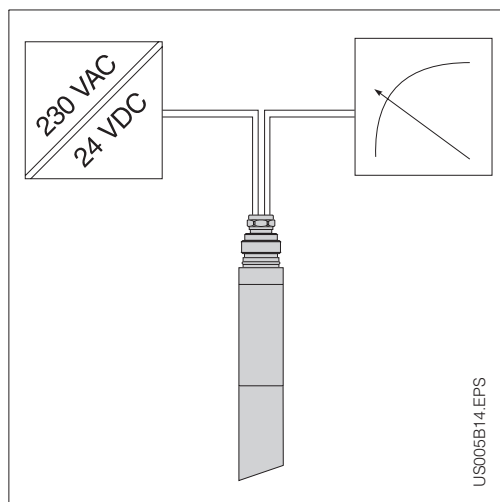
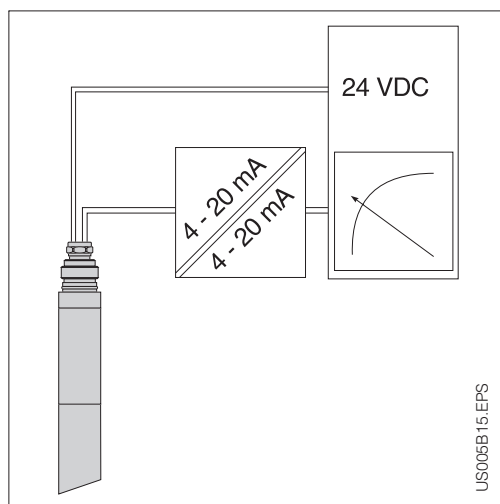


Fig. 4.2 Raccordement du capteur CUS 5 avec module pour séparation galvanique

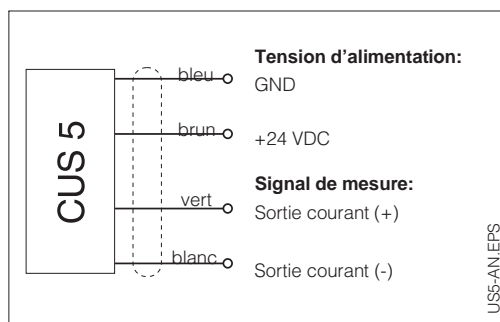


#### Attention:

- Il n'y a pas de séparation galvanique interne entre la tension d'alimentation et la sortie signal. Le découplage est obtenu soit avec une alimentation (fig. 4.1) pour la sonde, soit avec un module de séparation à l'entrée signal (fig. 4.2). Ce dernier est inutile si la charge raccordée est utilisable sans potentiel.
- Il n'y a pas d'amortissement du signal de sortie. C'est pourquoi il faut utiliser un transmetteur avec réglage de l'amortissement de l'entrée ou intercaler un filtre RC.

#### Raccordement électrique

Fig. 4.3 Occupation des bornes du câble de raccordement



- Raccorder l'extrémité de câble non confectionné selon le schéma ci-contre.
- N'utiliser qu'un câble prolongateur blindé.



#### Attention:

Tenir également compte des conseils de raccordement relatifs aux organes de commande ou de régulation utilisés.

## 4.2 Conseils d'utilisation

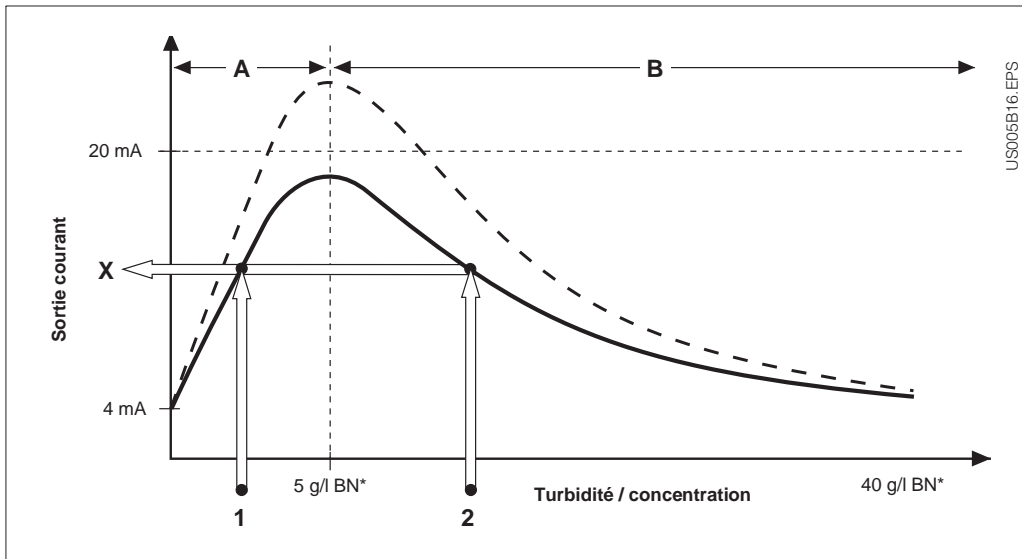


Fig. 4.4 Courbe caractéristique du capteur CUS 5

\*BN = boue normale

### Courbe caractéristique

La fig. 4.4 illustre la courbe caractéristique du capteur CUS 5. Chaque valeur de concentration correspond à un signal courant à la sortie. A cause de la forme caractéristique de cette courbe, un même signal de sortie X peut être affecté à deux concentrations différentes.

### Mesure de concentration

Si la sonde doit être utilisée pour la mesure continue de concentrations, il faut s'assurer que les valeurs de concentration évoluent uniquement sur l'une des pentes de la courbe. Il en résulte deux gammes de mesure: 0...5 g/l (A) et 5...40 g/l (B).

Pour améliorer la résolution de la mesure dans les eaux pures, il est possible de modifier la pente de la courbe caractéristique avec un logiciel approprié (courbe en pointillés).

La position du maximum n'est pas modifiée à env. 5 g/l, les valeurs de courant peuvent cependant se situer hors la gamme 4-20 mA.

### Détection d'interfaces

Si la sonde est utilisée comme détecteur de seuil, il est inutile de la limiter à l'une des gammes. Il faut cependant s'assurer que les valeurs de concentration ne sont pas affectées aux mêmes courants de sortie.

On trouvera des exemples à la section 4.4.

## 4.3 Détermination des gammes de mesure

### Mesure de concentration

- Prélever un échantillon de produit avec la concentration maximale possible et mesurer la sortie courant.
- Diluer progressivement l'échantillon jusqu'à obtenir la concentration minimale possible et suivre l'évolution de la sortie courant.
- Dans cette série de mesure on doit uniquement observer une tendance croissante ou une tendance décroissante.

### Détection d'interfaces

- Prélever sur chaque produit, soit chaque phase du même produit un échantillon et le mesurer.
- Les valeurs à la sortie courant permettent de voir si les interfaces se distinguent. Voir également les exemples dans la section 4.4.



#### 4.4 Exemples d'utilisation pour la détection d'interfaces

##### Exemple 1:

En mode de fonctionnement normal, on a un fluide relativement clair dans la plage de turbidité A et le capteur délivre des valeurs entre 4 et 8 mA. Si l'on introduit maintenant un fluide trouble, un contacteur branché en aval doit commuter. Pour ceci, il faut le régler de manière à ce qu'il commute dès que le signal

courant dépasse franchement 8 mA à l'entrée (par ex. de 2 mA). Ceci ne fonctionne que si la turbidité du fluide introduit se trouve dans la plage B et non dans la C, lorsque la valeur de la sortie courant ne peut pas être clairement distinguée de celle en plage A.

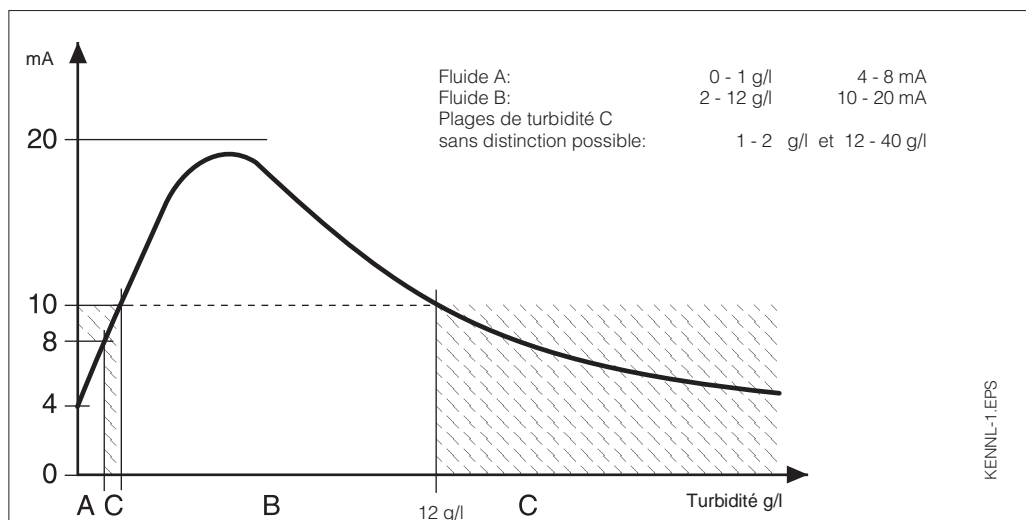


Fig. 4.5: Utilisation de la sonde CUS 5 comme détecteur d'interfaces (exemple 1)

##### Exemple 2:

Lorsqu'en mode de fonctionnement normal, on a un produit A très trouble, par ex. de la boue putréfiée, on a des valeurs de courant très basses. Ceci signifie que la limite de phase par rapport à un produit ne peut être

clairement identifiée que lorsque sa concentration se trouve dans la plage B où les valeurs de courant affectées sont plus élevées.

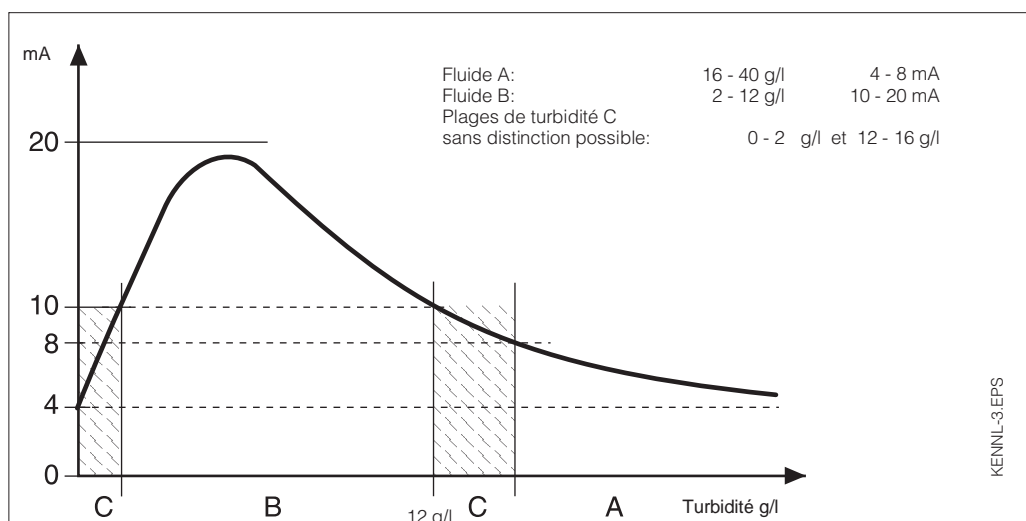


Fig. 4.6: Utilisation de la sonde CUS 5 comme détecteur d'interfaces (exemple 2)

## 5. Maintenance et nettoyage

Les dépôts sur l'optique du capteur peuvent produire des erreurs de mesure.

C'est pourquoi il faut régulièrement nettoyer l'instrument. Les cycles de nettoyage dépendent de l'application. En fonction du type d'encrassement, on utilisera les produits de nettoyage suivants:

Encrassement	Nettoyage
Dépôts à base de calcaire	Traitement bref avec un produit détartrant
Dépôts gras	Produit de nettoyage à base de tensioactifs solubles à l'eau (par ex. liquide vaisselle)
Autres dépôts	Nettoyage mécanique avec une brosse souple, rincer à l'eau



**Avertissement:**

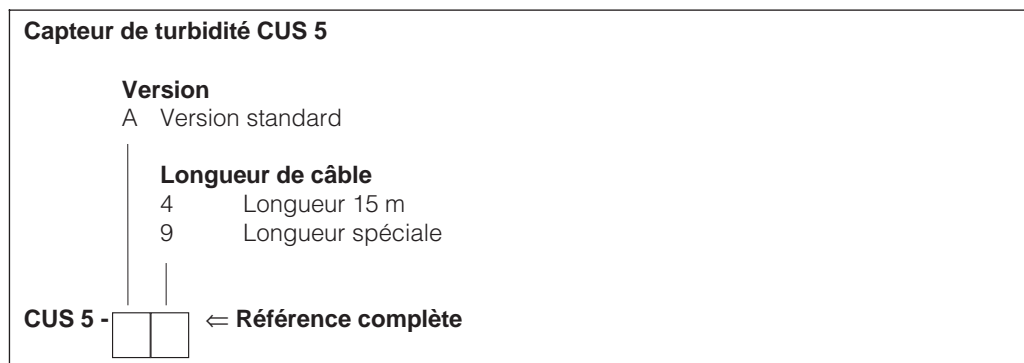
Ne pas rayer l'optique avec un objet pointu.

## 6. Annexe

### 6.1 Caractéristiques techniques

Principe de mesure	Lumière diffusée à 135
Plage de détection	0...40 g/l boue normale (BN)
Longueur d'onde	880 nm
Compensation de référence optique	avec photodiode interne
Sortie signal (sans séparation galvanique)	4-20 mA
Pente de la sonde (réglée en usine)	env. 0 NTU : 4 mA env. 2400 NTU : 10 mA
Reproductibilité	≤ 1 % du courant maximal
Charge	max. 600 W
Tension d'alimentation (protégée contre les inversions de polarité)	24 V DC
Ondulation de la tension selon DIN IEC 359	± 20 %
Consommation	env. 3 VA
Consommation de courant	env. 100 mA (min. 50 mA)
Gamme de température nominale	0...+55 °C
Gamme de température limite	0...+60 °C
Gamme de température de stockage	-20...+65 °C
Spécifications de température/suppression	25 °C / 6 bar, 60 °C / 0 bar
Protection	IP 68
Dimensions	L 217 mm, diam. 40 mm
Poids	400 g
Matériau corps de sonde	PVC
Câble d'alimentation	Câble préconfectionné 4 fils, avec manchons de protection

### 6.2 Structure de commande



### 6.3 Accessoires

Les accessoires suivantes pour le capteur CUS 5 peuvent être commandé séparément:

- Tube à immersion CYY 105 (Matériau inox)
- Equerre de fixation CYY 106 (Matériau inox)
- Adaptateur à bride DN 50 CUA 120
- Chambre de passage CUA 250
- Sonde retractable CUA 461
- Kit de montage CUY 2
- Tête d'injection CUR 4
- Logiciel pour l'adaption de la courbe caractéristique avec adaptateur
- Solution du test CUY 21

## 6.4 Documentation complémentaire

- Information Technique  
CUS 5  
TI 147C/07/f
- Information Série  
Turbidité  
SI 006C/07/f

## 6.5 Index

<b>A</b>		<b>L</b>	
Adaptateur pour montage avec bride	37	Logiciel pour l'adaptation de la courbe	42
Adaption de la pente de la courbe	39		
Amortissement	38	<b>M</b>	
Autonettoyage	36,37	Maintenance	41
<b>B</b>		Mesure de concentration	39
Boue normale	39	Montage avec bride à souder	37
		Montage direct	37
<b>C</b>		Montage en caniveau ouvert / bassin	34
Chambres de passage	35		
Certificat	32	<b>N</b>	
COA 110-40, sonde à suspension	34	Nettoyage	41
COA 110-50, flotteur	34		
Conseils de sécurité	32	<b>O</b>	
Courbe caractéristique	39	Occupation des bornes du câble	38
CUA 120-A, adaptateur DN 50	37	Orientation du capteur dans CUA 250	35
CUA 250-A/B, chambre de passage	35		
CUA 461, sonde retractable	42	<b>P</b>	
CYY 105, tube à immersion	34	Phases différenciables	39,40
		Principe de fonctionnement	33
<b>D</b>		Principe de la lumière diffusée	33
Déballage	34		
Dépôts	41	<b>R</b>	
Détection d'interfaces	39,40	Raccord fileté	33,34
Dimensions	33	Raccordement	38
Distance minimale à la paroi du réservoir	34	Raccordement électrique	38
Distance minimale au fond du bassin	34		
Documentation complémentaire	43	<b>S</b>	
Domaines d'application	33	Séparation galvanique	38
		Solution du test CUY 21	42
<b>E</b>		Sondes à suspension	34
Emballage	34	Sonde retractable CUA 461	42
Equerre de fixation	34	Système de mesure	33
Exemples d'utilisation	39		
		<b>T</b>	
<b>F</b>		Tension d'alimentation	33,42
Flotteur COA 110-50	34	Tête d'injection CUR 3-1	35
		Tête d'injection CUR 4	42
<b>G</b>		Tube à immersion	34
Gammes de mesure	39		
		<b>U</b>	
<b>I</b>		Utilisation conforme	32
Implantation du capteur dans CUA 250	36		













## Endress+Hauser in Deutschland

**Vertriebszentrale für Deutschland**  
Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Postfach 22 22  
**79574 Weil am Rhein**  
Tel. (0 76 21) 9 75 - 01  
Fax (0 76 21) 9 75 - 5 55

### Technische Büros:

#### Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern

**Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen**  
Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro Teltow  
Potsdamer Straße 12 a  
**14513 Teltow**  
Tel. (0 33 28) 43 58 - 0  
Fax (0 33 28) 43 58 41

#### Hamburg, Schleswig-Holstein,

**Oldenburg, Bremen**  
Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro Hamburg  
Am Stadtrand 52  
**22047 Hamburg**  
Tel. (0 40) 69 44 97 - 0  
Fax (0 40) 69 44 97 - 50

#### Niedersachsen

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Büro Hannover  
Brehmstraße 13  
**30173 Hannover**  
Tel. (05 11) 2 83 72 - 0  
Fax (05 11) 28 17 04

#### Rheinland, Nordrhein-Westfalen

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro Ratingen  
Eisenhüttenstraße 12  
**40882 Ratingen**  
Tel. (0 21 02) 8 59 - 0  
Fax (0 21 02) 85 91 30

#### Hessen, Saarland

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro Frankfurt  
Eschborner Landstraße 42-50, Haus B  
**60489 Frankfurt am Main**  
Tel. (0 69) 9 78 85 - 0  
Fax (0 69) 7 89 45 82

#### Baden-Württemberg

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro Stuttgart  
Mittlerer Pfad 4  
**70499 Stuttgart**  
Tel. (07 11) 13 86 - 0  
Fax (07 11) 1 38 62 22

#### Bayern

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro München  
Stettiner Straße 4  
**82110 Germering**  
Tel. (0 89) 8 40 09 - 0, Tx 528 196  
Fax (0 89) 8 41 44 51

## Endress+Hauser-Unternehmen in Europa und Übersee

### Belgien, Luxemburg

Endress+Hauser S.A./N.V.  
Rue Carli Straat 13, **1140 Bruxelles/Brüssel**  
Tel. (02) 2 16 73 00, Telex 2 4 564, Fax (02) 2 16 54 53

### Dänemark

Endress+Hauser ApS  
Poppelgårdvej 10-12, **2860 Søborg**  
Tel. (31) 67 31 22, Fax (31) 67 30 45 und 67 14 76

### Finnland

Endress+Hauser Oy  
Mikkellänkalio 3, **02770 Espoo**  
Tel. (35 80) 8 59 61 55, Fax (35 80) 8 59 60 55

### Frankreich

Endress+Hauser  
3, Rue du Rhin, Boîte Postale 150  
**68331 Huningue (Cedex)**  
Tel. (89) 69 67 68, Telex 8 81 511 nivosto, Fax (89) 69 48 02

### Großbritannien

Endress+Hauser Ltd.  
Floats Road, **Manchester M 23 9NF**  
Tel. (01 61) 286 50 00, Fax (01 61) 9 98 18 41

### Holland

Endress+Hauser B.V.  
Postbus 5102, **1410 AC Naarden**  
Tel. (0 21 59) 5 86 11, Fax (0 21 59) 5 88 25

### Hongkong

Endress+Hauser (H.K.) Ltd.  
2302 Malaysia Building, 50 Gloucester Road, **Wanchai**  
Tel. (2) 5 28 31 20, Fax (2) 8 65 41 71

### Indien

Endress+Hauser India Branch Office  
301 Sai Nara  
21, North Avenue Linking - Road Junction  
Santacruz (West), **Bombay 400 054**  
Tel. (22) 6 04 55 78, Fax (22) 6 04 02 11

### Italien

Endress+Hauser Italia s.p.a  
Via Grandi 2A, **20063 Cernusco s/N (Mi)**  
Tel. (02) 92 10 64 21, Telex 0 28-22 615,  
Fax (02) 92 10 71 53

### Japan

Sakura Endress Co., Ltd.  
3-4-22, Naka-Machi, **Musashino-Shi, Tokyo 180**  
Tel. (04 22) 54 06 11, Telex 0 28-22 615,  
Fax (04 22) 55 02 75

### Kanada

Endress+Hauser Ltd.  
1440 Grahams Lane, Unit No. 1  
**Burlington, Ontario L7S 1W3**  
Tel. (9 05) 6 81 92 92, Fax (9 05) 6 81 94 44

### Malaysia

Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.  
No. 37 Jalan PJS 11/2, Subang Indah  
**46000 Petaling Jaya**, Selangor Darul Ehsan  
Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00

### Norwegen

Endress+Hauser A/S  
Doeslasletta 4, Postboks 62, **3408 Tranby**  
Tel. (0 32) 85 10 85, Telex 1 9 435, Fax (0 32) 85 11 12

### Österreich

Endress+Hauser Ges.m.b.H.  
Postfach 173, **1235 Wien**  
Tel. (02 22) 8 80 56 - 0, Telex 114 032  
Fax (02 22) 8 80 56 35

### Schweden

Endress+Hauser AB  
Bergkällavägen 24A, Box 7006, **19107 Sollentuna**  
Tel. (08) 6 26 16 00, Telex 1 1 608, Fax (08) 6 26 94 77

### Schweiz

Endress+Hauser AG  
Sternenhofstraße 21, **4153 Reinach / BL 1**  
Tel. (0 61) 7 15 62 22, Fax (0 61) 7 11 16 50

### Singapur

Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.  
215 Upper Bukit Timah Rd.  
3rd Storey, Courtaulds House, **Singapore 2158**  
Tel. (0 65) 4 68 82 22, Telex 3 6 229 ehns, Fax (0 65) 4 66 68 48

### Spanien

Endress+Hauser S.A.  
Constitucion, 3, Bloque A., **08960 Sant Just Desvern**  
Tel. (3) 4 73 46 44, Fax (3) 4 73 38 39

### Südafrika

Endress+Hauser Pty. Ltd.  
5 Commerce Crescent West, Eastgate Ext. 13  
P.O.Box 783996, **Sandton 2146**  
Tel. (0 11) 4 44 13 86, Telex 4 31 119, Fax (0 11) 4 44 19 77

### Thailand

Endress+Hauser Ltd.  
Wangdek Building 1C/D Floor, 19/1-2 Vipavadi-Rangsit Road  
Lardyao, Chatuchak, **Bangkok 10900**  
Tel. (66) 2-27 23 67 45, 2-2 72 38 73-5  
Fax (66) 2-2 72 36 73

### USA

Endress + Hauser Inc.  
P.O.Box 246, 2350 Endress Place,  
**Greenwood, Indiana 46 142**  
Tel. (3 17) 5 35 - 71 38, Telex 27 - 21 95 (level grwd)  
Fax (3 17) 5 35 - 72 23

## Endress+Hauser-Vertretungen in Europa

### Bulgarien

INTERTECH  
Dipl.-Ing. Metodi Stamenov  
Peter Mussevic 8  
**BG-4000 Pazardjik**  
Tel. (0 34) 5 10 74

### Griechenland

I & G Building Services Automation S.A.  
132 Syngrou Avenue  
**Athen 17 672**  
Tel. (01) 9 24 15 00, Fax (01) 9 22 17 14

### GUS

Endress+Hauser GmbH+Co.  
Trei GmbH, ul. Sanikova 7 KW 45

### Moskva

Tel. (0 95) 9 03 17 22, Fax (0 95) 2 92 65 11

### Irland

FLOMEACO Co. Ltd.  
Main Street, Clane, Co.  
**Kildare**  
Tel. (0 45) 86 81 82, Fax (0 45) 86 86 15

### Kroatien

Endress+Hauser GmbH+Co., c/o Berhe  
Fabrkoviceva 7  
**41000 Zagreb / KROATIEN**  
Tel. (0 41) 41 58 12, Fax (0 41) 44 78 59

### Polen

CONTROLA Sp.z o.o  
Ul. Rydygiera 8  
**00-967 Warszawa 86**  
Tel. (02) 6 33 74 03, Fax (02) 6 33 76 59

### Portugal

TECNISIS Tec.Sist.Industriais, Lda  
R. Manuel Teixeira Gomes, 17r/cB  
Apartado 512, Carnaxide  
**2795 Linda a Velha**  
Tel. (1) 4 17 26 37, Fax (1) 4 18 52 78

### Rumänien

ROMCONSENG S.R.L.  
Bd. Armata Poporului 19  
Sector 6, P.O. Box 66-145

### R-77205 Bucharest

Tel. (1) 6 31 20 53, Fax (1) 6 31 20 53

### Slovenien

Endress+Hauser D.O.O.  
Gerbiceva 101  
**SI-61111 Ljubljana**  
Tel. (0 61) 1 23 51 01, Fax. (0 61) 1 23 11 80

### Slowakische Republik

Endress+Hauser GmbH+Co., Pracoviste Ostrava  
Varenska 51  
**CS-702 00 Ostrava**  
Tel. (0 69) 6 61 19 48, Fax (0 69) 6 61 28 69

### Türkei

INTEK ENDÜSTRIEL Ölçü ve Kontrol Sistemleri  
Vildiz Posta Cad. AS Sitesi, B/1 Gayrettepe  
**Istanbul 80 680**  
Tel. (1) 2 75 13 55 / 6, Fax (1) 2 66 27 75

### Ungarn

MILE  
Lonyay u. 15  
**H-1093 Budapest**  
Tel. (01) 2 17 - 02 85, Fax (01) 2 17 - 44 23



50077405

