

取扱説明書

Turbimax CUS50D

濁度および固形分測定用の吸光度センサ



目次

1	本説明書について	4	11	修理	39
1.1	警告	4	11.1	一般的注意事項	39
1.2	使用されるシンボル	4	11.2	スペアパーツ	39
1.3	機器のシンボル	4	11.3	返却	39
1.4	関連資料	4	11.4	廃棄	39
2	安全上の基本注意事項	5	12	アクセサリ	40
2.1	作業員に関する要件	5	12.1	機器固有のアクセサリ	40
2.2	指定用途	5			
2.3	労働安全	5	13	技術データ	43
2.4	操作上の安全性	5	13.1	入力	43
2.5	製品の安全性	6	13.2	電源	43
3	製品説明	7	13.3	性能特性	43
3.1	製品構成	7	13.4	環境	44
4	受入検査および製品識別表 示	9	13.5	プロセス	45
4.1	受入検査	9	13.6	構造	45
4.2	製品識別表示	9			
4.3	納入範囲	10	索引	47	
4.4	合格証と認証	10			
5	設置	11			
5.1	設置要件	11			
5.2	センサの取付け	15			
5.3	圧縮空気洗浄ユニットの取付け	20			
5.4	設置状況の確認	20			
6	電気接続	21			
6.1	センサの接続	21			
6.2	保護等級の保証	23			
6.3	配線状況の確認	23			
7	設定	24			
7.1	機能チェック	24			
8	操作	25			
8.1	プロセス条件への計測機器の適合	25			
9	診断およびトラブルシューテ ィング	36			
9.1	一般トラブルシューティング	36			
10	メンテナンス	37			
10.1	メンテナンス	37			

1 本説明書について

1.1 警告

情報の構造	意味
 危険 原因（/結果） 違反した場合の結果（該当する場合） ▶ 修正方法	危険な状況を警告するシンボルです。 この状況を回避できない場合、致命傷または重傷を 負います 。
 警告 原因（/結果） 違反した場合の結果（該当する場合） ▶ 修正方法	危険な状況を警告するシンボルです。 この状況を回避できなかった場合、重傷または致命傷を負う 可能性があります 。
 注意 原因（/結果） 違反した場合の結果（該当する場合） ▶ 修正方法	危険な状況を警告するシンボルです。 この状況を回避できなかった場合、軽傷または中程度の傷害を負う 可能性があります 。
 注記 原因 / 状況 違反した場合の結果（該当する場合） ▶ アクション/注記	器物を損傷する可能性がある状況を警告するシンボルです。

1.2 使用されるシンボル

-  追加情報、ヒント
-  許可
-  推奨
-  禁止または非推奨
-  機器の資料参照
-  ページ参照
-  図参照
-  個々のステップの結果

1.3 機器のシンボル

-  機器の資料参照

-  このマークが付いている製品は、分別しない一般ゴミとしては廃棄しないでください。代わりに、適切な条件下で廃棄するために製造者へご返送ください。

1.4 関連資料

取扱説明書の他に、危険場所用の製品については、機器の取得認定に応じて「安全上の注意事項」(XA) も付属します。

- ▶ 機器を危険場所で使用する場合は、XA の指示に従ってください。

2 安全上の基本注意事項

2.1 作業員に関する要件

- 計測システムの据付け、試運転、運転、およびメンテナンスは、特別な訓練を受けた技術者のみが行うようにしてください。
- 技術者は特定の作業を実施する許可をプラント管理者から受けなければなりません。
- 電気接続は電気技師のみが行えます。
- 技術者はこれらの取扱説明書を読んで理解し、その内容に従う必要があります。
- 測定点のエラーは、特別な訓練を受け、許可された作業員が修理を行ってください。

 支給された取扱説明書に記載されていない修理はメーカーまたは契約サービス会社のみが行えます。

2.2 指定用途

濁度および固形成分の測定に使用される本センサは、産業廃水およびプロセスで使用するために特別に設計されています。

このセンサは特に以下の用途に適合しています。

- ISO 7027 に準拠した光減衰の原理（比濁法）に基づいた濁度測定
- 液体および吸光性の高い測定物や汚泥の吸光度測定
- 濃度または固形成分の測定
- プロセス液体中の固形成分測定

指定の用途以外で使用することは、作業員や計測システムの安全性を損なう恐れがあります。したがって、他の用途で使用することは容認されません。

不適切なあるいは指定用途以外での使用に起因する損傷については、製造者は責任を負いません。

2.3 労働安全

事業者には、以下の安全規則を遵守する責任があります。

- 設置ガイドライン
- 現地規格および規制
- 防爆規制

電磁適合性

- 電磁適合性に関して、この製品は工業用途に適用される国際規格に従ってテストされています。
- 示されている電磁適合性は、これらの取扱説明書の指示に従って接続されている機器にしか適用されません。

2.4 操作上の安全性

全測定点の設定を実施する前に：

1. すべての接続が正しいことを確認してください。
2. 電気ケーブルおよびホース接続に損傷が生じていないことを確かめてください。

損傷した製品の手順：

1. 破損した製品は使用せず、不意の作動を防いでください。
2. 損傷のある製品にはその旨を明記したラベルを掲示してください。

操作中：

- ▶ 不具合を解消できない場合は、製品を停止させ、意図せずに作動しないよう安全を確保してください。

2.5 製品の安全性

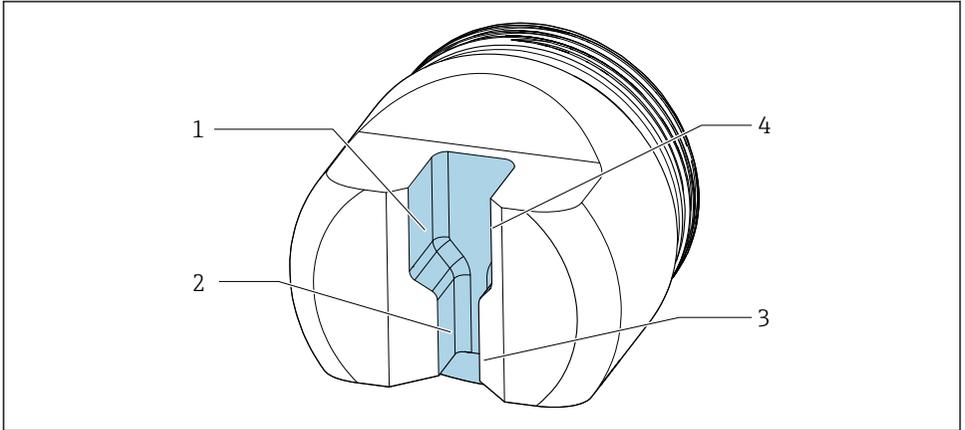
2.5.1 最先端技術

本機器は最新の安全要件に適合するよう設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されています。関連法規および国際規格に準拠します。

3 製品説明

3.1 製品構成

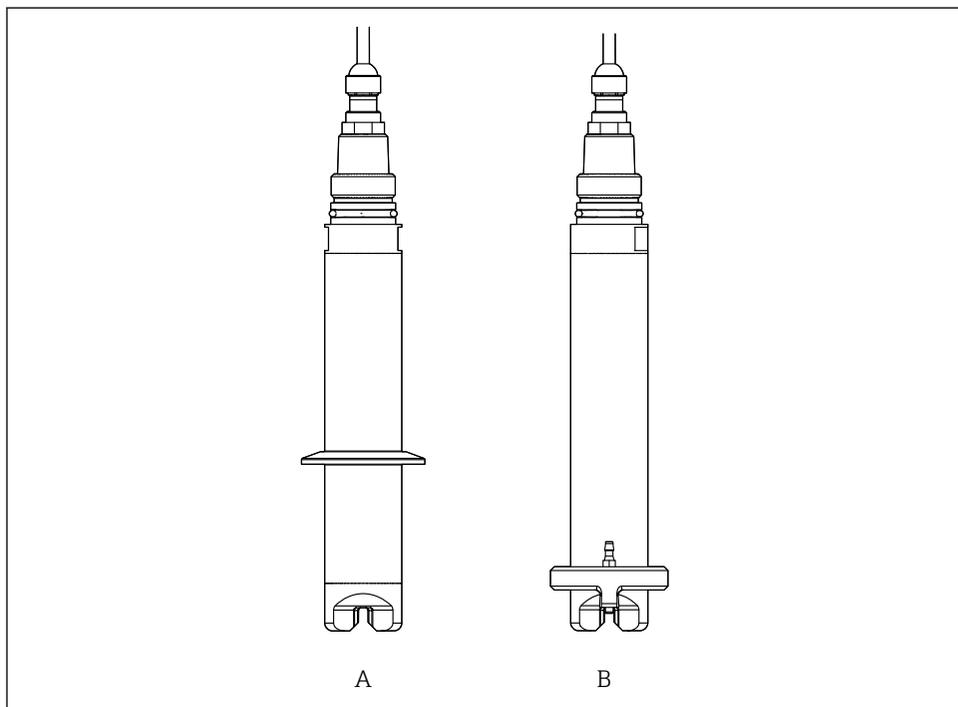
本センサには、5 mm (0.2 in) と 10 mm (0.39 in) の2つのパス長のセンサヘッドが装備されます。



A0036825

図 1 CUS50D センサヘッド

- 1 光源 10 mm (0.39 in)
- 2 光源 5 mm (0.2 in)
- 3 受光部 5 mm (0.2 in)
- 4 受光部 10 mm (0.39 in)



A0036368

図 2 バージョン

- A クランプ付き
- B 圧縮空気洗浄ユニット付き

3.1.1 測定原理

本センサは ISO 7027 に準拠する光減衰の原理によって動作し、同規格の要件を満たしています。

高濃度濁度の測定および固形成分の測定に適しています。

4 受入検査および製品識別表示

4.1 受入検査

納品時：

1. 梱包に損傷がないか確認します。
 - ↳ すぐに製造者にすべての損傷を報告してください。
損傷したコンポーネントは取り付けないでください。
2. 納品書を使用して納入品目を確認します。
3. 銘板のデータと納品書に記載された注文仕様を比較します。
4. 技術仕様書やその他の必要な関連資料（例：証明書）がすべてそろっていることを確認します。



1 つでも条件が満たされていない場合は、製造者にお問い合わせください。

4.2 製品識別表示

4.2.1 銘板

銘板には機器に関する以下の情報が記載されています。

- メーカー ID
- オーダーコード
- 拡張オーダーコード
- シリアル番号
- 安全上の注意と警告

▶ 銘板の情報と発注時の仕様を比較確認してください。

4.2.2 製品識別表示

製品ページ

www.endress.com/cus50d

オーダーコードの解説

製品のオーダーコードとシリアル番号は以下の位置に表示されています。

- 銘板
- 出荷書類

製品情報の取得

1. www.endress.com に移動します。
2. ページ検索（虫眼鏡シンボル）：有効なシリアル番号を入力します。
3. 検索します（虫眼鏡）。
 - ↳ 製品構成がポップアップウィンドウに表示されます。

4. 製品概要をクリックします。

- ↳ 新しい画面が開きます。ここに、製品関連資料を含む、機器に関連する情報が表示されます。

製造者所在地

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG
Dieselstraße 24
70839 Gerlingen
Germany

4.3 納入範囲

以下に納入範囲を示します。

- 1 x センサ (注文に応じたバージョン)
- 1 x 取扱説明書
- ▶ ご不明な点がございましたら
製造元もしくは販売代理店にお問い合わせください。

4.4 合格証と認証

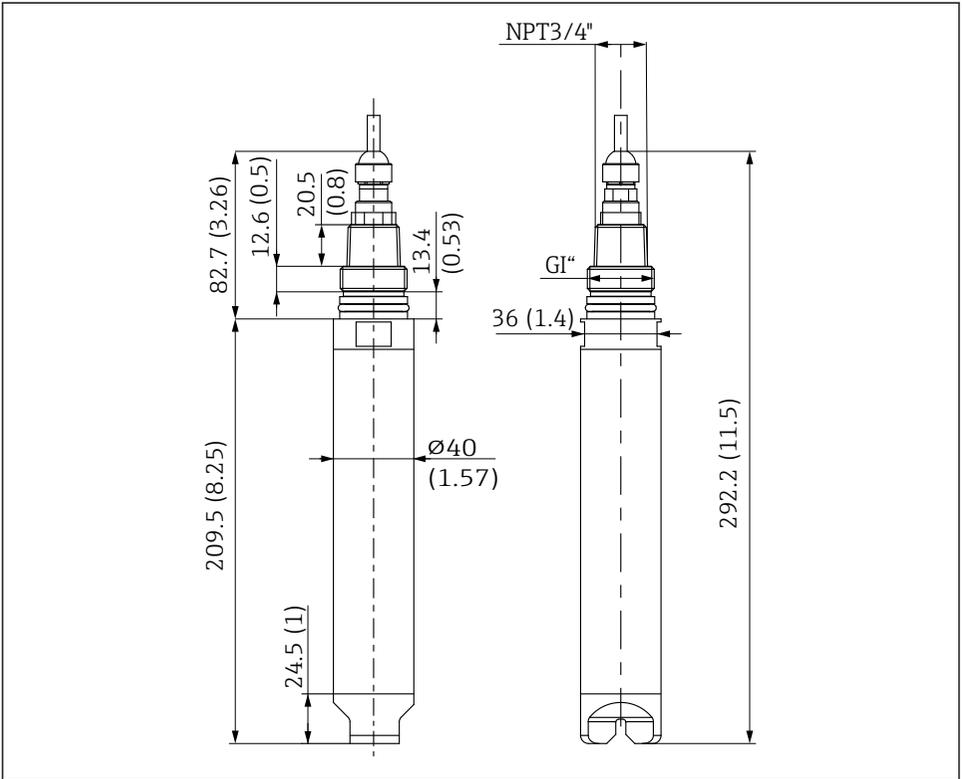
本製品に対する最新の認証と認定は、www.endress.com の関連する製品ページから入手できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. 「ダウンロード」を選択します。

5 設置

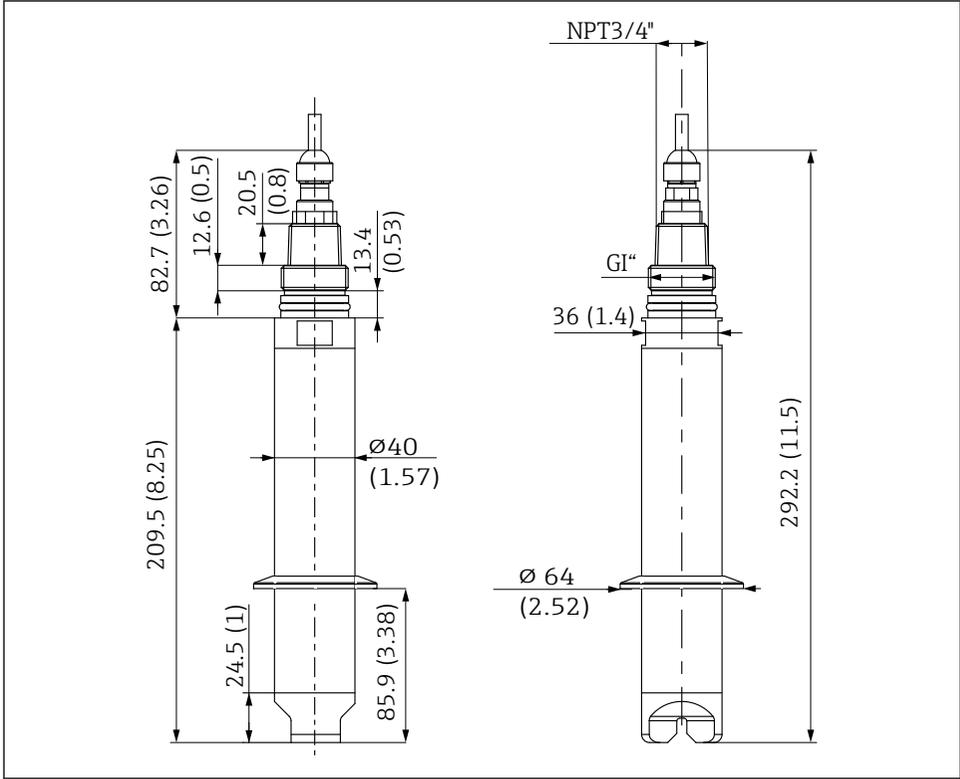
5.1 設置要件

5.1.1 寸法



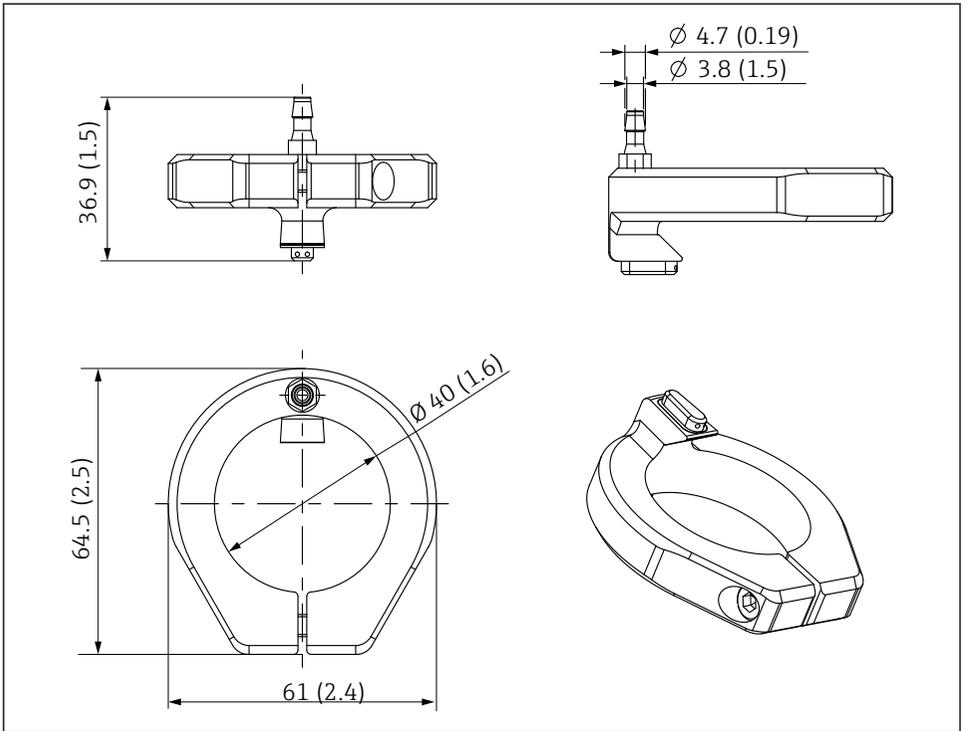
A0036366

3 寸法 寸法单位：mm (in)



A0036582

図 4 クランプ付きの寸法。寸法単位：mm (in)

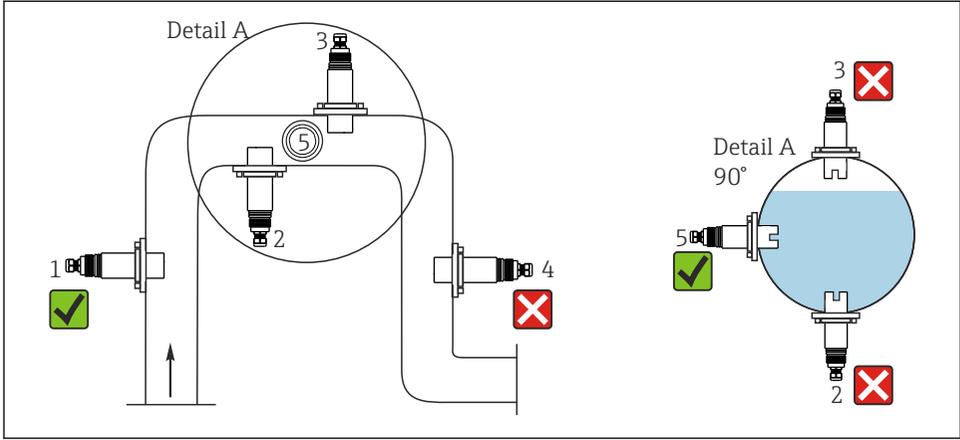


A0036826

図 5 圧縮空気洗浄ユニットの寸法。寸法単位：mm (in)

圧縮空気洗浄ユニット：最大圧力 0.2 MPa (29 psi)

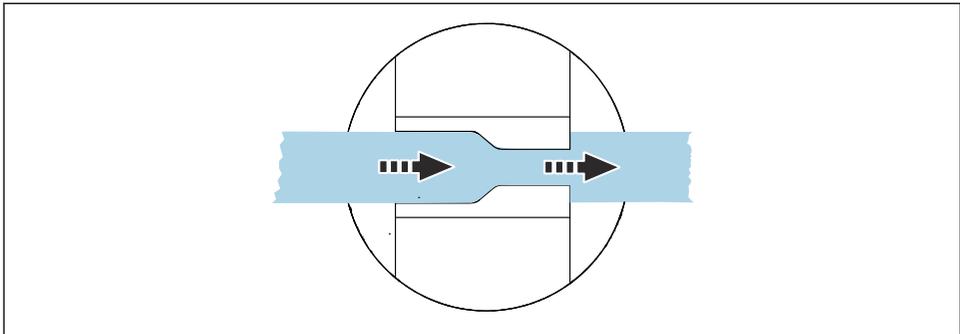
5.1.2 配管への取付方向



A0029259

図 6 配管内の許容される/許容されない取付方向

- 配管直径は 50 mm (2 in) 以上でなければなりません。
- センサは流速が均一な場所に設置。
- 最適な設置場所は上昇管 (項目 1)。



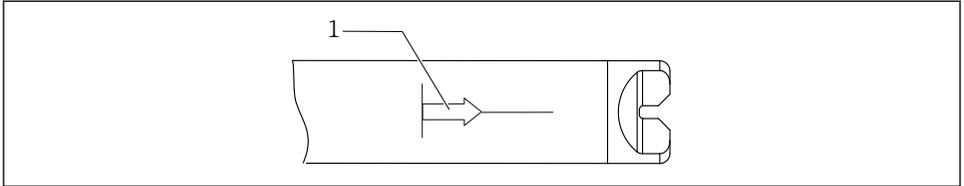
A0036370

図 7 流れ方向

- ▶ 測定物が測定間隙の間を流れるようにセンサの位置を合わせてください (自己洗浄効果)。

矢印は、10 mm (0.39 in) パスから 5 mm (0.2 in) パスに移行する流れ方向を示しています。

5.1.3 設置マーク



A0041341

図 8 センサ位置合わせのための設置マーク

1 設置マーク

設置マークは、10 mm (0.39 in) 測定パスへの流入口を示しています。

▶ 設置マークを使用して、センサを流れ方向に合わせます。

5.2 センサの取付け

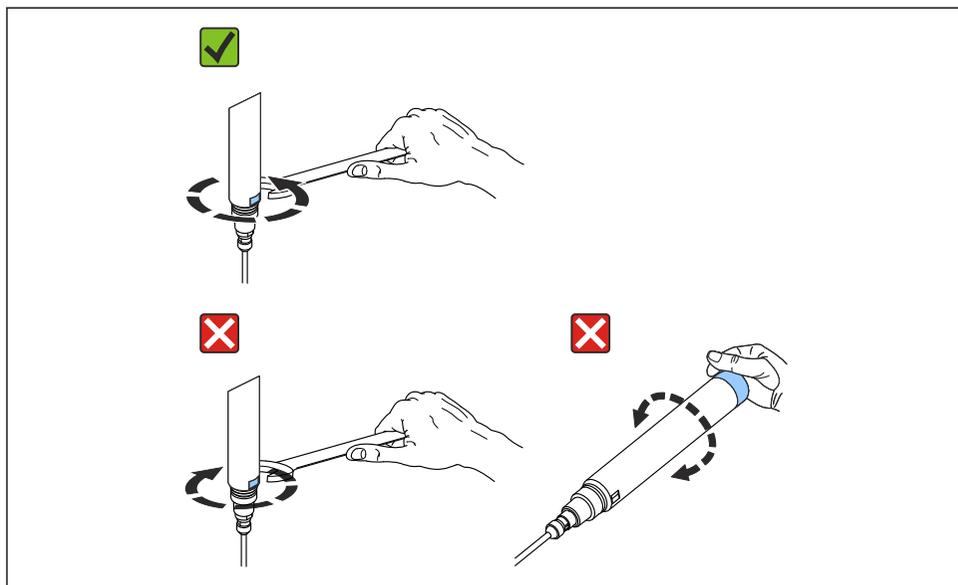
5.2.1 設置方法

センサは、さまざまなホルダまたは直接パイプ接続によって取り付けることができます。ただし、水中で連続測定する場合は、CYA112 浸漬ホルダを使用する必要があります。

流通ホルダにセンサを挿入または取り外す場合は、以下の点に注意してください。

- センサヘッドまたはセンサチューブをねじらないでください。
- 回転力を加えないでください。

センサを流通ホルダの開口部に挿入し、内部シールリングの抵抗を超えて押し込んでください。



A0060371

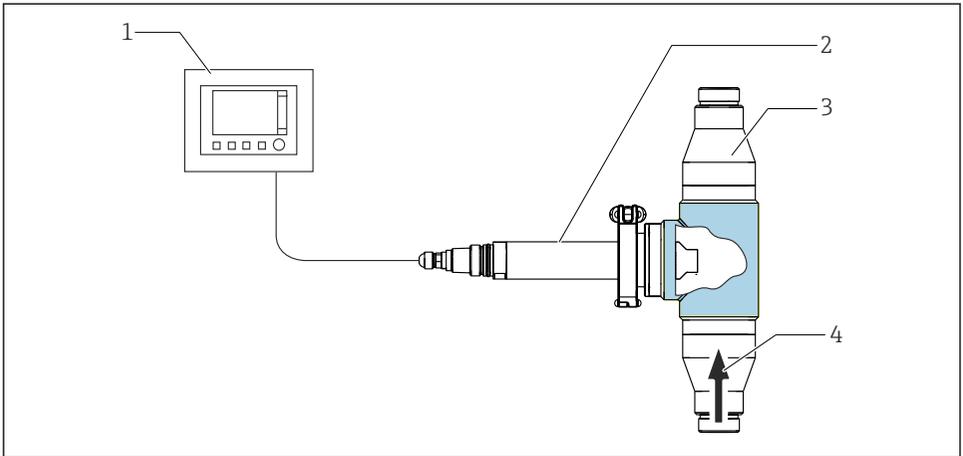
センサを反時計回りに回すと、センサヘッドが緩む可能性があります。これにより、センサから漏れたり、ケーブルプラグが破損する恐れがあります。

1. 必ずレンチ面を使用して、センサのねじ込みと取外しを行ってください。
2. 必ずセンサを時計回りに回してください。

計測システム

計測システム一式は以下で構成されます。

- Turbimax CUS50D 濁度センサ
- Liquiline CM44x マルチチャンネル変換器
- 配管接続部に直接設置 (2" クランプ) または
- ホルダ：
 - 流通ホルダ (例: Flowfit CUA252 または CUA120) または
 - ホルダ (例: Flexdip CYA112) とホルダ固定用機器 (例: Flexdip CYH112) または
 - リトラクタブルホルダ (例: Cleanfit CUA451)



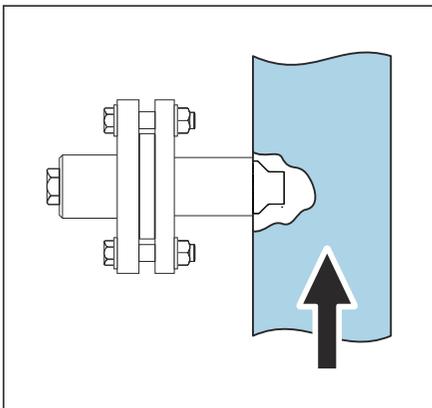
A0036713

図 9 CUA252 流通ホルダを使った計測システム

- 1 Liquiline CM44x マルチチャンネル変換器
- 2 Turbimax CUS50D 濁度センサ
- 3 CUA252 流通ホルダ
- 4 流れ方向

5.2.2 設置オプション

CUA120 流通ホルダを使用した設置



A0036835

図 10 CUA120 流通ホルダを使った設置

設置角度は 90° です。
 矢印は、10 mm (0.39 in) パスから
 5 mm (0.2 in) パスに移行する流れ方向を示
 しています。

CUA252、CUA262 または CYA251 流通ホルダを使用した設置

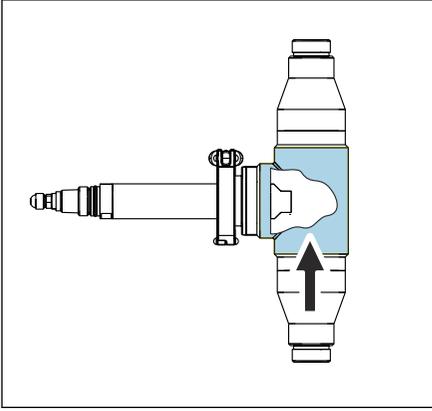


図 11 CUA252 流通ホルダを使用した設置

設置角度は 90° です。
矢印は、10 mm (0.39 in) パスから
5 mm (0.2 in) パスに移行する流れ方向を示
しています。

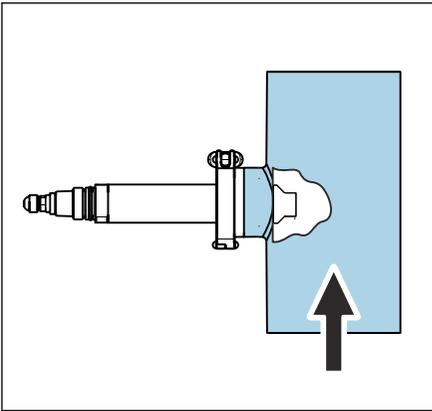
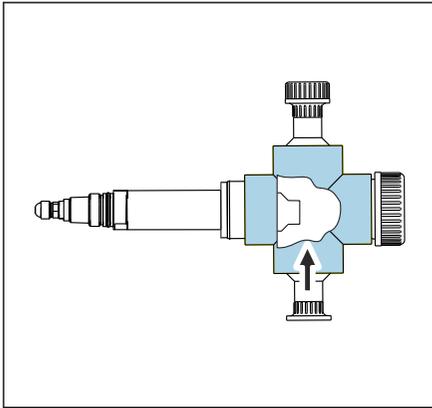


図 12 CUA262 流通ホルダを使用した設置

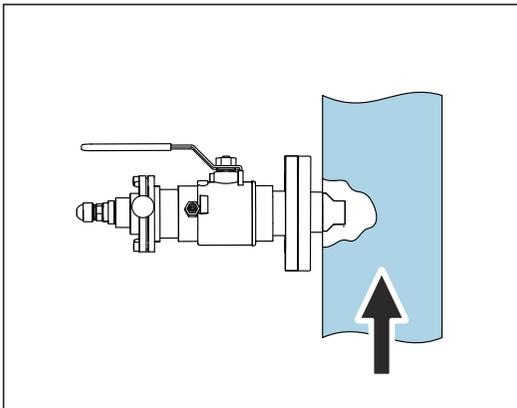
設置角度は 90° です。
矢印は、10 mm (0.39 in) パスから
5 mm (0.2 in) パスに移行する流れ方向を示
しています。



A0041336

図 13 CYA251 流通ホルダを使った設置

CUA451 リトラクタブルホルダを使用した設置



A0036838

図 14 CUA451 リトラクタブルホルダを使用した設置

設置角度は 90° です。

矢印は、10 mm (0.39 in) パスから

5 mm (0.2 in) パスに移行する流れ方向を示しています。

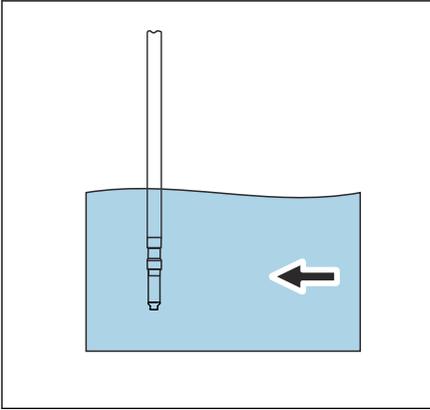
設置角度は 90° です。

矢印は、10 mm (0.39 in) パスから

5 mm (0.2 in) パスに移行する流れ方向を示しています。

手動でホルダを格納する場合、測定物の圧力が 0.2 MPa (29 psi) を超えないようにしてください。

Flexdip CYA112 浸漬ホルダおよび Flexdip CYH112 ホルダ固定機器を使用した設置



A0096839

設置角度は 0° です。

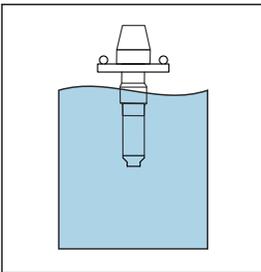
矢印は、10 mm (0.39 in) パスから

5 mm (0.2 in) パスに移行する流れ方向を示しています。

センサを開放型水槽で使用する場合は、センサに気泡が集まらないように設置してください。

図 15 浸漬ホルダを使った設置

浸漬ホルダ Dipfit CLA140



A0060315

特別な設置角度は不要。

流れなし。

センサを開放型水槽で使用する場合は、センサに気泡が集まらないように設置してください。

図 16 CLA140 浸漬ホルダ

5.3 圧縮空気洗浄ユニットの取付け

- ▶ 圧縮空気洗浄ユニットを、止まるところまで入れてセンサヘッドに取り付けます。
 - ↳ 圧縮空気洗浄ユニットのノズルは、広い 10 mm (0.39 in) 測定キュベット側に取り付けてください → 図 2, 図 8。

5.4 設置状況の確認

次のすべてのチェック項目が確実に施工されていることを必ず確認した上で、センサを動作させてください。

- センサとケーブルに損傷がないか？
- 取付方向は正しいか？
- センサがホルダプロセス接続に取り付けられており、ケーブルから吊り下げられていないか？

6 電気接続



警告

機器には電気が流れています

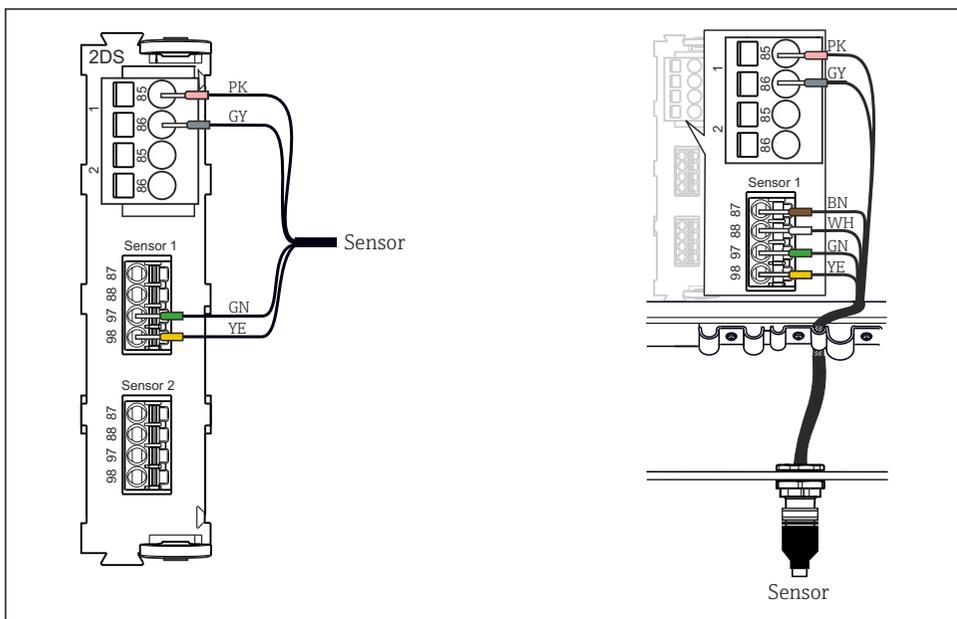
接続を誤ると、負傷または死亡の危険性があります。

- ▶ 電気接続は電気技師のみが行えます。
- ▶ 電気技師はこれらの取扱説明書を読んで理解し、その内容に従う必要があります。
- ▶ 接続作業を始める前に、どのケーブルにも電圧が印加されていないことを確認してください。

6.1 センサの接続

以下の接続オプションを使用できます。

- M12 プラグを使用した接続（バージョン：固定ケーブル、M12 プラグ）
- 変換器センサ入力プラグイン端子にセンサケーブルで接続（バージョン：固定ケーブル、端子台接続）



A0033092

図 17 センサ入力へのセンサ接続（左）または M12 プラグ接続（右）

最大ケーブル長は 100 m (328.1 ft) です。

6.1.1 ケーブルシールドの接続

機器ケーブルには、シールドケーブルを使用してください。

i 可能な限り、終端処理済み純正ケーブルのみを使用してください。

ケーブルクランプのクランプ範囲：4~11 mm (0.16~0.43 in)

ケーブル例 (必ずしも同梱の純正ケーブルには対応しません)

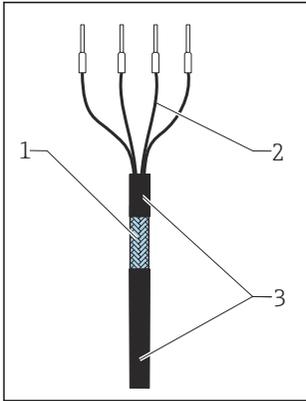
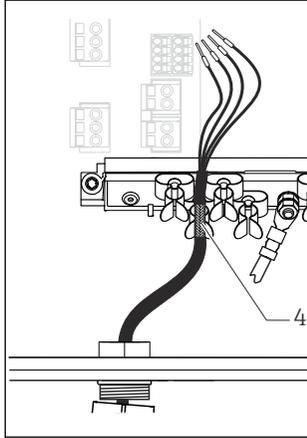
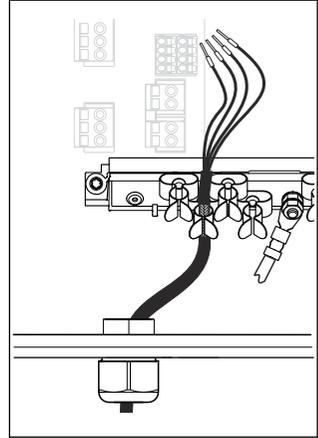


図 18 終端処理済みケーブル



A0045763

図 19 接地クランプにケーブルを接続



A0045764

図 20 接地クランプにケーブルを押し込む

- 1 アウターシールド (露出している)
- 2 端子台接続付きケーブルコア
- 3 ケーブルシース (絶縁材)

4 接地用クランプ

ケーブルシールドは接地用クランプによって接地されます。¹⁾

1) 「保護等級の保証」セクション () を参照

1. ハウジングの底面にある適切なケーブルグランドを取り外します。
2. ダミープラグを取り外します。
3. ケーブルグランドが正しい方向を向いていることを確認して、ケーブルグランドをケーブルの端に取り付けます。
4. ケーブルをケーブルグランドに通してハウジング内に挿入します。
5. **露出している**ケーブルシールドをケーブルクランプの1つにはめ込み、電子機器モジュール上の接続プラグまでケーブルコアを簡単に配線できるように、ハウジング内でケーブルを配線します。
6. ケーブルクランプにケーブルを接続します。
7. ケーブルを固定します。
8. 配線図に従ってケーブルコアを接続します。
9. ケーブルグランドを外側から締め付けます。

6.2 保護等級の保証

説明書に記載されており、指定用途において必要とされる機械接続および電気接続のみを、納入された機器で確立することができます。

- ▶ 作業時には十分に注意してください。

この製品で個別に確認されている保護等級（気密性（IP）、電気的安全性、EMC 干渉波の適合性）は、次のような場合には保証されません。

- カバーが外れている
- 支給されたものではない電源ユニットを使用する
- ケーブルグランドの締付けが不十分（IP 保護等級を保証するには 2 Nm (1.5 lbf ft) の締付けが必要）
- ケーブルグランドに適合しないケーブル径が使用される
- モジュールが完全に固定されていない
- ディスプレイが完全に固定されていない（密閉性が不十分なため湿気が侵入する危険性あり）
- ケーブル/ケーブル終端の緩みまたは不十分な締付け
- 機器に導電性ケーブルより線が残されている

6.3 配線状況の確認

機器の状態および仕様	措置
センサ、ホルダまたはケーブルの表面に損傷はないか？	▶ 目視検査を実施する
電気接続	措置
取り付けられたケーブルは、引っ張られたりねじれたりしていないか？	▶ 目視検査を実施する ▶ ケーブルのねじれを解消する
被覆を剥がしたケーブルコアの長さが十分か、芯は端子に正しく接続されているか？	▶ 目視検査を実施する ▶ そっと引っ張って正しく取り付けられていることを確認する
電源および信号線が正しく接続されているか？	▶ 変換器の配線図を参照
すべてのネジ端子が適切に締められているか？	▶ ネジ端子を締め付ける
すべての電線口が取り付けられ、しっかり固定され、気密性があるか？	▶ 目視検査を実施する 電線管接続口が側面の場合：
すべての電線管接続口が底面または側面にあるか？	▶ ケーブルにウォータートラップを設置する

7 設定

7.1 機能チェック

初期調整の前に、以下を確認してください。

- センサが正しく取り付けられていること
- 電気接続が正しいこと
- ▶ 設定の前に、化学物質の適合性、温度範囲、圧力範囲を確認します。

8 操作

8.1 プロセス条件への計測機器の適合

8.1.1 アプリケーション

吸収 および **ホルマジン** アプリケーションは工場出荷時に校正されています。吸収の工場校正は、追加のアプリケーションの事前校正、ならびに各種の測定物特性に合わせて最適化するための基準として使用されます。

アプリケーション	指定動作範囲
吸収	0.000~5.000 AU または 0.000~10.000 OD
ホルマジン	40~4000 FAU
カオリン	0~60 g/l
Sludge	0~25 g/l
Auto sludge	0~25 g/l
Product loss	0~100 %

特定のアプリケーションに対応するため、最大 10 点のユーザー校正を実施することが可能です。

ホルマジンアプリケーションの工場出荷時校正は、ホルマジン濁度を基準にして行われています。

 センサの測定値（単位 [FAU]）は、単位 [FNU] または [NTU] を使用する他のセンサ（例：散乱光センサ）の測定値とのみ比較できます。その他の測定物内では、測定値は他の散乱光センサで取得した値と比較できません。

8.1.2 校正

吸収およびホルマジンアプリケーションは、工場ですべて事前校正のみ行っているため、アプリケーションや測定物に合わせた調整が必要です。

センサには記録データが 8 つあります。このうち 6 つは工場ですべてサンプルデータが入力されています。これはすべての利用可能なアプリケーションの標準的な設定です。

- 吸収
- ホルマジン
- カオリン
- Sludge
- Auto sludge
- Product loss

目的の記録データは、対応するアプリケーションを選択することで有効になります。以下のオプションを使用して、アプリケーションに適合させることが可能です。

- 校正 (1~10 点)
- 係数の入力 (測定値に定数係数を乗算)
- オフセットの入力 (測定値に定数値を加算/測定値から定数値を減算)
- 工場校正記録データの複製

i センサではさらにデータセットを作成して、アプリケーションに合わせて校正の実施や**ファクタ/オフセット**の入力に使用することができます。この場合、2つの空き記録データが利用可能です。必要に応じ、サンプルなどの不要な記録データを削除して空きデータレコード数を増やすこともできます。サンプル記録データは、センサをリセットすると工場出荷時の状態に復旧します。

各アプリケーション (例: 吸収またはホルマジン) の工場出荷時校正は、それぞれ 20 の校正点に基づいています。

アプリケーションの選択

- ▶ 初期調整や校正の際に、お使いの用途分野に適したアプリケーションを変換器で選択します。

モデル名	アプリケーション	単位
吸収	液体測定物の吸光度測定 (凝集剤を使用)	AU, OD
ホルマジン	液体測定物の吸光度/濁度測定 (例: プロセスアプリケーションの濁度)	FAU
カオリン	カオリンに基づく液体測定物の濁度測定 (例: プロセスアプリケーションの濁度)	mg/l, g/l, ppm
Sludge	排水処理場の汚泥の固形分測定。活性汚泥、返送汚泥、余剰活性汚泥に最適化可能	mg/l, g/l, ppm
Auto sludge	汚泥および液体内の固形分測定汎用モデル	mg/l, g/l, ppm
Product loss	液体測定物アプリケーションの製品損失を監視 (例: 牛乳内の水混入)	%

すべてのアプリケーションに対して、1~10 点の校正が可能です。

測定光路長の設定

センサには 2 つの異なる測定パス長 (5 mm (0.2 in) および 10 mm (0.39 in)) があります。工場出荷時に保存されるサンプルデータレコードでは、最適なパス長がアプリケーションに対して事前設定されているため変更できません。

新規データレコードを作成する場合は、以下の測定パス長を選択できます。

アプリケーション	測定パス長		
	5 mm (0.2 in)	10 mm (0.39 in)	自動
吸収	X	X	X
ホルマジン		X	
カオリン	X	X	X
汚泥	X	X	X

アプリケーション	測定パス長		
	5 mm (0.2 in)	10 mm (0.39 in)	自動
自動設定汚泥			X
製品損失	X	X	

一般的に、低粘度の液体や水で、吸光度が低い測定を行う場合は長い測定パス (10 mm (0.39 in)) が推奨されます。

一方、吸光度が高い場合は、短い測定パス (5 mm (0.2 in)) で測定できます。このパス長は、固形分の多い液体 (例: 汚泥) や、吸光度の高い、暗い色の測定物の測定にも適しています。

測定パス	測定範囲 (測定物の吸光度)
5 mm (0.2 in)	0~10 OD
10 mm (0.39 in)	0~5 OD

単位の設定

各アプリケーション (例: 吸収、ホルマジン、カオリン) に対して、最も一般的な単位が保存されており、記録データで選択できます (例: 「汚泥」アプリケーションの場合、単位は g/l、mg/l、ppm になります)。

また、単位として「ユーザー単位」を選択することもできます。この場合、任意の単位名または文字列を基本単位 OD に割り当てることができます。この単位でシステムを校正することが可能です。

「校正テーブル」機能を使用する場合、以下のような多数のオプションがあります。

- 測定値を OD 単位で入力します (左側の列)。
- 測定光路長 10 mm (0.39 in) に正規化された測定値を AU 単位で入力します (左側の列)。
- 測定光路長 5 mm (0.2 in) で AU 単位で測定された測定値:
 - 手動で値を 2 倍にします。
 - 校正テーブルの左側の列に値を入力します。
 - 例: 1 AU (測定光路長 5 mm (0.2 in)) = 1 AU x 2 = 2 AU (測定光路長 10 mm (0.39 in)) = 2 OD

1 点および多点校正

- 校正する前に、センサの測定間隙を洗浄して、汚れや付着物を除去します。
- 校正中は、センサーを測定物に浸漬し、2 つの測定間隙が完全に測定物中に入るようにします。浸漬中は、気泡や空気溜まりが測定間隙に入らないようにします。
- 校正テーブルで実測値と目標値を編集できます (左右の列)。
- 必要に応じて、測定物で測定せずに校正値ペア (実測値と目標値) を追加することもできます。
- 校正点間は直線補間されます。

一般的には、センサのゼロ点はすべての利用可能なアプリケーション向けに工場ですべて事前校正されているため、現在の動作点の 1 点校正で十分です。

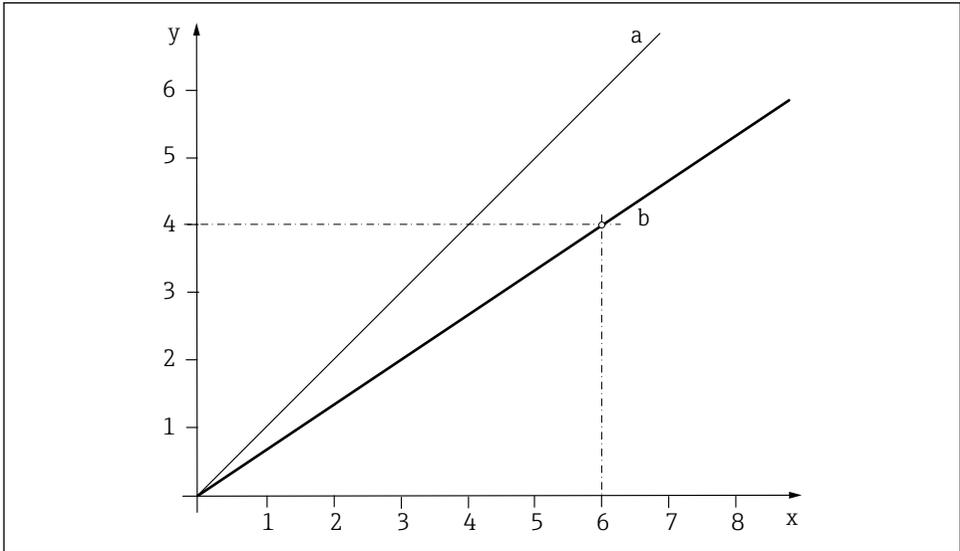
センサを校正のために測定物から取り出す必要はありません。アプリケーションの現場で直接校正が可能です。

i 校正する前に、測定間隙に付着物による汚れがないことを確認します。

i 校正をゼロ点近くで直接行う場合、この校正点に基づき新しいゼロ点が計算されます。元のゼロ点は上書きされません。

1点校正

本機器の測定値とラボ測定値間の測定誤差が大きすぎます。これは1点校正で修正します。



A00399320

図 21 1点校正の原理

- x 測定値
- y 目標サンプル値
- a 工場出荷時校正
- b アプリケーション校正

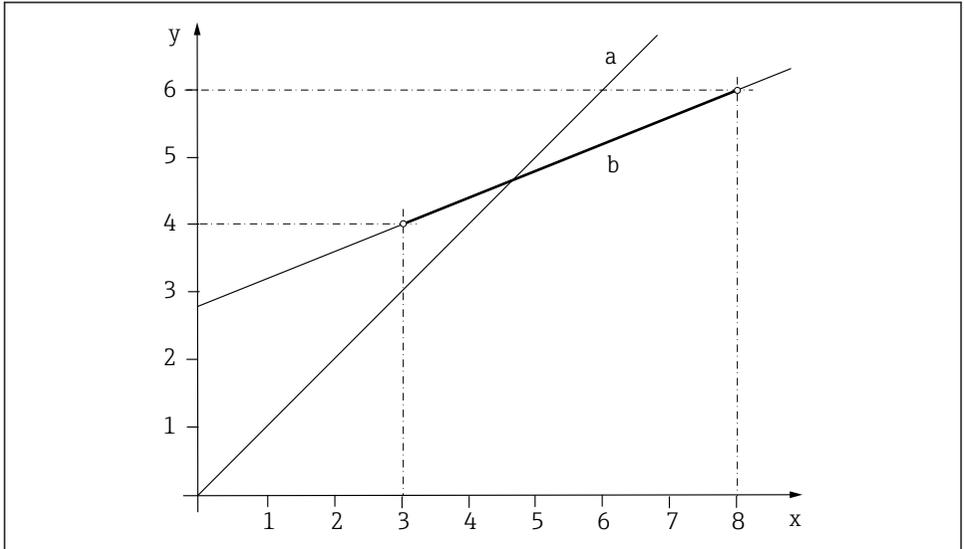
1. データレコードを選びます。
2. 測定物内の校正点を設定し、目標サンプル値を入力します（ラボ値）。

CUS50D センサ校正のために、以下のサンプル値をグラフ → 図 21, 図 28 から導き出すことができます。

- x 軸の測定値：6 g/l
- y 軸の目標サンプル値：4 g/l

2点校正

測定値の偏差はアプリケーションの異なる2点で補償されます（例：アプリケーションの最大値と最小値）。それにより、この2つの極値間で最高レベルの測定精度を保証することができます。



A0039325

図 22 2点校正の原理

- x 測定値
- y 目標サンプル値
- a 工場校正
- b アプリケーション校正

1. データセットを選択します。
2. 測定物内に異なる2つの校正点を設置し、対応する設定値を入力します。



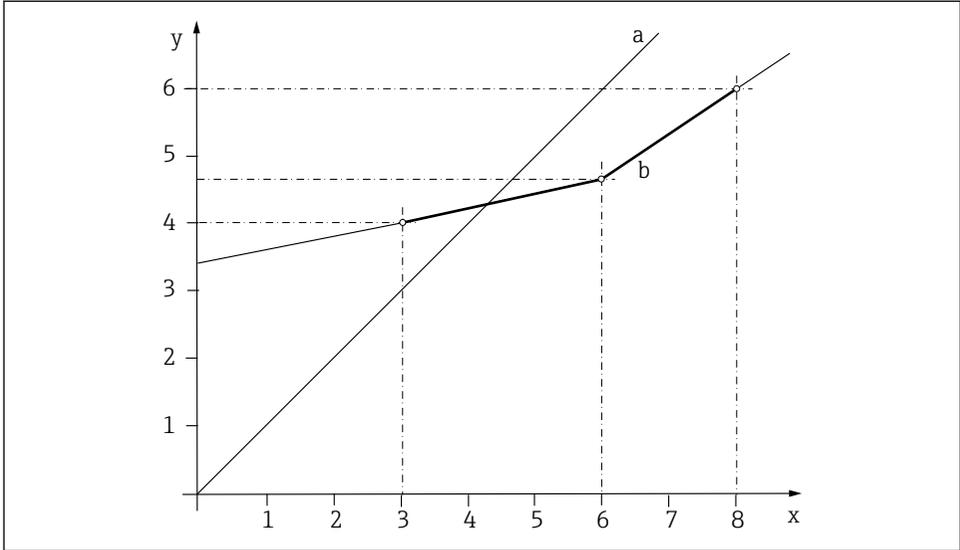
校正動作範囲の外側で直線外挿が実行されます。

校正曲線は単調増加するはずです。

CUS50D センサ校正のために、以下のサンプル値をグラフ → 図 22, 図 29 から導き出すことができます。

- x 軸の測定値 : 3 g/l, 8 g/l
- y 軸の目標サンプル値 : 4 g/l, 6 g/l

3点校正



A0039322

図 23 多点校正の原理 (3点)

- x 測定値
- y 目標サンプル値
- a 工場校正
- b アプリケーション校正

1. データセットを選択します。
2. 測定物内に異なる3つの校正点を設置し、対応する設定値を指定します。



校正動作範囲の外側で直線外挿が実行されます。

校正曲線は単調増加するはずです。

CUS50D センサ校正のために、以下のサンプル値をグラフ → 図 23, 図 30 から導き出すことができます。

- x 軸の測定値 : 3 g/l、6 g/l、8 g/l
- y 軸の目標サンプル値 : 4 g/l、4.7g/l、6 g/l

安定性基準

校正のプロセスでは、センサによる測定値が一定の数値を保っているかどうか確認されません。校正中の測定値の最大偏差が、安定性基準で定義されます。

詳細は以下の内容です。

- 温度測定時の最大許容偏差
- 測定値の最大許容偏差 (%)
- これらの数値を維持しなければならない最短の時間

信号値と温度が安定性基準値に達するとすぐに校正は再開します。最大時間である5分以内にこの基準に達しない場合、校正は実行されず、警告が発生します。

安定性基準は校正プロセス中、個々の校正点を監視するために使用されます。これは外部の状況を考慮しながら、最短の許容時間で校正の質を最大限に高めることを目的としたものです。

i 厳しい気候・環境条件下でのフィールド校正には、状況に合わせて測定値ウィンドウを大きく、時間を短く設定できます。

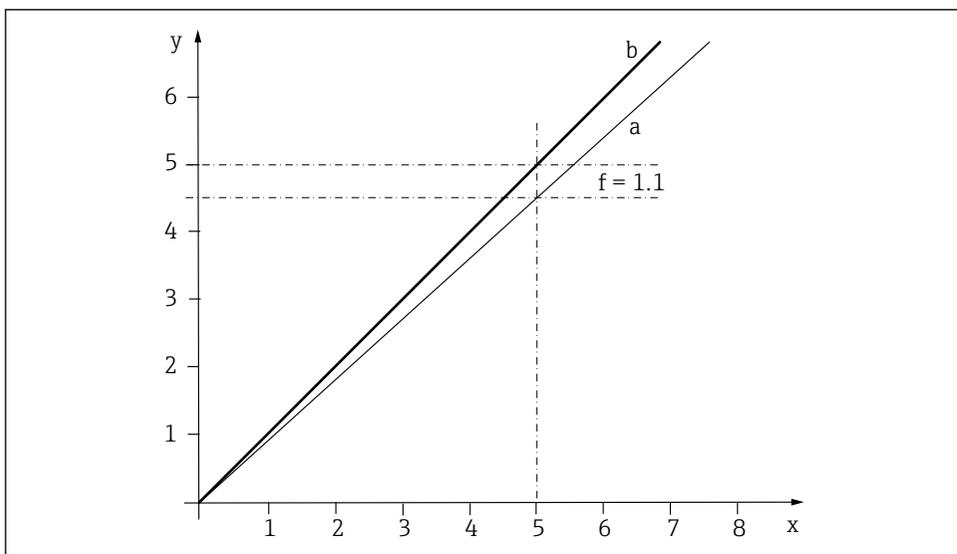
係数

ファクタ 機能を使用すると、定数係数による測定値の乗算が可能です。この機能は1点校正の機能に対応します。

例：

このタイプの調整は、測定値が長期間にわたってラボ値と比較され、すべての測定値がラボ値（目標サンプル値）から定数係数分逸脱している（例：10%低い）場合に選択できます。

たとえば、係数 1.1 を入力すると値が調整されます。



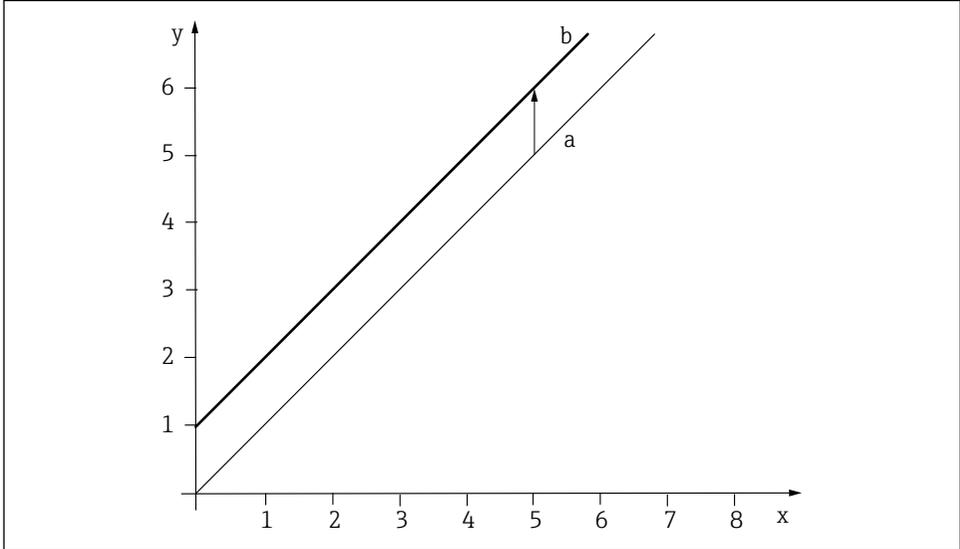
A0039329

図 24 係数校正の原理

- x 測定値
- y 目標サンプル値
- a 工場校正
- b 係数校正

オフセット

オフセット 機能を使用すると、測定値が一定量分オフセットされます（加算または減算）。



A0039330

図 25 オフセットの原理

- x 測定値
- y 目標サンプル値
- a 工場校正
- b オフセット校正

8.1.3 周期的な洗浄

の周期的な洗浄には、圧縮エアが最適な手段です。オプションにより同梱される、または後付けされる洗浄ユニットをセンサヘッドに取り付けます。洗浄ユニットの設定は以下を推奨します。

汚れのタイプ	洗浄周期	洗浄時間
短時間での激しい堆積汚れ	5分	10秒
汚れの程度が低い	10分	10秒

8.1.4 信号フィルタ

測定を各種の測定要件にフレキシブルに適合させるため、センサには内部の信号フィルタ一機能が装備されています。散乱光の原理に基づく濁度測定は、信号対雑音比が低くなります。また、気泡や汚染などにより測定値の乱れが発生する場合があります。

高レベルのダンピングを使用して、こうした乱れを安定化させることは実際的ではありません。これは、アプリケーションで必要となる測定値の感度を低下させます。

測定値フィルタ

以下のフィルター設定が可能です。

測定値フィルタ	説明
低	低フィルタリング、高感度、変化に対する高速応答時間（2 秒）
中	中程度フィルタリング、応答時間 10 秒
高	高フィルタリング、低感度、変化に対する低速応答時間（25 秒）
スペシャリスト	本メニューは、弊社サービス部門のために設計されたものです。
オフ	なし

気泡トラップ

本センサは測定値フィルターに加えて、気泡による測定エラーを抑制するフィルター機能を備えています。

気泡は濁度の低い液体（固形成分が少ない）の測定値を上昇させます。フィルター機能では、特定の時間内の最小値を出力することで測定値のピークをカットします。この時間間隔は、数値（0～180 秒）を使用して設定できます。気泡抑制フィルターは、デフォルト設定では無効（値 0）となっています。

濁度が高い液体（固形成分が多い）場合、気泡抑制フィルターの有効化は推奨されません。このような測定物では気泡が測定値の上昇を招くことはなく、最小値フィルターで除去することもできません。

 信号フィルター（測定値フィルターと気泡抑制フィルター）は、いずれも当該データレコードの校正メニューで直接設定可能です。

8.1.5 校正キット

本校正キットは、センサの機能的完全性を確認するために使用できます。

異なる 2 種の校正キットが利用可能です（「リファレンスツール」と「固体リファレンス」）。

リファレンスツール

リファレンスツールは工場出荷時校正中に特定のセンサ用に調整されており、このセンサでのみ使用することが可能です。そのため、リファレンスツールとセンサは恒久的な割り当て（一対）となっています。

固体リファレンス、CUS50D キット

アクセサリとして利用可能な CUS50D キットは、特定のセンサ用に調整されておらず、どの CUS50D センサでも使用できます。許容する範囲が広がっています。

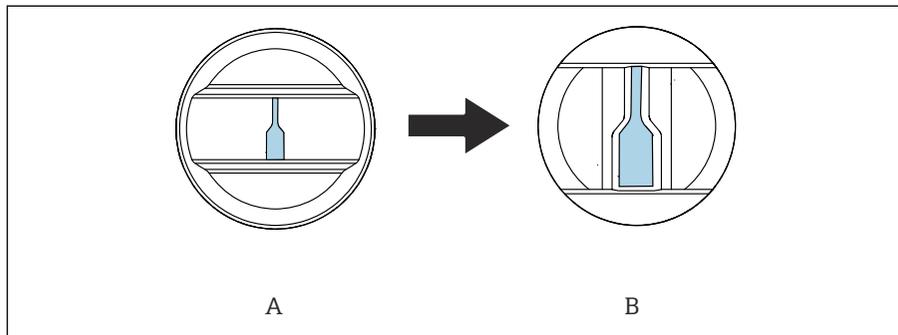
測定パス長	リファレンスツールと固体リファレンス
5 mm	0.5 AU (1 OD)
10 mm	1 AU (1 OD)

センサの確認前に、センサヘッドの2つの測定間隙を入念に洗浄し、乾燥させておきます。

校正キットを使用した機能チェックの準備手順

1. センサを洗浄して、乾燥させます→ 38。
2. センサを所定の位置に固定します（例：ラボスタンドを使用）。

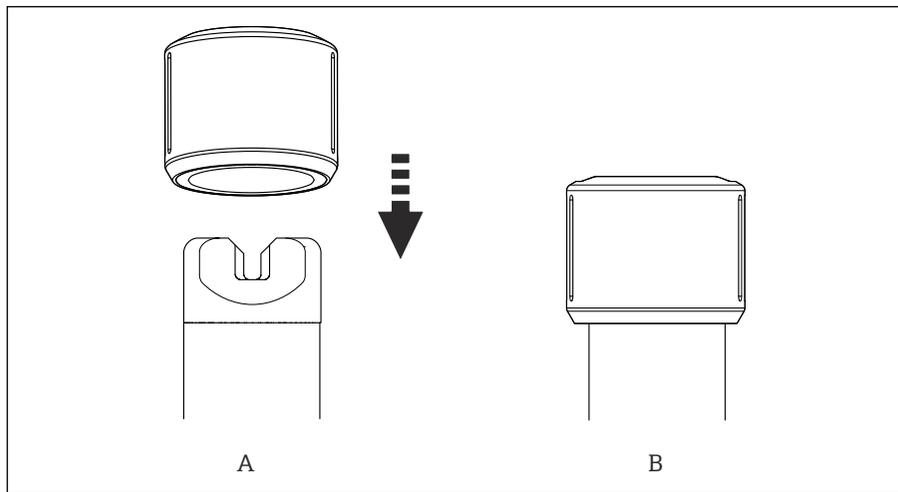
3.



A0036827

校正キット (A) をセンサヘッドに対して正しい方向に調整します (B)。方向は校正キットにより指定されています。

4.



A0036702

校正キット (A) を止まるところまで押し込み、最終位置にします (B)。

機能チェック

センサの実測値が、この確認の基準値となります。

1. ロータリーノブを数回押すと、変換器は実測値表示に切り替わります（実測値 5 mm と実測値 10 mm）。

2. 変換器の生値を読み取ります（実測値 5 mm と実測値 10 mm）。
3. 測定値と校正キットの基準値を比較します。
 - ↳ 偏差が許容範囲内であれば、機能チェックは問題ありません（→ 図 33 を参照）。

	リファレンスツール	固体リファレンス、CUS50D キット
許容範囲	± 5%	± 10%

 実測値ではなく校正データレコードの測定値が表示された場合、校正の影響によりオフセットまたは係数で測定値が異なっている可能性があります。

9 診断およびトラブルシューティング

9.1 一般トラブルシューティング

トラブルシューティングの際には、測定点全体を考慮しなければなりません。

- 変換器
- 電氣的接続およびケーブル
- ホルダ
- センサ

下表には、主にセンサに関連するエラーの原因が記載されています。

問題	確認	対処法
何も表示されない、センサの反応がない	<ul style="list-style-type: none"> ■ 変換器に線間電圧があるか？ ■ センサの接続は正しいか？ ■ 光学窓に付着物はないか？ 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 電源を接続します。 ▶ 正しい接続を確立します。 ▶ センサを洗浄してください。
表示の数値が高すぎる、または低すぎる	<ul style="list-style-type: none"> ■ 光学窓に付着物はないか？ ■ センサが校正されているか？ 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 機器を洗浄します。 ▶ 機器を校正します。
表示値が大きく変動する	取付場所は正しいか？	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 別の取付位置を選択します。 ▶ 測定値フィルタを調整します。



変換器の取扱説明書に記載されたトラブルシューティング情報に注意してください。必要に応じて変換器を確認してください。

10 メンテナンス

▲ 注意

酸または測定物

負傷する恐れ、および衣服や機器を損傷する危険があります。

- ▶ センサを測定物から取り出す前に洗浄機能をオフにしてください。
- ▶ 保護メガネと保護手袋を着用してください。
- ▶ 衣服やその他の物に付着した場合は洗い流してください。

- ▶ 定期的な間隔でメンテナンス作業を実施する必要があります。

事前に運転日誌やログにメンテナンス期日を規定することを推奨します。

メンテナンス周期は主に以下によって決まります。

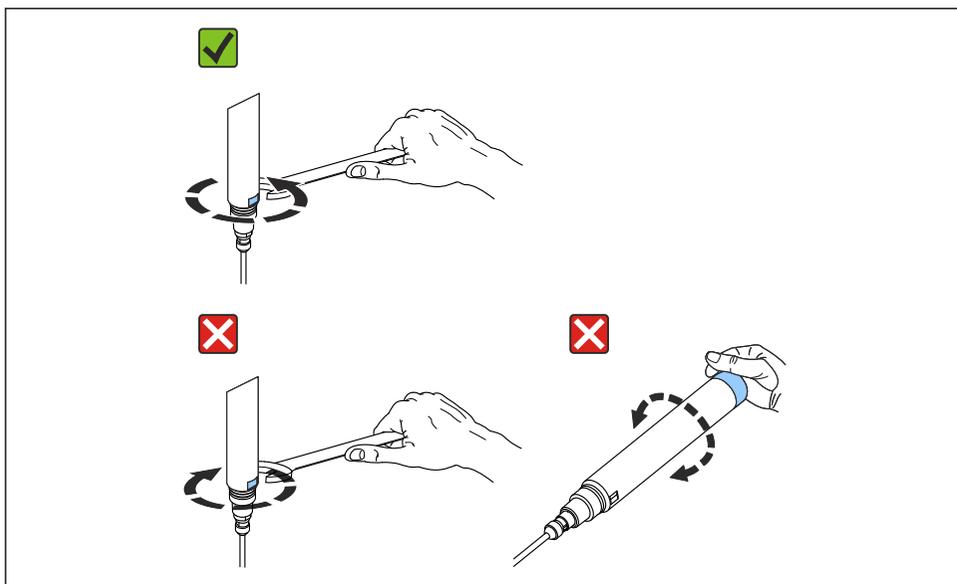
- システム
- 設置条件
- 測定する液体

10.1 メンテナンス

流通ホルダにセンサを挿入または取り外す場合は、以下の点に注意してください。

- センサヘッドまたはセンサチューブをねじらないでください。
- 回転力を加えないでください。

センサを流通ホルダの開口部に挿入し、内部シールリングの抵抗を超えて押し込んでください。



A0060371

センサを反時計回りに回すと、センサヘッドが緩む可能性があります。これにより、センサから漏れたり、ケーブルプラグが破損する恐れがあります。

1. 必ずレンチ面を使用して、センサのねじ込みと取外しを行ってください。
2. 必ずセンサを時計回りに回してください。

10.1.1 センサの洗浄

センサの汚れは測定結果に影響をおよぼしたり、不具合の原因となったりする恐れがあります。

- ▶ 信頼性の高い測定を保証するために、センサの定期的な洗浄が必要です。洗浄の頻度および強度は測定物に応じて異なります。

以下の場合にセンサを洗浄してください。

- メンテナンス計画での指定
- 校正作業の前（毎回）
- 修理のための返送前

汚れの種類	清掃の方法
石灰類	▶ センサを 1～5% の塩酸に数分間浸漬させる
センサヘッドの測定部スリット内の埃の粒子	▶ オプションで付属する洗浄ブラシで測定部スリットを清掃する

清掃後：

- ▶ 水を使用してセンサを十分に洗い流す

11 修理

11.1 一般的注意事項

- ▶ 機器の安全かつ安定した動作を保証するために、必ず Endress+Hauser 製のスペアパーツのみを使用してください。

スペアパーツの詳細については、以下を参照してください。

www.endress.com/device-viewer

11.2 スペアパーツ

スペアパーツキットの詳細については、弊社ウェブサイトの「スペアパーツファインディングツール」をご覧ください。

www.products.endress.com/spareparts_consumables

11.3 返却

機器の修理または工場校正が必要な場合、あるいは、誤った機器が注文または納入された場合は、本機器を返却する必要があります。Endress+Hauser は ISO 認定企業として法規制に基づき、測定物と接触した返却製品に対して所定の手順を実行する義務を負います。

www.endress.com/support/return-material

11.4 廃棄

機器には電子部品が含まれます。製品は電子部品廃棄物として処分する必要があります。

- ▶ 廃棄にあたっては地域の法規・法令に従ってください。

12 アクセサリ

以下には、本書の発行時点で入手可能な主要なアクセサリが記載されています。

ここに記載されるアクセサリは、本資料の製品と技術的な互換性が確保されています。

1. 製品の組合せについては、アプリケーション固有の制限が適用される場合があります。
アプリケーションの測定点の適合性をご確認ください。この確認作業は、測定点事業者が責任を持って実施してください。
2. 本資料（特に技術データ）の情報に注意してください。
3. ここに記載されていないアクセサリについては、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

12.1 機器固有のアクセサリ

12.1.1 ホルダ

FlowFit CUA120

- 濁度センサ設置用のフランジアダプタ
- 製品ページの製品コンフィグレータ：www.endress.com/cua120



技術仕様書 TI096C

Flowfit CUA252

- 流通ホルダ
- 製品ページの製品コンフィグレータ：www.endress.com/cua252



技術仕様書 TI01139C

Flowfit CUA262

- 溶接流通ホルダ
- 製品ページの製品コンフィグレータ：www.endress.com/cua262



技術仕様書 TI01152C

Flexdip CYA112

- 水/廃水処理用の浸漬ホルダ
- 開放型水槽、水路、タンク用センサのモジュール式ホルダ
- 材質：PVC またはステンレス
- 製品ページの製品コンフィグレータ：www.endress.com/cya112



技術仕様書 TI00432CJA

Cleanfit CUA451

- 手動式リトラクタブルホルダ、ステンレス製、濁度センサ用の遮断ボールバルブ付き
- 製品ページの製品コンフィグレータ：www.endress.com/cua451



技術仕様書 TI00369C

Flowfit CYA251

- 接続：注文コードを参照
- 材質：PVC-U
- 製品ページの製品コンフィグレータ：www.endress.com/cya251



技術仕様書 TI00495C

Dipfit CLA140

- 非常に要求の厳しいプロセス用のフランジ接続付き浸漬ホルダ
- 製品ページの製品コンフィギュレータ：www.endress.com/cla140



技術仕様書 TI00196C

12.1.2 ホルダ固定機器**Flexdip CYH112**

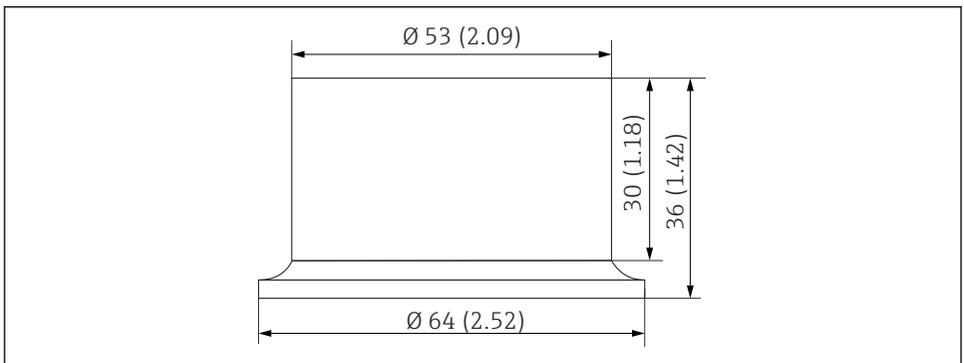
- 開放型水槽、水路、およびタンクで使用するセンサおよびホルダのモジュール式ホルダシステム
- Flexdip CYA112 水/廃水処理用ホルダに対応
- あらゆる場所に取付可能：床、笠石、壁、または直接レールに
- ステンレスバージョン
- 製品ページの製品コンフィグレータ：www.endress.com/cyh112



技術仕様書 TI00430C

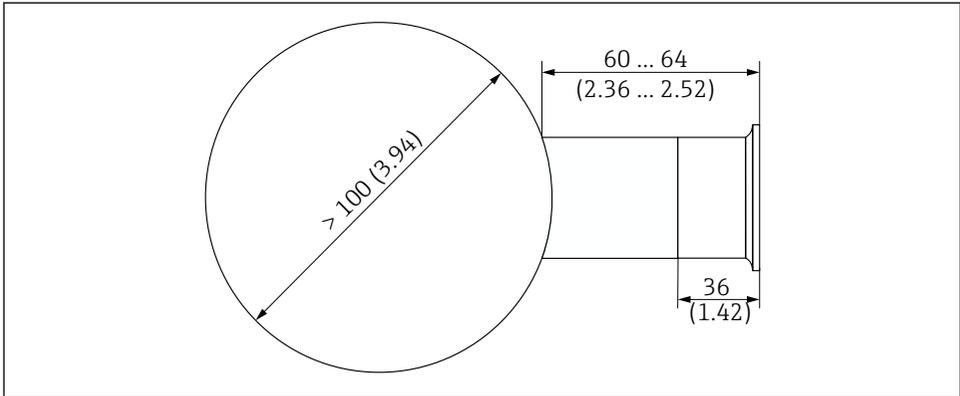
12.1.3 取付具**クランプ接続 50 A 用の溶接アダプタ**

- 材質：1.4404 (SUS 316L 相当)
- 壁厚 1.5 mm (0.06 in)
- DIN 32676
- オーダー番号：71242201



A0030841

図 26 溶接アダプタ。単位：mm (in)



A0030819

■ 27 溶接アダプタによる配管接続。単位：mm (in)

12.1.4 圧縮空気洗浄ユニット

CUS50D 用の圧縮空気洗浄システム

- 接続：6 mm (0.24 in)
- 圧力：0.15～0.2 MPa (21.8～29 psi)
- 材質：POM、PE、PP、PA 6.6 30% グラスファイバー、チタン
- オーダー番号：71395617

コンプレッサ

- 圧縮空気洗浄ユニット用
- AC 115 V、オーダー番号：71194623

12.1.5 校正キット

CUS50D キット、固体リファレンス

- CUS50D 濁度センサ用校正ツール
- CUS50D 濁度センサの容易かつ正確な検査が可能
- オーダー番号：71400898

12.1.6 ケーブル

Memosens データケーブル CYK11

- Memosens プロトコル搭載デジタルセンサ用の延長ケーブル
- 製品ページの製品コンフィギュレータ：www.endress.com/cyk11



技術仕様書 TI00118C

13 技術データ

13.1 入力

13.1.1 測定変数

- 濁度
- 吸収
- 液体中の固形物直径
- 製品損失
- 温度

13.1.2 測定範囲

アプリケーション	指定動作範囲	最大動作範囲
工場出荷時の校正：吸収	0.000～5.000 AU または 0.000～10.000 OD	
工場出荷時の校正：ホルマジン	40～4,000 FAU	10000 FAU
アプリケーション：カオリン	0～60 g/l	500 g/l
アプリケーション：汚泥	0～25 g/l	500 g/l
アプリケーション：自動設定汚泥	0～25 g/l	500 g/l
製品損失	0～100 %	1000%

固形成分の測定範囲：

固形成分は、実際に存在する測定物によって達成可能な範囲が大きく異なるため、推奨動作レンジとは一致しない場合があります。均一性に大きく欠ける測定物の場合、測定値に変動が起こり、測定範囲を狭める可能性があります。

13.2 電源

13.2.1 消費電力

DC 24V (20.4～28.8 V)、1.8 W

13.3 性能特性

13.3.1 基準動作条件

20 °C (68 °F)、1013 hPa (15 psi)

13.3.2 測定誤差

吸収	測定上限値の 0.5 % (± 50 mOD に対応)
ホルマジン	測定値の 10%、または 10 FNU (測定ごとに大きい方の値を採用)。

カオリン	測定上限値の5%。測定範囲用に校正されたセンサに適用されます。
汚泥/自動汚泥	測定値の10%、または測定上限値の5%（測定ごとに大きい方の値を採用）。測定範囲用に校正されたセンサに適用されます。
製品損失	指定なし。使用する測定物の状態に大きく依存します。

 固形成分は、実際に存在する測定物によって測定エラー範囲が大きく異なるため、指定値とは一致しない場合があります。均一性に大きく欠ける測定物の場合、測定値に変動が起こり、測定エラーを増加する可能性があります。

 測定エラーは、測定作業全体（センサおよび変換器）の不正確さにつながります。ただし、そのエラーには校正に使用した参照物質の不正確さは含まれていません。

13.3.3 ドリフト

センサは電子制御に基づいて動作するため、ドリフトはほとんど発生しません。

- **ホルマジン** : 1日当たりのドリフト 0.04% (2000 FAU の場合)
- **Absorbion** : 1日当たりのドリフト 0.015% (5 OD の場合)

13.3.4 検出限界

アプリケーション	検出限界
吸収	0.5 OD で 0.004 OD
ホルマジン	10 FAU

 カオリンの場合、汚泥/自動設定汚泥、製品損失、検出限界は実際に存在する測定物によって大きく異なります。したがって、一般的な値を指定することはできません。

13.3.5 繰返し性

アプリケーション	繰返し性
吸収	0.001 OD または測定値の 0.2% (測定ごとに大きい方の値を採用)。
ホルマジン	800 FAU で 10 FAU

 カオリンの場合、汚泥/自動設定汚泥、製品損失、繰返し性は実際に存在する測定物によって大きく異なります。したがって、一般的な値を指定することはできません。

13.4 環境

13.4.1 周囲温度範囲

-20~60 °C (-4~140 °F)

13.4.2 保管温度

-20~70 °C (-4~158 °F)

13.4.3 相対湿度

湿度 0～100 %

13.4.4 運転高度

- 非防爆バージョン：最高 3 000 m (9 842.5 ft)
- 防爆バージョン：最高 2 000 m (6 561.7 ft)

13.4.5 ファウリング

ファウリングレベル 2 (マイクロ環境)

13.4.6 環境条件

- 屋内/屋外エリアでの使用に対応
- 湿潤環境での使用に対応



水中で連続運転する場合：→ 15

13.4.7 保護等級

- IP 68 (1.83 m (6 ft) 水柱、24 時間)
- IP 66
- Type 6P

13.5 プロセス

13.5.1 プロセス温度範囲

-20～85 °C (-4～185 °F)

13.5.2 プロセス圧力範囲

0.05～0.5 MPa (7.3～73 psi) 絶対圧

13.5.3 最小流量

流速は必要ありません。



沈殿しやすい固形物の場合は、十分に攪拌されているか確認してください。

13.6 構造

13.6.1 寸法

→ 「設置」セクションを参照

13.6.2 質量

ケーブル長	プラスチックセンサ	メタルセンサ	クランプ付きメタルセンサ
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)

13.6.3 材質

	プラスチックセンサ	金属製センサ
センサヘッド :	PCTFE	PCTFE
センサハウジング :	PPS/GF40%	1.4571/AISI 316Ti
センサネジ接続 :	PPS/GF40%	1.4404/SUS 316L 相当
O リング :	EPDM	EPDM
ケーブル先端接続部 :	1.4404/SUS 316L 相当	1.4404/SUS 316L 相当

データは、Endress+Hauser 製ホルダにセンサが正しく設置された場合の接液面の材質を参照しています。

13.6.4 プロセス接続

- G1 および NPT ¾"
- クランプ 2" (センサバージョンに応じて) / DIN 32676

13.6.5 温度センサ

NTC 30K

索引

0～9

1点校正	28
2点校正	29
3点校正	30

ア

アクセサリ	40
アプリケーション	26
安全要件	5
安定性基準	30

ウ

受入検査	9
------	---

オ

オフセット	32
-------	----

カ

環境	44
----	----

キ

技術データ	43
機能	
オフセット	32
係数	31
機能チェック	24

ケ

警告	4
係数	31
計測システム	16

コ

校正	25
構造	45
固体リファレンス	33

シ

指定用途	5
周期的な洗浄	32
修理	39
信号フィルタ	32
診断	36
シンボル	4

ス

スペアパーツ	39
寸法	11

セ

性能特性	43
製品構成	7
製品識別表示	9
製品説明	7
設置	11
設置状況の確認	20
設置手順	15
設置要件	11
センサの構造	7
洗浄	32, 38

ソ

測定原理	8
------	---

タ

多点校正	27
------	----

テ

電気接続	21
電源	43

ト

トラブルシューティング	36
-------------	----

ニ

入力	43
認証、認定	10

ノ

納入範囲	10
------	----

ハ

廃棄	39
配線	21
配線状況の確認	23

フ

プロセス	45
------	----

ヘ

返却	39
----	----

メ

銘板 9
メンテナンス 37

ヨ

用途 5

リ

リファレンスツール 33



71755171

www.addresses.endress.com
