

# 取扱説明書

## Memosens Wave CKI50

色度測定用プロセススペクトロメータ





## 目次

|           |                               |           |                 |                    |           |
|-----------|-------------------------------|-----------|-----------------|--------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>本説明書について</b> .....         | <b>4</b>  | <b>11</b>       | <b>修理</b> .....    | <b>36</b> |
| 1.1       | 警告 .....                      | 4         | 11.1            | 一般的注意事項 .....      | 36        |
| 1.2       | シンボル .....                    | 4         | 11.2            | スペアパーツ .....       | 36        |
| 1.3       | 機器のシンボル .....                 | 4         | 11.3            | 返却 .....           | 36        |
| 1.4       | 関連資料 .....                    | 5         | 11.4            | 廃棄 .....           | 36        |
| <b>2</b>  | <b>安全上の基本注意事項</b> .....       | <b>6</b>  | <b>12</b>       | <b>技術データ</b> ..... | <b>38</b> |
| 2.1       | 作業員の要件 .....                  | 6         | 12.1            | 入力 .....           | 38        |
| 2.2       | 指定用途 .....                    | 6         | 12.2            | 性能特性 .....         | 38        |
| 2.3       | 労働安全性 .....                   | 6         | 12.3            | 環境 .....           | 39        |
| 2.4       | 操作上の安全性 .....                 | 6         | 12.4            | プロセス .....         | 39        |
| 2.5       | 製品の安全性 .....                  | 7         | 12.5            | 構造 .....           | 40        |
| <b>3</b>  | <b>製品説明</b> .....             | <b>8</b>  | <b>索引</b> ..... | <b>41</b>          |           |
| 3.1       | 製品構成 .....                    | 8         |                 |                    |           |
| 3.2       | 測定原理 .....                    | 8         |                 |                    |           |
| <b>4</b>  | <b>受入検査および製品識別表示</b> .....    | <b>10</b> |                 |                    |           |
| 4.1       | 受入検査 .....                    | 10        |                 |                    |           |
| 4.2       | 製品識別表示 .....                  | 10        |                 |                    |           |
| 4.3       | 納入範囲 .....                    | 11        |                 |                    |           |
| 4.4       | 合格証と認証 .....                  | 11        |                 |                    |           |
| <b>5</b>  | <b>機器の取付け</b> .....           | <b>12</b> |                 |                    |           |
| 5.1       | 取付要件 .....                    | 12        |                 |                    |           |
| 5.2       | プロセススペクトロメータの取付け .....        | 15        |                 |                    |           |
| 5.3       | 設置状況の確認 .....                 | 16        |                 |                    |           |
| <b>6</b>  | <b>電気接続</b> .....             | <b>17</b> |                 |                    |           |
| 6.1       | 機器の接続 .....                   | 17        |                 |                    |           |
| 6.2       | 保護等級の保証 .....                 | 19        |                 |                    |           |
| 6.3       | 配線状況の確認 .....                 | 20        |                 |                    |           |
| <b>7</b>  | <b>設定</b> .....               | <b>21</b> |                 |                    |           |
| 7.1       | 準備 .....                      | 21        |                 |                    |           |
| 7.2       | 機能チェック .....                  | 21        |                 |                    |           |
| <b>8</b>  | <b>操作</b> .....               | <b>22</b> |                 |                    |           |
| 8.1       | プロセス条件への機器の適合 .....           | 22        |                 |                    |           |
| <b>9</b>  | <b>診断およびトラブルシューティング</b> ..... | <b>24</b> |                 |                    |           |
| 9.1       | 一般トラブルシューティング .....           | 24        |                 |                    |           |
| <b>10</b> | <b>メンテナンス</b> .....           | <b>25</b> |                 |                    |           |
| 10.1      | メンテナンス作業 .....                | 25        |                 |                    |           |

# 1 本説明書について

## 1.1 警告

| 情報の構造  | 意味  |
|--|---|
| <p> <b>危険</b></p> <p><b>原因 ( /結果)</b><br/>違反した場合の結果 (該当する場合)<br/>▶ 修正方法</p>   | <p>危険な状況を警告するシンボルです。<br/>この状況を回避できない場合、致命傷または重傷を<b>負います</b>。</p>            |
| <p> <b>警告</b></p> <p><b>原因 ( /結果)</b><br/>違反した場合の結果 (該当する場合)<br/>▶ 修正方法</p>   | <p>危険な状況を警告するシンボルです。<br/>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<b>可能性があります</b>。</p>    |
| <p> <b>注意</b></p> <p><b>原因 ( /結果)</b><br/>違反した場合の結果 (該当する場合)<br/>▶ 修正方法</p>   | <p>危険な状況を警告するシンボルです。<br/>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<b>可能性があります</b>。</p> |
| <p> <b>注記</b></p> <p><b>原因 / 状況</b><br/>違反した場合の結果 (該当する場合)<br/>▶ アクション/注記</p> | <p>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。</p>  |

## 1.2 シンボル

| シンボル  | 意味       |
|---|----------|
|  | 追加情報、ヒント |
|  | 許可または推奨  |
|  | 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      |
|  | 操作・設定の結果 |

## 1.3 機器のシンボル

| シンボル  | 意味   |
|---|------|
|  | 資料参照 |

## 1.4 関連資料

本取扱説明書を補足する以下の説明書は、インターネットの製品ページに掲載されています。

 技術仕様書 Memosens Wave CKI50、TI01431C

 取扱説明書 Liquiline CM44P、BA01954C

取扱説明書の他に、機器の取得認定に応じて危険場所用のセンサについては、「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 作業員の要件

- 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

プロセススペクトロメータは、液体のインライン分析に使用されます。本機器は、VIS分光法 (VIS = 可視領域) を使用して色度を検出するために使用されます。本機器により、液体の色度、色の変化、または色の純度を測定および特定することが可能です。

指定の用途以外で本機器を使用することは、作業員や計測システム全体の安全性を損なう恐れがあるため容認されません。

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 労働安全性

ユーザーは以下の安全条件を順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. すべて正しく接続されているか確認してください。
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。
3. 損傷した製品は操作しないでください。そして、意図せずに作動しないよう安全を確保してください。
4. 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。

**▲ 注意**

メンテナンス作業中にプログラムがオフになっていません。

測定物または洗浄剤による負傷の危険があります。

- ▶ アクティブなプログラムをすべて終了します。
- ▶ サービスモードに切り替えます。
- ▶ 洗浄中に洗浄機能をテストする場合は、保護服、保護ゴーグル、保護手袋を着用するか、その他の適切な措置を講じてください。

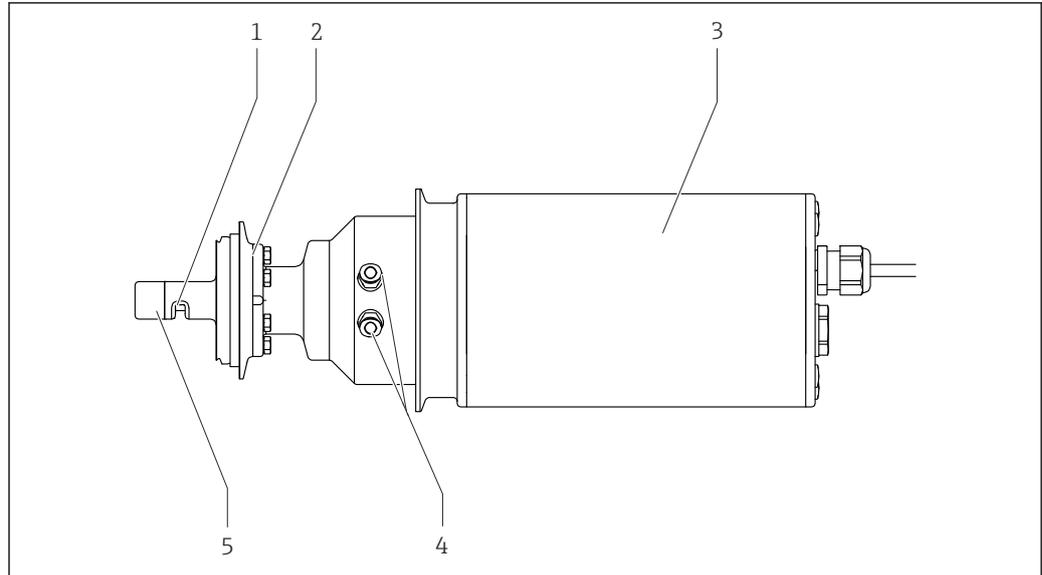
## 2.5 製品の安全性

### 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



A0037587

図 1 プロセススペクトロメータ CKI50

- 1 測定キュベット
- 2 プロセス接続
- 3 電子モジュール
- 4 水冷却のための冷却用接続部
- 5 測定ヘッド

プロセススペクトロメータにより、追加のサンプリングを必要としない、インラインでの直接測定が実現します。

必要なモジュールはすべて、電子モジュールに組み込まれています。

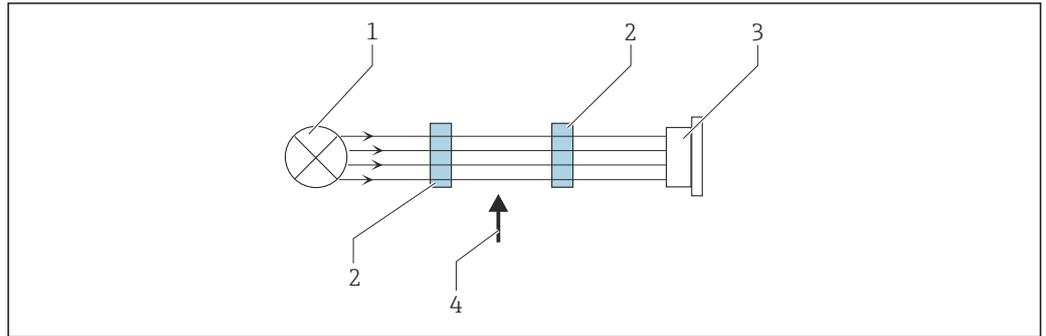
- 電源
- 光源
- スペクトロメータ  
測定信号の受信、デジタル化、測定値への変換を行います。
- マイクロコントローラ  
内部のプロセス制御とデータ伝送を行います。
- プロセッサユニット

プロセススペクトロメータには、以下の光源が組み込まれています。  
ハロゲン球：380～830 nm

### 3.2 測定原理

プロセススペクトロメータでは、光信号を使用して測定物が分析されます。これにより、測定物に関する情報を測定パラメータとして出力できます。変換器に測定パラメータが表示されます。これらは、プロセスの監視または直接制御のために使用されます。

プロセススペクトロメータは、測定ヘッドの測定キュベットにあるサンプルの一部を測定します。サンプルに光が照射され、サンプルと取り込まれた光との間で相互作用が起こります。透過光は、監視窓を介して再び収集され、電子モジュールで分析されます。次に、収集された光のスペクトル分析が行われ、対応する測定パラメータが計算されます。



A0037674

図 2 吸光度測定

- 1 光源
- 2 光学窓
- 3 検出器
- 4 測定物の流れ方向

光源から、光学窓を介して測定物に光線が送られます。入射光線は検出器側で測定されます→ 図 2, 図 9。

### 3.2.1 吸光度

測定原理はランベルト・ベールの法則に基づきます。

吸光度と吸光物質の濃度には線形依存性があります。

$$A = -\log_{10} (I/I_0) = \epsilon \cdot c \cdot OPL$$

|                |           |
|----------------|-----------|
| A              | 吸収        |
| I              | 検出器での受光強度 |
| I <sub>0</sub> | 光源の透過光の強度 |
| ε              | 吸光係数      |
| c              | 濃度        |
| OPL            | 光路長       |

## 4 受入検査および製品識別表示

### 4.1 受入検査

1. 梱包が破損していないことを確認してください。
  - ↳ 梱包が破損している場合は、サプライヤに通知してください。問題が解決されるまで破損した梱包を保管してください。
2. 内容物が破損していないことを確認してください。
  - ↳ 納品物が破損している場合は、サプライヤに通知してください。問題が解決されるまで破損した製品を保管してください。
3. すべての納入品目が揃っており、欠品がないことを確認してください。
  - ↳ 発送書類と注文内容を比較してください。
4. 保管および輸送用に、衝撃や湿気から確実に保護できるように製品を梱包してください。
  - ↳ 弊社出荷時の梱包材が最適です。許容周囲条件を必ず遵守してください。

ご不明な点がありましたら、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。

### 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。

- 製造者識別情報
- 拡張オーダーコード
- シリアル番号
- 安全情報と警告

▶ 銘板の情報とご注文内容を照合してください。

#### 4.2.2 製品の識別

##### 製品ページ

[www.endress.com/cki50](http://www.endress.com/cki50)

##### 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。

- 銘板上
- 出荷書類

##### 製品情報の取得

1. [www.endress.com](http://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を入力します。

### 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 × プロセススペクトロメータ、注文に応じたバージョン
- 1 × USB stick
- 1 × 取扱説明書
- 危険場所における安全上の注意事項（防爆認定取得センサ用）

## 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](http://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 機器の取付け

### 5.1 取付要件

#### 5.1.1 寸法

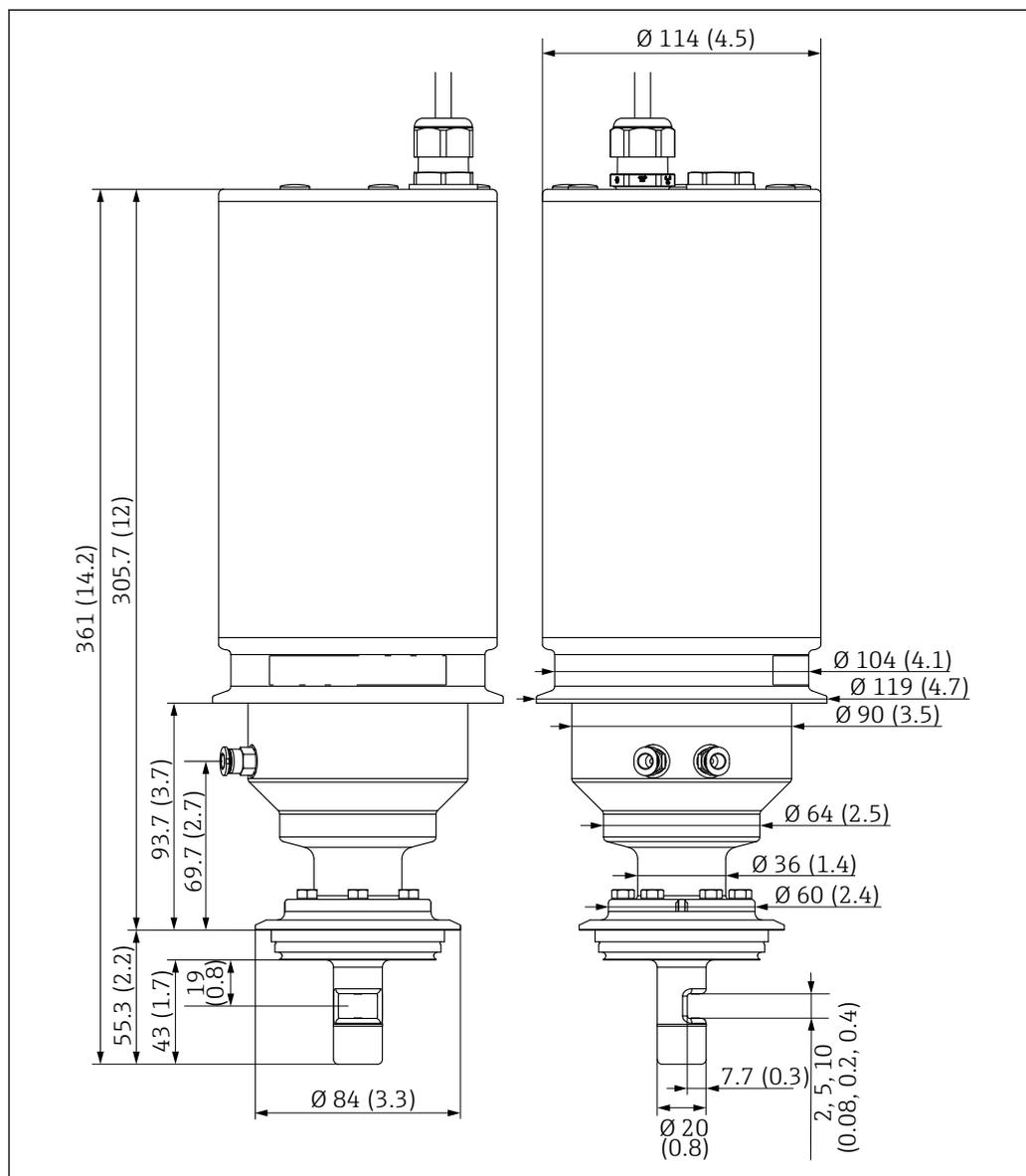


図 3 CKI50 の寸法。寸法単位 : mm (in)

A0037519

#### 5.1.2 取付方法

##### 警告

##### プロセス測定物の漏れ

高圧、高温または化学薬品の危険性により負傷する恐れがあります。

- ▶ 配管が空で加圧されていない状態でのみ本機器を取り付けてください。
- ▶ 保護手袋、保護メガネおよび防護服を着用してください。

**警告**

**機器がしっかりと取り付けられていません。**  
 機器部品の落下により負傷する恐れがあります。  
 ▶ 機器をしっかりと固定してください。

- 後から容易にアクセスできる取付位置を選択してください。これには、バイパスラインへの設置が特に適しています。
- 機器は圧力調整器の上流側に設置してください。圧力下で本機器を操作することにより、空気または気泡の影響を受けにくくします。
- フロー条件が均一なところに機器を設置してください。
- 振動の少ないところに機器を設置してください。
- 空気が溜まる場所や、泡が生じる可能性のある場所、懸濁粒子が沈殿する可能性のある場所にはプロセススペクトロメータを設置しないでください。
- 測定キュベットが測定物の流れによって洗い流されるように、機器の位置合わせを行います。
- プロセスで洗浄できるように機器を設置してください。

**5.1.3 取付方向**

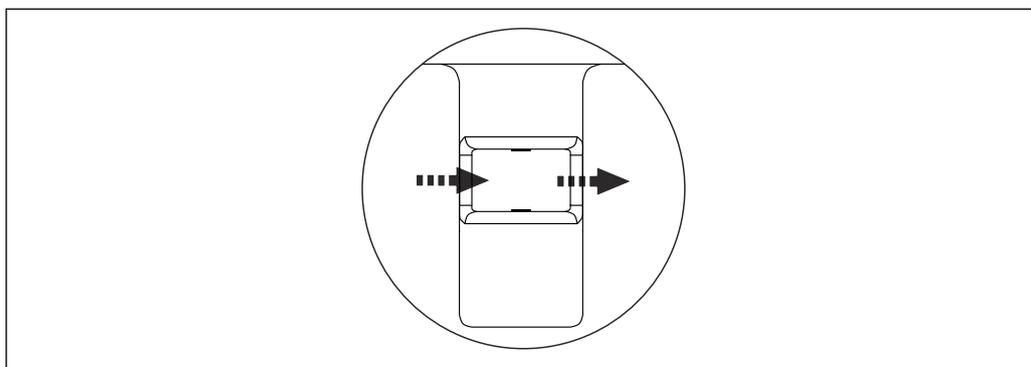


図 4 測定物の流れ方向 (矢印)

- ▶ 測定物が測定キュベット内を流れるように、機器の位置合わせを行います。

**i** 取付方向 → 図 13 とプロセス接続部の設置マーク → 図 7, 図 14 に注意して、機器の位置合わせを行ってください。

**パイプへの取付方向**

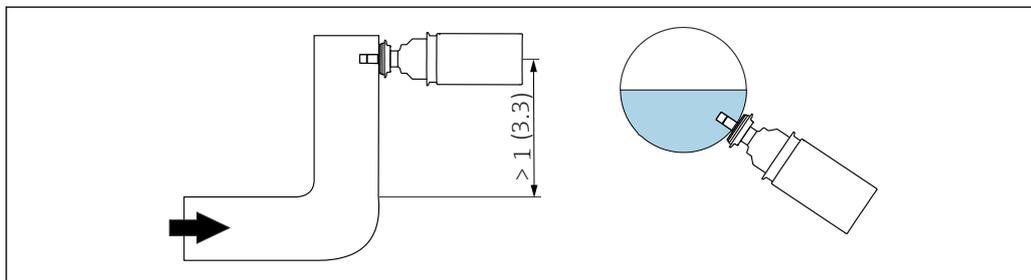
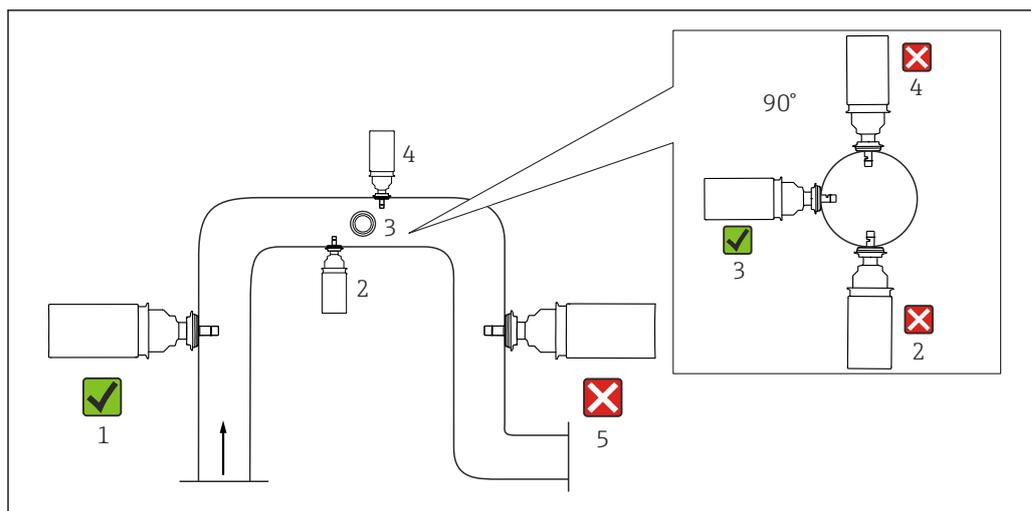


図 5 プロセススペクトロメータの取付方向および流れ方向 (矢印)。単位 : m (ft)

バンド管の後で流れの方向が変わると、測定物内に乱流が発生する可能性があります。プロセススペクトロメータとバンド管の間に、1 m (3.28 ft) 以上の間隔を確保する必要があります。

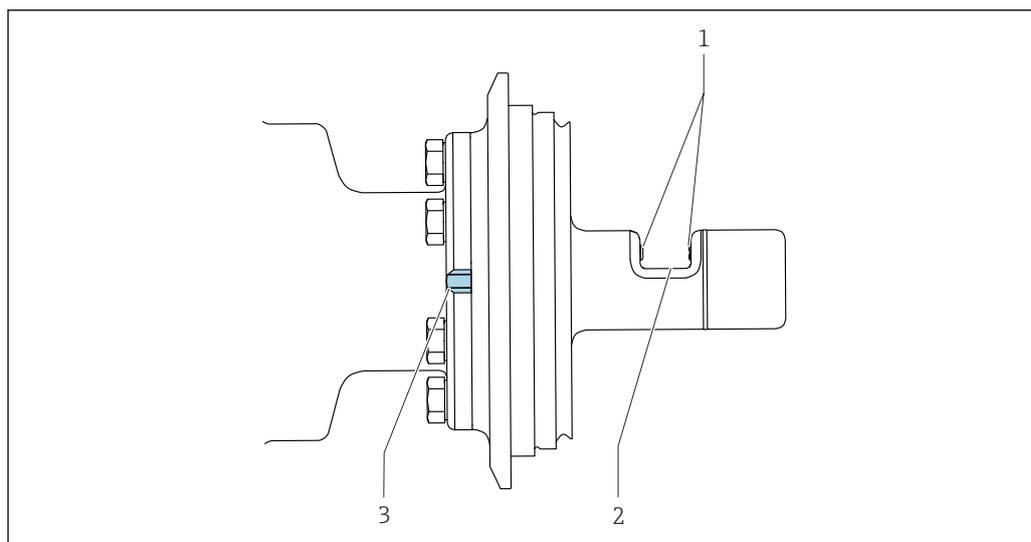


A0037832

図 6 配管への取付方向（許容または禁止）

最適な設置場所は上昇管（項目 1）。

### 5.1.4 設置マーク



A0041529

図 7 位置合わせ用の設置マーク

- 1 光学窓
- 2 測定キュベット
- 3 設置マーク

設置マークはプロセス接続部の両側にあります。

- ▶ プロセススペクトロメータを、取付マークが流れ方向と同じになるように位置合わせします。

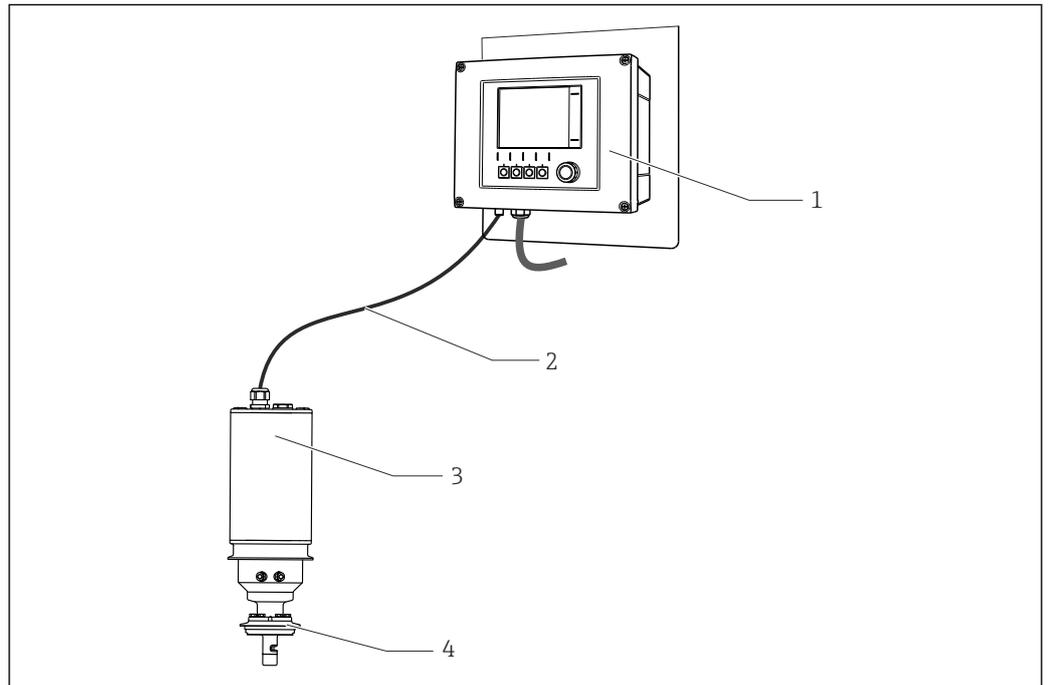
## 5.2 プロセススペクトロメータの取付け

### 5.2.1 計測システム

計測システム一式の最小構成：

- プロセススペクトロメータ CKI50
- Liquiline CM44P 変換器
- プロセス接続バリベント N DN50~125、浸漬深さ 68 mm (2.7 in) (納入品に含まれる)

 プロセス接続バリベント N DN50~125 の仕様に注意してください。

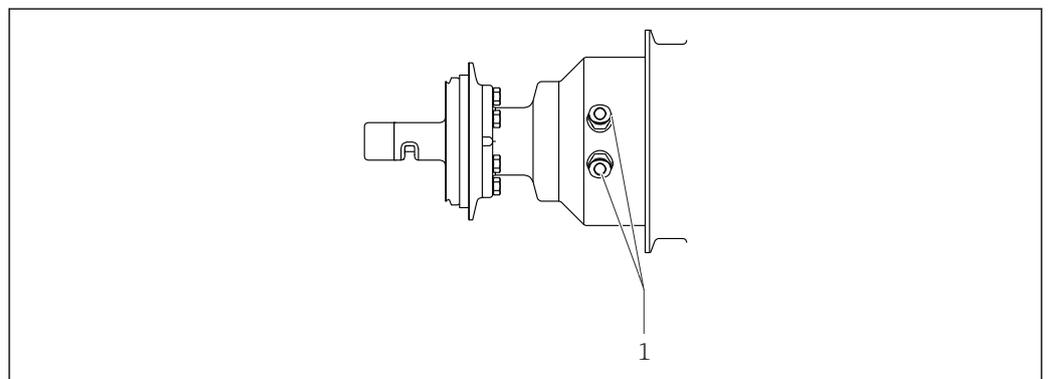


A0037842

図 8 プロセススペクトロメータを使用した計測システムの例

- 1 Liquiline CM44P 変換器
- 2 固定ケーブル (15 m (49.2 ft))
- 3 プロセススペクトロメータ CKI50
- 4 プロセス接続

### 5.2.2 水冷却



A0044153

図 9 プロセススペクトロメータ

- 1 水冷却のための冷却用接続部

本機器には、水冷却のための冷却用接続部があります。この接続により、プロセスの熱流による機器の過熱が防止されます。

1. 水冷却のための接続要件が満たされていることを確認してください → 図 39。
2. 必要に応じて、プロセススペクトロメータに水冷却を接続してください。

### 5.3 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、本機器を作動させてください。

- 機器とケーブルに損傷がないか？
- 取付方向は正しいか？
- プロセススペクトロメータが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？
- すべてのネジが固定されているか？

## 6 電気接続

### ▲ 警告

#### 機器には電気が流れています

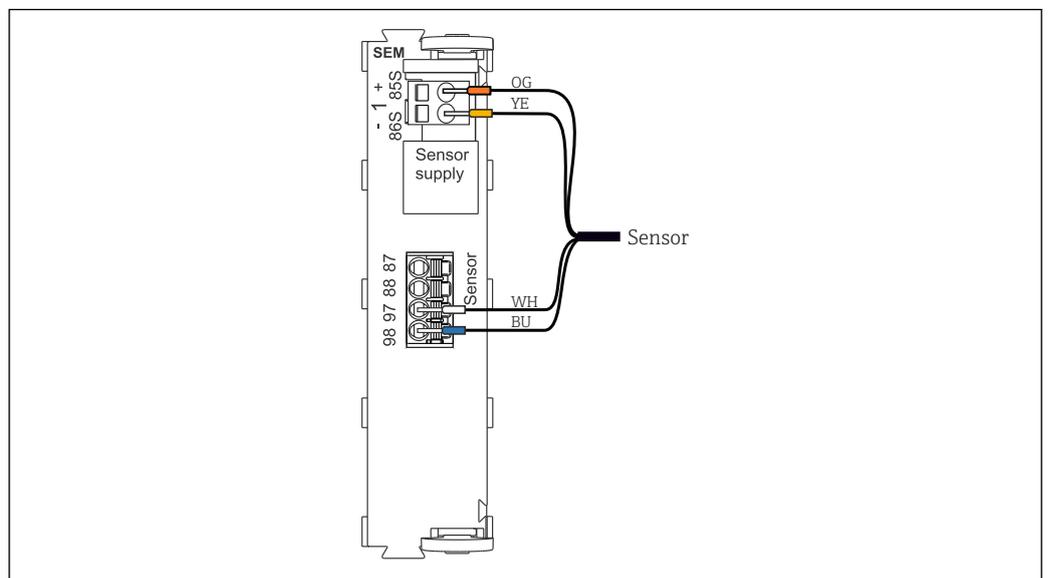
接続を誤ると、負傷または死亡の危険性があります。

- ▶ 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 機器の接続

本機器は、以下のように接続できます。

変換器の入力プラグイン端子にプロセススペクトロメータのケーブルで接続 (バージョン: 固定ケーブル、端子台接続)



A0041609

図 10 プロセススペクトロメータと入力接続

ケーブル長は 15 m (49.2 ft) です。

### 注記

不適切なケーブル接続により、制御不能なエネルギー転送が発生する可能性があります。

- ▶ ケーブルが変換器の正しい入力ポイントに接続されているか確認します。

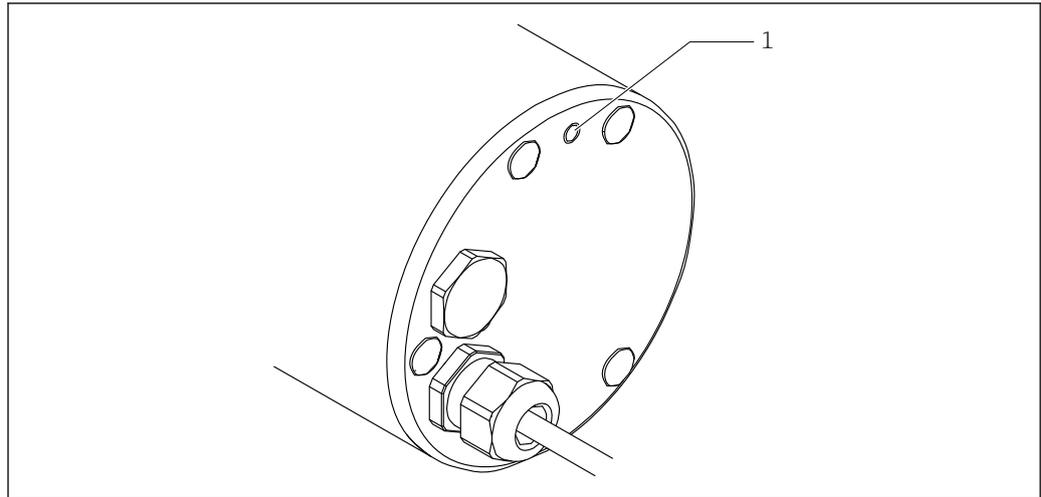
#### 6.1.1 接地接続

### ▲ 注意

#### 接地接続が正しく接続されていない

機器ハウジングへの制御されていない電圧伝達!

- ▶ 接地接続を機器ハウジングに正しく接続してください。
- ▶ 接地には、付属の接地接続用のネジのみを使用してください。



A0053745

図 11 プロセススペクトロメータのカバー

1 接地接続

これは、危険場所認定を取得した機器の絶対条件となります → 図 11。

接地接続は、機器のカバーにあります。接地ケーブルの接続用に M4 ネジが付属します。接地ケーブルの直径は  $4 \text{ mm}^2$  ( $0.16 \text{ in}^2$ ) 以上でなければなりません。接地ケーブルは、ケーブルラグを使用して、カバーに導電接続する必要があります。

**i** プロセススペクトロメータをパイプに接続するということは、このパイプに機器を電氣的に接続できることを意味します。

1. 接地接続の穴にケーブルラグを当てて保持します。
2. ケーブルラグの穴にネジを挿入します。
- 3.ハウジングカバーにケーブルラグをネジで留めます。
4. 六角レンチでネジを締め付けます。
5. ハウジングカバーに付いているケーブルラグに接地ケーブルを接続します。  
↳ 接地接続が確立されます。

ケーブルグランドを開けないでください。

### 6.1.2 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：  $4 \sim 11 \text{ mm}$  ( $0.16 \sim 0.43 \text{ in}$ )

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)

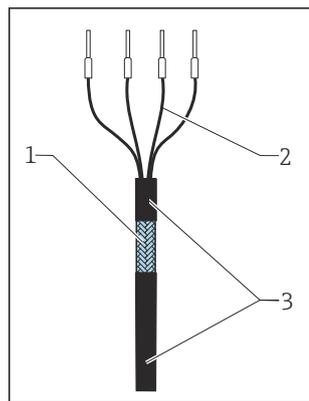


図 12 終端処理済みケーブル

- 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)

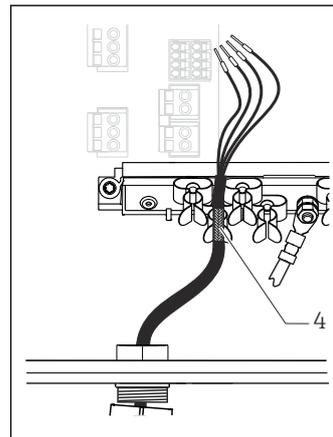


図 13 接地クランプにケーブルを接続

- 4 接地用クランプ

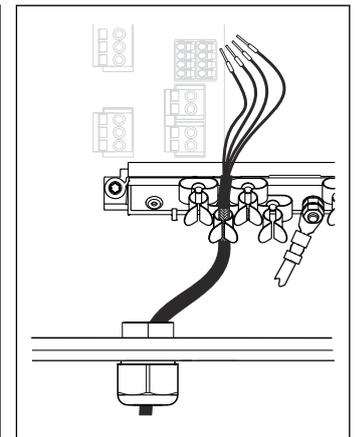


図 14 接地クランプにケーブルを押し込む

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。<sup>1)</sup>

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

本説明書では機械的接続および電氣的接続を記載していますが、使用する場所に応じた接続および使用方法も必要になる可能性があります。

▶ 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)、電氣的安全性、EMC 干渉波の適合性、防爆) 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
- ケーブルグランドの締め付けが不十分 (IP 保護等級を保証するには 2 Nm (1.5 lbf ft) の締め付けが必要)
- 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め付け
- 導電性のあるケーブルリード線が機器に残されている

### 6.3 配線状況の確認

| 機器の状態および仕様                             | 措置   |
|--|--|
| スペクトロメータ、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<br>▶ 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<br>▶ 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<br>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 準備

- ▶ 高い測定精度を保証するためには、設定を行う前に、プロセススペクトロメータのウォームアップ時間を確保してください (25 °C (77 °F)、1013 hPa (15 psi)、5 時間のウォームアップ時間 → 38)。

### 7.2 機能チェック

#### 警告

#### プロセス測定物の漏れ

高圧、高温または化学薬品の危険性により負傷する恐れがあります。

- ▶ 接続部がしっかりと密封されているか確認します。
- ▶ 保護手袋、保護メガネおよび防護服を着用してください。

-  初回の設定の前に、以下を確認してください。
  - プロセススペクトロメータが正しく設置されていること
  - 電気接続が正しいこと

## 8 操作

### 8.1 プロセス条件への機器の適合

#### 8.1.1 基準スペクトルの記録

リファレンス測定のために基準スペクトルを作成する必要があります。その後のすべての測定値は、基準スペクトルとの関連で計算されます。

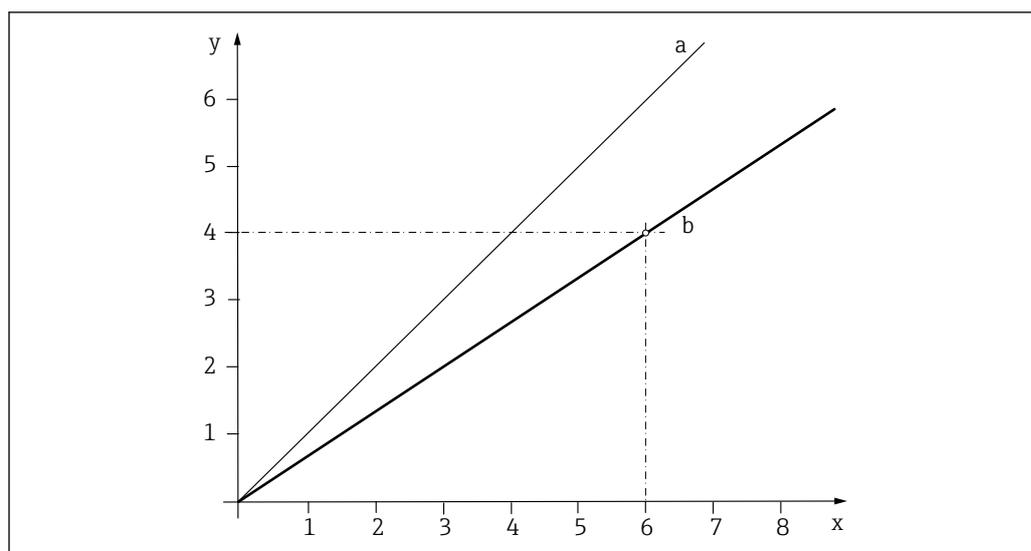
- ▶ たとえば、蒸留水などの均一で透明な測定物（ゼロ溶液）でスペクトルを測定します。

 CM44P 変換器の設定に関する詳細については、BA01954C を参照してください。

#### 8.1.2 校正

##### 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。



A0039320

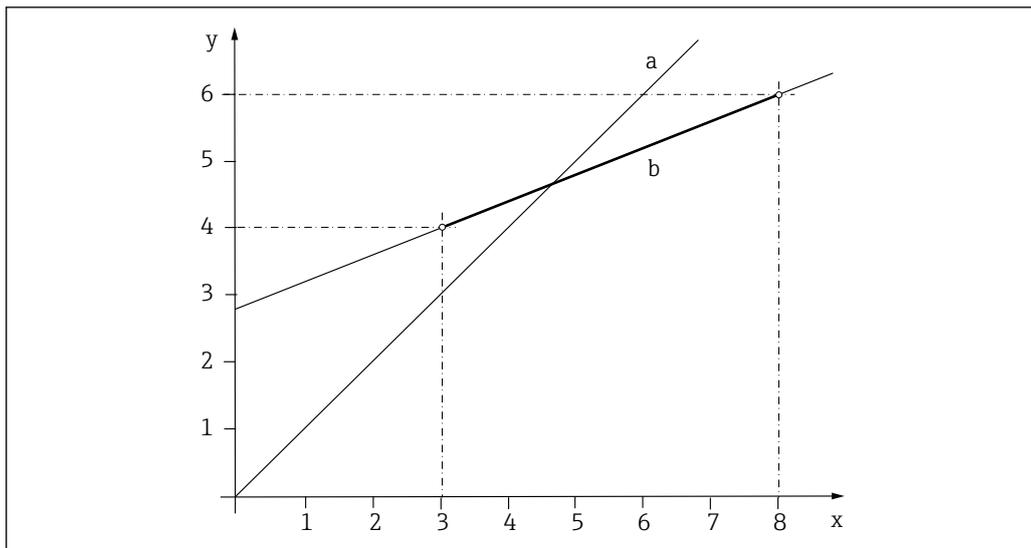
図 15 1 点校正の原理

- 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）。

##### 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精度を保証することができます。



A0039325

図 16 2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。
- i** 校正動作範囲の外側（グレーの線）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。

## 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
- プロセススペクトロメータ

下表には、主にプロセススペクトロメータに関連するエラーの原因が記載されています。

| 問題                     | チェック   | 解決方法   |
|------------------------|--|--|
| 情報が表示されない、<br>機器が応答しない | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 変換器に電力が供給されているか？</li> <li>■ 機器は正しく接続されているか？</li> <li>■ 光学窓に付着物はないか？</li> <li>■ 光源の不良か？</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 電源を接続します。</li> <li>▶ 正しい接続を確立します。</li> <li>▶ 機器を洗浄します。</li> <li>▶ ランプを交換します。</li> </ul> |
| 表示の数値が高すぎる、<br>または低すぎる | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 光学窓に付着物はないか？</li> <li>■ プロセススペクトロメータは校正されているか？</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 光学窓を清掃します。</li> <li>▶ 機器を校正します。</li> </ul>  |
| 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"> <li>▶ 別の取付位置を選択します。</li> <li>▶ 測定値フィルタを調整します。</li> </ul>                                      |

1. 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。
2. 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。

- ▶ 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 メンテナンス作業

#### ▲ 警告

#### 測定物の漏れ

けがに注意！

- ▶ メンテナンス作業を実施する前に、必ずプロセス配管が洗浄され、空になっていることを確認します。
- ▶ 機器には残留測定物が入っている可能性があるため、作業を開始する前に徹底的に洗い流してください。

#### ▲ 注意

#### 残留測定物および高温

けがに注意！

- ▶ 測定物と接触した部品を取り扱う場合は、残留測定物や高温に対する保護措置を講じてください。
- ▶ 保護メガネと保護手袋を着用してください。

#### 注記

#### 光学部品の汚れ

- ▶ 清潔な作業場所でメンテナンス作業を行ってください。

#### 注記

#### 不注意な作業

光学部品を損傷する危険があります。

- ▶ メンテナンス作業は、資格を有する専門作業員のみが行うようにしてください。

#### 注記

#### プロセスおよびプロセス制御への影響

- ▶ システムでどのような作業を行なう場合も、それがプロセス制御システムやプロセス自体に影響を及ぼす可能性があることに注意してください。
- ▶ ご自身の安全のため、純正アクセサリおよび純正部品以外は使用しないでください。純正パーツを使用した場合は、メンテナンス作業後も、機能、精度、信頼性が保証されます。

機器のメンテナンスを容易にするため：

- ケーブルはアクセスしやすいように取り付けてください。
- 機器を取り外した後は、機器を安全に保管してください。

これは、危険場所認定を取得した機器の絶対条件となります → 11。

- ▶ 以下の作業には、Endress+Hauser のスペアパーツキットが必要です。 → 36

### 10.1.1 プロセスから機器の取外し

方法 1 :

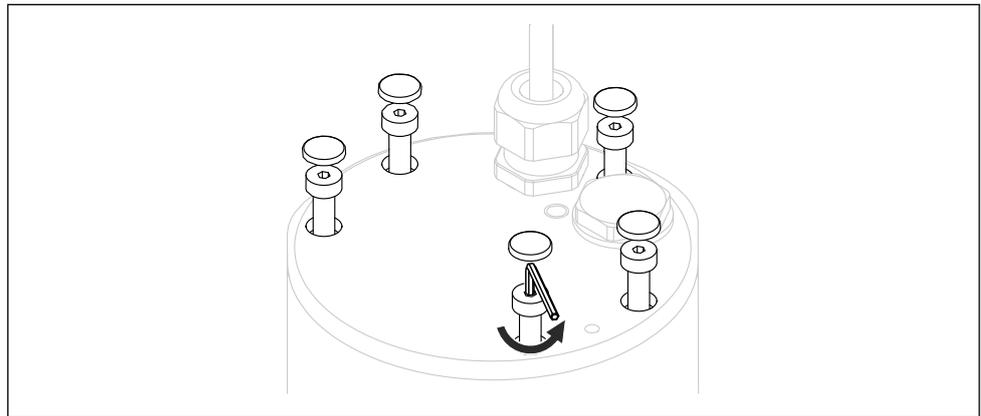
1. 変換器からケーブルを外します。
2. 機器をケーブルとともにプロセスから取り外します。

方法 2 (ケーブルの取外し不可) :

必要な工具 :

- 六角レンチ 3 mm (0.12 in)
- 六角レンチ 6 mm (0.24 in)
- カバーの分解用ツール (キット オーダー番号 : 71462057)

1. 蓋に付いているすべてのネジからネジカバーを外します。
- 2.

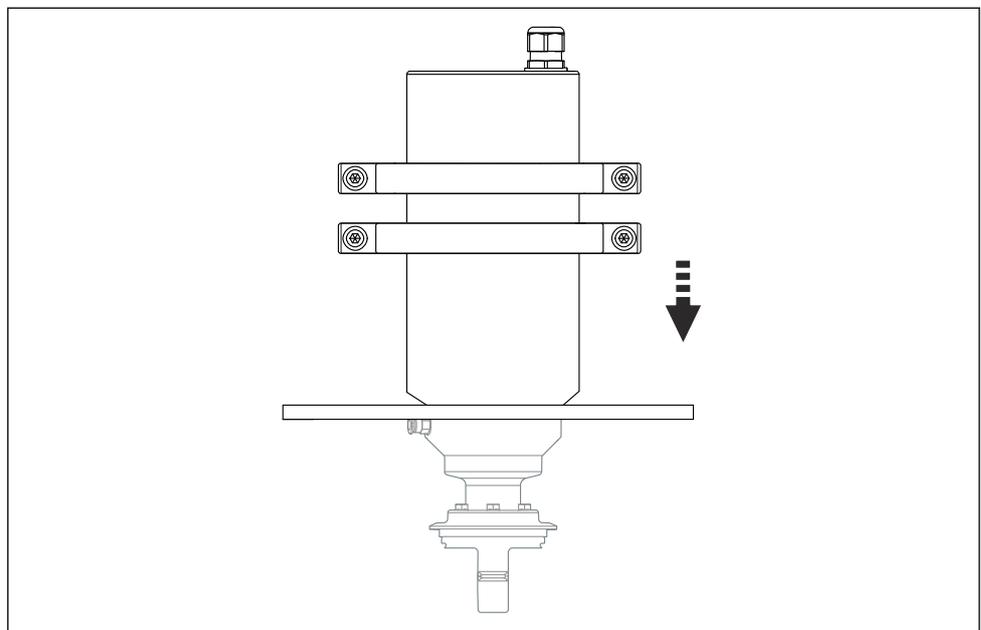


A0041847

図 17 ネジを緩めます。

六角レンチを使用して均一にネジを緩めます 3 mm (0.12 in)。

3.

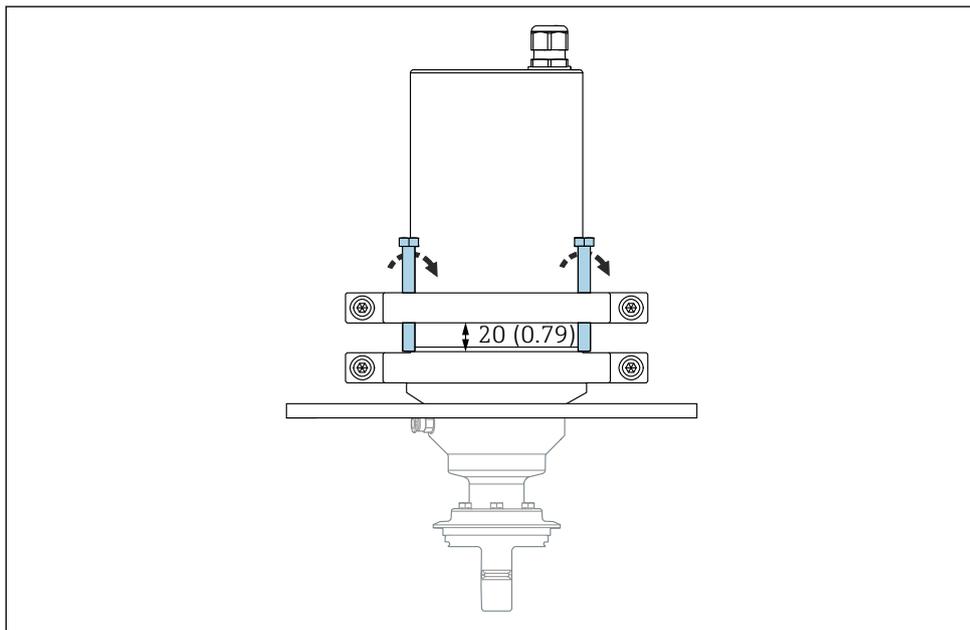


A0044095

図 18 分解用ツールの取付け

カバーの分解用ツールを機器に取り付けます。

4.



A0044096

図 19 分解用ツールの位置合わせ

六角レンチ 6 mm (0.24 in) を使用して、分解用ツールの上部にある 2 本のネジを締め付けて、ネジが 20 mm (0.8 in) 突き出るようにします。

5. ハウジングが押し上げられるまでネジを締め付けます。
6. プロセススペクトロメータのハウジングを外します。
7. 片手で、カバーの下側を内側から外側に押しします。
8. ハウジングからカバーを外します。
9. 付属のプラスチック袋を使用して、設置場所でカバーとケーブルを湿気から保護してください。
10. 測定ヘッドから電子モジュールを外します。
11. 粉塵の侵入を防ぐために、測定ヘッドの開口部をプラグで覆います。
12. プロセスから機器を取り外します。

↳ これにより、安全な場所で追加のメンテナンス作業を行うことができます。

**i** 方法 1 の実行を推奨します → 図 26。方法 1 は、光学検知部を汚染するリスクが最も低くなります。

### 10.1.2 機器をプロセスに挿入

方法 2 → 図 26 を使用して機器を開いた場合は、以下の手順で機器をプロセスに挿入します。

#### 準備

必要な工具：

プラスチック製 O リングピッカー

1. ネジの表面シールを交換します。
2. カバーと底部の O リングを交換します。
3. 新しい O リングに潤滑剤を塗ります。
4. 潤滑された O リングをパイプに取り付けます。パイプは取付補助具として機能します。

5. パイプを取り付けます。

 Oリングが挟み込まれないように注意してください。

6. Oリングを用意された溝に入れます。

**蓋を閉じます。**

必要な工具：

六角レンチ 3 mm (0.12 in)

1. 取付ネジを軽く逆向きに回します。

↳ 取付ネジがネジ山にはまります。

2. 六角レンチ 3 mm (0.12 in) を使用して、1.5 Nm (1.1 lbf ft) のトルクでネジを対角線上に向かい合う順番で均一に締め付けます。

3. ネジカバーを再び取り付けます。

### 10.1.3 機器の洗浄

▶ システム洗浄を介して、プロセススペクトロメータを定期的に洗浄します。

### 10.1.4 ランプの交換

この作業は、Endress+Hauser サービス部門が実施する必要があります。

▶ 当社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。→  36

### 10.1.5 シールの交換

#### 測定ヘッドのOリング (FFKM)

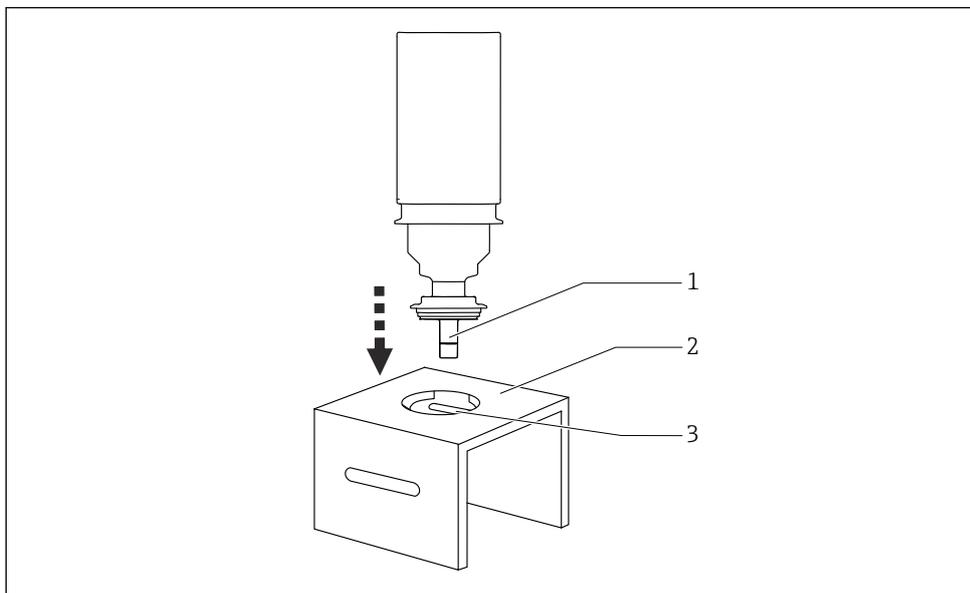
測定ヘッドのOリングは毎年交換することを推奨します。交換間隔はアプリケーションに応じて異なります。

 材質 FFKM は、食品産業で一般的に使用される測定物に対して耐久性があります。そのため、メンテナンス間隔は異なる場合があります。

必要な工具：

- スタンド (キット オーダー番号：71462060)
- プラスチック製 O リングピッカー

1.



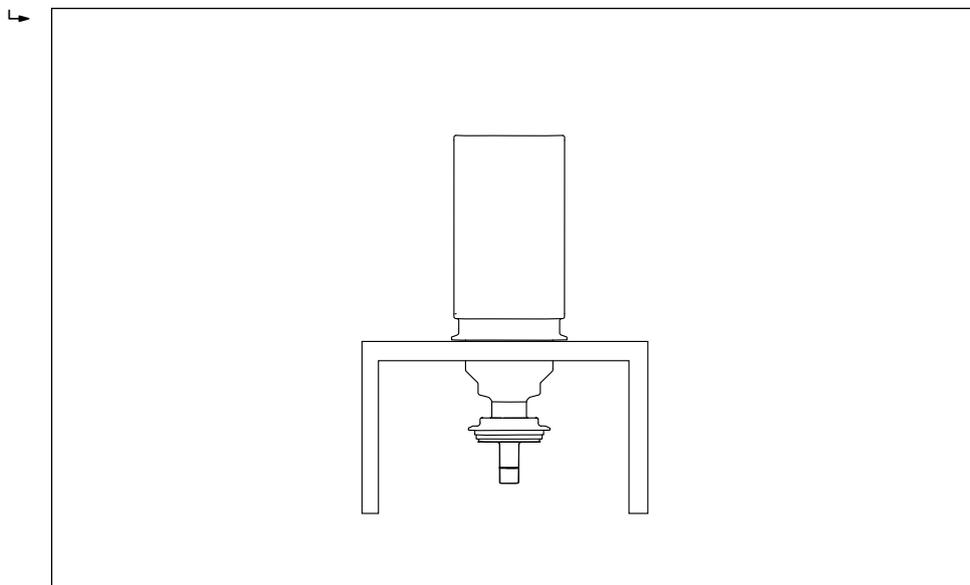
A0041710

図 20 プロセススペクトロメータをメンテナンス位置に挿入

- 1 測定ヘッド
- 2 スタンド
- 3 (センサ) スタンドの凹部

組立済みのスタンドを凹部が上側になるように配置します。

2. 機器を凹部に入れます。



A0041711

図 21 メンテナンス位置にあるプロセススペクトロメータ

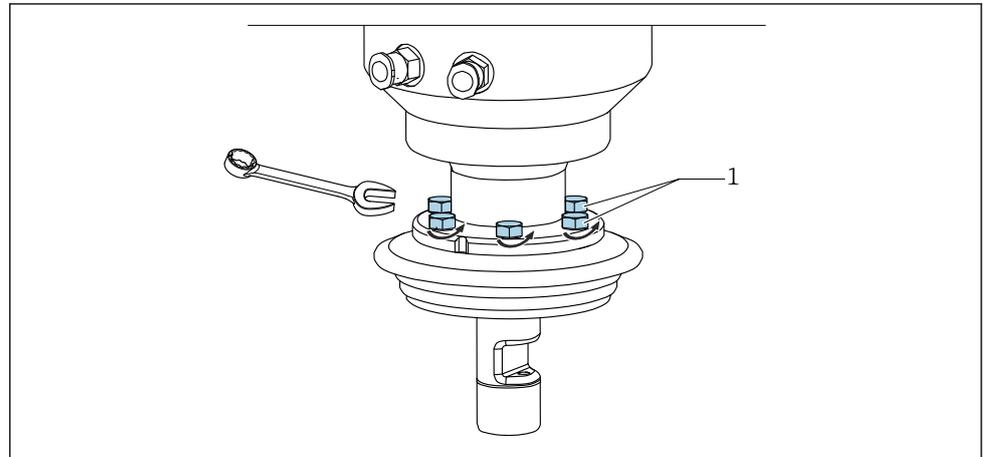
3. 機器がしっかりと固定されているか確認します。

### 機器から測定ヘッドを取り外します。

必要な工具：

- スパナ、2 面幅 8 mm
- ホルダ (キット オーダー番号 : 71462060)

1.



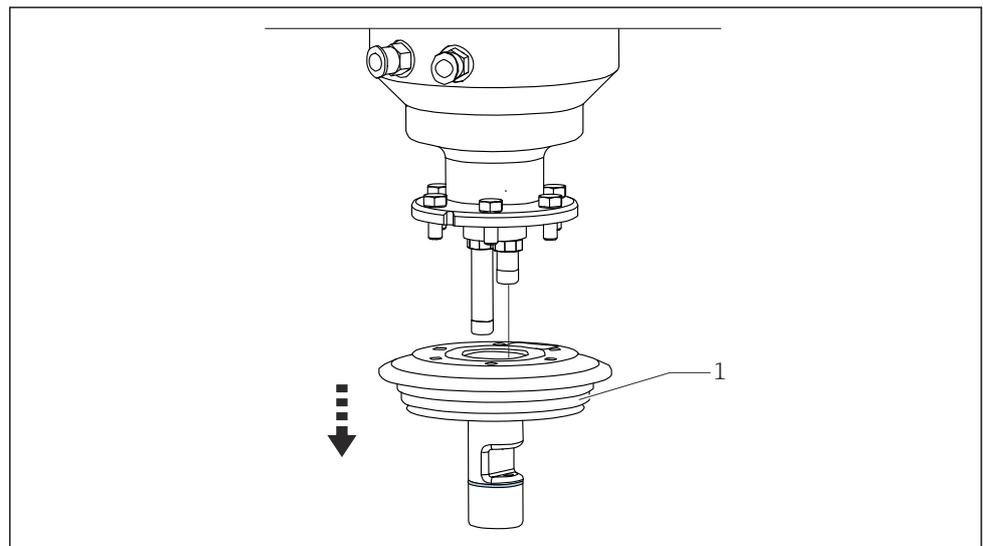
A0041694

1 6 x 六角ボルト M5x12

スパナを使用して 6 本の六角ボルトを緩めます。

2. 機器の上部から測定ヘッドを外します。

3.



A0041695

1 測定ヘッドの Oリング

測定ヘッドを下に引きます。

4. 付属の黄色の保護キャップを 2 つの光学スリーブに取り付けます。

5. 機器 (測定ヘッドなし) を安全な場所に置きます。

### 分解用ツールを測定ヘッドに取り付けます。

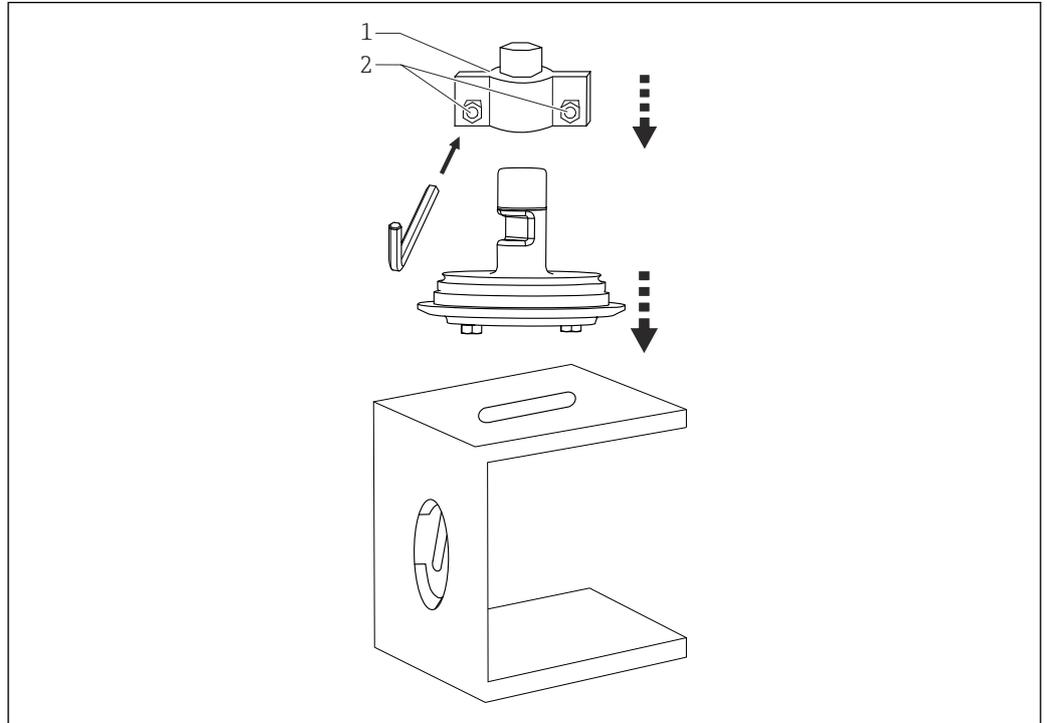
必要な工具：

- 測定ヘッドの分解用ツール (キット オーダー番号 : 71462055)
- 六角レンチ、2 面幅 5 mm (0.2 in)
- ホルダ (キット オーダー番号 : 71462060)

1. 付属の清掃用クロスを 1 枚使用して、機器の測定ヘッドのキャップに付いている潤滑剤を除去します。

2. クロスを使用して、測定ヘッドの分解用ツールの内側の潤滑剤も除去します。

3. 分解用ツールを測定ヘッドのキャップに取り付けます → 図 22, 図 31。
4. 六角レンチ (2 面幅 5 mm (0.2 in)) を使用して、分解用ツールの 2 本の六角ネジを締め付けます。
  - ↳ これにより、分解用ツールは測定ヘッドのキャップにしっかりと固定されます。



A0041726

図 22 ホルダに測定ヘッドを取付け

- 1 測定ヘッドの分解用ツール
- 2 2 × 六角穴付きボルト

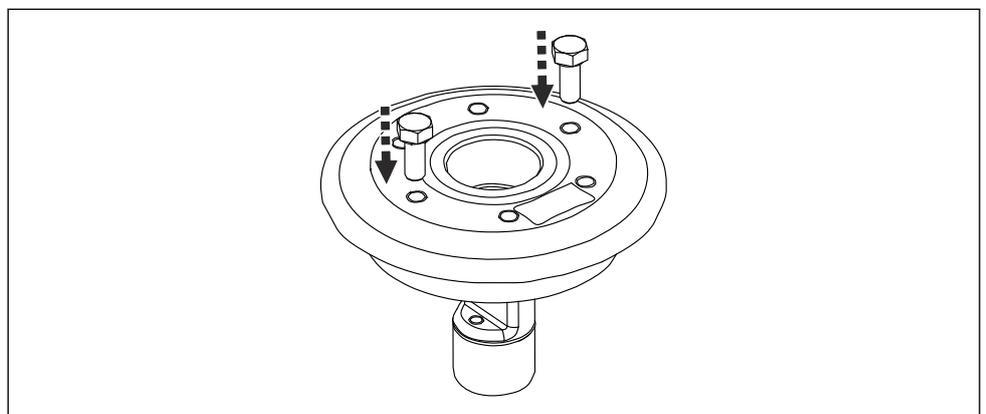
**測定ヘッドをメンテナンス位置に移動します。**

必要な工具：

- 測定ヘッドの分解用ツール (キット オーダー番号：71462055)
- ホルダ (キット オーダー番号：71462060)
- スパナ、2 面幅 8 mm (0.31 in)、トルク 6 Nm (4.4 lbf ft)

1. ホルダを横向きに置き、側壁の凹部が上を向くようにします → 図 22, 図 31。

- 2.



A0041734

図 23 測定ヘッドの底面

2 本の六角ボルトを測定ヘッドの底面に対角線上にねじ込みます。

3. 分解用ツールを使用して測定ヘッドをホルダの凹部に取り付け、ネジ頭部がホルダにロックされるようにします。

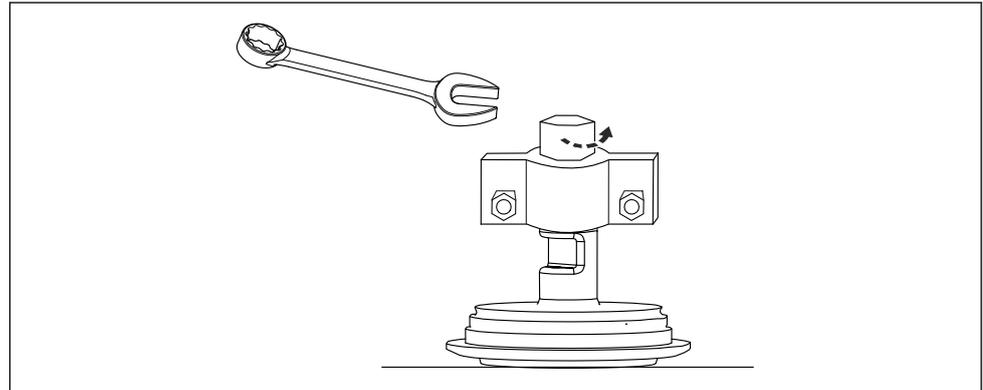
### 測定ヘッドからキャップを取り外します。

必要な工具：

- 測定ヘッドの分解用ツール (キットオーダー番号：71462055)
- スパナ、2面幅 19 mm (0.75 in)

1. スパナ (2面幅 19 mm (0.75 in)) を分解用ツールに配置します。

2.



A0041729

スパナ (2面幅 19 mm (0.75 in)) を回して、測定ヘッドのキャップを緩めます。

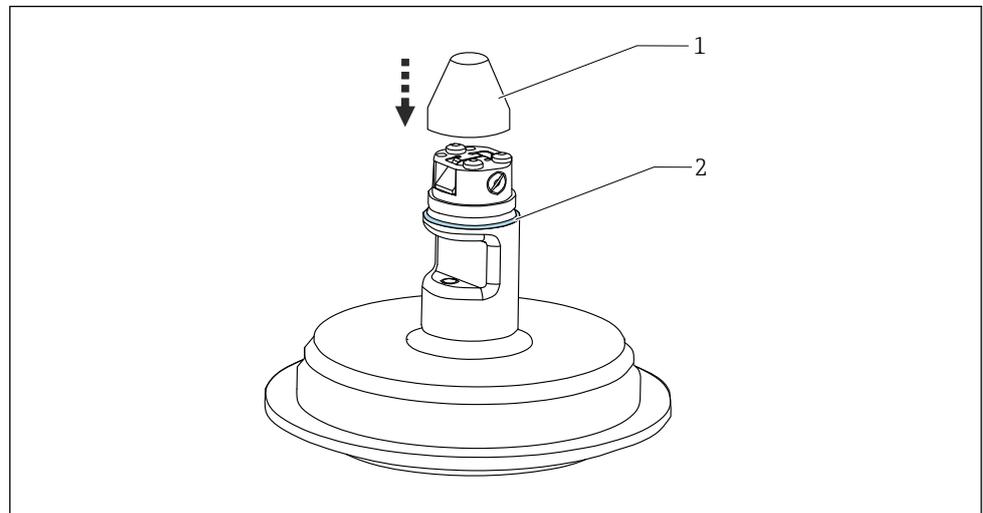
3. 測定ヘッドからキャップを取り外します。

### Oリングを交換します。

必要な工具：

Oリングピッカー

1.



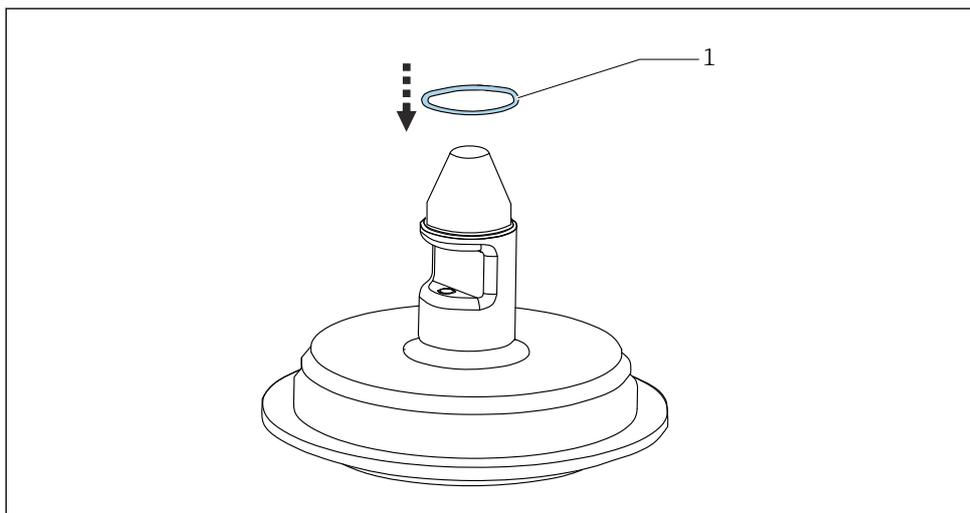
A0041730

- 1 保護キャップ
- 2 Oリング

開いている測定ヘッドに保護キャップを取り付けます。

2. 測定ヘッドからOリングを慎重に取り外します。
3. 新しいOリングに潤滑剤を塗ります。

4.



A0041731

1 新しく潤滑したOリング

保護キャップと測定ヘッドに、新しく潤滑したOリングを取り付けます。

5. Oリングがしっかりと固定されているか確認します。

#### 測定ヘッドを閉じます。

必要な工具：

- 測定ヘッドの分解用ツール (キット オーダー番号：71462055)
- ホルダ (キット オーダー番号：71462060)
- スパナ、2面幅 19 mm (0.75 in)、トルク 10 Nm (7.38 lbf ft)

1. 保護キャップを再び取り外します。
2. キャップを測定ヘッドに取り付けます。
3. 分解用ツールを測定ヘッドのキャップに取り付けます。
4. スパナ (2面幅 19 mm (0.75 in)) を使用して、測定ヘッドのキャップを 10 Nm (7.38 lbf ft) のトルクで締め付けます。
5. 測定ヘッドから分解用ツールを再び取り外します。
6. 測定ヘッドの底面にある2本のネジを緩めます。
7. 測定ヘッドをホルダから外します。

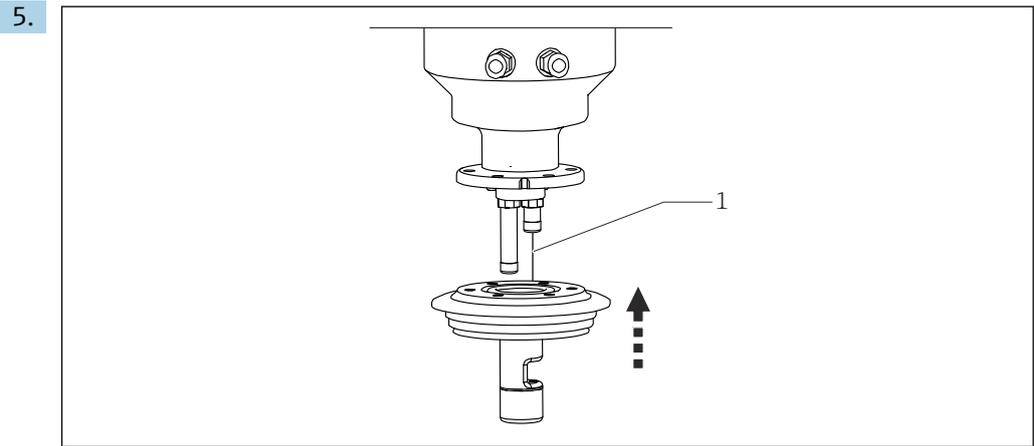
#### 測定ヘッドを機器に取り付けます。

必要な工具：

- ホルダ (キット オーダー番号：71462060)
- スパナ、2面幅 8 mm (0.31 in)、トルク 6 Nm (4.4 lbf ft)

1. 緑色のOリング (潤滑していない) が、このために用意された溝に配置されていることを確認します。
2. 光学スリーブから黄色の保護キャップを取り外します。
3. 温度センサを測定ヘッドの用意されている開口部に挿入します。
4. スリーブを測定ヘッドの対応する位置の上に配置します。

- i** ショートスリーブが測定キュベットの側面にあることを確認します。  
温度センサのケーブルが挟み込まれないように注意してください。



1 温度センサ

測定ヘッドを機器に取り付けます。

6. 6本の六角ボルト（2面幅8 mm (0.3 in)）を対角線上に6 Nm (4.4 lbf ft)のトルクで締め付けます。
7. 清掃用クロスを使用して、測定ヘッドと光学窓を清掃します。

#### ガスケットシール（PEEK）

窓のガスケットシール（PEEK）のメンテナンスは必要ありませんが、ユーザーの要望に応じて、工場で実施することが可能です。

この作業は、Endress+Hauser サービス部門が実施する必要があります。当社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。→ 36

### 10.1.6 測定ヘッドの交換

メンテナンス作業中のダウンタイムを最短に抑えるために、測定ヘッドを交換することが可能です。取り外された測定ヘッドは、その後、再調整のために **Endress+Hauser** に返送できます。

この作業は、**Endress+Hauser** サービス部門が実施する必要があります。当社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。→ 36

## 11 修理

### 11.1 一般的注意事項

修理作業は、Endress+Hauser でのみ実施することができます。

- ▶ 機器の安全かつ安定した動作を保証するため、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](http://www.endress.com/device-viewer)

### 11.2 スペアパーツ

| 名称                             | オーダー番号   |
|--------------------------------|----------|
| キット CKI50 測定ヘッドの O リング、FFKM    | 71462042 |
| キット CKI50 測定ヘッド 2 mm (0.08 in) | 71462045 |
| キット CKI50 測定ヘッド 5 mm (0.2 in)  | 71462049 |
| キット CKI50 測定ヘッド 10 mm (0.4 in) | 71462051 |
| キット CKI50 測定ヘッドの分解用ツール         | 71462055 |
| キット CKI50 蓋の分解用ツール             | 71462057 |
| キット CKI50 センサホルダ               | 71462060 |

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](http://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。

迅速、安全、適切な機器返却を保証するため：

- ▶ 機器返却の手順および条件については、弊社ウェブサイト [www.endress.com/support/return-material](http://www.endress.com/support/return-material) をご覧ください。

### 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。



電子・電気機器廃棄物 (WEEE) に関する指令 2012/19/EU により必要とされる場合、分別されていない一般廃棄物として処理する WEEE を最小限に抑えるため、製品には絵文字シンボルが付いています。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。

## 12 技術データ

### 12.1 入力

測定変数

CIE L\*a\*b\*<sup>1)</sup>、観測 2°、光源 D65、DIN EN ISO 11664-4 に準拠

CIE L\*a\*b\* は、3つの色値で構成される機器に依存しない色空間：

- L\* 明度軸  
指定動作範囲：0～100
- a\* 緑色/赤色軸  
指定動作範囲：-150～100
- b\* 黄色/青色軸  
指定動作範囲：-100～150

測定範囲

| アプリケーション   | 指定動作範囲                                       |
|------------|--|
| ハロゲン波長範囲   | 380～830 nm                                   |
| CIE L*a*b* | L* = 0～100<br>a* = -150～100<br>b* = -100～150 |

### 12.2 性能特性

基準条件

25 °C (77 °F)、1013 hPa (15 psi)、加熱時間 5 時間

繰返し性

繰返し性

|    | 指定動作範囲   | 繰返し性                              |
|----|----------|-----------------------------------|
| L* | 0～100    | 指定動作範囲のスパンの < 0.1 % <sup>1)</sup> |
| a* | -150～100 |                                   |
| b* | -100～150 |                                   |

- 1) 液体色溶液を使用して、L\* は 60～100、a\* は -47～85、b\* は -44～98 の範囲で DIN ISO 15839 に準拠した測定

長期信頼性

24 時間あたりのドリフト

|    | 指定動作範囲   | 24 時間あたりのドリフト                      |
|----|----------|------------------------------------|
| L* | 0～100    | 指定動作範囲のスパンの < 0.03 % <sup>1)</sup> |
| a* | -150～100 |                                    |
| b* | -100～150 |                                    |

- 1) 液体色溶液を使用して、L\* は 60～100、a\* は -47～85、b\* は -44～98 の範囲で DIN ISO 15839 に準拠した測定

定期的な参照により、ドリフトが大幅に補償されます。

1) L\*a\*b\* は国際照明委員会によって定義された色モデル

## 12.3 環境

|        |  |
|--------|--|
| 周囲温度範囲 | -20~45 °C (-4~113 °F)<br>表示される温度は、周囲条件やプロセススペクトロメータの内部加熱により、測定物の温度から大幅に逸脱する可能性があります。                               |
| 保管温度   | -20~70 °C (-4~158 °F)  |
| 保護等級   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP 69</li> <li>■ NEMA 6P (1.8 m (5.9 ft) 水柱、24 時間、1 mol/l KCl)</li> </ul> |

## 12.4 プロセス

|          |   |
|----------|---|
| プロセス温度範囲 | -20~60 °C (-4~140 °F)<br>60~140 °C (140~284 °F)、水冷却あり<br> プロセススペクトロメータは、動作時間や周囲温度に応じて冷却する必要があります → 39。<br><b>注記</b><br>プロセス温度が 60 °C (140 °F) 以上の場合、プロセススペクトロメータは、冷却しないと回復不能な損傷を受ける可能性があります。<br>▶ プロセス温度が 60 °C (140 °F) 以上の場合、機器が十分に冷却されているか確認してください。 |
|----------|---|

|          |   |
|----------|---|
| プロセス圧力範囲 | 0.05~1 MPa (7.3~145 psi) (絶対圧)  |
| 流量制限     | <b>最小流量</b><br>流速は必要ありません。<br> 付着物が形成されやすい測定物の場合は、十分に攪拌されているか確認してください。 |

|          |  |      |                     |          |               |    |                     |    |        |     |   |
|----------|--|------|---------------------|----------|---------------|----|---------------------|----|--------|-----|---|
| 断熱       | <b>水冷却</b><br><table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>推奨流量</td> <td>10 l/h (2.64 gal/h)</td> </tr> <tr> <td>流入口の推奨温度</td> <td>20 °C (68 °F)</td> </tr> <tr> <td>圧力</td> <td>最大 0.2 MPa (29 psi)</td> </tr> <tr> <td>接続</td> <td>雄ネジ M6</td> </tr> <tr> <td>冷却液</td> <td>水</td> </tr> </table> | 推奨流量 | 10 l/h (2.64 gal/h) | 流入口の推奨温度 | 20 °C (68 °F) | 圧力 | 最大 0.2 MPa (29 psi) | 接続 | 雄ネジ M6 | 冷却液 | 水 |
| 推奨流量     | 10 l/h (2.64 gal/h)  |      |                     |          |               |    |                     |    |        |     |   |
| 流入口の推奨温度 | 20 °C (68 °F)  |      |                     |          |               |    |                     |    |        |     |   |
| 圧力       | 最大 0.2 MPa (29 psi)  |      |                     |          |               |    |                     |    |        |     |   |
| 接続       | 雄ネジ M6   |      |                     |          |               |    |                     |    |        |     |   |
| 冷却液      | 水  |      |                     |          |               |    |                     |    |        |     |   |

 水以外の冷却液を使用することは推奨されません。

## 12.5 構造

---

|        |  |
|--------|--|
| 外形寸法   | 測定キュベット (3種類のキュベット厚) : <ul style="list-style-type: none"><li>■ 2 mm (0.08 in)</li><li>■ 5 mm (0.2 in)</li><li>■ 10 mm (0.4 in)</li></ul>               |
| 寸法     | → 「設置」セクションを参照   |
| 質量     | 接続ケーブル長が 15 m (49.2 ft) の場合 (クランプ付き) :<br>7.9 kg (17.4 lb)   |
| 材質     | <b>接液部の材質</b><br><br>測定ヘッド : 1.4404/SUS 316L 相当<br>窓 : サファイア<br>Oリング : FFKM<br>ガスケットシール : PEEK<br><br><b>非接液部の材質</b><br><br>ハウジング : 1.4404/SUS 316L 相当 |
| プロセス接続 | バリバント N DN50~125、浸漬深さ 68 mm (2.7 in)   |

---

## 索引

## 0～9

|      |    |
|------|----|
| 1点校正 | 22 |
| 2点校正 | 22 |

## ア

|          |   |
|----------|---|
| 安全上の注意事項 | 6 |
|----------|---|

## ウ

|      |    |
|------|----|
| 受入検査 | 10 |
|------|----|

## カ

|      |    |
|------|----|
| 環境   | 39 |
| 関連資料 | 5  |

## キ

|        |    |
|--------|----|
| 機器の取付け | 12 |
| 技術データ  | 38 |
| 機能チェック | 21 |
| 吸光度    | 9  |

## ケ

|        |    |
|--------|----|
| 警告     | 4  |
| 計測システム | 15 |

## コ

|    |    |
|----|----|
| 校正 | 22 |
| 構造 | 40 |

## シ

|        |    |
|--------|----|
| シールの交換 | 28 |
| 指定用途   | 6  |
| 修理     | 36 |
| 診断     | 24 |
| シンボル   | 4  |

## ス

|        |    |
|--------|----|
| スペアパーツ | 36 |
| 寸法     | 12 |

## セ

|         |    |
|---------|----|
| 性能特性    | 38 |
| 製品構成    | 8  |
| 製品識別表示  | 10 |
| 製品説明    | 8  |
| 製品の安全性  | 7  |
| 設置      | 13 |
| 設置状況の確認 | 16 |
| 設置条件    | 12 |
| 接地接続    | 17 |
| 設置マーク   | 14 |
| 設定      | 21 |
| 洗浄      | 28 |

## ソ

|          |    |
|----------|----|
| 操作       | 22 |
| 測定原理     | 8  |
| 測定ヘッドの交換 | 35 |

## テ

|      |    |
|------|----|
| 電気接続 | 17 |
|------|----|

## ト

|             |    |
|-------------|----|
| トラブルシューティング | 24 |
| 取付要件        | 12 |

## ニ

|    |    |
|----|----|
| 入力 | 38 |
| 認証 | 11 |
| 認定 | 11 |

## ノ

|      |    |
|------|----|
| 納入範囲 | 11 |
|------|----|

## ハ

|         |    |
|---------|----|
| 配線      | 17 |
| 配線状況の確認 | 20 |

## フ

|      |    |
|------|----|
| プロセス | 39 |
|------|----|

## ヘ

|    |    |
|----|----|
| 返却 | 36 |
|----|----|

## ホ

|      |    |
|------|----|
| 保護等級 | 19 |
|------|----|

## メ

|        |    |
|--------|----|
| 銘板     | 10 |
| メンテナンス | 25 |

## ヨ

|    |   |
|----|---|
| 用途 | 6 |
|----|---|

## ラ

|        |    |
|--------|----|
| ランプの交換 | 28 |
|--------|----|

## リ

|          |    |
|----------|----|
| リファレンス測定 | 22 |
|----------|----|







[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---