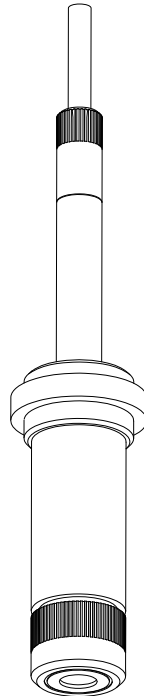


# 取扱説明書 CCS140/141

遊離残留塩素測定用センサ





# 目次








<b>1</b>	<b>本説明書について</b> .....	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>アクセサリ</b> .....	<b>32</b>
1.1	警告 .....	4	11.1	機器固有のアクセサリ .....	32
1.2	使用されるシンボル .....	4			
<b>2</b>	<b>安全上の基本注意事項</b> .....	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>技術データ</b> .....	<b>33</b>
2.1	作業員の要件 .....	5	12.1	入力 .....	33
2.2	用途 .....	5	12.2	性能特性 .....	34
2.3	労働安全 .....	5	12.3	環境 .....	34
2.4	操作上の安全性 .....	5	12.4	プロセス .....	34
2.5	製品の安全性 .....	6	12.5	構造 .....	35
<b>3</b>	<b>製品説明</b> .....	<b>6</b>	<b>索引</b> .....	<b>36</b>	
3.1	製品構成 .....	6			
<b>4</b>	<b>納品内容確認および製品識別 表示</b> .....	<b>11</b>			
4.1	納品内容確認 .....	11			
4.2	製品識別表示 .....	11			
<b>5</b>	<b>設置</b> .....	<b>13</b>			
5.1	設置条件 .....	13			
5.2	センサの取付け .....	14			
5.3	設置状況の確認 .....	16			
<b>6</b>	<b>電気接続</b> .....	<b>16</b>			
6.1	センサの接続 .....	17			
6.2	保護等級の保証 .....	19			
6.3	接続後の確認 .....	19			
<b>7</b>	<b>設定</b> .....	<b>20</b>			
7.1	機能チェック .....	20			
7.2	センサ分極 .....	20			
7.3	センサ校正 .....	20			
<b>8</b>	<b>診断およびトラブルシューテ ィング</b> .....	<b>22</b>			
<b>9</b>	<b>メンテナンス</b> .....	<b>24</b>			
9.1	メンテナンス計画 .....	24			
9.2	メンテナンス作業 .....	24			
<b>10</b>	<b>修理</b> .....	<b>31</b>			
10.1	スペアパーツ .....	31			
10.2	返却 .....	31			
10.3	廃棄 .....	31			

# 1 本説明書について

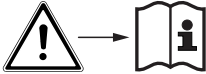
## 1.1 警告

情報の構造	意味
<p><b>⚠ 危険</b></p> <p>原因（/結果） 違反した場合の結果（該当する場合） ▶ 修正方法</p>	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 <b>負います</b> 。
<p><b>⚠ 警告</b></p> <p>原因（/結果） 違反した場合の結果（該当する場合） ▶ 修正方法</p>	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 <b>可能性があります</b> 。
<p><b>⚠ 注意</b></p> <p>原因（/結果） 違反した場合の結果（該当する場合） ▶ 修正方法</p>	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 <b>可能性があります</b> 。
<p><b>📄 注記</b></p> <p>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</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。

## 1.2 使用されるシンボル

シンボル	意味
	追加情報、ヒント
	許可または推奨
	禁止または非推奨
	資料参照
	ページ参照
	図参照
	操作・設定の結果

### 1.2.1 機器のシンボル


シンボル	意味
	機器の資料参照

## 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。

 提供される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 用途

飲用水、プロセス水、遊泳施設用水は、塩素ガスや無機塩素化合物などの適切な殺菌剤を添加して殺菌する必要があります。添加量は継続的に変動する運転条件に応じて調整する必要があります。水中濃度が低すぎると、殺菌効果が低下する可能性があります。水中濃度が高すぎると、腐食の原因となり、水の味や臭いにも悪影響を与え、さらに不要なコストも発生します。

本センサはこのようなアプリケーション用に開発され、水中の遊離残留塩素の連続測定を実現します。計測/制御機器を併用すると、殺菌処理の制御を最適化できます。

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

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

#### 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ヨーロッパ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。

#### 2.4.1 特記事項

- ▶ 浸透条件により電解液成分が隔膜を通過し、プロセスに混入することが想定されるプロセス条件下では、センサを稼働しないでください。

## 2.5 製品の安全性

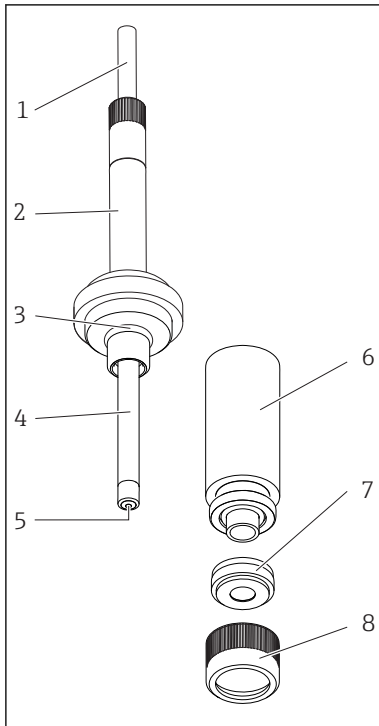
本機器は最新の安全要件に適合するよう設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されています。関連法規および欧州規格に準拠します。

# 3 製品説明

## 3.1 製品構成

本センサは以下の機能ユニットで構成されます。

- 測定チャンバ
  - 陽極と陰極を測定物から保護
  - 大量の電解液に大型の陽極と小型の陰極を組み合わせることで耐用期間を長期化
- センサシャフトには、以下が取り付けられています
  - 大型の陽極
  - プラスチックにはめ込まれた陰極
  - 温度センサ（オプション）
- 隔膜キャップには、以下が取り付けられています
  - 堅牢な PTFE 隔膜
  - 陰極と隔膜間に均一な電解質膜を確保するための専用サポートグリッド。これにより圧力と流量が変動する場合でも一定の表示が可能



- 1 固定ケーブル
- 2 センサシャフト
- 3 Oリング
- 4 大型の陽極（銀/塩化銀）
- 5 金陰極
- 6 測定チャンバ
- 7 隔膜キャップ（汚れ防止膜付き）
- 8 隔膜キャップ固定用のネジキャップ

A0037109

### 3.1.1 測定原理

隔膜式測定原理に基づき、次亜塩素酸 (HOCl) を使用して遊離残留塩素レベルを測定します。

測定物に含まれる次亜塩素酸 (HOCl) は、センサ面を通過して拡散し、金陰極で塩化物イオン (Cl<sup>-</sup>) に還元されます。銀陽極では、銀が酸化されて塩化銀になります。金陰極の電子供与と銀陽極の電子受容により、測定物内の遊離残留塩素濃度に比例する電流が一定条件下で発生します。

次亜塩素酸 (HOCl) 濃度は pH 値に依存します。pH 値の測定により、この依存による影響を補正する必要があります。

変換器では、この電流信号を使用して濃度の測定変数 (単位 : mg/l (ppm)) を計算します。

### 3.1.2 測定信号への影響

#### pH 値

#### pH との依存関係

塩素分子 (Cl<sub>2</sub>) の pH 値は 4 未満です。したがって、次亜塩素酸 (HOCl) と次亜塩素酸塩 (OCl<sup>-</sup>) の pH 値は遊離残留塩素の成分に応じて、4~11 となります。次亜塩素酸は pH 値の上昇に伴い解離し、次亜塩素酸塩イオン (OCl<sup>-</sup>) と水素イオン (H<sup>+</sup>) が生成されます。


有効な遊離残留塩素の個々の成分量は pH 値に応じて変化します。たとえば、次亜塩素酸の比率が pH 値 6 で 97 % の場合、pH 値 9 では約 3 % にまで低下します。

塩素センサを使用する隔膜式測定では、次亜塩素酸 (HOCl) の量のみを測定します。次亜塩素酸は水溶液内で強力な殺菌効果を発揮しますが、次亜塩素酸塩 (OCl<sup>-</sup>) の殺菌効果は非常に低くなります。したがって、pH 値が高い場合に次亜塩素酸を殺菌剤として使用すると、殺菌効果が低下します。次亜塩素酸塩イオンはセンサ面を通過できないため、センサには記録されません。

### 塩素センサ信号による pH 値の補正

塩素計測システムを校正して検証するには、DPD 法を使用して比色分析によるリファレンス測定を行う必要があります。遊離残留塩素はジエチル-p-フェニレンジアミンと反応して、赤の色素を生成します。赤の色素の濃度は塩素含有率に比例して増加します。DPD 法の試験では、サンプルが規定の pH 値まで緩衝されます。このため、サンプルの pH 値は DPD 法の測定では考慮されません。DPD 法の緩衝機能により、有効な遊離残留塩素の全成分 (HOCl および OCl<sup>-</sup>) が検出され、全遊離残留塩素が測定されます。

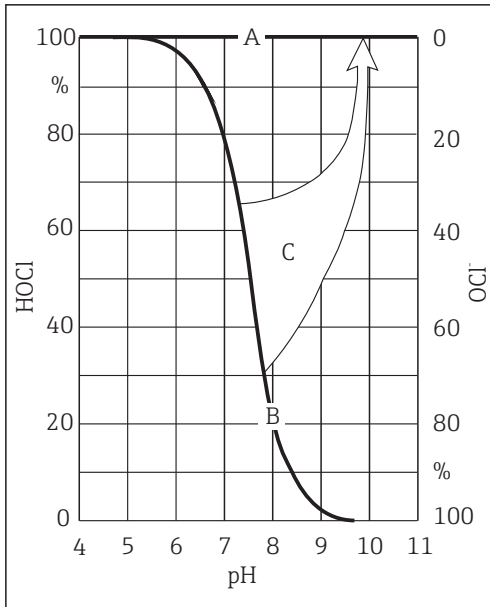
塩素センサは次亜塩素酸のみを測定します。変換器で pH 値の補正を選択すると、測定信号と pH 値から次亜塩素酸と次亜塩素酸塩の総量が計算されます。これは DPD 法の測定に準拠した値になります。

 pH 値の補正機能をオンにして遊離残留塩素を測定する場合、必ず pH 値補正モードで校正を実施してください。

pH 値の補正機能を使用すると、pH 値が変動する場合でも DPD 法の測定値に対応した塩素測定値が機器に表示/出力されます。pH 値の補正機能を使用しない場合、校正時と同じ pH



値のときにのみ塩素測定値は DPD 法の測定値と一致します。pH 値の補正機能がない場合、pH 値が変化したときに塩素計測システムの再校正が必要となります。



A0002017

図 1 pH 値の補正原理

- A pH 値補正機能を使用した場合の測定値
- B pH 値補正機能を使用しない場合の測定値
- C pH 値の補正

### pH 値の補正精度

pH 値補正を使用した塩素測定値の精度は、各種測定偏差（遊離残留塩素、pH、温度、DPD 法の測定値など）の総計から算出されます。

塩素校正時に大量の次亜塩素酸 (HOCl) が存在する場合は精度が向上し、次亜塩素酸が少量の場合は精度が低下します。pH 値補正による塩素測定値の精度が低い場合、計測モードと塩素校正間の pH 値の差異が大きくなるにつれて、個々の基本測定値の精度が低下します。

### pH 値を考慮した校正

DPD 法の試験では、サンプルが規定の pH 値まで緩衝されます。一方、隔膜式測定では、HOCl の成分のみが測定されます。

動作時の pH 値の補正機能は、最大 pH 値 9 まで有効です。ただし、この pH 値では次亜塩素酸 (HOCl) がほぼ存在しないため、測定される電流も非常に低くなります。この時点では、pH 値補正機能には HOCl 測定値を遊離残留塩素の実際値まで上昇させる効果がありま

す。計測システム全体の校正が効果を発揮するのは、測定物の pH 値が最大 8 (CCS140) または 8.2 (CCS141) までの場合のみです。

センサ	pH 値	HOCl 含有率	非補正值	補正值
CCS141	8.2	15 %	12 nA	80 nA
CCS140	8.0	20 %	4 nA	20 nA

上記の pH 値では、計測システムの誤差の総計は許容レベルより高くなります。

## 流量

隔膜式センサの最小流速は 15 cm/s (0.5 ft/s) です。

CCA250 流通ホルダを使用する場合、これは 30 l/h (7.9 gal/h) の流量に相当します (赤色のバーマークのレベルがフロート上端)。

流量が多い場合、測定信号は流量の影響をほぼ受けません。ただし、流量が規定値を下回ると、測定信号は流量の影響を受けます。

INS 近接スイッチをホルダに取り付けると、このような無効動作ステータスを確実に検知できるため、必要に応じてアラームを発行することや、追加プロセスをオフにすることが可能です。

最小流量を下回ると、センサ電流は流量変動の影響を受けやすくなります。研磨性の測定物を使用する場合、最小流量を下回らないようにすることをお勧めします。浮遊懸濁物 (SS) が存在する場合、付着物を形成する可能性があるため、最大流量での測定をお勧めします。

## 温度

測定物の温度変化は測定値に影響を与えます。

- 温度が高くなると測定値は増加します (1 K あたり約 4 %)。
- 温度が低くなると測定値は低下します。

センサを Liquisys CCM223/253 と併用すると、自動温度補正機能 (ATC) を使用できません。温度が変化した場合の再校正は不要です。

1. 変換器の自動温度補正機能が無効な場合は、校正後に温度を一定レベルに保持する必要があります。
2. そうしない場合はセンサを再校正してください。

## 4 納品内容確認および製品識別表示

### 4.1 納品内容確認

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と比較してください。
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。

ご不明な点がございましたら、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。

- 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

▶ 発注どおりであることを、銘板の内容と比較してください。

#### 4.2.2 製品ページ

[www.endress.com/ccs140](http://www.endress.com/ccs140)

[www.endress.com/ccs141](http://www.endress.com/ccs141)

#### 4.2.3 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. サイト検索を呼び出します（虫眼鏡）。
3. 有効なシリアル番号を入力します。

**4.** 検索ボタンを押します。

↳ 製品構成がポップアップウィンドウに表示されます。

**5.** ポップアップウィンドウの製品画像をクリックします。

↳ 新しいウィンドウ (**Device Viewer**) が開きます。ご使用の機器に関連するすべての情報と製品ドキュメントがこのウィンドウに表示されます。

**4.2.4 製造者データ**

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

**4.2.5 納入範囲**

納入範囲は以下の通りです。

- 塩素センサ、保護キャップ付き（そのまま使用可能）
- 電解液ボトル（50 ml (1.69 fl.oz)）
- 交換用カートリッジ、隔膜付き
- 取扱説明書
- 製造者証明書

**4.2.6 認証と認定****CEマーク****適合宣言**

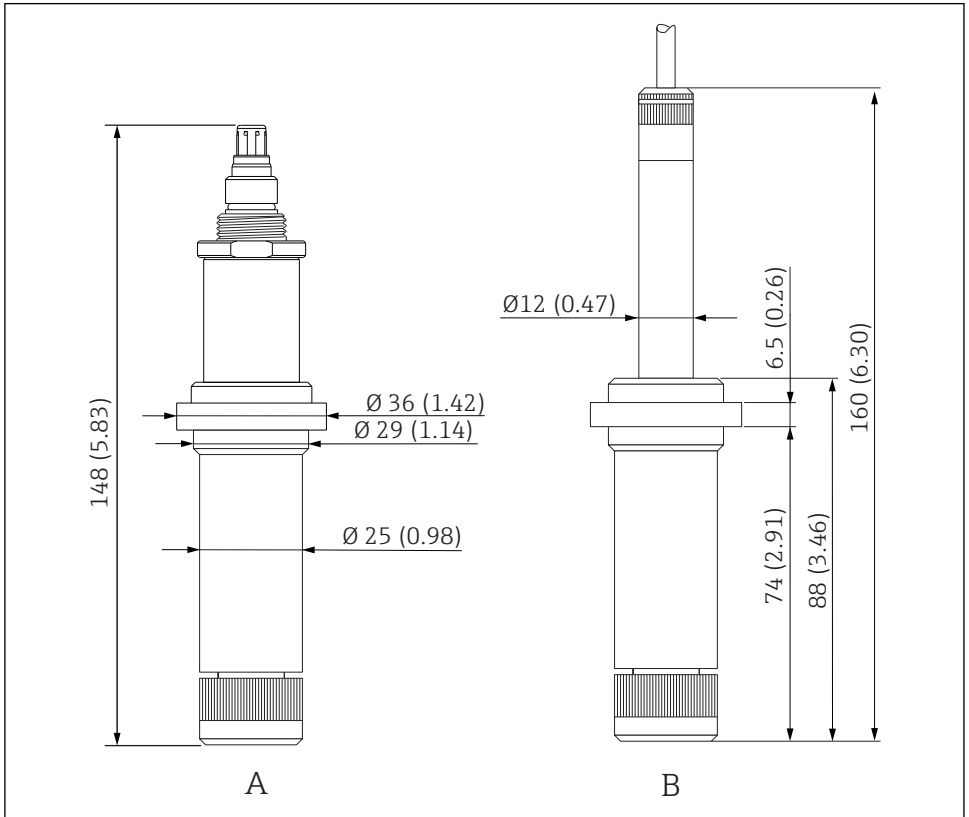
本製品はヨーロッパの統一規格の要件を満たしています。したがって、EU 指令による法規に適合しています。Endress+Hauser は本機器が試験に合格したことを、CE マークの添付により保証いたします。

## 5 設置

### 5.1 設置条件

#### 5.1.1 取付位置

#### 5.1.2 寸法



A0037111

図 2 寸法単位：mm (in)

A TOP68 プラグインヘッド付きバージョン

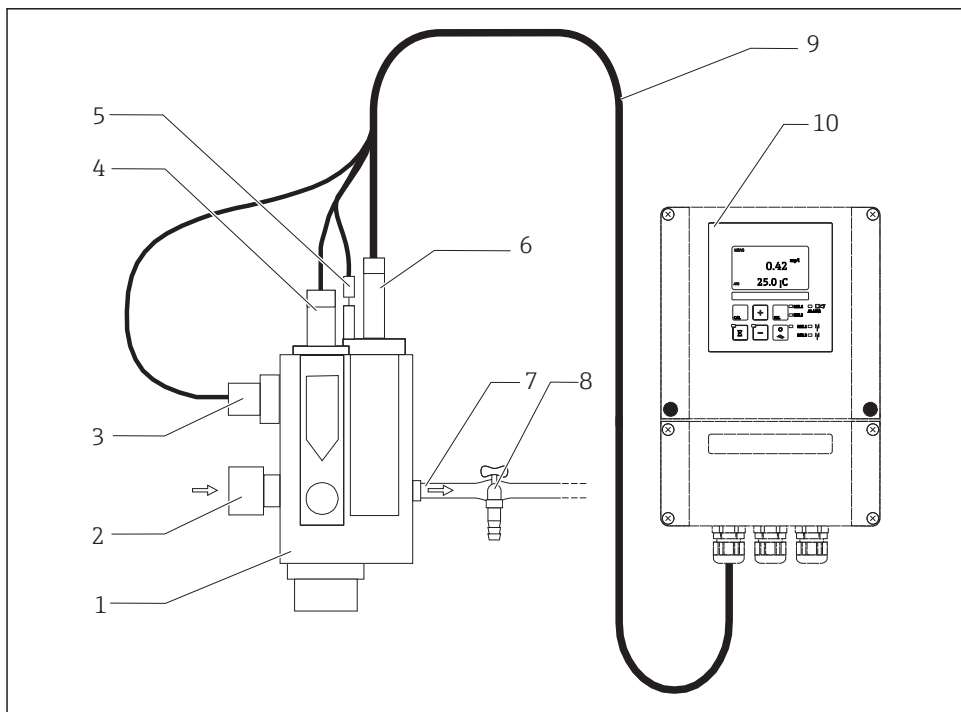
B 固定ケーブル接続付きバージョン

## 5.2 センサの取付け

### 5.2.1 計測システム

計測システム一式は以下で構成されます。

- 塩素センサ
- Liquisys CCM223/253 変換器
- 測定ケーブル CPK9
- Flowfit CCA250 流通ホルダ
- オプション：延長ケーブル CYK71



A0037473

図 3 計測システムの例

- 1 Flowfit CCA250 流通ホルダ
- 2 Flowfit CCA250 流通ホルダへの流入口
- 3 近接スイッチ (オプション)
- 4 pH センサ CPS31
- 5 PML ビン
- 6 塩素センサ CCS140
- 7 流れ
- 8 サンプル採取口
- 9 測定ケーブル CPK9
- 10 Liquisys CCM223/253 変換器

- ▶ PML ピンを使用してセンサで測定物を接地して、高い測定安定性を確保してください。

## 5.2.2 センサの準備

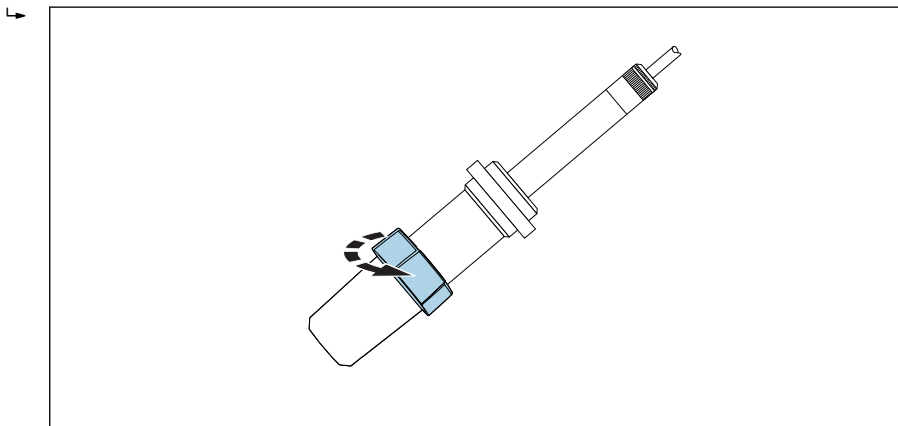
### センサの保護キャップの取外し

#### 注記

負圧が生じるとセンサの隔膜キャップが損傷します。

- ▶ 保護キャップが取り付けられている場合、センサから慎重に取り外してください。

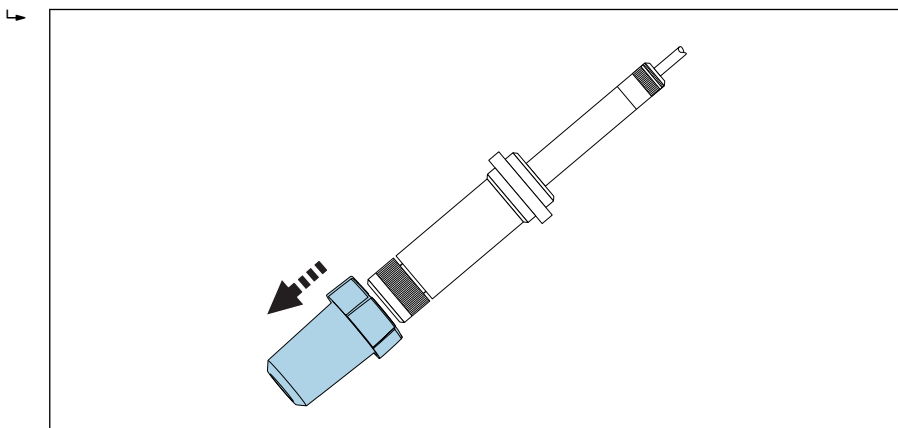
1. お客様への納入時および保管時には、センサに保護キャップが取り付けられています。最初に保護キャップの最上部を回転させて取り外してください。



A0037529

- 4 保護キャップの最上部を回転させて取り外す

2. センサから保護キャップを慎重に取り外します。



A0037504


- 5 保護キャップを慎重に取り外す

### 5.2.3 センサのホルダ CCA250 への取付け

Flowfit CCA250 流通ホルダは、センサを取り付けることができるように設計されています。塩素センサや二酸化塩素センサに加え、pH/ORP センサも取り付けることができます。ニードルバルブにより、30~120 l/h (7.9~31.7 gal/h) の範囲で流量を制御します。

取付け時の注意点：

- ▶ 30 l/h (7.9 gal/h) 以上の流量を確保する必要があります。流量がこの値を下回るか、または流れが完全に停止した場合、電磁誘導式近接スイッチによりこれが検出され、添加ポンプがロックされてアラームが発行されます。
- ▶ 測定物を水槽や配管などに戻す場合、センサに対する逆圧が 100 kPa (14.5 psi) を超過しないようにして、一定の圧力を保持する必要があります。
- ▶ センサに負圧が生じないようにしてください。例：測定物がポンプの吸水側に戻るときに負圧が発生する場合があります。
- ▶ 付着物を防止するために、汚染度の高い水にはろ過処理が必要です。

 追加の取付手順については、ホルダの取扱説明書を参照してください。

### 5.2.4 センサのその他の流通ホルダへの取付け

その他の流通ホルダを使用する場合は、以下を確認してください。

- ▶ 隔膜では常に 15 cm/s (0.49 ft/s) 以上の流速を確保する必要があります。
- ▶ 流れの方向は上流です。隔膜の上流側に気泡が貯留しないように、気泡を取り除く必要があります。
- ▶ 隔膜を通過するように流れの方向を設定してください。

## 5.3 設置状況の確認

1. 隔膜にシールが施されており、損傷がないことを確認します。
  - ↳ 必要に応じて交換してください。
2. センサがホルダに取り付けられており、ケーブルからぶら下がっていないか？
  - ↳ センサはホルダに取り付けるか、またはプロセス接続を使用して直接取り付けてください。

## 6 電気接続

### 注意

**機器には電気が流れています**

接続を誤ると、負傷の恐れがあります。

- ▶ 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

- ▶ 付属の説明書に従い、接地バー（オーダー番号 51501086）を取り付けて、高い測定安定性を確保してください。

### 注記

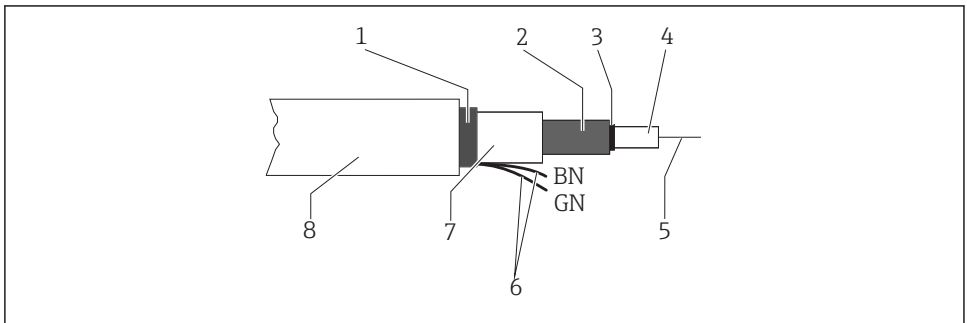
#### 接続不良による測定誤差

- ▶ センサケーブルの接続時には、黒色の半導電層を内部シールドの部分まで取り除いてください。

センサの固定ケーブルの最大長は 3 m (9.8 ft) です。

- ▶ 以下の表に従って、センサを変換器に接続します。

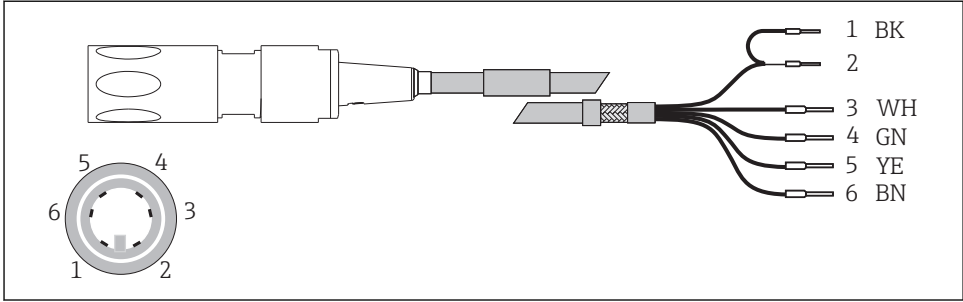
センサ：割当て	センサ：芯線	変換器：端子
外部シールド		S
陽極	[A] 赤色	91
陰極	[K] 透明	90
NTC 温度センサ	緑色	11
NTC 温度センサ	茶	12



A0036973

図 6 センサケーブルの構成

- 1 外部シールド
- 2 内部シールド、陽極
- 3 半導電層
- 4 内部絶縁
- 5 内部導体、測定信号
- 6 温度センサ接続
- 7 第2絶縁
- 8 外部絶縁



A0037112

図 7 TOP68 プラグインヘッド付きセンサおよび等電位接続内蔵 (PAL) CPK9 測定用ケーブル (CPK9-N\*A1B)

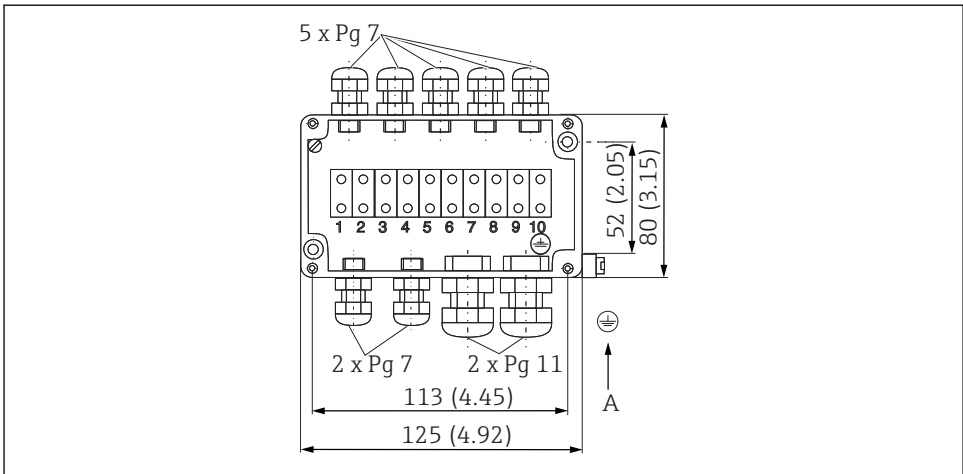
- 1 信号 (陰極) (黒色同軸)
- 2 リファレンス (陽極) (シールド付き同軸)
- 3 未使用 (白色)
- 4 温度センサ (緑色)
- 5 温度センサ (黄色)
- 6 未使用 (茶色)

### 6.1.1 延長ケーブルの接続

センサ接続を延長するには、VBC 中継端子箱を使用します。

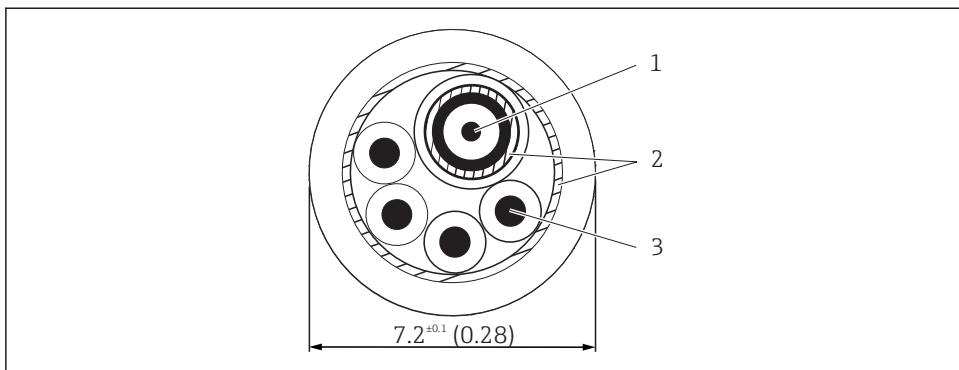
以下に従って接続を延長します。

- 塩素センサ：測定用ケーブル CYK71
- pH および ORP センサ：測定用ケーブル CYK71
- 電磁誘導式近接スイッチ：測定用ケーブル MK



A0037107

図 8 接地オプション付き VBC 中継端子箱 (仕様単位：mm (in))



A0037106

図 9 測定用ケーブル CYK71 の構造 (仕様単位 : mm (in))

- 1 同軸 (例 : pH、ORP)
- 2 シールド
- 3 4つの制御線 (YE/GN/WH/BN)

## 6.2 保護等級の保証

この機器に使用できるのは、これらの説明書で説明する機械的接続と電氣的接続のみであり、各接続は指定された用途に応じて必要になります。

▶ 作業時には十分に注意してください。

そうでない場合は、たとえば、カバーが閉じてない、あるいはケーブル (終端) が外れている、または十分に固定されていないといった理由により、本製品に対して合意された個々の保護等級 (保護等級 (IP)、電気安全性、EMC 干渉波の適合性) を保証することはできません。

## 6.3 接続後の確認


機器の状態と仕様	備考
センサ、ホルダ、端子箱またはケーブルの外側に損傷がないか？	外観検査
電気接続	注意
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？	
被覆を剥がしたケーブル芯の長さが十分か、芯は端子に正しく接続されているか？	取付けの具合を確認してください (軽く引っ張る)。
すべてのネジ端子が適切に締められているか？	締め付けてください。
すべてのケーブルが取り付けられ、しっかり固定され、シールドされていますか？	側面の電線口の場合は、ケーブルにウォータートラップが必要です。
すべての電線口が底面または側面にあるか？	

## 7 設定

### 7.1 機能チェック

初回の設定の前に、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
- 隔膜キャップに十分な電解液が注入されており、変換器に電解液不足の警告が表示されていないこと

 電解液を安全に使用するために、安全データシート of の情報をご確認ください。

#### 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破損する恐れがあります。

- ▶ クリーニングシステム付きのホルダに圧力をかける前に、システムが正しく接続されていることを確認してください。
- ▶ 正しい接続を確立できない場合は、ホルダをプロセスに設置しないでください。

### 7.2 センサ分極

作用電極表面は、変換器で印加された陰極と陽極間の電圧によって分極されます。したがって、センサ接続時に変換器をオンにした後、校正が開始される前に分極時間が経過するまで待機する必要があります。

安定した表示値を得るために、センサは次の分極時間を必要とします。

初回の設定

CCS140	60 分
CCS141	90 分


再設定

CCS140	30 分
CCS141	45 分

### 7.3 センサ校正

#### DPD 法に基づく基準計測

計測システムを校正するために、DPD 法に基づく比色比較計測を行います。塩素はジエチル-p-フェニレンジアミン (DPD) と反応して、赤の色素を生成します。赤の色素の濃度は塩素の含有率に比例します。

赤の色素の濃度はフォトメータ (例: PF-3 →  32) を使用して測定します。フォトメータには塩素の含有率が表示されます。

## 要件

センサの読み値が安定していること（最低 5 分以上、ドリフトや値の変動がない）。これは通常、以下の前提条件が満たされると保証されます。


- 分極時間が経過
- 流量が一定で、適切な範囲内
- センサと測定物の温度が同じ
- pH 値が許容範囲

## ゼロ点調整

隔膜式センサではゼロ点が安定しているため、ゼロ点調整は不要です。ただし、必要に応じてゼロ点調整を行うことができます。

1. ゼロ点調整を行う場合、ホルダまたは保護キャップを容器として使用し、塩素を含まない水に入れて 15 分以上センサを動作させてください。
2. 代わりにゼロ点ゲル COY8 を使用してゼロ点調整を行うこともできます→ 32。

## スロープ校正

 以下の場合には、必ずスロープ校正を実施してください。

- 隔膜の交換後
- 電解液の交換後

1. 測定物の pH 値と温度が一定であることを確認します。
2. DPD 法の測定の代表サンプルを採取します。これはセンサの至近距離で行う必要があります。可能な場合は、サンプル採取口を使用してください。
3. DPD 法を使用して塩素の含有率を測定します。
4. 変換器に測定値を入力します（変換器の取扱説明書を参照）。
5. 精度を向上させるために、DPD 法を使用して数時間後または 24 時間後に校正を確認します。


## 8 診断およびトラブルシューティング

トラブルシューティングでは、計測システム全体を考慮する必要があります。計測システムは以下で構成されています。

- 変換器
- 電気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。トラブルシューティングを開始する前に、以下の動作条件が満たされていることを確認してください。


- 校正後の pH 値が安定しており、「pH 補正」モードでの測定用に校正を行う必要がない
- 校正後の温度が安定しており、「温度補正」モードでの測定用に校正を行う必要がない
- 測定物の最小流量が 30 l/時 (7.9 gal/時) 以上 (CCA250 流通ホルダの使用時は赤色のバーマーク)
- 有機塩素剤を使用していない

 センサの測定値が DPD 法の測定値と大きく異なる場合には、DPD 法で使用したフォトメータに関連するあらゆる不具合の可能性を最初に検討してください (フォトメータの取扱説明書を参照)。必要に応じて、DPD 法による測定を複数回にわたって繰り返してください。

エラー	考えられる原因	対処法
ディスプレイに表示されない、センサ電流がない	変換器への供給電圧がない	▶ 電源接続を確立する
	センサと変換器間のケーブル接続の遮断	▶ ケーブル接続を確立してください
	測定チャンバに電解液が注入されていない	▶ 測定チャンバに電解液を注入する(→ 26)
	測定物が流入しない	▶ 適正な流量を確保してフィルタを洗浄する
表示値が高すぎる	センサの分極が完了していない	▶ 分極が完了するまで待機する
	隔膜の故障	▶ 隔膜キャップを交換する
	センサシャフトの抵抗の短絡 (例: 水分の接触)	▶ 測定チャンバを開き、金陰極を拭いて乾燥させる。変換器の表示がゼロに戻らない場合、短絡が発生している
	異質な酸化物による干渉がセンサで発生している	▶ 測定物を調べて化学物質を確認する

エラー	考えられる原因	対処法
表示値が低すぎる	測定チャンバの締め付けが不十分	▶ 測定チャンバまたはネジキャップを完全に締め付ける
	隔膜が汚れている	▶ 隔膜を洗浄する
	隔膜の上流側に気泡が発生している	▶ 気泡を取り除く
	陰極と隔膜の間に気泡が発生している	▶ 測定チャンバを開き、電解液を補充して軽くたたく
	測定物の流入量が少なすぎる	▶ 適正な流量を確保する (→ 図 7)
	異質な酸化物による干渉が DPD 法のリファンレンス測定で発生している	▶ 測定物を調べて化学物質を確認する
	有機塩素剤を使用している	▶ DIN 19643 に準拠した薬剤を使用する (必要に応じて最初に水を交換する)
表示値が大きく変動する	隔膜に穴が開いている	▶ 隔膜キャップを交換する
	測定物の外部電圧	▶ PML ピンと機器の保護接地の間の電圧を測定する (交流と直流の両範囲)。数値が約 0.5 V を上回る場合、外部の原因を特定して取り除く
温度測定値が低すぎる	NTC 温度センサへの電源ラインが遮断されている	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ラインテスト (固定ケーブル：緑色/茶色、TOP68：緑色/黄色) および抵抗測定 (NTC) を実施する</li> <li>2. 該当する場合はセンサを交換する</li> </ol>
温度測定値が高すぎる	NTC 温度センサへの電源ラインで短絡が発生している	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ラインテスト (固定ケーブル：緑色/茶色、TOP68：緑色/黄色) および抵抗測定 (NTC) を実施する</li> <li>2. 該当する場合はセンサを交換する</li> </ol>

## 9 メンテナンス

 電解液を安全に使用するために、安全データシート of 情報をご確認ください。

適切なタイミングで、あらゆる必要な措置を講じることにより、計測システム全体の運転の安全性と信頼性を確保してください。

### 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。

### 9.1 メンテナンス計画

1. 定期的に（毎月1回以上）測定値を確認してください。確認する間隔は実際の作業条件に応じて異なります。
2. 隔膜に汚れが見られる場合には、センサを洗浄します（⇒ 24）。
3. 電解液は季節単位または12か月単位で交換します。交換する間隔は、使用する測定物の塩素含有率に応じて異なります。
4. 必要に応じてセンサを校正します（⇒ 20）。

### 9.2 メンテナンス作業

#### 9.2.1 センサの洗浄

#### 注意

##### 希塩酸

塩酸が皮膚や目に接触すると炎症が起こります。

- ▶ 希塩酸を取り扱う場合、保護衣服、保護手袋、保護眼鏡などを着用してください。
- ▶ 液体の飛散を防止してください。

### 注記

#### 表面張力が低下する化学薬剤

表面張力が低下する化学薬剤がセンサ面に浸透すると、目詰まりによる測定誤差が生じる可能性があります。

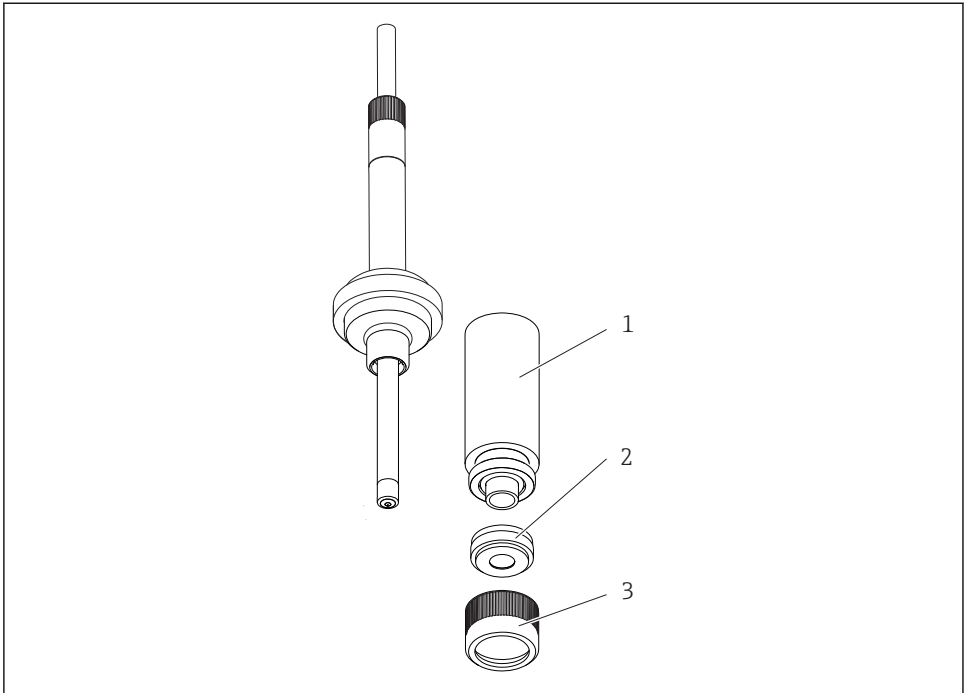
- ▶ 表面張力が低下する化学薬剤を使用しないでください。

隔膜に汚れが見られる場合は、以下の手順を実行してください。

1. 流通ホルダからセンサを取り外します。
2. 水を軽く噴射して隔膜を機械的に洗浄します。あるいは、化学薬剤を添加していない1～5%の塩酸に数分間浸します。
3. 塩酸で洗浄した場合、多量の水で塩酸を洗い流してください。



## 9.2.2 隔膜の交換



A0037110

### 10 隔膜の交換

- 1 測定チャンバ
- 2 隔膜キャップ
- 3 ネジキャップ

1. 測定チャンバ (1) を取り外します。
2. 前面のネジキャップ (3) を取り外します。
3. 隔膜キャップ (2) を取り外して、CCY14-WP 交換用カートリッジに取り替えます。
4. 測定チャンバに電解液 CCY14-F(→ 26) を補充します。

## 9.2.3 電解液の補充

### 注記

#### 隔膜および電極の損傷、気泡

測定点の完全な不備による測定誤差の可能性

- ▶ 隔膜および電極を触らないでください。損傷を防止してください。
- ▶ 電解液は化学的に中性であり、健康への危険はありません。ただし、飲み込んだり、目に入ったりしないように注意してください。
- ▶ 電解液の使用後はボトルのふたを閉めてください。電解液を他の容器に移さないでください。
- ▶ 電解液を2年以上保管しないでください。電解液が黄色に変色している場合は使用しないでください。ラベルの使用期限を確認してください。
- ▶ 電解液を隔膜キャップに注入する場合、気泡が発生しないように注意してください。

1. シャフトから測定チャンバを取り外します。
2. 測定チャンバを斜めに保ちながら約 7~8 ml (0.24~0.27 fl.oz) の電解液を雌ネジの位置まで注入します。
3. 内側に付着した気泡を除去するために、電解液を注入した測定チャンバを平らな面で数回軽くたたきます。
4. 測定チャンバにセンサシャフトを垂直に差し込みます。
5. 測定チャンバを停止位置までゆっくりと締め付けます。締め付けている間にセンサの底部に余分な電解液が押し出されます。
6. 必要に応じて、布で測定チャンバとネジキャップを拭いて乾燥させます。

## 9.2.4 センサの保管

測定を短期間中断する場合、保管時にセンサの保湿性を維持することができます。

1. ホルダの排水を行わない場合、センサを流通ホルダに取り付けた状態で保管できます。
2. ホルダの排水を行う可能性がある場合、ホルダからセンサを取り外します。
3. センサを取り外した後に隔膜の保湿性を維持するために、保護キャップに電解液または浄水を補充します。
4. 保護キャップをセンサに取り付けます → 図 27。

測定を長期間中断する場合（特に脱水を行う可能性がある場合）：

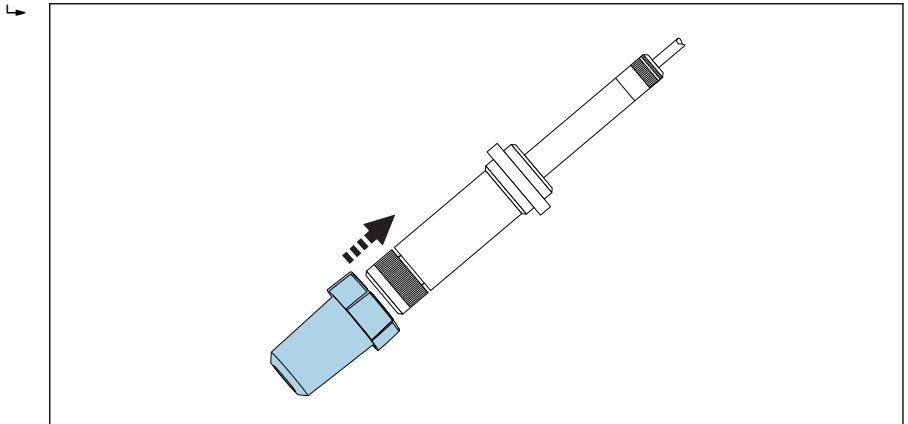
1. ホルダからセンサを取り外します。
2. 冷水でセンサシャフトと隔膜キャップを洗浄して乾燥させます。
3. 隔膜キャップを停止位置から緩めます。これにより、隔膜のたるみを保持します。
4. 保護キャップに電解液または浄水を注入し、→ 図 26 を取り付けます。

5. センサを再設定する場合は、設定と同じ手順を実行します→ 図 20。

**i** 測定を長期間中断する場合、生物付着が発生しないように注意してください。細菌膜などの継続的に発生する有機付着物を除去してください。

### 保護キャップをセンサに取り付けます。

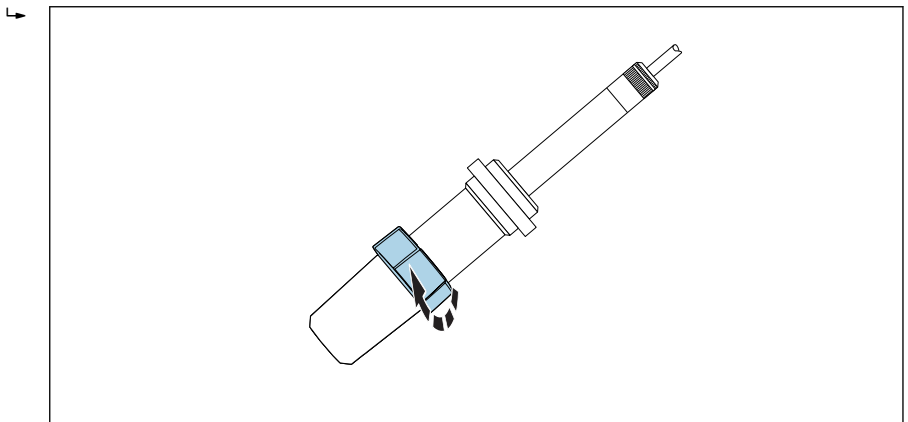
1. センサを取り外した後に隔膜の保湿性を維持するために、保護キャップに電解液または浄水を補充します。



A0037528

☑ 11 保護キャップを隔膜キャップまでゆっくりと滑らせます。

2. 保護キャップの最上部は開放位置です。  
保護キャップを隔膜キャップまでゆっくりと滑らせます。
3. 保護キャップの最上部を回転させて保護キャップを固定します。



A0037530

☑ 12 最上部を回転させて保護キャップを固定する

### 9.2.5 センサの再生

測定時にセンサ内の電解液は化学反応によって徐々に消耗します。工場で陽極に塗布された灰褐色の塩化銀層は、センサの動作時に継続的に拡大します。ただし、これは陰極で起こる反応には影響を与えません。

塩化銀層が変色した場合、陰極の反応に影響を与えます。したがって、陽極が灰褐色から変色していないことを目視検査で確認してください。陽極が変色している場合（白色や銀色の染みなど）、センサを再生する必要があります。

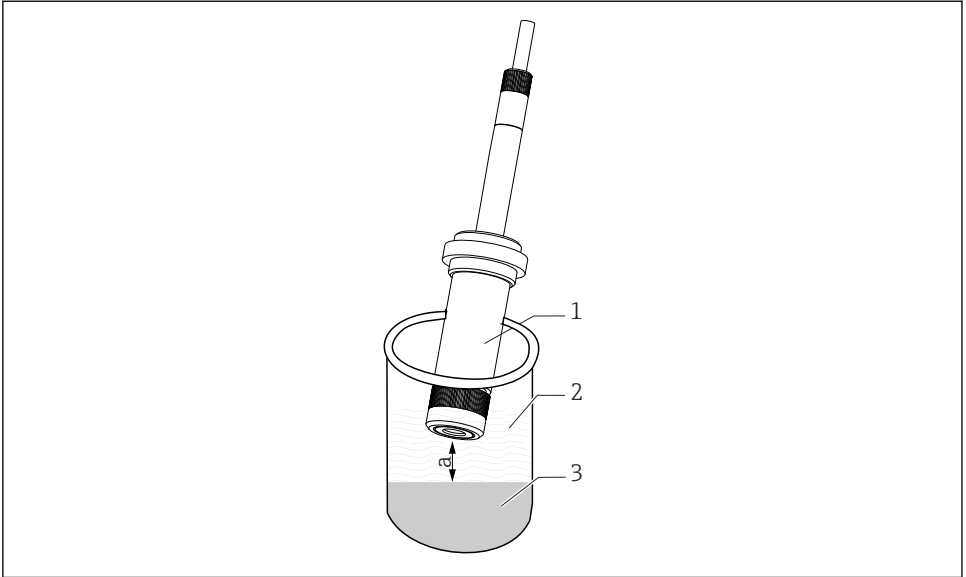
▶ この場合、センサを製造者に返送して再生してください。

### 9.2.6 センサの修復

塩素を含まない測定物、つまりセンサ電流が非常に低い状態で長期間（3か月以上）使用した場合、センサの非活性化が起こる可能性があります。この非活性化は継続的なプロセスであり、スロープの低下や応答時間の増加が発生します。塩素を含まない測定物を長期間使用した場合、センサを修復することができます。

修復には以下が必要です。

- 脱塩水
- 研磨シート (→ ㉟ 33)
- ビーカー
- 約 100 ml (3.38 fl.oz) の塩素系漂白剤 (NaOCl、約 13%) (薬剤の品質：薬品販売店または薬局の市販製品) の注入



A0037414

- 1 センサ
- 2 塩素系漂白剤の気相
- 3 塩素系漂白剤
- a センサと液体間の距離 : 5~10 mm (0.2~0.4 in)

1. 測定物の流入口と流出口を閉じ、測定物がホルダから漏出ししないことを確認します。
2. ホルダからセンサを取り外します。
3. 測定チャンバを取り外して脇に置きます。
4. 研磨シートを使用して、センサの金陰極を磨きます。シートの湿った面のストリップを手に向けます。ストリップ上で円を描くようにシートを動かしながら、金陰極を磨きます。脱塩水でセンサを洗い流します。
5. 必要に応じて :  
電解液を測定チャンバに補充し、測定チャンバをセンサシャフトに再び取り付けます。
6. ビーカーに約 10 mm (0.4 in) の塩素系漂白剤を注ぎ、安全な場所に置きます。
7. センサが液体に接触しないように注意してください。  
塩素系漂白剤の上部に生成された約 5~10 mm (0.2~0.4 in) の気相内にセンサを配置してください。  
↳ これによりセンサ電流が増加します。増加の絶対値と増加速度は、塩素系漂白剤の温度に応じて異なります。
8. センサ電流値が数百 nA に達した場合 :  
約 20 分間、センサをこの位置で保持します。

9. 電流値が数百 nA に達しない場合：  
空気が急速に入れ替わるのを回避するために、ピーカーにふたをします。
  10. 20 分が経過したらセンサをホルダに再び取り付けます。
  11. 測定物の流入口と流出口を再び開きます。  
↳ センサ電流は通常の数値に戻ります。
- 十分な整定時間を取り（大きなドリフトがなくなった後）、測定チェーンを校正します。

## 10 修理

### 10.1 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「スペアパーツ検索ツール」をご覧ください。

[www.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.endress.com/spareparts_consumables)

#### 10.1.1

### 10.2 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。

### 10.3 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。

## 11 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。

### 11.1 機器固有のアクセサリ

#### VBC 中継端子箱

- ケーブル延長用（塩素計測システム用）
- 寸法（B x D x H）：125 x 80 x 54 mm（4.92 x 3.15 x 2.13"）
- 10x 端子台
- 電線管接続口：7 x Pg 7、2 x Pg 11
- 材質：アルミニウム
- 保護等級：IP65（i NEMA 4x）
- オーダー番号 50005181

#### 測定用ケーブル CYK71

- アナログセンサ接続およびセンサケーブル延長用の終端未処理ケーブル
- メートル単位で販売。オーダー番号：
  - 非防爆仕様、黒：50085333
  - 防爆仕様、青：50085673

#### 測定ケーブル CPK9

- TOP68 プラグインヘッド付きアナログセンサ接続用の終端処理済み測定用ケーブル
- 製品構成に従って注文
- 注文情報：弊社営業所または [www.endress.com](http://www.endress.com)

#### MK 延長ケーブル

- 2 芯信号ケーブル、追加シールドおよび PVC 絶縁付き
- 推奨される用途：変換器からの出力信号またはコントローラからの入力信号の伝送および温度測定
- オーダー番号：50000662

#### Flowfit CCA250

- 塩素および pH/ORP センサ用の流通ホルダ
- 製品ページの製品コンフィギュレータ：[www.endress.com/cca250](http://www.endress.com/cca250)



技術仕様書 TI00062C

#### フォトメータ PF-3

- 有効な遊離残留塩素測定用のコンパクトなハンドヘルドフォトメータ
- 添加指示が明確な色分けされた試薬ボトル
- オーダー番号：71257946

#### コンパクトな計測システム CCE10/CCE11

- 完全組立済み/配線済みパネル：1~3 台の変換器に対応、CCA250-A1 流通ホルダ付き
- 製品ページの製品コンフィギュレータ：[www.endress.com/cce10](http://www.endress.com/cce10) または [www.endress.com/cce11](http://www.endress.com/cce11)



技術仕様書 TI00440C



**COY8**

溶存酸素センサおよび塩素センサ用のゼロ点ゲル

- 酸素測定セルの検証、校正、調整用の無酸素ゲル
- 製品ページの製品コンフィグレータ：[www.endress.com/coy8](http://www.endress.com/coy8)



技術仕様書 TI01244C

**サービスキット CCS14x**

- 塩素センサ CCS140 / CCS141 / CCS142D 用
- 2 x 交換用カートリッジ、電解液 50 ml (1.69 fl.oz)、研磨シート
- オーダー番号 71076921

**研磨シート COY31-PF**

- 酸素センサ/塩素センサ用
- 10 枚 (金陰極洗浄用)
- オーダー番号 51506973

**12 技術データ****12.1 入力****12.1.1 測定値**

遊離残留塩素 (HOCl)

次亜塩素酸 (HOCl)

[mg/l、μg/l、ppm、ppb]

**12.1.2 測定範囲**

CCS140-* (産業用水、入浴施設用水向け)	0.05~20 mg/l (ppm) Cl <sub>2</sub>
	(25 °C (77 °F)、pH 7.2)
CCS141-* (飲用水アプリケーション向け)	0.01~5 mg/l (ppm) Cl <sub>2</sub>
	(25 °C (77 °F)、pH 7.2)

**12.1.3 信号電流**

CCS140-*	1 mg/l Cl <sub>2</sub> あたり約 25 nA (25 °C (77 °F)、pH 7.2)
CCS141-*	1 mg/l Cl <sub>2</sub> あたり約 80 nA (25 °C (77 °F)、pH 7.2)

## 12.2 性能特性

### 12.2.1 基準動作条件

25 °C (77 °F)

pH 7.2

### 12.2.2 応答時間

$T_{90} < 2$  分

主に活性塩素処理を行うアプリケーションの場合

### 12.2.3 長期ドリフト

1 か月あたり 1.5 % 未満

### 12.2.4 分極時間

	初回の設定	再設定
CCS140-*	60 分	30 分
CCS141-*	90 分	45 分

## 12.3 環境

### 12.3.1 周囲温度範囲

-5~55 °C (20~130 °F)

### 12.3.2 保管温度

電解液を充填している場合 5~50 °C (40~120 °F)

電解液を充填していない場合 -20~60 °C (-4~140 °F)

### 12.3.3 保護等級

IP68 (取付リング Ø 36 mm (1.42"))

## 12.4 プロセス

### 12.4.1 プロセス温度

#### CCS140

10~45 °C (50~113 °F)

#### CCS141

2~45 °C (36~113 °F)

### 12.4.2 プロセス圧力

最大 0.1 MPa (14.5 psi) (絶対圧)、Flowfit CCA250 ホルダに取り付けた場合

### 12.4.3 pH 範囲

平均的な測定物濃度が 1 mg/l (ppm) Cl<sub>2</sub> かつ基準動作条件の場合

校正

CCS140-\* pH 4~8

CCS141-\* pH 4~8.2

測定

pH 4~9



塩素測定は最大 pH 9 まで可能 (精度の制約あり)

### 12.4.4 流量

30 l/h (7.9 gal/h)以上、CCA250 ホルダ内

### 12.4.5 最小流量

15 cm/s (0.5 ft/s)以上

## 12.5 構造

### 12.5.1 寸法

→ 13

### 12.5.2 質量

約 500 g (1.1 lbs)

### 12.5.3 材質

センサシャフト

PVC

液絡膜

PTFE

隔膜キャップ

PBT (GF 30)、PVDF

陰極

金

陽極

銀/塩化銀

### 12.5.4 ケーブル仕様

最大 3 m (9.84 ft)

## 索引

<b>記号</b>		<b>ケ</b>	
応答時間 . . . . .	34	警告 . . . . .	4
隔膜の交換 . . . . .	25	ケーブル仕様 . . . . .	35
環境 . . . . .	34	<b>サ</b>	
基準動作条件 . . . . .	34	再生 . . . . .	28
機能チェック . . . . .	20	<b>シ</b>	
計測システム . . . . .	14	修復 . . . . .	28
最小流量 . . . . .	35	修理 . . . . .	31
材質 . . . . .	35	使用 . . . . .	5
質量 . . . . .	35	診断 . . . . .	22
取付位置 . . . . .	13	シンボル . . . . .	4
周囲温度範囲 . . . . .	34	<b>ス</b>	
性能特性 . . . . .	34	スベアパーツ . . . . .	31
測定値 . . . . .	33	<b>セ</b>	
測定範囲 . . . . .	33	接続	
長期ドリフト . . . . .	34	チェック . . . . .	19
分極時間 . . . . .	34	保護等級の保証 . . . . .	19
保管温度 . . . . .	34	設置	
保護等級		センサ . . . . .	14
確認 . . . . .	19	チェック . . . . .	16
技術データ . . . . .	34	流通ホルダ . . . . .	16
銘板 . . . . .	11	取付位置 . . . . .	13
用途 . . . . .	5	設置状況の確認 . . . . .	20
流量 . . . . .	35	センサ	
<b>P</b>		校正 . . . . .	20
pH 値 . . . . .	7	再生 . . . . .	28
pH 範囲 . . . . .	35	修復 . . . . .	28
<b>ア</b>		接続 . . . . .	17
アクセサリ . . . . .	32	洗浄 . . . . .	24
安全上の注意事項 . . . . .	5	取付け . . . . .	14
<b>オ</b>		分極 . . . . .	20
温度 . . . . .	10	保管 . . . . .	26
<b>キ</b>		隔膜の交換 . . . . .	25
機器説明 . . . . .	6	電解液の補充 . . . . .	26
技術データ		洗浄 . . . . .	24
プロセス . . . . .	34	<b>ソ</b>	
環境 . . . . .	34	測定原理 . . . . .	7
構造 . . . . .	35	測定信号 . . . . .	7
性能特性 . . . . .	34	測定信号への影響	
入力 . . . . .	33	pH 値 . . . . .	7

温度	10
流量	10
<b>チ</b>	
チェック	
機能	20
接続	19
設置	16
<b>テ</b>	
適合宣言	12
電解液	26
電気接続	16
<b>ト</b>	
動作原理	6
トラブルシューティング	22
取付方法	13
<b>ノ</b>	
納入範囲	12
納品内容確認	11
<b>ハ</b>	
廃棄	31
<b>フ</b>	
プロセス	34
プロセス圧力	34
プロセス温度	34
<b>へ</b>	
返却	31
<b>ホ</b>	
保管	26
<b>メ</b>	
メンテナンス計画	24
メンテナンス作業	24
<b>リ</b>	
流通ホルダ	16
流量	10







71423140

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

---