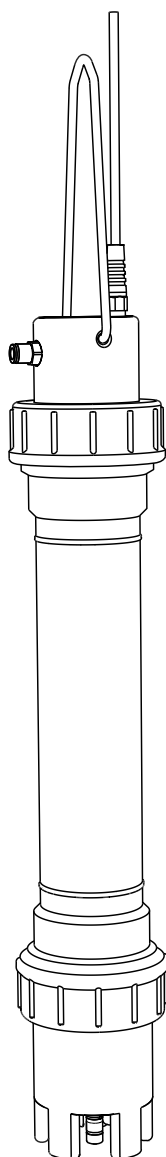


取扱説明書

ISEmax CAS40D

アンモニア、硝酸、その他イオンの連続測定用イオン選択性センサ







目次






1	本説明書について	4	11	アクセサリ	27
1.1	警告	4	11.1	ホルダ固定用機器	27
1.2	シンボル	4	11.2	メンテナンスキット	27
2	安全上の基本注意事項	5	11.3	電極	27
2.1	作業員の要件	5	11.4	標準液	27
2.2	用途	5	11.5	圧縮空気洗浄ユニット	28
2.3	労働安全	5	12	技術データ	29
2.4	操作上の安全性	6	12.1	入力	29
2.5	製品の安全性	6	12.2	性能特性	29
3	納品内容確認および製品識別表示	7	12.3	環境	30
3.1	納品内容確認	7	12.4	プロセス	30
3.2	製品識別表示	7	12.5	構造	30
3.3	納入範囲	8	索引	32	
3.4	認証と認定	8			
4	設置	9			
4.1	設置条件	9			
4.2	センサの取付け	10			
4.3	設置例	12			
4.4	設置状況の確認	13			
5	電気接続	14			
5.1	センサの接続	14			
5.2	センサ内の追加電極の接続	14			
5.3	保護等級の保証	15			
5.4	配線状況の確認	15			
6	設定	15			
7	操作	16			
7.1	プロセス条件への機器の適合	16			
8	診断およびトラブルシューティング	21			
9	メンテナンス	22			
9.1	メンテナンス計画	22			
9.2	隔膜の洗浄	22			
9.3	隔膜キャップおよび電解液の交換	22			
10	修理	25			
10.1	スペアパーツ	25			
10.2	返却	26			
10.3	廃棄	26			

1 本説明書について

1.1 警告

情報の構造	意味
<p> 危険</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>	<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負います。</p>
<p> 警告</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>	<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可能性があります。</p>
<p> 注意</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>	<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可能性があります。</p>
<p> 注記</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>	<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
	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

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 用途

イオン選択性センサは、公共污水处理プラントの活性汚泥槽内または活性汚泥槽流入口での測定用に設計されたものです。

機器バージョンに応じて、以下のパラメータの監視と制御が可能です。

- 硝酸
- アンモニア
- カリウム（アンモニア補償用）
- 塩化物（硝酸補償用）
- pH 値
- ORP

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

洗浄システムは校正中またはメンテナンス中にオフにならない

測定物または洗浄剤による負傷の危険があります。

- ▶ 洗浄システムが接続されている場合は、洗浄システムをオフにした後でセンサを媒体から取り外してください。
- ▶ 洗浄機能をテストするために洗浄システムをオフにしない場合は、保護服、保護ゴーグル、および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

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 納品内容確認および製品識別表示

3.1 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。

3.2 製品識別表示

3.2.1 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 ID
- オーダーコード
- 拡張オーダーコード
- シリアル番号
- 周囲条件とプロセス条件
- 入出力値
- 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。

3.2.2 製品識別表示

製品ページ

www.endress.com/cas40d

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 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。

3.3 納入範囲

納入範囲：

- 1x センサ、注文に応じたバージョン
- 1x ソケットレンチ
- 1x シリコングリースチューブ
- 1x 取扱説明書

3.4 認証と認定

3.4.1 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。

3.4.2 EAC

本製品は、欧州経済地域 (EEA) で適用される TP TC 004/2011 および TP TC 020/2011 ガイドラインに従って認定を取得しています。EAC 適合マークが製品に貼付されています。

4 設置

4.1 設置条件

4.1.1 寸法

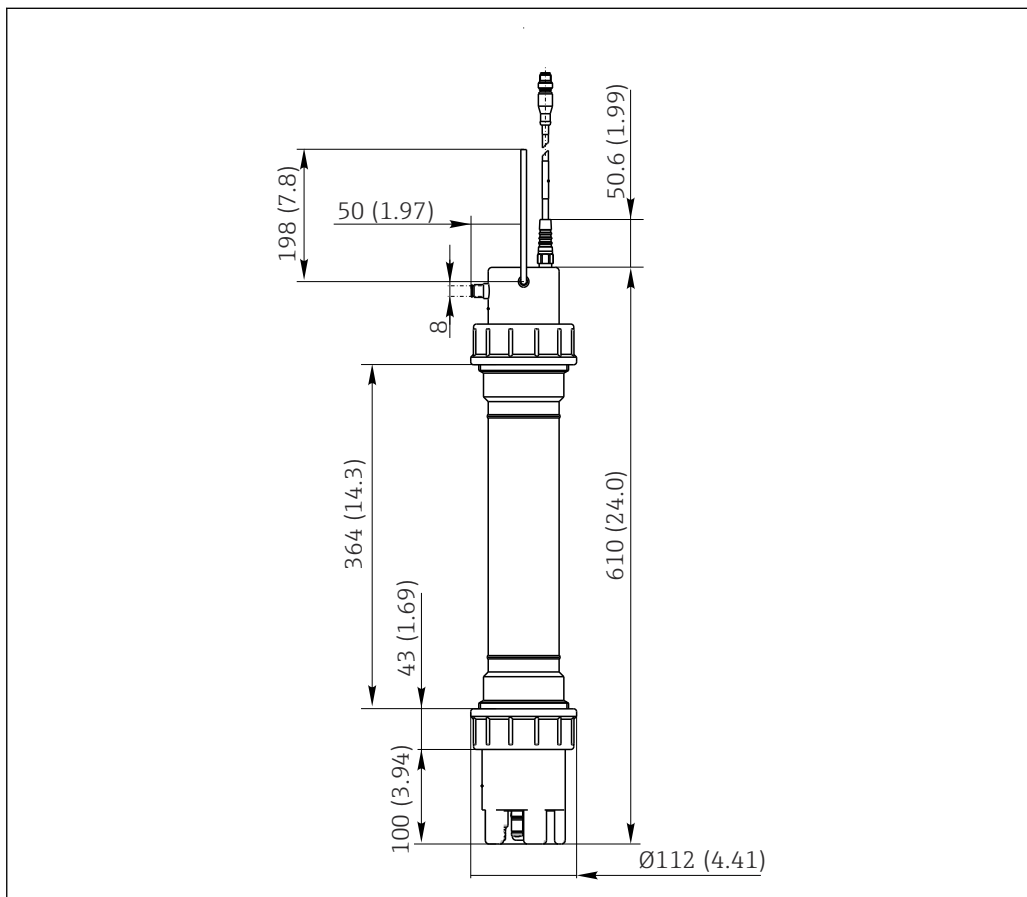


図 1 寸法 (mm (インチ) 単位)

A0015207

4.1.2 取付位置

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。

- ▶ 支柱やホルダがしっかりと固定され、振動が発生しないように注意してください。

4.2 センサの取付け

4.2.1 電極の取付け

注記

電極保護キャップが使用されていない、または誤って使用されている場合

pH 電極の乾燥、またはイオン選択性隔膜の損傷に注意してください。

- ▶ センサを測定物に浸漬させる前に、pH 電極から保護キャップを外します。
- ▶ 保護キャップを保管しておきます。
- ▶ センサを測定物から 20 分以上取り出しておく場合は、1~3 M KCl 溶液が充填された保護キャップを pH 電極に再装着する必要があります。これにより、電極の乾燥を防ぐことができます。
- ▶ 不適切な保管方法のために乾燥した pH 電極は、これを 3 M KCl 溶液に最大 12 時間浸漬させることにより、再び測定に使用できるようになります。
- ▶ イオン選択性電極には保護キャップがありません。この電極には、保護キャップを取り付けしないでください。

i すべての電極は、注文したバージョンに従って工場で行われ、取付けおよび配線作業が行われています。

追加電極の取付け (オプション)

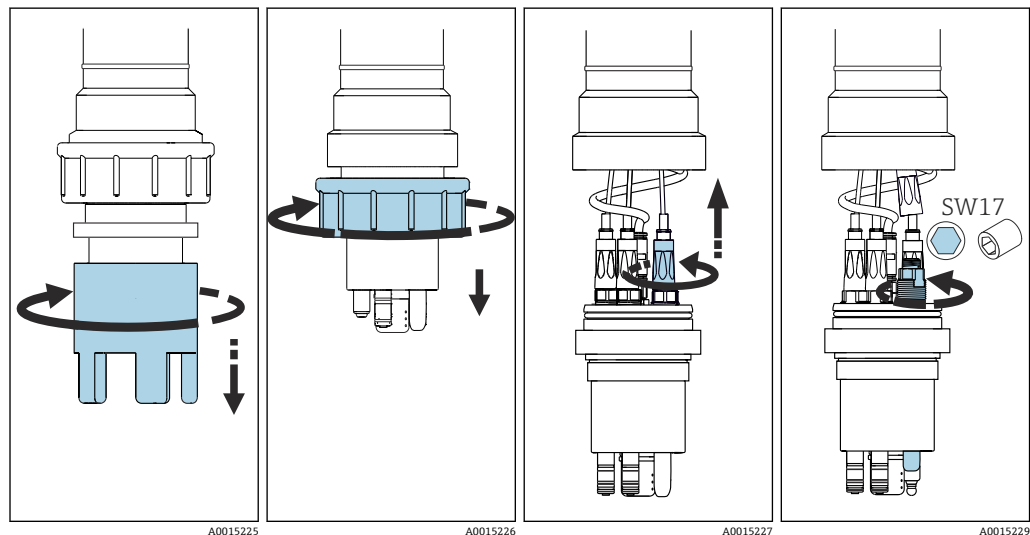


図 2 保護ガードの取外し 図 3 カップリングナットの取外し 図 4 ケーブルの取外し 図 5 電極の取外し

1. 保護ガードを緩めて外します(→ 図 2, 図 10)。
2. カップリングナットを緩めます(→ 図 3, 図 10)。
3. センサから電極ホルダを外します。
4. ダミー電極 (密閉するために必要 → 図 4, 図 10) の電極ケーブルを外します。
5. ソケットレンチ (AF17) を使用して、ダミー電極を外します(→ 図 5, 図 10)。
6. 空いた場所に新しい電極を取り付けます。
7. ソケットレンチ (AF17) を使用して手で締め付けます。
8. 電極コネクタを接続します。
9. 電極の色分けとケーブルのラベルに注意してください。以下の表を参照してください → 図 11。
10. 電極ホルダとエアホースをセンサに慎重に押し込んで戻します。
11. カップリングナット、保護ガードの順に締め付けます。

注記**気泡**

センサの輸送後やセンサを水平に保管した場合、電極内に気泡が溜まる場合があります。この気泡により、測定誤差が引き起こされます。

- ▶ センサを取り付ける前に、たとえば、機器を軽く振るなどして、すべての気泡を取り除きます。
- ▶ その後、センサを測定点に設置するまで、必ずセンサを垂直に（電極が下向き）保持してください。

電極の識別

電極	隔膜リングの色およびネジヘッドのマーク ¹⁾	ケーブルの識別
アンモニア	RD	1、2 または 3
硝酸	BU	
カリウム	YE	
塩化物	GN	
pH（リファレンスを含む）	マークなし	R
温度	マークなし	T

1) カラーコードは IEC 757 に準拠

4.2.2 測定点での設置**注記****圧縮空気**

リレーが損傷する恐れがあります。

- ▶ 圧縮空気供給は 3.5 bar (50 psi) を超えないようにしてください。
- ▶ 圧縮空気はエアフィルタ (5 μm) を通して供給してください。このフィルタは、オプションの洗浄ユニットにあらかじめ取り付けられています → 図 28。

測定点での設置

1. 必要に応じて、センサに追加の電極を取り付けます。
2. 電極を適切なケーブルコネクタに接続します。
3. **注記**

センサが測定物に深く入りすぎている場合、センサケーブルが張っている場合は注意してください。

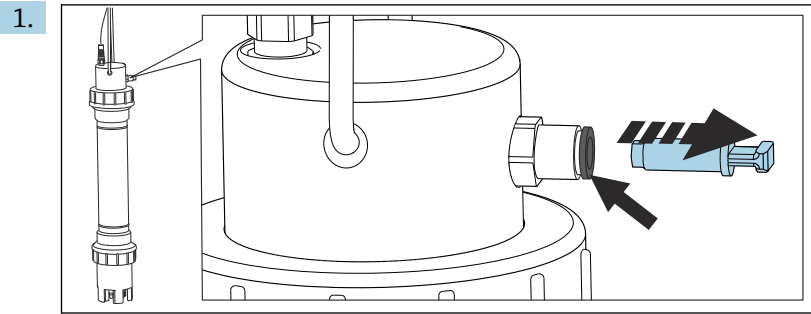
測定物の浸入またはケーブルの損傷により、センサが故障します。

- ▶ ケーブルを使用して、センサを測定物内に吊り下げないでください。適切なホルダを使用してください。
- ▶ 絶対にケーブルを使用して、センサを測定物から引き出さないでください。
- ▶ 絶対にセンサを測定物に完全に浸漬させないでください。

チェーンでセンサをホルダに吊り下げます。

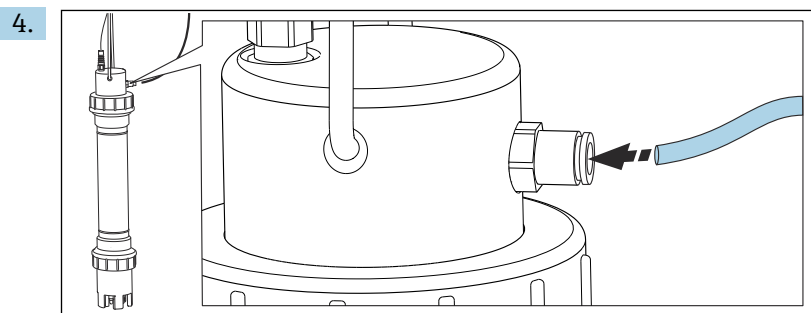
4. センサが測定物内に約 0.5 m (1.64 ft) 浸漬するように、そして、処理槽の縁から約 0.5 m (1.64 ft) 離れるように、ホルダのチェーンの長さと同様に調整します。
5. 他のケーブルから機械的な損傷および干渉の影響を受けないように、ケーブルを敷設します。
6. 変換器にオプションの洗浄ユニット、およびセンサに高圧ホース（外径 8）を接続します。

オプションの洗浄ユニット、または外部の圧縮空気供給の接続



センサの圧縮空気接続部から防水ダミープラグを取り外します。

2. そのために、黒いリングを押します。
3. プラスチック製のダミープラグを取り外します。



洗浄ユニットまたは圧縮空気供給に付属する圧縮空気ホース（外径 8）を圧縮空気接続部に差し込みます。

5. 洗浄ユニット（オプション）の場合のみ：
洗浄ユニットを変換器に接続します（詳細については、変換器の取扱説明書を参照）。

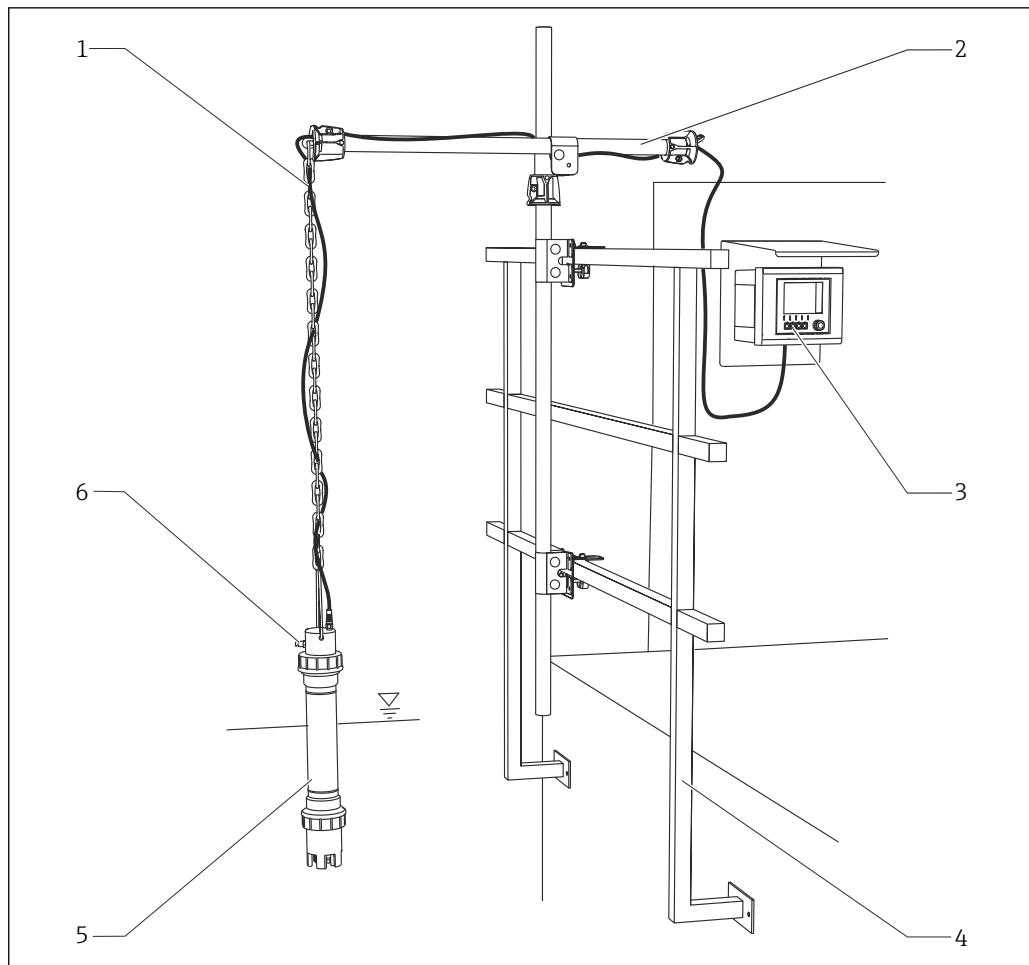
4.3 設置例

計測システム一式は以下で構成されます。

- センサ CAS40D
 - アンモニア、硝酸、カリウムまたは塩化物用のイオン選択性電極
 - pH ガラス電極 Orbisint CPS11-1AS2GSA
 - 温度センサ CTS1
- 変換器 Liquiline CM44x

オプション：

- ホルダ固定用機器（例：CYH112）
- 日除けカバー：屋外に変換器を設置する場合は必須
- 洗浄用エアコンプレッサ（現場に圧縮空気供給がない場合）



A0015206

図 6 例：処理槽に計測システムを設置

- 1 センサケーブル
- 2 浸漬ホルダ、レールに固定、トラバースとチェーンを使用
- 3 Liquiline CM44x 変換器 (図示：壁取付け、日除けカバー付き)
- 4 レール
- 5 センサ CAS40D、イオン選択性電極付き
- 6 圧縮空気洗浄ユニット (オプション、図示なし) の接続部

4.4 設置状況の確認

1. 取付け後、すべての接続がしっかりと固定され機密性があることを確認します。
2. すべてのケーブルやホースに損傷がないことを確認します。
3. 電磁干渉の影響を受けない位置にケーブルが敷設されているか確認します。

5 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。

5.1 センサの接続

Liquiline CM44x 変換器に接続する方法は2つあります。

1. M12 プラグ (バージョン: 固定ケーブル、M12 プラグ)
 - ↳ 機器内部で M12 ソケットは配線済みです。センサプラグのみをソケットに接続します。
2. プラグイン端子に固定ケーブルを直接接続 (バージョン: 固定ケーブル、端子台接続)

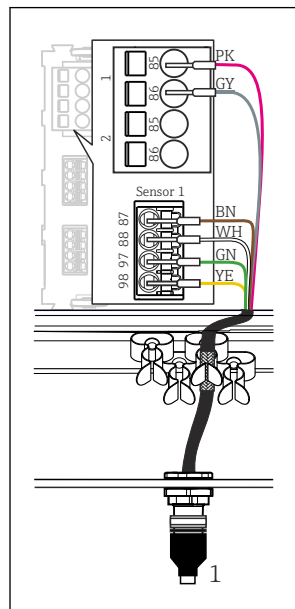


図 7 センサモジュール 2DS (例) に接続

- 1 M12 プラグ付きセンサ

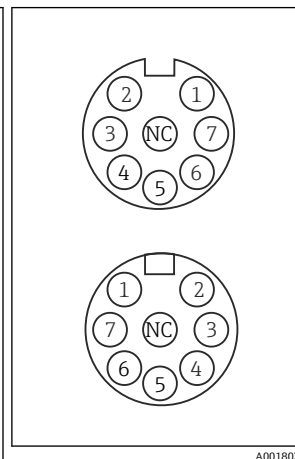


図 8 プラグ割当て (上): ソケット (下): プラグ

- 1 桃 (24 V)
 2 灰 (シールド 24 V)
 3 茶 (3 V)
 4 白 (シールド 3 V)
 5 緑 (Memosens)
 6 黄 (Memosens)
 7, 接続なし
 NC

ケーブルの最大長は 100 m (328 ft) です。

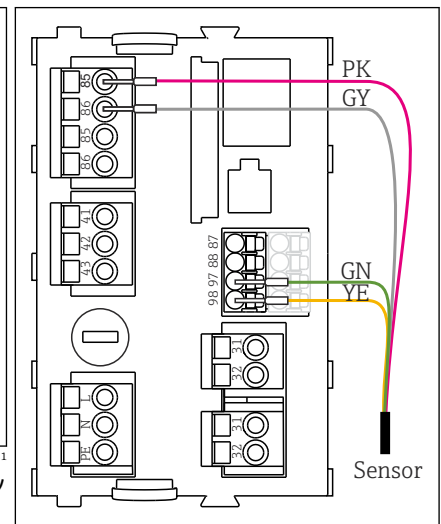


図 9 ベーシックモジュール (例) に接続

5.2 センサ内の追加電極の接続

すべての電極は、工場出荷前に接続されています。

追加電極の取付けおよび接続

- ▶ 電極を取り付けます(→ 図 10)。

そして、変換器で電極の設定をリセットします。

5.3 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。

5.4 配線状況の確認

機器の状態と仕様	備考
センサおよびケーブルの表面に損傷はないか？	目視確認


電気接続	備考
接続された変換器の電源電圧が銘板のデータに適合しているか？	目視確認
接続されたケーブルは、引っ張られたりねじれたりしていないか？	
ケーブルは現場でタイプ別（電源ライン、信号ライン）に正確に分けられているか？	電源ライン/信号ライン
すべての電線管接続口は確実に締まっており、密封されているか？	側面の電線管接続口の場合：ケーブルにウォーターラップが必要。
すべての電線管接続口が底面または側面に向いているか？	

6 設定

変換器で正しい pH 電極を選択します。

1. 変換器メニューのパス：**設定/入力/ISE/1 (R) pH**
2. **Reference electrode**：pH 比較電極のバージョン（**標準**または**Salt ring**）を指定します。

pH 電極のバージョンは、電極の銘板にのみ記載されています（CPS11-1AS*** = **Salt ring**, CPS11-1AT*** = **標準**）。

 2019 年以降に出荷されるセンサは塩橋付き pH 電極が装着されています。

7 操作

7.1 プロセス条件への機器の適合

7.1.1 校正

工場出荷時校正

出荷前にセンサは工場で確認され、センサスロープおよびゼロ点に関する事前校正が行われます。

適切な校正状態は測定物マトリックス（イオン強度、干渉イオンの濃度など）に依存しており、ユーザーの特定のアプリケーション条件に合わせてゼロ点を調整するために、設定後に必ずユーザーがセンサを校正する必要があります。手動オフセットは、納入時にゼロ設定されています。干渉イオン自動補償のために補償電極を使用しない場合は、初めて校正を実行する前に、アンモニア電極および硝酸電極のオフセットを設定する必要があります。

推奨の校正

アプリケーション	校正する変数	推奨の校正タイプ
設定	ゼロ点、手動オフセット	1点校正
メンテナンス	スロープ	データ入力 製造者証明書に記載されているスロープを変換器に設定します。
	ゼロ点	1点校正
ルーチン校正	ゼロ点	1点校正

校正のタイプ

- pH 電極：
 - 2点校正（推奨）
 - 1点校正
- イオン選択性電極：
 - 1点校正（推奨）
 - データ入力
 - 2点校正
 - 標準液添加（「エキスパート」のみ）
- ORP センサ：
 - 1点校正
- 基準値の入力による温度調整

校正パラメータ

電位差滴定でイオン濃度を測定する場合、電気化学的測定セルはイオン選択性電極と比較電極で構成されます。このセルにより、「リニア」または推奨の「ネルンストの法則」の範囲内で提供される電圧は、測定するイオン濃度（または活量）の対数に比例します。スロープとゼロ点校正のパラメータは、この対数関係を参照します。そのため、このパラメータには他の測定方式と比べてまったく違う重要性が生じます。

スロープ

スロープは、ネルンストの理論的スロープに基づいて、% で指定されます。

例：98% スロープ = $59.16 \text{ mV/pX} \cdot 0.98 = 57.98 \text{ mV/pX}$

スロープは測定のリニアリティに影響します。

変換器で設定されたスロープがイオン選択性電極の実際のスロープよりも小さいまたは大きい場合、非リニアリティにより測定誤差が発生する可能性があります。測定値が変動する濃度範囲が大きいほど、非リニアリティは大きくなります。一方、測定値が小さな範囲でのみ変動する場合は、より大きなスロープ誤差があっても認識可能な非リニアリティは生じません。各イオン選択性電極と各隔膜キャップのスロープは工場で特定され、機器に同梱される製造者証明書に記載されます。ユーザーは、スロープデータを入力するだけで、支給されたスロープ値を変換器に伝送することができます。ユニットの動作中、スロープはわずくしか変化しないため、通常は、ユーザーが校正を実施する必要はありません。スロープはイオン選択性電極の特性となります。そのため、比較電極はスロープに影響しません。

イオン選択性電極のスロープ

電極	最大	最小
アンモニア	110%	90%
硝酸		90%、標準 98~100%
カリウム		90%
塩化物		

校正されたスロープが表の値の範囲外にある場合は、校正条件を考慮する必要があります。補償電極の手動オフセットまたは校正が正しいか確認してください。

ゼロ点

ゼロ点により、測定の感度が決定されます。設定されたゼロ点がイオン選択性電極システムの実際のゼロ点に対して低すぎる、または高すぎる場合、すべての測定値は一定の割合で高すぎる、または低すぎることとなります。ゼロ点は、イオン選択性電極および比較電極で使用される内部の溶液に応じて異なります。イオン選択性電極と比較電極の経年劣化の結果として、ゼロ点は時間とともに徐々に変化するため、定期的な校正が必要です。ゼロ点はイオン選択性電極と比較電極の両方に依存します。

標準的なゼロ点

電極	標準的なゼロ点 ¹⁾
アンモニア	1.1
硝酸	1.4
カリウム	3.55
塩化物	-0.5

1) 新しい比較電極の場合（電極の経年劣化はゼロ点に影響）

測定点の校正/調整の順序

他の電極やセンサで測定した値の一部を、イオン選択性電極の測定値の補償に使用します。

- 温度補償に使用される温度センサの測定値
- アンモニウムの pH 補償に使用される pH 測定値（オプション）
- アンモニウムまたは硝酸の干渉イオンの補償に使用されるカリウムまたは塩化物の測定値（オプション）

このため、信頼性の高い測定を行うには、校正および調整の順序を守る必要があります。

1. 温度調整（工場ですべて事前校正済み。そのため、最初の校正には不要）
2. pH 電極の校正および調整
3. 補償電極を使用するかどうかに応じて異なる：
補償用イオン選択性電極（カリウム、塩化物）の校正および調整
4. 補償電極を使用しない場合：
アンモニウム電極および硝酸電極に対する適切なオフセットを手動で設定
5. 測定用イオン選択性電極（アンモニウム、硝酸）の校正および調整

校正

1点校正および2点校正の場合、以下の最低濃度が適用されます。

- 6.4 mg/l アンモニアまたは 5 mg/l アンモニア態窒素
- 22.1 mg/l 硝酸または 5 mg/l 硝酸態窒素
- 20 mg/l カリウム
- 100 mg/l 塩化物

この値はベンチマークであるため、干渉イオンの影響やイオン選択性電極の経年劣化により、時間の経過に伴って変化する可能性があります。校正濃度が低すぎると、測定値が不正確になります。

安定性基準

変換器の初期設定は「弱」です。イオン選択性電極の測定値は、約4分後にならないと、十分な安定性に達しません。

- ▶ 測定信号が安定するまで待ってから、校正を開始してください。

データ入力

イオン選択性電極システムのゼロ点とスロープは、「データ入力」方式を用いて直接入力および変更することが可能です。


センサにイオン選択性電極または隔膜キャップを取り付ける場合：

1. 「データ入力」を使用してスロットの電極スロープを設定します。電極スロープは、製造者の証明書に記載されています。
2. ゼロ点校正を行います。

1点校正

1点校正の場合、イオン選択性電極システムのゼロ点は既知の濃度の溶液で校正されます。

- 測定値が記録される前または後に、リファレンス値を入力します。
- スロープと手動オフセットを正しく設定するか、アンモニアと硝酸用の補償電極の校正を行います。

 **Liquiline CM44x** 変換器を使用すると、2つのイオン選択性電極（アンモニアと硝酸またはカリウムと塩化物）を同時に校正できます。

1. センサを既知の濃度の容器またはプロセスに吊り下げます。
 - ↳ アンモニアと硝酸の校正中に、7 mg/l の良好な値を得られることが、経験上示されています。
2. 変換器メニューで1点校正を開始します。
 - ↳ 基準測定物の測定値が既知かどうかを選択します。
3. 信号（mV 値）が安定するまで待ちます（新しい隔膜キャップの場合は約4分）。
4. 校正プロセスを開始します。
 - ↳ 校正を確定します。

2点校正

2点校正の場合、イオン選択性電極システムのゼロ点とスロープは、既知の濃度の2つの溶液を使用して特定されます。2つの溶液の2つの濃度は、測定範囲の上限と下限に相当しなければなりません。2点校正を使用する場合、手動オフセットを事前に正しく設定しておく必要があります。これにより、2点校正によって非リニアリティが補正されます。

i 2点校正では、溶液の濃度を少なくとも2倍以上にしてください。この場合、mV信号の変化はスロープの約1/3 (mV) になります。

1. センサを既知の濃度の容器またはプロセスに吊り下げます。
 - ↳ アンモニアと硝酸の校正中に、7 mg/l の良好な値を得られることが、経験上示されています。
2. 変換器メニューで2点校正を開始します。
 - ↳ 基準測定物の測定値が既知かどうかを選択します。
3. 信号 (mV 値) が安定するまで待ちます (新しい隔膜キャップの場合は約4分)。
4. 校正プロセスを開始します。
5. センサを洗浄し、すばやく拭いて乾燥させます。
 - ↳ センサを2つ目の濃度の容器に吊り下げます。
6. 信号 (mV 値) が安定するまで待ちます (新しい隔膜キャップの場合は約4分)。
7. 校正プロセスを開始します。
 - ↳ 校正を確定します。

カリウムおよび塩化物の補償

他のイオン (干渉イオン) と比較したイオン選択性電極の選択性や、そのイオンの濃度によっては、イオンが測定信号の一部として解釈される可能性があるため、測定エラーが発生します。排水中で測定する場合、カリウムイオンがアンモニウムイオンに化学的に類似しているため、測定値が高くなる場合があります。高濃度塩化物により、硝酸の測定値が高くなりすぎる場合があります。このような相互干渉による測定エラーを低減するには、カリウムまたは塩化物干渉イオンの濃度を測定し、適切な追加電極で補償します。補償電極を使用する代わりに、手動オフセットを入力することができます。

補償電極を使用する場合、手動オフセットを設定する必要はありません。

- 補償のためにカリウム電極を使用 :
濃度 > 40 mg/l (> 40 ppm)、同時に値が ± 20 mg/l (± 20 ppm) 変動する場合
- 補償のために塩化物電極を使用 :
濃度 > 500 mg/l (> 500 ppm)、同時に値が ± 100 mg/l (± 100 ppm) 変動する場合

手動オフセット

濃度範囲全体にわたって発生する、一定の系統的測定誤差は、適切な手動オフセットの設定により補正できます。このとき、設定されたオフセットが、測定値に追加されます。測定誤差を補正するために、適切な負の値 (多くの場合、公共排水処理プラントでは -0.2~2 mg/l (-0.2~2 ppm) の範囲) を特定のイオン選択性電極の手動オフセットとして設定する必要があります。

変動しないカリウム値または塩化物値にオフセットを使用します。

アンモニアを測定する場合、完全な補償のために、カリウム 20 mg/l (20 ppm) あたり -1 mg/l NH₄-N (-1 ppm NH₄-N) の手動オフセットを設定する必要があります。硝酸を測定する場合、手動オフセットは塩化物 200 mg/l (200 ppm) あたり -1 mg/l NO₃-N (-1 ppm NO₃-N) となります。カリウムおよび塩化物用のイオン選択性電極を使用する場合は、カリウムまたは塩化物の測定値に対する干渉イオンの影響が小さすぎるため、通常は、手動オフセットを設定する必要はありません。オフセット値はゼロのままにすることが可能です。

校正のチェック

1. 廃水処理施設の流出口から3リットル (0.79 US gal.) のサンプルを採取します。

2. 飲用水の入ったバケツを用意します。
3. 正確に 2 リットル (0.53 US gal.) のサンプルを適切な容器に移します。
4. サンプルにセンサを浸漬させます。
5. 溶液が対流していることを確認します (マグネット攪拌子付きのマグネット攪拌機を使用するか、またはセンサを手で軽く動かし続ける)。
 - ↳ 数分後に、測定値の変動に対する通常の許容誤差の範囲内で、測定値は基準測定値 (ラボ値) と一致しなければなりません。
6. 校正するパラメータについて、サンプルの一部をラボで分析します。
7. サンプル内で測定するイオンの濃度を徐々に増加させます。規定量の標準液を添加するために、マイクロリットルピペットの使用を推奨します。
8. 5~10 分後に、安定した測定値を記録します。
 - ↳ 測定値の増加は予想どおりでなければなりません。濃度の増加は、次の式を使用して計算されます。濃度の増加 = 添加量 x 標準濃度 x パラメータのモル質量 / (現在の容量 + 添加された総量)
9. 飲用水の入ったバケツにセンサを浸漬させます。
10. 濃度と生値を確認します。
 - ↳ 通常、生値が -170 mV 以下の場合、アンモニアの値は 0 mg/l に近くなります。3 mg/l の硝酸では、生値は少なくとも +150 mV 以上を達成する必要があります。

例

2 リットルのサンプル液に対して、5 つのステップでそれぞれ 0.5 ml の 1M 硝酸アンモニウム標準液が添加されます。NH₄-N および NO₃-N のモル質量はそれぞれ 14 g/mol です。添加量が非常に少ないため、サンプル液の容量増加は無視できます。標準液を添加するたびに、NH₄-N および NO₃-N の濃度は $0.5 \text{ ml} * 1 \text{ mol/l} * 14 \text{ g/mol} / 2000 \text{ ml} = 3.5 \text{ mg/l}$ (3.5 ppm) ずつ増加します。

測定値が予想どおりに増加しない場合、または系統的に高すぎる/低すぎる場合は、表に示されている対策を講じてください。

問題	原因	アクション
測定値が常に同じ量だけ高すぎる	手動オフセット設定が負の値でない、または負の値が不十分	▶ 手動オフセットを大きな負の値にします。
測定値が常に同じ量だけ低すぎる	手動オフセット設定が過度に負の値	▶ 量に基づいて手動オフセット設定を低減します。
測定値が常に特定の割合で高すぎる	ゼロ点設定が低すぎる	▶ ゼロ点校正を行います。
測定値が常に特定の割合で低すぎる	ゼロ点設定が高すぎる	
測定値が低濃度では高すぎ、高濃度では低すぎる	手動オフセット設定の負の値が不十分、ゼロ点設定が高すぎる	▶ 手動オフセットを大きな負の値にして、再度校正を行います (サンプル校正または標準液添加を推奨)。
測定値が低濃度では低すぎ、高濃度では高すぎる	手動オフセット設定が過度に負の値、ゼロ点設定が低すぎる	▶ 量に基づいて手動オフセット設定を低減して、再度校正を行います (サンプル校正または標準液添加を推奨)。
非線形活性化、測定平均値が高すぎる	スロープ設定が高すぎる	▶ スロープとゼロ点を校正します (容量 2 以上の標準液添加を推奨)。
非線形活性化、測定平均値が低すぎる	スロープ設定が低すぎる	


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の際は、すべての測定点を考慮してください。

- 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	テスト	解決方法
表示されない、センサの反応がない	変換器に線間電圧があるか？	▶ 電源を接続します。
	センサの接続は正しいか？	▶ 正しい接続を確立します。
	サンプルは流れているか？	▶ 測定物の流れを起こします。
	付着物の形成	▶ 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	気泡があるか？	▶ センサシャフトを軽くたたいて気泡を取り除きます。
	センサが校正されているか？	▶ 校正してください。
表示値が大きく変動する	気泡があるか？	▶ センサシャフトを軽くたたいて気泡を取り除きます。
	取付位置を確認する	▶ 別の取付位置を選択します。
表示値が常に $0 \pm 15 \text{ mV}$ の範囲内	電極プラグインヘッドに湿気がある	▶ 湿気を取り除きます。 ▶ 必要に応じて、電極を交換します。
	隔膜キャップは手で締め付けられているか？	▶ 隔膜キャップが手でしっかりと締め付けられていることを確認します。

 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。

9 メンテナンス

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

注記

電極接点の湿気

短絡が発生し、その結果、ドリフトまたは不安定な測定値につながります。

- ▶ イオン選択性電極の作業をする場合は、接点が乾燥しているか確認してください。
- ▶ 素手でプラグ接点に触れないでください。

	洗浄	隔膜キャップおよび電解液の交換			水晶研磨	交換	
		液絡膜	アンモニア	硝酸		カリウム塩化物	pH 電極
メンテナンス間隔[メンテナンスカンカク]	液絡膜	アンモニア	硝酸	カリウム	塩化物	pH 電極	O リング
2 週間に 1 回	<input checked="" type="checkbox"/>						
6 カ月に 1 回		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
毎年						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

i 記載された間隔は動作条件に応じて短くまたは長くなる場合があります。貴社の動作条件に応じて間隔を適合させてください。

9.2 隔膜の洗浄

隔膜が非常に汚染されている場合は、メンテナンス間隔に関係なく、洗浄してください。

- 素手で隔膜に触れないでください。
- 清潔なティッシュペーパーと水を使用して洗浄してください。

オプションの塩化物電極では、隔膜の代わりに水晶が使用されています。以下の手順で洗浄してください。

1. 平らな面にサンドペーパー（粒度 600）を置きます。
2. 水晶面が下向きになるようにして、汚れの残留物がすべて除去されるまで、サンドペーパー上でセンサを研磨します。
3. 目視検査を実施する通常は、センサを数秒間研磨すれば十分です。

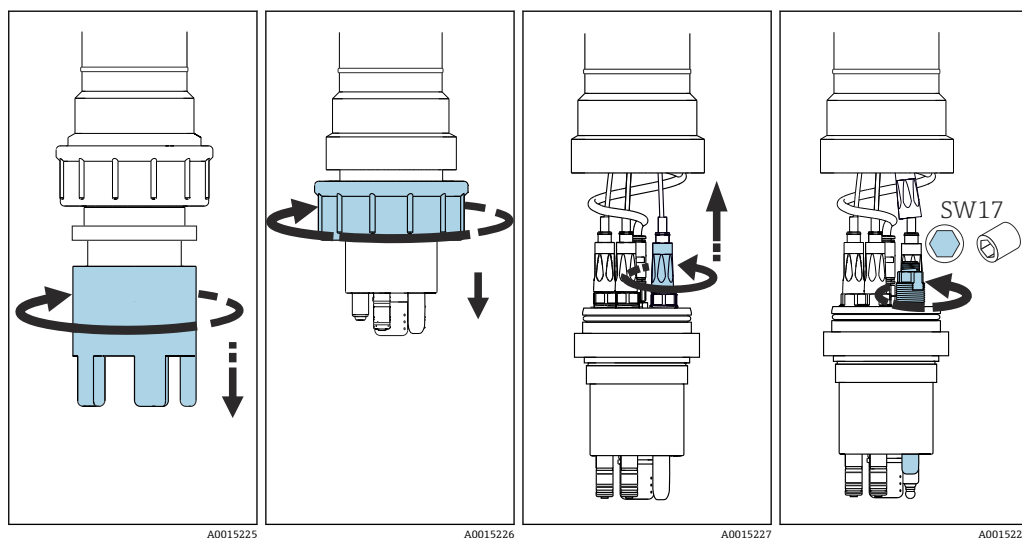
9.3 隔膜キャップおよび電解液の交換

注記

測定物から 15 分以上センサを取り出し、調整時間が不十分だった場合測定誤差が発生します。

- ▶ 測定物にセンサを浸漬させた後、調整する時間を確保する必要があります。これには、約 12 時間必要です。

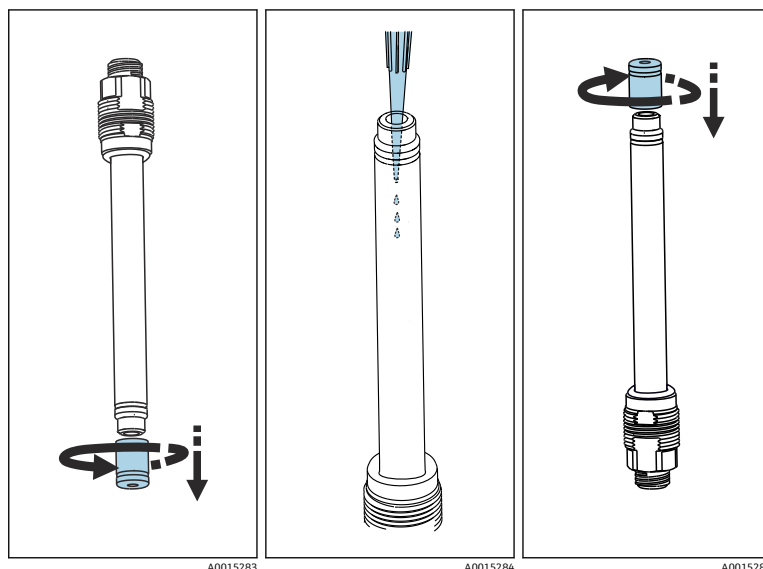
電極の取外し



☑ 10 保護ガードの取外し ☑ 11 カップリングナットの取外し ☑ 12 ケーブルの取外し ☑ 13 電極の取外し






1. センサを測定物から取り出します。
2. センサを水で洗浄します。
3. 保護ガードを緩めて外します(→ ☑ 10, ☑ 23)。
4. カップリングナットを緩めます(→ ☑ 11, ☑ 23)。
5. 電極ホルダをセンサから引き抜き、交換する電極の電極ケーブルを外します(→ ☑ 12, ☑ 23)。
6. ソケットレンチ (AF17) を使用して、電極を外します→ ☑ 13, ☑ 23。

隔膜キャップおよび電解液の交換












☑ 14 キャップの取外し ☑ 15 電解液を充填 ☑ 16 新しいキャップし

1. 隔膜キャップを電極から緩めます(→ ☑ 10, ☑ 23)。
2. 隔膜キャップを廃棄物として処分します。
3. 電極ボディから電解液を排出します。
4. キットに同梱されているピペットを使用して、供給ボトルから未使用の電解液を抽出します。

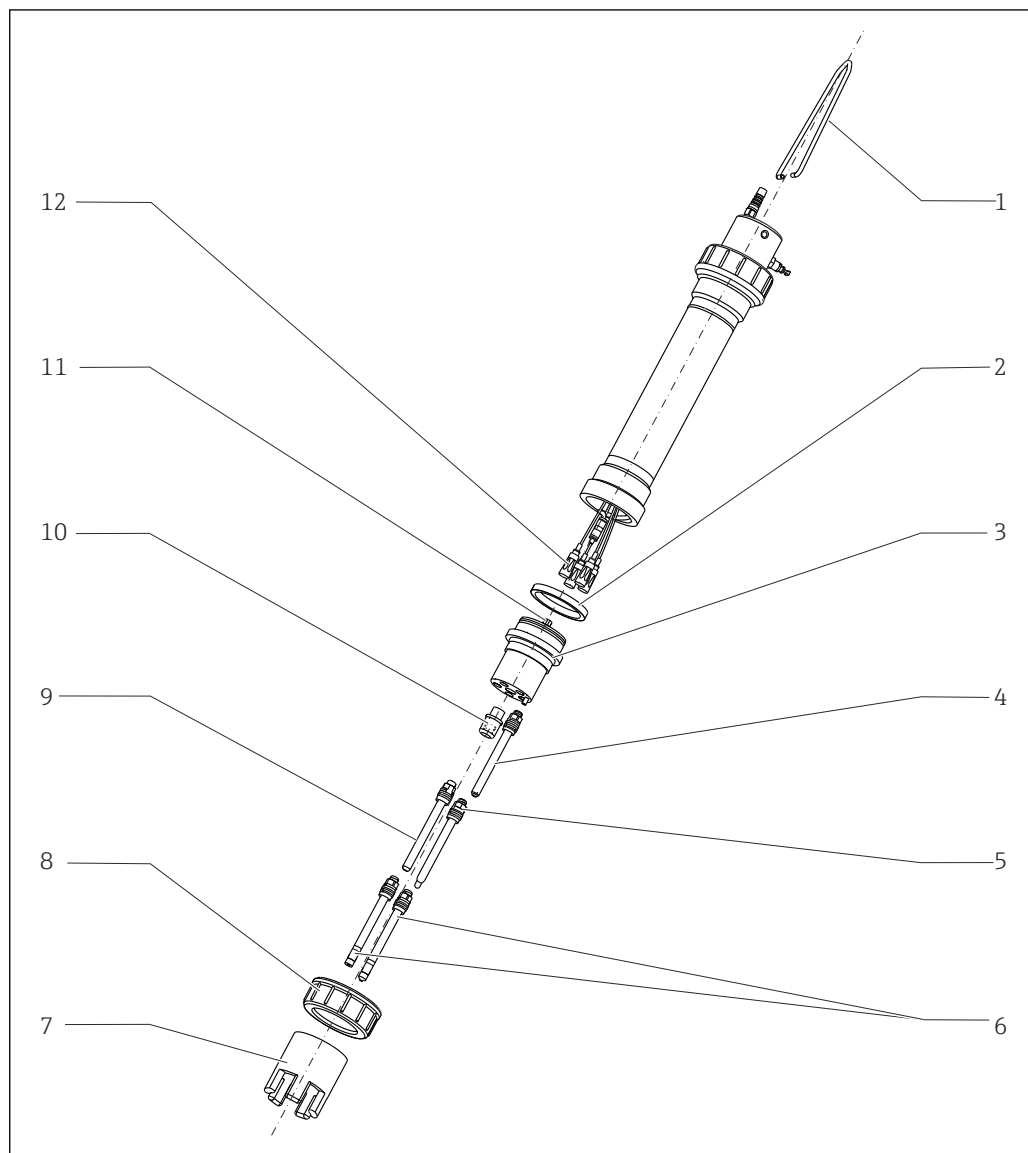
5. 電極ボディの縁から約 2~3 mm (0.08~0.12") 下まで電解液を充填します (→ ,  23)。
 6. 電極のネジを丁寧に乾燥させます。
 7. ケーブルの接続ヘッドを下向きにして電極を垂直に保持し続けます。
 8. 隔膜キャップを手でしっかりとねじ込みます (→ ,  23)。
 9. 電極を回転させます。
 10. 電極を垂直に保持しながら、体温計を振る要領で数回激しく振って内側の隔膜表面にある気泡を取り除きます。
-  これ以降、プロセスに取り付けるまで、内側の隔膜表面への新しい気泡溜まりを防止するため、電極とセンサは必ず垂直に保ってください。

電極の取付け

1. 電極を電極ホルダにねじ込みます。
2. ソケットレンチを使用して手で締め付けます (→ ,  23、ただし、反対方向)。
3. 電極コネクタをケーブルに接続します (→ ,  23、反対方向)。
4. 電極ホルダとエアホースをセンサに慎重に押し込んで戻します。
5. カップリングナットをねじ込みます (→ ,  23、反対方向)。このとき、電極ホルダのラジアルシールに注意し、必要に応じて、さらにグリースを塗布してください。
6. 保護ガードをねじ込みます (→ ,  23、反対方向)。
7. 校正を実施します (→  16)。

10 修理

10.1 スペアパーツ



A0015217

☐ 17 スペアパーツ CAS40D

番号	名称	オーダー番号
1	キット CYH112 チェーン用支持ブラケット	71096714
2	キット CAS40D シールセット ■ シリコングリース、2 g ■ 2 x O リング内径 69.44 mm、幅 3.53 mm ■ 5 x O リング内径 11 mm、幅 2.50 mm ■ O リング内径 18 mm、幅 4 mm ■ キット取扱説明書	71260474
3, 10, 11	キット CAS40D 電極ホルダ ■ 電極ホルダ ■ 電極用シール ■ 電極ホルダ用ラジアルシール (3) ■ 洗浄ノズル (10)、シール付き ■ チェックバルブ (11)	71260473

番号	名称	オーダー番号
4	温度センサ	CTS1-A2GSA
5	pH センサ、リファレンス付き	CPS11-1AS2GSA
6	イオン選択性電極、電極一式、長さ 120 mm <ul style="list-style-type: none"> ■ アンモニア ■ 硝酸 ■ カリウム ■ 塩化物 	71109938 71109937 71109936 71109939
7	キット CAS40D 電極保護ガード	71130354
9	キット CAS40D ダミー電極（未使用のスロットを密閉するために必要）	71123812
10	キット CAS40D 洗浄ノズル、シール付き	71130359
12	キット CAS40D 電極用多芯ケーブル	71130358

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 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 ホルダ固定用機器

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

11.2 メンテナンスキット

隔膜キット

- 2 x 隔膜キャップ（水晶の保護キャップ 1 つのみが付属する塩化物用は例外）
- 電解液
- オーダー番号：
 - アンモニア：71072574
 - 硝酸：71072575
 - カリウム：71072576
 - 塩化物：71072577

メンテナンスキット（塩化物電極用）

- サンドペーパー
- 電解液
- オーダー番号：71085727

11.3 電極

イオン選択性電極

- 電極、一式、長さ 120 mm
- オーダー番号：
 - アンモニア：71109938（色識別 赤）
 - 硝酸：71109937（色識別 青）
 - カリウム：71109936（色識別 黄）
 - 塩化物：71109939（色識別 緑）

pH 電極、リファレンス付き

オーダー番号：CPS11-1AS2GSA

温度センサ

オーダー番号：CTS1-A2GSA

ダミー電極

オーダー番号：71123812

11.4 標準液

CAY40

- アンモニウム、硝酸、カリウム、塩素用の標準溶液
- 注文情報：www.endress.com/cas40d の「アクセサリ/スペアパーツ」

Endress+Hauser の高品質標準液 - CPY20

DIN 17025 に準拠した DAkkS (ドイツ認定機関) 認定ラボで DIN 19266 に準拠して、PTB (ドイツ連邦物理技術研究所) の一次標準物質または NIST (米国国立標準技術研究所) の標準物質を基準にしたものが二次標準液として使用されます。

製品ページの製品コンフィグレータ : www.endress.com/cpy20

11.5 圧縮空気洗浄ユニット

連続運転には使用できません。

- 動作間隔 : 最大 3 分間の洗浄時間、洗浄時間の 6 倍以上の休止時間
- 高圧ホース内が結露しないように注意してください。

ハウジング内の洗浄ユニット

- 230 V または 115V、IP 65
- 大気圧での流量 : 50 l/min (13.2 gal/min)
- 消費電力 : 240 W
- 消費電流 : 1.3 A
- オーバーヒート防止 : $T > 130\text{ }^{\circ}\text{C}$ (266 °F) で自動電源オフ
- オーダー番号
 - 230 V : 71072583
 - 115 V : 71194623
 - ホースレデュースカップリング 外径 8/6 mm : 71082499

12 技術データ

12.1 入力

測定値	バージョンによって異なります。 <ul style="list-style-type: none"> ■ アンモニア：NH₄-N、NH₄⁺ [mg/l] ■ 硝酸：NO₃-N、NO₃⁻ [mg/l] ■ カリウム：K⁺ [mg/l] ■ 塩化物：Cl⁻ [mg/l] ■ pH 値 ■ 温度
-----	--

測定範囲	<ul style="list-style-type: none"> ■ アンモニア： 0.1～1000 mg/l (NH₄-N) ■ 硝酸： 0.1～1000 mg/l (NO₃-N) ■ カリウム： 1～1000 mg/l ■ 塩化物： 1～1000 mg/l
------	--

12.2 性能特性

イオン選択性センサの応答時間 t ₉₀	< 2 分 25 °C (77 °F) 時、両方向に 0.5～1 mmol/l の変動がある場合
--------------------------------	---

測定誤差	測定値の ± 5 % ± 0.2 mg/l
------	-----------------------

繰返し性	表示値の ± 3 %
------	------------

補償	センサ	温度	pH	カリウム ¹⁾²⁾	塩化物 ³⁾⁴⁾
	アンモニア	2～40 °C (36～100 °F)	pH 8.3～10	1～1000 mg/l (ppm)	-
	硝酸		-	-	10～1000 mg/l (ppm)
	カリウム		-	-	-
	塩化物		-	-	-

- 1) 絶対値ではなく、濃度の変動が重要です。
- 2) 推奨：同時に変動する値が ± 20 mg/l の場合は、カリウム濃度 40 mg/l 以上用の補償電極として使用するか、または非変動値の場合はオフセットを適用します。
- 3) 絶対値ではなく、濃度の変動が重要です。
- 4) 推奨：同時に変動する値が ± 100 mg/l の場合は、塩化物濃度 500 mg/l 以上用の補償電極として使用するか、または非変動値の場合はオフセットを適用します。

最大稼働寿命	隔膜および電解液 <ul style="list-style-type: none"> ■ 仕様寿命： 約 0.5 年 ■ 保管寿命： 2 年
--------	--

自動洗浄	<ul style="list-style-type: none"> ■ 洗浄媒体 : 空気 ■ 圧力 : 3~3.5 bar (45~50 psi) ■ 1回の洗浄サイクルに必要な空気量 : 3~4 l (0.8~1 US gal) ■ 洗浄時間 : 4~15 s ■ 洗浄間隔 (T > 10 °C (50 °F) 時) : 活性汚泥流入口 : 洗浄 15 秒、休止 30 分 活性汚泥 : 洗浄 15 秒、休止 1 時間
------	---

12.3 環境

周囲温度	-20~50 °C (-4~122 °F)
保管温度	2~40 °C (36~104 °F)
保護等級	IP68 (2 水柱メートル、25 °C、48 時間)
電磁適合性	EN 61 326, Namur NE21 準拠の干渉波の放出および干渉波の適合性

12.4 プロセス


プロセス温度	2~40 °C (36~104 °F)
プロセス圧力	最大許容加圧 400 mbar (160 in H ₂ O)
測定物の pH 値	<ul style="list-style-type: none"> ■ アンモニア : pH 5~8.3 (pH 補償なし) pH 5~10 (pH 補償あり) ■ 硝酸 : pH 2~12 ■ カリウム : pH 2~12 ■ 塩化物 : pH 1~10

12.5 構造

外形寸法	→ 9
質量	約 3.5 kg (7.7 lbs)

材質	センサ：	
	保護キャップ：	POM
	電極ホルダ：	POM
	ラジアルシール（センサヘッドおよび電極ホルダ用）：	シリコン
	Oリング（ISEホルダ内）：	EPDM
	Oリング（エアノズル用）：	バイトン
	センサパイプ（カップリングナット付き）：	PP
	固定ブラケット：	ステンレス
	センサヘッド：	POM
	温度センサ：	ガラス
	pHシングルロッド測定セル（比較電極付き）：	ガラス、PTFE
	イオン選択性電極	
	隔膜キャップ：	POM
	シャフト：	POM
	カラーリング：	PP
隔膜：	PVC、可塑剤	
Oリング：	EPDM	

非接液部の材質

 以下は、内蔵の温度センサ CTS1 の仕様です。

REACH 規則（EC） 1907/2006 Art. 33/1 に基づく情報：

センサシャフト内の充填樹脂は SVHC（高懸念物質）の水素化テルフェニル（CAS 番号¹⁾ 61788-32-7）を with 0.1 %（w/w）以上含んでいます。本製品を適切に使用している場合は危険はありません。

電極プロセス接続	Pg 13.5
圧縮空気接続	ホース（外径 8 mm）用

1) CAS = Chemical Abstracts Service、化学物質の国際識別基準

索引

0～9	
1点校正	18
2点校正	19
P	
pH電極	15
S	
Salt ring	15
ア	
安全上の注意事項	5
カ	
隔膜キャップの交換	22
隔膜の洗浄	22
キ	
技術データ	
構造	30
ケ	
警告	4
コ	
校正	
1点	18
2点	19
カリウムおよび塩化物の補償	19
工場出荷時校正	16
校正	18
校正のタイプ	16
手動オフセット	19
順序	17
推奨	16
スロープ	17
ゼロ点	17
チェック	19
データ入力	18
シ	
塩橋付き電極	15
修理	25
使用	5
シンボル	4
ス	
スペアパーツ	25
スロープ	17
セ	
製品識別表示	7
接続	
チェック	15
保護等級の保証	15
設置	
設置条件	9
センサの取付け	10
チェック	13
例	12
設置条件	
寸法	9
取付位置	9
設定	15
ゼロ点	17
センサ	
接続	14
追加電極の接続	14
取付け	10
センサの取付け	
測定点での設置	11
電極の取付け	10
チ	
チェック	
接続	15
設置	13
テ	
データ入力	18
電解液の交換	22
電気接続	14
ト	
トラブルシューティング	21
ニ	
認証と認定	8
ノ	
納入範囲	8
納品内容確認	7
ハ	
廃棄	26
ヒ	
比較電極	15
ヘ	
返却	26
ホ	
保護等級	15
メ	
銘板	7
メンテナンス	22
メンテナンス計画	22
ヨ	
用途	5



www.addresses.endress.com
