

技術仕様書

Memosens CCS55E

Memosens テクノロジ搭載の遊離臭素測定用デジタルセンサ



アプリケーション

Memosens CCS55E 臭素センサにより、以下における信頼性の高い測定が実現します。

- 海水アプリケーション (例: 淡水化プラント) - 信頼性の高い殺菌処理と効率的な投与が可能
- プロセス水および冷却水 - 腐食作用が少ない臭素殺菌剤を使用する場合
- 食品産業 - 養魚用水の正確な監視
- プール水および治療用温泉 - 水の塩分濃度により、また塩素の代替として臭素が使用される場合

特長

- 海水アプリケーションにおける安全な殺菌: 遊離塩素を使用して海水を殺菌すると、臭素化合物が生成されます。塩素のみによる監視では、これにより測定誤差が発生し、殺菌性能が過小評価されるため、臭素測定が必要となります。
- 高いプラント可用性: Memosens 2.0 テクノロジーによりセンサの事前校正が可能となり、センサを迅速に交換できます。これにより、センサの分極時間が短縮されるとともに、プラントの可用性が向上します。
- 効率的なプロセス制御: 短い応答時間 ($T_{90} < 25$ 秒) により正確にプロセスを把握し、それによって変化に迅速に対応することが可能です。このセンサは、臭素を含まない測定物において不活性化されないため、臭素投与後すぐに再び測定を実行できます。
- 高いプロセスの安全性: 高精度で長期安定性のある測定により、一貫したプロセス監視が保証され、カスタマイズされた殺菌剤の投与が可能になります。
- さまざまなアプリケーションに対応する幅広い測定範囲: 微量測定から臭素濃度 200 mg/l まで。
- センサを Liquiline 変換器に接続することで、pH、導電率、または溶存酸素などの他の水質分析パラメータと容易に組み合わせることが可能です。

目次

機能とシステム構成	3	納入範囲	11
測定原理	3	アクセサリ	11
動作原理	3	メンテナンスキット CCV05	11
交差感受性	3	機器関連のアクセサリ	11
計測システム	3		
信頼性	4		
入力	5		
測定変数	5		
測定範囲	5		
信号電流	5		
電源	5		
電気接続	5		
性能特性	5		
基準動作条件	5		
応答時間	5		
分極時間	6		
センサの測定値の分解能	6		
測定誤差	6		
繰返し性	6		
公称スロープ	6		
長期ドリフト	6		
電解液の寿命	6		
固有消費	6		
設置	6		
取付方向	6		
浸漬深さ	7		
設置方法	7		
環境	9		
周囲温度	9		
保管温度	9		
保護等級	9		
プロセス	9		
プロセス温度	9		
圧力	9		
pH 範囲	9		
導電率	9		
流量	9		
流量	9		
構造	10		
寸法	10		
質量	10		
材質	10		
ケーブル仕様	10		
合格証と認証	11		
注文情報	11		
製品ページ	11		
製品コンフィギュレータ	11		

機能とシステム構成

測定原理

遊離臭素は、隔膜式測定原理に従って次亜臭素酸 (HOBr) によって測定されます。

測定物に含まれる次亜臭素酸 (HOBr) は、センサメンブレンを通して拡散し、金作用電極で臭化物イオン (Br⁻) に還元されます。銀対電極では、銀が酸化して臭化銀になります。金作用電極の電子供与と銀対電極の電子受容により、測定物内の遊離臭素濃度に比例する電流が一定条件下で発生します。

次亜臭素酸 (HOBr) 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 (nA) を使用して濃度の測定変数 (単位: mg/l (ppm)) を計算します。

このセンサは、有機臭素剤も測定できます。このためには、初期調整中に再校正することを推奨します。

動作原理

センサの構成:

- 隔膜キャップ (測定チャンバおよび隔膜)
- 表面積の大きな対電極とプラスチックに埋め込まれた作用電極付きのセンサシャフト

電極は隔膜によって測定物から分離された電解液内にあります。隔膜は電解液の漏れを防ぎ、汚染物質の侵入を防止します。

計測システムは、遊離臭素用の DPD 法に従って、比色比較測定を用いて校正されます。測定された校正値は変換器に入力されます。

交差感受性

交差感受性あり: 全臭素、遊離塩素、全塩素、二酸化塩素、オゾン、過酸化水素、過酢酸

計測システム

計測システム一式は以下で構成されます。

- 殺菌センサ CCS55E (隔膜式、Ø25 mm)、適切な取付アダプタ付き
- Flowfit CYA27 流通ホルダ
- 測定用ケーブル CYK10、CYK20
- 変換器、例: Liquiline CM44x (ファームウェア 01.13.00 以降を搭載) または CM44xR (ファームウェア 01.13.00 以降を搭載)
- オプション: 延長ケーブル CYK11
- オプション: 近接スイッチ
- オプション: Flexdip CYA112 浸漬ホルダ
- オプション: pH センサ CPS31E

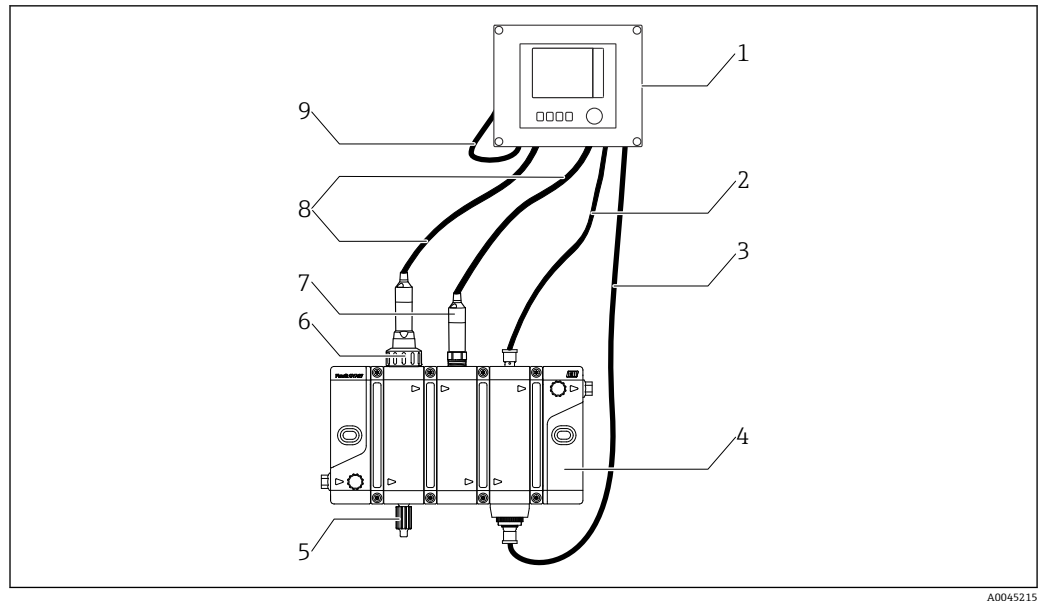


図 1 計測システムの例

- 1 変換器 Liquiline CM44x または CM44xR
- 2 電磁誘導式スイッチ用のケーブル
- 3 ホルダのステータスライト用のケーブル
- 4 流通ホルダ、例：Flowfit CYA27
- 5 サンプルバルブ
- 6 殺菌センサ Memosens CCS55E (隔膜式、 $\varnothing 25$ mm)
- 7 pH センサ Memosens CPS31E
- 8 測定用ケーブル CYK10
- 9 電源ケーブル Liquiline CM44x または CM44xR

信頼性

信頼性

Memosens MEMOSSENS

Memosens により測定点の安全性と信頼性が向上します。

- 非接触、デジタル信号伝送により、最適な電氣的絶縁を実現
- 防塵および防水 (IP 68)
- ラボでセンサの校正が可能のため、プロセス内の測定点の可用性が向上します。
- 本質的に安全な電子部により危険場所で問題なく使用できます。
- 以下のセンサ情報を活用してメンテナンス予測が可能です。
 - 稼働時間
 - 測定値が高いまたは低い場合の稼働時間
 - 高温時の稼働時間
 - 校正履歴

メンテナンス性

取扱いが容易

Memosens テクノロジーを搭載したセンサには、校正データやその他の情報 (例：総稼働時間または過酷な測定条件下での稼働時間など) を保存できる電子部が組み込まれています。センサを接続すると、センサデータが自動的に変換器に伝送され、現在の測定値を計算するために使用されます。校正データがセンサ内に保存されているため、測定点に関係なくセンサの校正や調整を行うことが可能です。その結果、

- ラボなど屋内において安定した外部条件下で容易に校正が可能のため、校正品質が向上します。
- 事前校正したセンサを迅速かつ簡単に交換できるため、測定点の可用性が大幅に向上します。
- センサデータを利用することにより、メンテナンス間隔の正確な設定および予知保全が可能です。
- センサ履歴は外部のデータ記憶媒体および評価プログラムに記録できます。
- 以前の履歴に基づいてセンサの用途範囲を決定できます。

安全性

デジタルデータ伝送によりデータセキュリティを保証

Memosens テクノロジーによりセンサ内の測定値がデジタル化され、そのデータは干渉波の影響を受けない非接触式接続を介して変換器に伝送されます。その結果、

- センサの故障またはセンサと変換器間の接続が遮断された場合、自動的にエラーメッセージが生成されます。
- 即時のエラー検知により測定点の可用性が向上します。

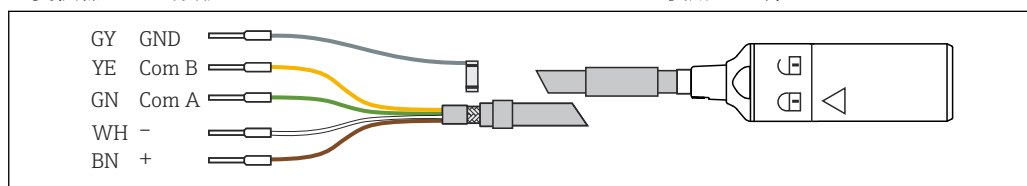
入力

測定変数	遊離臭素 (HOBr)	次亜臭素酸 (HOBr)
	温度	[mg/l、 μ g/l、ppm、ppb] [°C、°F]
測定範囲	CCS55E-**31AD**	0~5 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31BF**	0~20 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31CJ**	0~200 mg/l (ppm) HOBr
信号電流	CCS55E-**31AD**	1 mg/l (ppm) HOBr あたり 56~104 nA
	CCS55E-**31BF**	1 mg/l (ppm) HOBr あたり 14~26 nA
	CCS55E-**31CJ**	1 mg/l (ppm) HOBr あたり 14~26 nA

電源

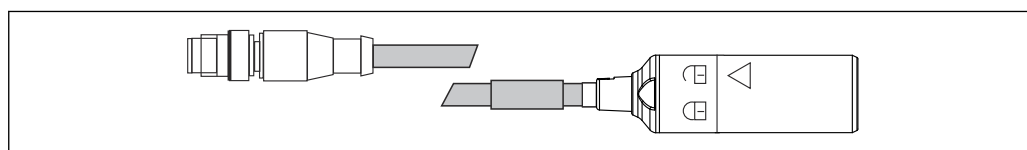
電気接続

と変換器の電気接続は、Memosens データケーブル CYK10 を使用して行われます。



A0024019

図 2 測定用ケーブル CYK10



A0018861

図 3 CYK10、M12 プラグ付き、電気接続

性能特性

基準動作条件	温度	20 °C (68 °F)
	pH 値	pH 6.5 \pm 0.2
	流量	40~60 cm/秒
	HOBr が含まれない測定物	水道水
応答時間	T ₉₀ < 20 秒 (分極完了後)	

特定の条件下では、 T_{90} 時間が長くなることがあります。臭素が含まれない測定物内でセンサを長時間使用または保管すると、臭素の存在に応じてセンサは直ちに応答を開始しますが、正確な濃度値には遅れて達します。

分極時間	初期調整	45 min											
	再設定	20 min											
センサの測定値の分解能	基準条件下での最小測定値分解能は、多くても定量限界 (LOQ) 以上の測定値の 0.05 % です。												
測定誤差	測定値の $\pm 2\%$ および $\pm 5 \mu\text{g/l}$ (ppb) (どちらの値が大きいかに応じて)												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>LOD (検出限界) ¹⁾</th> <th>LOQ (定量限界) ¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CCS55E-**31AD**</td> <td>0.0008 mg/l (ppm)</td> <td>0.0025 mg/l (ppm)</td> </tr> <tr> <td>CCS55E-**31BF**</td> <td>0.0026 mg/l (ppm)</td> <td>0.0085 mg/l (ppm)</td> </tr> <tr> <td>CCS55E-**31CJ**</td> <td>0.0061 mg/l (ppm)</td> <td>0.0203 mg/l (ppm)</td> </tr> </tbody> </table>		LOD (検出限界) ¹⁾	LOQ (定量限界) ¹⁾	CCS55E-**31AD**	0.0008 mg/l (ppm)	0.0025 mg/l (ppm)	CCS55E-**31BF**	0.0026 mg/l (ppm)	0.0085 mg/l (ppm)	CCS55E-**31CJ**	0.0061 mg/l (ppm)
	LOD (検出限界) ¹⁾	LOQ (定量限界) ¹⁾											
CCS55E-**31AD**	0.0008 mg/l (ppm)	0.0025 mg/l (ppm)											
CCS55E-**31BF**	0.0026 mg/l (ppm)	0.0085 mg/l (ppm)											
CCS55E-**31CJ**	0.0061 mg/l (ppm)	0.0203 mg/l (ppm)											
	1) ISO 15839 に準拠。測定誤差には、センサおよび変換器 (測定チェーン) のすべての不確かさが含まれます。基準材質や実施した調整作業により生じるすべての不確かさが含まれるわけではありません。												
繰返し性	CCS55E-**31AD**	0.0017 mg/l (ppm)											
	CCS55E-**31BF**	0.0087 mg/l (ppm)											
	CCS55E-**31CJ**	0.0476 mg/l (ppm)											
公称スロープ	CCS55E-**31AD**	1 mg/l (ppm) HOBr あたり 80 nA											
	CCS55E-**31BF**	1 mg/l (ppm) HOBr あたり 20 nA											
	CCS55E-**31CJ**	1 mg/l (ppm) HOBr あたり 20 nA											
長期ドリフト	1ヶ月あたり 1% 未満 (濃度変動条件と基準条件における測定値の平均値)												
電解液の寿命	測定範囲の 10% かつ 20°C の場合	2 年											
	測定範囲の 50% かつ 20°C の場合	1 年											
	最大濃度かつ 55°C の場合	60 日											
固有消費	センサにおける臭素の固有消費はほぼありません。												

設置

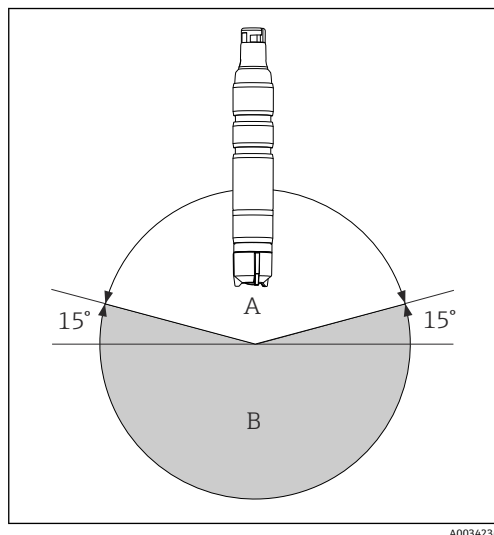
取付方向

注記

上下逆向きに設置しないでください。

作用電極で電解質膜が確保されていないため、センサが正しく機能しません。

- ▶ センサを水平から 15° 以上の角度でホルダ、支持材、または適切なプロセス接続に取り付けます。
- ▶ その他の傾斜角度では取り付けしないでください。
- ▶ センサの取付けについては、使用するホルダの取扱説明書の指示に従ってください。



- A 許容される取付方向
- B 不正な取付方向

A0034236

浸漬深さ

50 mm (1.97 in) 以上。

これは、センサのマーク (▼) に対応します。

設置方法

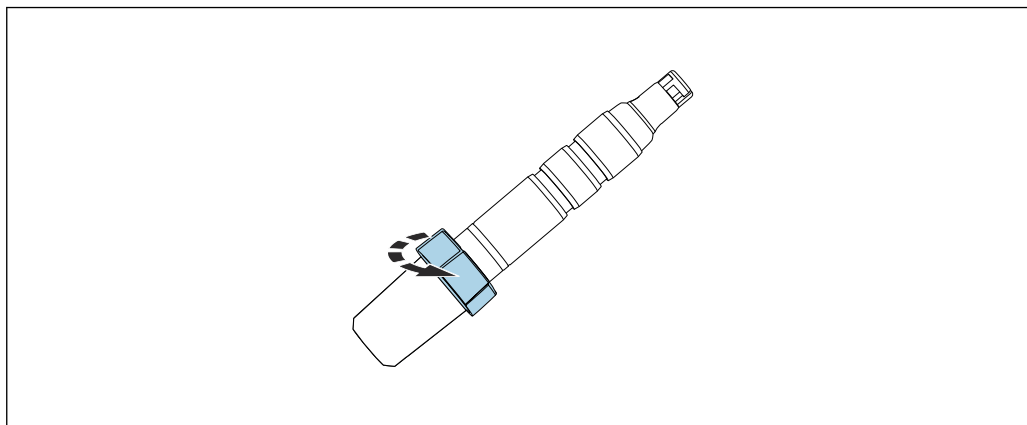
センサの準備

センサの保護キャップの取外し

注記

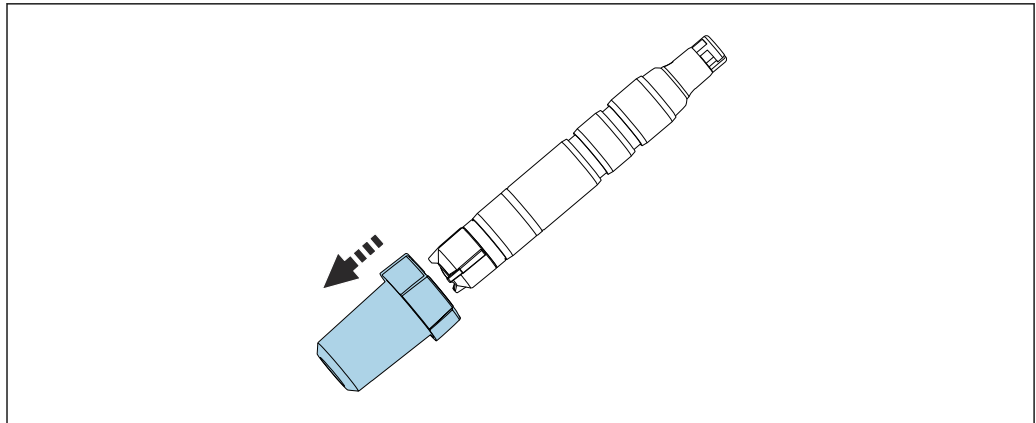
負圧が生じるとセンサの隔膜キャップが損傷します。

- ▶ 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。
- ▶ 保護キャップの上部パーツを回転させて取り外してください。



A0034263

- ▶ センサから保護キャップを慎重に取り外します。



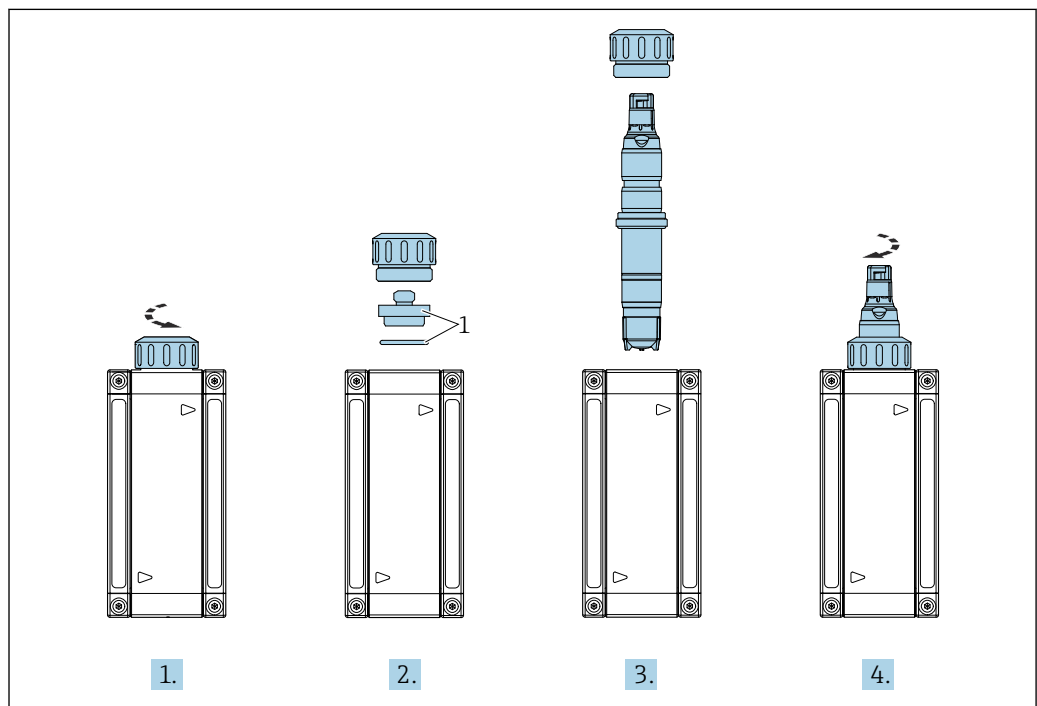
A0034350

Flowfit CYA27 ホルダへのセンサの取付け

センサは、Flowfit CYA27 流通ホルダに取り付けることができます。遊離臭素センサの設置に加え、このホルダにより、他の複数のセンサの操作と流量監視を同時に行うことが可能です。

取付け時の注意点：

- ▶ センサの最小流量 16 cm/s (0.52 ft/s) およびホルダの最小体積流量 (5 l/h または 30 l/h) を保証してください。
- ▶ 測定物をオーバーフロー槽や配管などに戻す場合、センサに対する背圧が 0.1 MPa relativ (14.5 psi relativ) (0.2 MPa abs. (29 psi abs.)) 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。



A0043536

1 ダミープラグおよびOリング

流通ホルダへのセンサの取付け


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 16 cm/s (0.52 ft/s) の最小流速が保証されなければなりません。
- ▶ 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。

- ▶ 隔膜が直接流れにさらされる必要があります。

CYA112 浸漬ホルダへのセンサの取付け

ネジ込み接続 G1" を使用して、センサを浸漬ホルダにも取り付けることができます。

 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。
www.endress.com/cya112

 浸漬ホルダを使用する場合は、センサに向かって十分な流量を確保してください。

環境

周囲温度 -20～60 °C (-4～140 °F)

保管温度	2 年以下の長期保管 (最長)		48 時間以内の保管 (最長)
	電解液を充填している場合	0～35 °C (32～95 °F) (凍結なし)	
電解液を充填していない場合	-20～60 °C (-4～140 °F)		

保護等級 IP68 (1.8 m (5.91 ft)) 水柱、20 °C (68 °F) で 7 日間

プロセス

プロセス温度 0～55 °C (32～130 °F)、凍結なし

圧力 流入口圧力は取付条件に応じて異なります。
 測定は流出口が空の状態で行うことができます。
 センサメンブレンのすぐに上流側の測定物圧力は 0.1 MPa (14.5 psi) (2 bar abs. (29 psi abs.)) を超えないようにしてください。

pH 範囲 遊離臭素の有効範囲 pH 5～10¹⁾
 校正 pH 5～9
 測定 pH 5～10

1) pH < 5 の場合、次亜臭素酸から元素臭素が形成され、隔膜を通過するときに次亜臭素酸とは異なる挙動を示します。また、塩化物イオン (Cl⁻) が存在すると、塩化臭素が形成されることがあり、これも不正確な測定結果の原因になる可能性があります。

導電率 本センサは、脱イオン水などの導電率が非常に低い測定物でも使用できます。この場合、測定物の pH 標準液の能力低下に注意する必要があります。これは、調整が難しく、pH 補正に影響を与える可能性のある pH 値で示されます。
 これらのアプリケーションでは、電解液をより頻繁に交換する必要があります。

流量 5 l/h (1.3 gal/h) 以上、Flowfit CYA27 流通ホルダ (51 バージョン) 内
 30 l/h (7.9 gal/h) 以上、Flowfit CYA27 流通ホルダ (301 バージョン) 内

流量 16 cm/s (0.5 ft/s) 以上、例 : Flexdip CYA112 浸漬ホルダの使用時

- ▶ センサの条件と性能の点から、以下の表に記載される流速制限を遵守してください。

	流速 [cm/s]	体積流量 [l/h]		
		Flowfit CYA27 (5 Lバージョン)	Flowfit CYA27 (30 lバージョン)	Flexdip CYA112
最小	16	5	30	センサは測定物内で揺動します。取付時には最小流速 16 cm/s に注意してください。
最大	80	30	60	

i 臭素センサは流速変化の影響を受けやすいため、Flowfit CYA27 ホルダ内の可能な限り最後の位置に設置することが理想的です。

構造

寸法

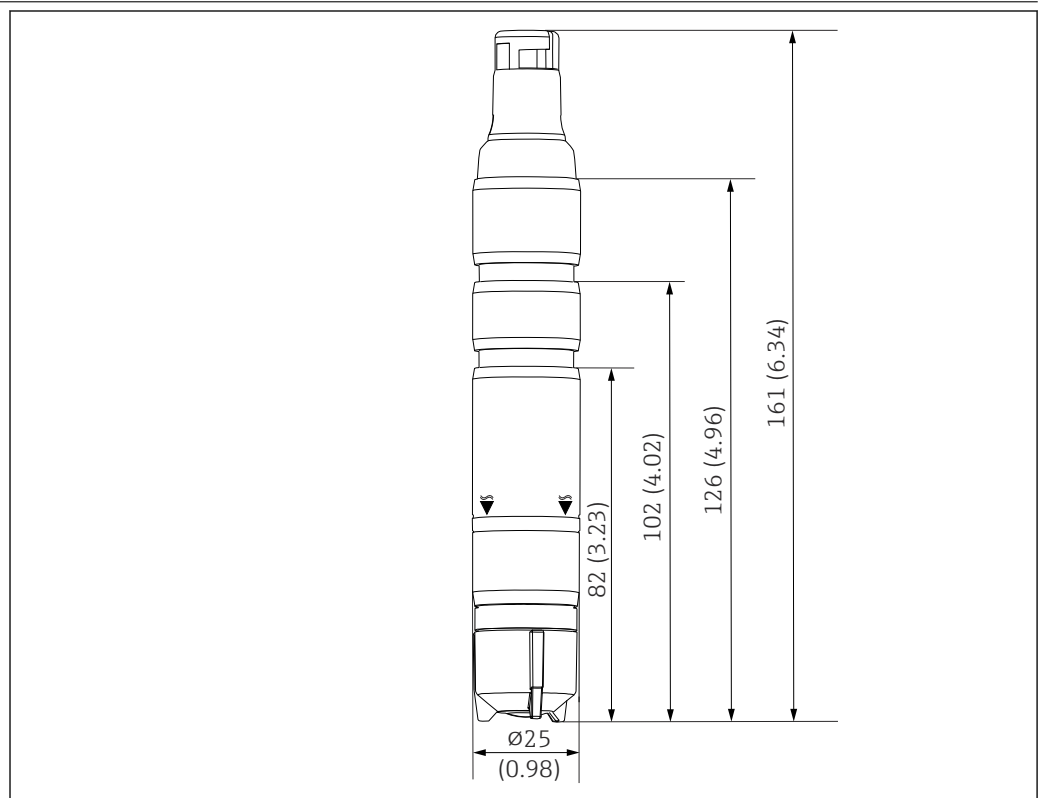


図 4 寸法単位 : mm (in)

質量

センサに隔膜キャップを取り付けて電解液を充填した場合（保護キャップおよびアダプタなし）約 95 g (3.35 oz)

材質

センサシャフト	POM
隔膜	PET
隔膜キャップ	PVDF
保護キャップ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 容器 : PC Makrolon (ポリカーボネート) ■ シール : Kraiburg TPE TM5MED ■ カバー : PC Makrolon (ポリカーボネート)
シールリング	FKM
センサシャフトカップリング	PPS

ケーブル仕様

最大 100 m (330 ft)、ケーブル延長を含む

合格証と認証

製品の現在の認証書は、www.endress.com の製品コンフィギュレータから入手できます。

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。

機器仕様選定ボタンを押すと、製品コンフィギュレータが開きます。

注文情報

製品ページ

www.endress.com/ccs55e

製品コンフィギュレータ

詳細な注文情報は、お近くの弊社営業所もしくは販売代理店 www.addresses.endress.com、または www.endress.com の製品コンフィギュレータから入手できます。

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. **Configuration** を選択します。

製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール

- 最新の設定データ
- 機器に応じて：測定レンジや操作言語など、測定ポイント固有の情報を直接入力
- 除外基準の自動照合
- PDF または Excel 形式でオーダーコードの自動生成および項目分類
- エンドレスハウザー社のオンラインショップで直接注文可能

納入範囲

納入範囲は以下の通りです。

- 殺菌センサ（隔膜式、 $\varnothing 25$ mm）、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)）
- 保護キャップ内の交換用隔膜キャップ
- 取扱説明書
- 製造者証明書

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。

メンテナンスキット CCV05


ご注文内容は製品構成に応じて異なります

- 2 x 隔膜キャップ、1 x 電解液 50 ml (1.69 fl oz)
- 1 x 電解液 50 ml (1.69 fl oz)
- 2 x シールセット

機器関連のアクセサリ

Memosens データケーブル CYK10

- Memosens テクノロジー搭載のデジタルセンサ用
- 製品ページの製品コンフィギュレータ：www.endress.com/cyk10

 技術仕様書 TI00118C

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

Memosens ラボケーブル CYK20

- Memosens テクノロジ搭載のデジタルセンサ用
- 製品ページの製品コンフィギュレータ：www.endress.com/cyk20

Flowfit CYA27

- マルチパラメータ測定用のモジュール式流通ホルダ
- 製品ページの製品コンフィギュレータ：www.endress.com/cya27



技術仕様書 TI01559C

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ギュレータ：www.endress.com/cya112



技術仕様書 TI00432CJA

フォトメータ PF-3

- 基準測定値を特定するため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

アダプタキット CCS5x (D/E)、CYA27 用

- クランプリング
- スラストカラー
- O リング
- オーダー番号 71372027

アダプタキット CCS5x (D/E)、CYA112 用

- アダプタ (O リング付属)
- 2 x 止め金具 (アダプタ固定用)
- オーダー番号 71372026

クイックファスナキット一式 (CYA112 用)

- アダプタ、内部部品/外部部品 (O リングを含む)
- 取付け/取外し用工具
- オーダー番号 71093377、または CYA112 の取付済みアクセサリ

COY8

溶存酸素センサおよび殺菌センサ用のゼロ点ゲル

- 殺菌剤を含まないゲル (溶存酸素測定点および殺菌測定点の検証、ゼロ点校正、調整用)
- 製品ページの製品コンフィギュレータ：www.endress.com/coy8



技術仕様書 TI01244C





www.addresses.endress.com
