

pH 測定セレクションガイド



pH測定の選定

pHの測定は、あらゆる産業において重要な決定要素です。多くの場合、製品の品質や化学反応の監視にはpH測定が利用されます。pH値は水溶液中の水素イオン(H⁺)の濃度、つまり溶液の酸性度と関係します。水の場合のpH値は0～14(理論上)の間で変化し、0は酸性、14はアルカリ性のそれぞれ最大値です。

pH測定のアプリケーション条件は、廃水処理や化学薬品混合液から発電所やライフサイエンス産業で使われる超純水まで非常に多岐にわたります。pH電極の寿命は、これらの条件、さらに洗浄、校正、再生間隔、適切なセンサタイプを選択したかどうかに応じて異なります。pH測定システムは検出素子(pH電極)、ホルダ、ケーブル、変換器で構成されます。本ガイドは、アプリケーションや変換器に適したセンサとホルダの選定をお手伝いするものです。

pH測定機器の概要

このセクションには、必要な各種コンポーネントに関する説明が記載されています。

- pH電極
- ホルダ
- 変換器

セクションごとに、技術的な説明、ならびに利点とアプリケーションの限界を含む技術データをまとめた表が記載されています。

チェックリスト/ データシート

すべての仕様を確認するためのチェックリストが用意されており、これには設置条件のスケッチを追加することも可能です。専門的なお問い合わせの際には、この用紙をご利用ください。

A

アプリケーションに 応じた pH 電極の選定

フローチャート [3.1] から始まるこのセクションは、プロセス測定物の化学的・物理的挙動に基づいた適切な一次選択に役立ちます。ここから、主な利点やアプリケーションの限界、代替製品を含む、推奨 pH 電極を記載した [3.2 - 3.8] の各章に進みます。

B

所定のアプリケーション用 ホルダの選定

pH電極の選定に続き、フローチャート [4.1] からはホルダのセクションとなっており、設置やアプリケーションの条件に基づく [4.2 - 4.5] の各章に進むことができます。セクション B と同様、推奨される第一選択肢と代替製品が挙げられています。

「KCl補給型」または「ゲル型」のどちらの pH 電極を選択するかに応じて、リトラクタブルホルダのオプションをそれぞれ指定する必要があります。さらに、自動洗浄か自動校正用もしくはその両方を使用したい場合は、空圧駆動式リトラクタブルホルダが選択されているか確認してください。

セクション B で選択した pH 電極に基づき、電極の長さおよび配管、バイパス管、小型タンクなどにホルダを取り付けるために必要な最大スペースとの機械的な適合性を確認します [4.6 の表]。

C

目次

1. pH 電極と設置タイプの概要	4
1.1 センサタイプ	4
1.2 pH 電極	6
1.3 ホルダタイプ	10
1.4 pH ホルダ	12
1.5 pH 測定用変換器	20
1.6 pH 変換器	22
2. チェックリスト/データシート	24
3. アプリケーションに応じた pH 電極の選定	26
3.1 pH 電極選定用フローチャート	26
3.2 アプリケーション: 標準	28
3.3 アプリケーション: 高有機物負荷	30
3.4 アプリケーション: 低導電率	32
3.5 アプリケーション: サニタリ	34
3.6 アプリケーション: ヘビーデューティ (研磨性)	36
3.7 アプリケーション: 付着性の高い測定物	38
3.8 アプリケーション: 化学的に過酷	40
4. ホルダの選定	42
4.1 ホルダ選定用フローチャート	42
4.2 浸漬型	44
4.3 固定設置	46
4.4 リトラクタブルホルダ (ピストンシール付き)	48
4.5 リトラクタブルホルダ (ボールバルブ付き)	50
4.6 各種ホルダに必要な pH 電極長さ	52
5. pH ループのライフサイクル管理	54
5.1 Memosens および Memobase Plus を使用したラボ向けの 校正コンセプト	54
5.2 全自動の測定、校正、洗浄システム	55
5.3 pH 電極の寿命	56
5.4 恒久的な標準液ラボ認定	57
5.5 蒸気/水分析システム	58



1. pH 電極と設置タイプの概要

1.1 センサタイプ



ガラスセンサ

標準的な pH ガラス電極の検出素子は、ガラス球の上に施された厚さマイクロメートル以下のゲル層です。この層には H^+ が含まれているため、ガラス球の静電電位に変化をもたらします。電位の変化は、電気閉回路を形成する液絡膜によって、測定物と接触するリファレンス素子と比較して測定されます。

ガラスセンサには、サニタリバージョンや非サニタリバージョンなど、各種タイプが用意されています。これらは、液絡膜のタイプ（セラミック、テフロン、なし）とリファレンスシステムに使用されるゲルまたは液体の種類が異なります。液絡膜の目詰まりやリファレンス被毒に対するセンサの耐性は、リファレンスと液絡膜の選択に大きく左右されます。



ISFET センサ

ISFET センサの検出素子は、イオン選択電界効果トランジスタを形成する半導体チップです。ISFET チップは特に H^+ イオンに対して高感度です。非ガラスセンサは破損しにくいので、ISFET センサはガラスタイプのセンサよりも大量の有機溶媒に耐性があります。ガラスと ISFET のどちらのセンサも、使用するリファレンスと液絡膜のタイプは同じです。

ISFET タイプの主な用途分野として考えられるのは、食品プロセス、あるいは有機溶媒が大量 (> 20 %) にある場合など、ガラスを使用できないかガラスの使用が推奨されないケースです。ISFET センサは PEEK 製で、ガラスセンサと比べてアルカリ誤差や酸誤差が低くなります。



pH/ORP 複合センサ

複合センサには、pH ガラス電極に加えて白金素子が備えられています。これにより、pH 値と ORP 電位の同時測定が可能となり、プロセスの全体を把握しやすくなります。また、白金素子はセンサ品質の低下を予測するためのリファレンスインピーダンス測定にも使用できます。複合センサは直接 rH 値を提供できるため、測定物の酸化、中和、還元に関する情報が得られます。

Memosens

サニタリバージョンや非サニタリバージョンなど、各種タイプのガラスセンサが用意されています。これらは、使用される液絡膜のタイプ（セラミック、テフロン、なし）が異なります。液絡膜の詰まりに対するセンサの耐性は、選択した液絡膜のタイプに大きく左右されます。



エナメルセンサ

エナメルセンサは堅牢性が最大の利点です。センサの校正サイクルが極めて長いので、測定に必要な保守を軽減できます。

Ceramax

サニタリ仕様のセラミック液絡膜付き KCl 補給型リファレンスです。線形範囲は pH 0 ~ 10、サニタリデザイン、CIP および SIP に最適で、リトラクタブルホルダは不要です。各種プロセス接続が用意されています。



革新的な Memosens テクノロジ

Endress+Hauser が開発した Memosens によって、pH 測定はより簡単になり、信頼性が向上しました。センサヘッドとケーブル接続部の間に金属接触がまったくない状態で誘導信号とエネルギーの伝達が行われるため、湿気の多い環境でもトラブルのない動作が保証されます。電氣的絶縁システムとセンサヘッド内の校正データ保存機能により、




測定ループ全体ではなくセンサのみで校正でき、測定と校正の分離が可能です。Endress+Hauser センサの名称に含まれる「D」は、Memosens が搭載されていることを示します（例：CPxxxD、D=デジタル）。





54 ページのセクション 5.1 または下記も参照してください。

www.endress.com/memosens

1. pH 電極と設置タイプの概要



1.2 pH 電極

	ガラスセンサ Orbisint CPS11/CPS11E	ガラスセンサ Ceragel CPS71/CPS71E	ガラスセンサ Memosens CPS61E
			
pH 測定範囲	0 ~ 14	0 ~ 14	0 ~ 12
温度範囲	0 ~ 135 °C	0 ~ 135 °C	0 ~ 140 °C
最大圧力	最大 1.7 MPa _{abs} (B ガラスの場合)	最大 1.4 MPa _{abs}	最大 0.7 MPa _{abs}
最小導電率	50 μS/cm 0.1 μS/cm (AS; 最低流速、 圧力・温度・流速一定)	10 μS/cm (最小導電率の 場合、大気圧、流速なし、 温度一定)	100 μS/cm
有機物含有量	< 20 vol%	< 20 vol%	< 20 vol%
シャフト材質	ガラス	ガラス	ガラス
液絡膜	PTFE	セラミック	セラミック
リファレンスシステム	ゲル型	ゲル型、 イオントラップ	ゲル型、 イオントラップ
オプションおよび 備考	HF 含有量が多い場合の F ガラス、被毒測定物用の イオントラップ、低導電率 用の塩橋	加圧リファレンス、 上下逆向きの取付け	医薬・食品向け認証 (例、 FDA、USP、EHEDG他)、加 圧リファレンス、上下逆向 きの取付け
アプリケーション	浄水、廃水、プロセス	化学プロセス	サニタリ、滅菌アプリケー ション (滅菌、オートクレ ープ)、バイオリアクタ/ ファーマンタ、バイオテクノ ロジー、食品

ガラスセンサ Orbipore CPS91/CPS91E	ガラスセンサ Ceraliquid CPS41/CPS41E	ガラスセンサ Orbipac CPF81/CPF81E	ガラスセンサ Cerutex CPS31/CPS31E	エナメルセンサ Ceramax CPS341D
				
0 ~ 14	0 ~ 14	0 ~ 14	1 ~ 12	0 ~ 10
0 ~ 110 °C	0 ~ 135 °C	0 ~ 110 °C	0 ~ 80 °C	0 ~ 140 °C
最大 1.4 MPa _{abs}	最大 1.1 MPa _{abs} (背圧で)	最大 1.1 MPa _{abs}	最大 0.4 MPa _{abs}	最大 0.7 MPa _{abs}
500 μS/cm	0.1 μS/cm	50 μS/cm	100 μS/cm 50 μS/cm : ACバージョン (液絡膜 × 3)	50 μS/cm
< 20 vol%	アプリケーションにより 高含有量にも対応可能	< 20 vol%	< 20 vol%	< 20 vol%
ガラス	ガラス	ガラス	ガラス	ステンレス > エナメル
オープンジャンクション	セラミック	PTFE	セラミック	セラミック
安定化ゲルリファレンス	KCl 補給型	ゲル型、 ダブルチャンバ	ゲル型	KCl 補給型
汚染された測定物用		フラットメンブレン	塩橋	EHEDG
エマルション、 懸濁液、沈降反応	超純水、油脂、染料、 食品、プロセス	廃水、鉱業	飲料水、プール水、 遊離塩素測定補正	食品、製薬

1. pH 電極と設置タイプの概要

1.2 pH 電極

	ISFET センサ Memosens CPS77E	ISFET センサ Memosens CPS97E	ISFET センサ Memosens CPS47E
			
pH 測定範囲	0 ~ 14	0 ~ 14	0 ~ 14
温度範囲	-15 ~ 135 °C	-15 ~ 110 °C	-15 ~ 135 °C
最大圧力	最大 1.1 MPa _{abs}	最大 1.1 MPa _{abs}	最大 1.1 MPa _{abs}
最小導電率	50 μS/cm	500 μS/cm	5 μS/cm
有機物含有量	アプリケーションにより 高含有量にも対応可能	アプリケーションにより 高含有量にも対応可能	アプリケーションにより 高含有量にも対応可能
シャフト材質	PEEK、 チップシール：EPDM	PEEK、 チップシール： パーフロエラストマー	PEEK、 チップシール：EPDM また はパーフロエラストマー
液絡膜	セラミック	オープンジャンクション	セラミック
リファレンス システム	ゲル型、 ダブルチャンバ	安定化ゲルリファレンス	KCl 補給型
オプションおよび 備考	医薬・食品向け認証 (例.FDA、USP、EHEDG他)		医薬・食品向け認証 (例.FDA、USP、EHEDG他)
アプリケーション	製薬、発酵槽、食品、 プロセス、非水測定物	エマルション、懸濁液、 沈降反応、非水測定物	超純水、油脂、染料、食品、 プロセス、非水測定物

pH/ORP
複合センサ
Memosens CPS16E



pH/ORP
複合センサ
Memosens CPS76E



pH/ORP
複合センサ
Memosens CPS96E



pH: 0 ~ 14
ORP: -1500 ~ 1500 mV
rH: 0 ~ 42

pH: 0 ~ 14
ORP: -1500 ~ 1500 mV
rH: 0 ~ 42

pH: 0 ~ 14
ORP: -1500 ~ 1500 mV
rH: 0 ~ 42

0 ~ 135 °C

0 ~ 140 °C

0 ~ 110 °C

最大 1.7 MPa_{abs}
(B ガラスの場合)

最大 1.4 MPa_{abs}

最大 1.4 MPa_{abs}

50 μS/cm

10 μS/cm

500 μS/cm

< 20 vol%

< 20 vol%

< 20 vol%

ガラス

ガラス

ガラス

PTFE

セラミック

オープンジャンクション

ゲル型、
イオントラップ

ゲル型、
イオントラップ

安定化ゲルリファレンス

加圧リファレンスシステム、
上下逆向き取付け、
CoC 対応

浄水、廃水、プロセス

製薬、発酵槽、プロセス

エマルション、懸濁液、
沈降反応

1. pH 電極と設置タイプの概要

1.3 ホルダタイプ



浸漬型ホルダ

このタイプのホルダは、主に廃水処理施設や化学工業での開放型のタンクや水路への設置に使用されます。容器やタンクの上部からしか設置できない場合は、このような浸漬ホルダ型が最適な選択肢となります。

Dipfit

標準の CPA111 はポリプロピレン (PP) 製で、主に廃水処理用途で使用されます。これに加えて、化学工業などのより過酷なアプリケーション向けに、PVDF またはステンレス製の CPA140 が使用できます。さまざまな浸漬長さの製品が用意されており、いずれのホルダも冗長測定用に最大 3 つのセンサを設置することが可能です。スプレー洗浄オプションも搭載可能です。



モジュール式浸漬型ホルダ

このタイプのホルダは、廃水産業などの浸漬アプリケーションにおいて、さまざまな接続ネジのセンサに対応します。pH または溶存酸素用の 12 mm ガラスセンサだけでなく、濁度や硝酸用のセンサにも対応します。

本システムは、各種パイプやホルダなどを利用することで、ほぼすべての場所 (パイプ、レール、その他) に取り付け可能です。

モジュール式により、あらゆる測定アプリケーションに最適なシステム構成を実現します。

- 120 mm Memosens センサを使用可能
- ステンレスまたは PVC バージョン
- ホルダ長さは 600 mm (23.6") 単位で 600 mm (23.6") ~ 3600 mm (142")
- 水位が変化する場合はフロートホルダを使用可能
- 以下に対応するクイックファスナ:
 - 非接触プラグインヘッド付き Memosens センサの迅速な設置と交換
 - 固定ケーブル式センサのねじれない設置
 - センサの位置合わせ

Flexdip

Flexdip CYA112 は廃水処理施設などの開放型のタンクや水路への設置に使用されます。

挿入型ホルダ

このタイプのホルダは製薬や食品産業の分野でのバッチプロセスにおいて配管やタンクに設置可能な挿入型ホルダです。

Unifit

CPA842 は食品および製薬分野向けのステンレス製ホルダです。プロセス接続向けには、特にサニタリ性の高いクランプ接続など、いくつかのオプションがあります。特に厳格なサニタリ要件が求められる場合は、それに応じた表面粗さの EHEDG に準拠して認証を受けたサニタリデザインと証明書を提供できます。





流通ホルダ

流通型のホルダを使用して水処理、飲料産業、化学工業、発電所などのプロセス配管またはバイパス管に設置することが可能です。

Flowfit

PP製のCPA250は、水処理分野向けの有効な選択肢となります。堅牢性の高いCPA240は化学的耐性の高いPVDFまたはステンレス製で、超純水の測定が可能です（帯電防止）。両方のホルダとも3つのセンサスロットを備え、化学的なスプレー洗浄機能を追加できます。簡易的な設置やユーティリティ用にCYA21を利用できます。



リトラクタブルホルダ

リトラクタブルホルダの最大の利点は、プロセスを中断せず容易にセンサの交換や洗浄を行える点です。挿入/格納は手動または自動で実施できます（空圧式格納）。空圧駆動式ホルダでは、格納後にセンサが洗浄チャンバ内に留まるため、自動洗浄と自動校正を組み合わせることが可能です。

Cleanfit

手動格納と自動格納の違いに加え、安全機能も含めた、それぞれのアプリケーションに最適な各種材質やプロセスに対応した密封方法を提供しています。空圧駆動式リトラクタブルホルダには、安全上の理由からボールバルブが備えられています。また、空圧式バージョンは、自動洗浄（Topclean CPC30）および自動洗浄/校正機器（Topcal CPC310）と組み合わせることができます。



Liquline Control

全自動測定、洗浄、校正システム

- 1 空圧式制御ユニット
- 2 産業用 PC およびタッチディスプレイ付変換器
- 3 標準液および洗浄液用キャニスタ
- 4 ポンプユニット




55ページのセクション5.2または下記サイトを参照ください。

www.endress.com/CDC90

1. pH 電極と設置タイプの概要

1.4 pH ホルダ

(電極のタイプについては 52 ページの表も参照)

	 <p>Flowfit CPA240</p>	 <p>Flowfit CPA250</p>	 <p>Flowfit CYA21</p>
最大動作圧力、 温度、材質に依存	1.1 MPa _{abs} 、150 °C、金属 0.9 MPa _{abs} 、50 °C、PVDF	0.7 MPa _{abs} 、20 °C	1.7 MPa _{abs}
プロセス温度	ステンレス: -15 ~ 150 °C PVDF: 0 ~ 120 °C	0 ~ 80 °C	0 ~ 100 °C
接液部材質	PVDF、1.4404/SUS 316L 相当	PP	1.4404/SUS 316L
シール	EPDM/バイトン/ ケムラッツ/フロラッツ	EPDM	センサシール
プロセス接続	溶接アダプタ DN 25 配管用 フランジ DN 25 PN 16 フランジ ANSI 1" 150 lbs フランジ JIS 10K 25 A ネジ FNPT 1/2"	ネジ G 1" NPT 1"	パイプ洗浄用 外径6mmチューブ
洗浄	スプレー洗浄接続 G 1/2"	スプレー洗浄 CPR31	
備考	<ul style="list-style-type: none"> ■ PMC (等電位接地) はアロイ C4、タンタル ■ 数/接続: 3 × PG13.5 	<ul style="list-style-type: none"> ■ PWIS(塗装表面不純物) フリーを用意 ■ 数/接続: 3 × PG13.5 	コンパクトで狭い 設置スペース
アプリケーション	浄水、ボイラー給水、 超純水、冷却水、肥料、 製糖、ガス洗浄器、 石油化学	浄水/廃水処理または 飲料	浄水、ボイラー給水、 超純水、冷却水

Unifit
CPA842



1.7 MPa_{abs}、-15 ~ 140 °C

15 ~ 140 °C

1.4404

EPDM-FDA、FKM-FDA、
FFKM-FDA

DN 25 標準、
DN 25 B.Braun ポート
トリクランプ 1.5"、
(ショート/ロング/15°角度付)
トリクランプ 2"
ミルクカップリング DN 50
バリベント DN 40-125/68mm

3A、EHEDG

EHEDG 認定の表面
仕上げ
R_a = 0.76 μm または
0.38 μm

食品、製薬、化学、浄水

1. pH 電極と設置タイプの概要

1.4 pH ホルダ

(電極のタイプについては 52 ページの表も参照)


	Ecofit CPA640 	Dipfit CPA111 
最大動作圧力、 温度、材質に依存	1.1 MPa _{abs} 、90 °C、金属 1.1 MPa _{abs} 、20 °C、PVDF	0.5 MPa _{abs} 、20 °C
プロセス温度	0 ~ 140 °C	-10 ~ 80 °C
接液部材質	PVDF、1.4571/SUS 316Ti相当、モネル	PP
シール	バイトン	EPDM
プロセス接続	M-NPT ½"、M-NPT ¾"、 ネジ M 25 × 1.5	フランジ DN 100 調節フランジ DN 100 支持ブラケット 振子フレーム取付け
洗浄		外部スプレー洗浄 CPR30、 内部スプレー洗浄 CPR31
備考	¾" プロセス接続付き ガラス電極の アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> ■ ウェットバケット ■ 数/接続：3 × PG13.5
アプリケーション	浄水、廃水、凝集剤添加、地表水、 工業用水監視、廃水中和	浄水/廃水

 <p>Dipfit CPA140</p>	 <p>Flexdip CYA112</p>
1.1 MPa _{abs} 、150 °C、金属 0.7 MPa _{abs} 、20 °C、PVDF	1.0 MPa _{abs}
ステンレス：-15 ~ 150 °C PVDF：0 ~ 120 °C (EPDMシール：-15 ~ 140 °C)	0 ~ 60 °C
PVDF、1.4404/SUS 316L相当	PVC、1.4404/SUS 316L相当
EPDM/バイトン/ ケムラツツ/フロラツツ	EPDM
フランジ DN 80 PN16 フランジ ANSI 3" 150 lbs フランジ JIS 10K 80A	センサアダプタ用、G1、NPT ¾"、G ¾"、 PG13.5
外部スプレー洗浄 CPR30、 内部スプレー洗浄 CPR31	
<ul style="list-style-type: none"> ■ ホルダに KCI リザーバ を取付け可能 ■ 数/接続：3 × PG13.5 	モジュール式システム、 多数のアクセサリ
化学工業、農業/肥料、石油化学、 発電、金属工業	浄水/廃水処理、プラント設計、 開放型水路、水槽、開放型タンク/プロセ スタンク、変動水位

1. pH 電極と設置タイプの概要

1.4 pH ホルダ

(電極のタイプについては 52 ページの表も参照)



	Cleanfit CPA871	Cleanfit CPA875
		
最大動作圧力、温度	1.7 MPa _{abs} 、140 °C (金属および PEEK バージョン)	1.7 MPa _{abs} 、140 °C
プロセス温度	-10 ~ 140 °C (バージョンに依存)	-10 ~ 140 °C
接液部材質	1.4404/SUS 316L相当 アロイ C22 PEEK、PVDF、 PVDF 導電性	1.4435/SUS 316L相当 アロイ C22
シール	EPDM/FKM/FFKM	EPDM-FDA/FKM-FDA/FFKM-FDA
操作	手動式/空圧式	手動式/空圧式
プロセス接続	クランプ 2", 2½" フランジ DN 40、DN 50、DN 80 フランジ 2", 3" フランジ 10K50、10K80 ネジ NPT 1½" ネジ G 1¼ ミルクカップリング DN 50、DN 65	クランプ 1½", 2", 2½" 無菌 DN 25、DN 50 Neumo Biocontrol D 65 Neumo Bioconnect D 50、D 65 ミルクカップリング DN 50、DN 65 ネジ G 1¼ バリベントフランジ
空圧式への変更	可	可
プロセスシール	O リング	ガスケット
オプションおよび備考	浸漬チャンババージョンを用意	ダイナミックシール付きダブルチャンババージョンを用意、 認証規格: EHEDG、USP クラス VI、ASME BPE、CoC、FDA
アプリケーション	浄水、廃水、プロセス	食品、製薬プロセス

<p style="text-align: center;">Cleanfit CPA450</p> 	<p style="text-align: center;">Cleanfit CPA451</p> 
0.5 MPa _{abs} 、130 °C、 最大 1.3 MPa _{abs} 静圧	0.3 MPa _{abs} 、80 °C、 最大 1.1 MPa _{abs} 静圧
-15 ~ 130 °C	0 ~ 80 °C
1.4404/SUS 316L相当 (非 PVDF-PTFE) アロイ C4、チタン	1.4404/SUS 316L相当
EPDM/バイトン/カルレッツ	FKM
手動式	手動式
ネジ G1¼、 雄ネジ G1½、 ネジ NPT 1¼、 雄ネジ G1½、 フランジ DN 32、 DN 40、DN 50 フランジ ANSI 1¼”、 1½”、2” 150 lbs、	G2” フランジ DN50 2” ANSI
不可	不可
ボールバルブ	ボールバルブ
手動式またはウォーム ギアハンドルを使用	溶接ソケット
浄水、廃水、プロセス	浄水、廃水

1. pH 電極と設置タイプの概要

1.4 pH ホルダ

(電極のタイプについては 52 ページの表も参照)

	Cleanfit CPA472D	Cleanfit CPA473
		
最大動作圧力、温度	1.1 MPa _{abs} 、100 °C、 最大 140 °C	0.7 MPa _{abs} 、100 °C、
プロセス温度	0 ~ 140 °C	PA: 最大 80 °C ステンレス: 100 °C、0.6MPa _{abs}
接液部材質	PEEK、PVDF、 導電性 PVDF、 アロイ C4、チタン、 SS 1.4571	1.4404/SUS 316L相当
シール	EPDM/バイトン/ カルレッツ	EPDM/バイトン/ パーフロロエラストマー
操作	手動式/空圧式	手動式/空圧式
プロセス接続	サイズ 25、 1¼ 雌ネジ フランジ DN 50、 DN 80、 2" ANSI 150 lbs フランジ JIS 10K 25 A	サイズ 25、 1¼ 雌ネジ トリクランプ 2" ミルクカップリング DN 65 (DIN 11 851) フランジ DN 50、 2" ANSI 150 lbs
空圧式への変更	可	可
プロセスシール	O リング	ボールバルブ
オプションおよび備考	各種流通ホルダ PFA ライニング付き、 3.1 認証	フローチャンバ、 スクレーパ付き (オプション)
アプリケーション	高耐久性が求められる (ヘビーデューティ) プロセスアプリケー ション	化学工業、製紙業、 高粘性測定物

Cleanfit
CPA474



0.7 MPa_{abs}* 80 °C

PP: 0 ~ 60 °C
PVDF/PEEK: 0 ~ 120 °C

PP/PEEK/PVDF

EPDM/バイトン/
パーフロロエラストマー

手動式/空圧式

ミルクカップリング
DN 50 (DIN 11 851)
フランジ DN 50、
2" ANSI 150lbs

不可

ボールバルブ

フローチャンバ、
スクレーパ付き
(オプション)

製紙業、工業用水処理

1. pH 電極と設置タイプの概要

1.5 pH 測定用変換器



Liquiline CM44 および CM44R

分かり易いテキストメニューを利用して直観的な操作が可能な最大 8 チャンネルまで拡張可能な 4 線式変換器です。Memosens テクノロジを搭載したあらゆるセンサを任意の組み合わせで統合でき、12 種類の異なるパラメータを測定できます。予知保全に必要な内蔵メモリに記録されたデータ（例：プロセスチェックシステム、 Δ スロープ、 Δ ゼロ

点、校正タイマー）を利用して、メンテナンス予測を最適化することができます。パッケージには、最大 8 チャンネルの 0/4 ~ 20 mA 電流出力、最大 4 チャンネルのリレーを搭載可能です。Liquiline マルチパラメータ変換器は、フィールド機器、または制御盤内や DIN レールに取り付ける DIN レール機器の 2 つのバージョンがあります。



Liquiline CM42

分かり易いテキストメニューを使用し簡単に直観的な操作が可能な防爆および非防爆アプリケーション用 2 線式変換器です。Memosens センサと組み合わせることにより校正サイクル予測に必要な情報が得られ、予知保全が可能になります。モジュール式デザインのため、パラメータを pH から導電率または溶存酸素に容易に変更できます。

Liquiline M を使用して Memosens センサのラボ校正も可能です。現場校正を行わないため、プロセスの pH 測定を中断する必要が少なくなります。4 ~ 20 mA と HART® に加えて、Foundation フィールドバスと PROFIBUS PA 出力が用意されています。



Liquiline CM14

Liquiline CM14 は標準的な測定点の操作に必要なあらゆる機能を備えたベーシックタイプの変換器です。一般的な制御盤の開口部に適合し、また、デジタル Memosens テクノロジーにより設定が容易です。

Memosens ホットプラグ & プレイ コンセプトにより、デジタルセンサを迅速に設置・設定することができます。



Liquiline Compact CM72/CM82

Liquiline Compact CM72 および CM82 は Memosens センサ用の最も小型の変換器で直接センサを接続できます。2線ループ電源を供給することにより Liquiline 変換器を直接PLCなどに接続できます。長さ 11cm、厚み 2cmのコンパクトな変換器でセンサを接続した状態でほとんどのホルダに取り付けることが可能です。コンパクトなデザインでありながら Liquiline Compact CM82 はマルチパラメータ変換器として複数の測定パラメータに対応します。加

えて、タブレットやスマートフォンと Bluetooth 接続することにより容易で信頼性が高い測定および設定・操作が可能になります。SmartBlue アプリを使用することにより、Bluetooth通信範囲内にある全ての測定ポイントを確認でき、それぞれを操作、診断が出来ます。Liquiline Compact CM72 および CM82 は防爆エリアでの使用も可能です。従って、危険エリアやアクセスが難しい場所にも設置でき、安全な離れた場所から操作も可能です。



Liquisys CPM223/CPM253



Liquisys 変換器には、パネル取付けバージョンの CPM223 とフィールドハウジングの CPM253 があります。オプションでリレー機能を追加できます（例：中和プロセスおよびスプレー洗浄機能）。

4 ~ 20 mA、HART® または PROFIBUS PA/DP を使用して機器を PLC に接続できます。

この変換器には pH、導電率、溶存酸素、塩素用があります。ガラス破損検知などの自己診断機能をオプションとして選択可能です。

1. pH 電極と設置タイプの概要

1.6 pH 変換器

	Liquiline CM44/CM44R	Liquiline CM42
		
測定パラメータ	pH ガラス電極、pH ISFET、ORP、導電率、塩素、溶存酸素、濁度、硝酸、SAC、アンモニア、污泥界面、カリウム、塩化物	pH ガラス電極、pH ISFET、ORP、導電率、溶存酸素
入力	Memosens	アナログ、Memosens
電源	4 線式変換器 DC 18 ~ 36 V / AC 20 ~ 28 V 24V DC/AC (+20/-15%) AC 85 ~ 265 V 100~230 V AC 50/60 Hz (±15%)	2 線式変換器 DC 12.5 ~ 30 V (HART®、HART® なし) DC 9 ~ 32 V (PROFIBUS、FOUNDATION フィールドバス)
出力タイプ	最大 8 × 電流出力 0/4 ~ 20 mA	最大 2 × 電流出力、 4 ~ 20 mA、1 × HART®
認証	CE, cCSAus	Japan Ex, ATEX II(1) 2G, FM, CSA, SIL2
保護等級	フィールドハウジング : IP66/ IP67、 NEMA Type 4X DIN レールタイプ : IP20 ディスプレイ : IP66	IP66/ IP67、NEMA Type 4X
通信	0/4 ~ 20 mA、HART®、PROFIBUS DP、 Modbus RS485、Modbus TCP、 イーサネット TCP、イーサネット/IP、 ウェブサーバ	4 ~ 20 mA、HART®、 PROFIBUS PA、FOUNDATION フィールド バス
マルチチャンネル	あり	なし
ハウジング	プラスチック	プラスチック、ステンレス
表示部	グラフィック表示およびブレンテキストガイド	グラフィック表示およびブレンテキストガイド
特記事項	マルチパラメータ、クイックセット アップ、グラフィックユーザインター フェイス、拡張型モジュール式など	クイックセットアップ機能、ナビゲー タ、交換可能なセンサモジュール、 予知保全データ

Liquiline
CM14



Liquiline Compact
CM72/CM82



Liquisys
CPM223/CPM253



pH ガラス電極、ORP、導電率、
溶存酸素

pH ガラス電極、pH ISFET、ORP、
導電率、溶存酸素

pH ガラス電極、pH ISFET、ORP、
導電率、溶存酸素、塩素

Memosens

Memosens

アナログ、Memosens

4 線式変換器
AC/DC 24 V ~ 230 V

2 線式変換器
12.6 ~ 30 V DC

4 線式変換器
AC 100/115/230 V
AC/DC 24 V

最大 2 × 電流出力
0/4 ~ 20 mA

1 × 電流出力

2 × 電流出力、1 × アラーム接点、
最大 4 × 追加リレー

CE, cCSAus

Japan Ex, ATEX

ATEX II 3G

ディスプレイパネル部：
IP65、NEMA Type 4X
ハウジング：IP20

IP67/ IP68、NEMA Type 6

フィールドハウジング：IP65、
NEMA Type 4X
パネル：IP54（ディスプレイパ
ネル部）、IP30（ハウジング）

4 ~ 20 mA

4 ~ 20 mA、HART[®]、
CM82：Bluetooth

4 ~ 20 mA、HART[®]、
PROFIBUS PA、DP

なし

なし

なし

プラスチック

PEEK

プラスチック

2 行、LCD、ドットマトリクス表示

LED

2 行、LCD

パネルおよび制御盤取付け用の
コンパクトな機器

2線式変換器、容易な操作/初期調整、
Bluetoothによる通信、SmartBlueアプ
リによる操作・設定
スペースを取らない設置が可能

ログブック、データロガー、DAT モジュ
ール、Chemoclean、コントローラ、NAMUR
出力接点、各種ユーザレベルなど

2. チェックリスト

顧客連絡データ:			
氏名:		社名:	
Eメール:		電話:	
		ご記入ください。	備考
測定物	pH 測定範囲		
	導電率 [$\mu\text{S}/\text{cm}$]		
	硫化物 (S^{2-})、シアン化物 (CN^-)、 アンモニア (NH_3) [mg/l]		
	フッ化水素酸 (HF) [mg/l]		
	有機溶媒含有量 [%]		
	脂肪を含む、油混じり、高粘性の測定物		
	浮遊懸濁物 (SS)		
	研磨性		
プロセスデータ	プロセス温度		
	プロセス圧力		
	流速		
プロセス接続	接続タイプ/サイズ		
設置	周囲温度		
	配管に設置		
	タンクに設置	上部から: 側面から:	
	バイパス管に設置		
	サンプル前処理		
変換器	2/4 線式		
	保護等級		
	デジタル通信 (HART [®] 、PROFIBUS、 FOUNDATION フィールドバス)		
	変換器での投入制御		
	洗浄方法		
	汚染された測定物に対して洗浄剤の 使用が許されている		
	マルチチャンネル機器		
認定/認証	Ex (Ex ia, Ex d)		
	EHEDG		
	3A		
	FDA 認定材		
	SIL		
	3.1 認証		

3. 適切な pH 電極の選定

3.1 pH 電極選定用フローチャート

pH 電極は主にプロセス測定物の化学的・物理的挙動に基づいて選定されます。「サニタリ性」など、プロセスまたは業界特有の要件によっては、アプリケーションに最適な pH 電極の選択肢が限られます。校正、KCl の補給といった保守の手間が寿命に影響します。

次の 2 つの基本アプローチがあります。

- a) 既知のアプリケーションに対する第一推奨
- b) 新しい「不明な」アプリケーションに対する「既知の」pH 電極の検証

予測が困難な条件もあるため、フローチャートでは「不明」を選択することも可能です。

ここから、主要な利点やアプリケーションの限界、代替製品を含む、推奨の pH 電極が示された [3.2 - 3.8] の各章に進みます。複雑さを軽減して簡素化しているため、組み合わせによっては、Endress+Hauserに問い合わせてください。

B

標準
アプリケーション

高有機物負荷

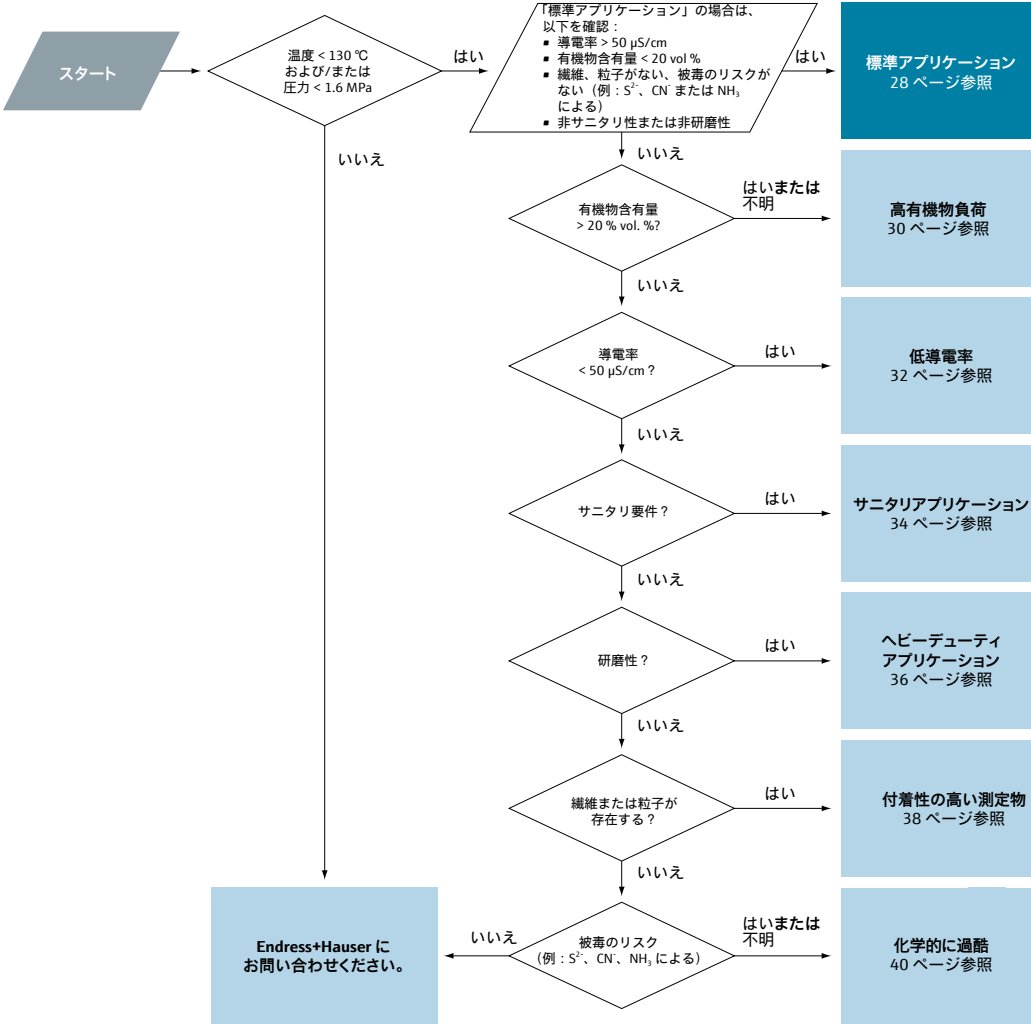
低導電率

サニタリ
アプリケーション

ヘビータンク
アプリケーション

付着性の高い
測定物

化学的に過酷



3. 適切な pH 電極の選定

3.2 アプリケーション：標準

B

標準
アプリケーション

		推奨		
		Orbisint CPS11/CPS11E	Memosens CPS16E	Orbipac CPF81/CPF81E
				
利点		<ul style="list-style-type: none"> 防汚性の高いテフロン製液絡膜 最も汎用性が高く、幅広い用途に適合 CPS16D: pH、ORP、rH 値の同時測定が可能でプロセスの全体を1本で把握 		<ul style="list-style-type: none"> 防汚性の高いテフロン製液絡膜 センサはネジ接続でプラスチックホルダに内蔵
技術データ		<ul style="list-style-type: none"> プロセス温度: -15 °C ~ +80 °C (A ガラス)、0 °C ~ 135 °C (B ガラス) プロセス圧力: 最大 1.7 MPa_{abs} B ガラスの場合 pH 測定範囲: 1 ~ 12 (A ガラス)、0 ~ 14 (B ガラス) センサ長さ: 120、225、360、425 mm 伝送: Memosens および TOP68 		<ul style="list-style-type: none"> 0 °C ~ 80 °C 最大 1.1 MPa_{abs} (80 °C) 0 ~ 14 Memosens、TOP68 および固定ケーブル
アプリケーションの限界		<ul style="list-style-type: none"> 激しく汚染された測定物にはスプレー洗浄が必要 - 12 ページ以降のホルダを参照 テフロン液絡膜による低応答性 		<ul style="list-style-type: none"> 激しく汚染された測定物にはスプレー洗浄が必要 - 12 ページ以降のホルダを参照 テフロン液絡膜による低応答性
	▶ = 代替製品		<ul style="list-style-type: none"> ▶ KCl 補給型 CPS41/CPS41E セラミック液絡膜 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ KCl 補給型 CPS41/CPS41E セラミック液絡膜

アプリケーション: 標準		
条件	プロセス	液体のタイプ
<ul style="list-style-type: none"> 導電率 > 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 有機物含有量 < 20 vol % 非サニタリ性または非研磨性 	<ul style="list-style-type: none"> 中和 水処理 	<ul style="list-style-type: none"> 廃水

Ceraliquid
CPS41/CPS41E pH 電極



Ceratex
CPS31/CPS31E pH 電極



- セラミック液絡膜と液体補給による迅速な応答時間
- 液絡膜の連続洗浄による高い防汚性

- セラミック液絡膜による迅速な応答時間
- 塩化銀封入による付着防止
- 塩化物アプリケーションに最適なリファレンスシステム

-15 °C ~ 80 °C (A ガラス)、
0 °C ~ 135 °C (B ガラス)
最大 1.1 MPa_{abs} CPY7 KCl リザーバ
(必要な背圧で)
2 ~ 12 (A ガラス)、
0 ~ 14 (B ガラス)
120、225、360、425 mm
Memosens および TOP68

-15 °C ~ 80 °C
最大 0.4 MPa_{abs}
1 ~ 12
120 mm
Memosens、TOP68 および KOAX

- KCl 液容器の手動補給が必要
- 激しく汚染された測定物にはスプレー洗浄が必要 - 12 ページ以降のホルダを参照

- ▶ ゲル型
CPS11/CPS11E
または
CPF81/CPF81E

- 小さな穴径のセラミック液絡膜のため汚染された液体

- ▶ ゲル型
CPS11/CPS11E
または
CPF81/CPF81E

3. 適切な pH 電極の選定

3.3 アプリケーション：高有機物負荷

B

高有機物負荷

推奨

**Memosens
CPS47E pH 電極**



**Memosens
CPS77E pH 電極**



<p>利点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 有機物による ISFET チップの経時変化がない ■ 液体リファレンスにより安定した迅速な測定が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 有機物による ISFET チップの経時変化がない ■ 最大 95 % までの有機物含有量に対応
<p>技術データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ プロセス温度 ■ プロセス圧力 ■ pH 測定範囲 ■ センサ長さ ■ 伝送 	<p>-15 °C ~ 135 °C 最大 1.1 MPa_{abs}、CPY7 KCl リザーバ (必要な背圧で) 0 ~ 14 120、225、360、425 mm Memosens</p>	<p>-15 °C ~ 135 °C 最大 1.1 MPa_{abs} 0 ~ 14 120、225、360、425 mm Memosens</p>
<p>アプリケーションの限界</p> <p>▶ = 代替製品</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 熱苛性に対する低耐性、例：CIP ■ 汚染された測定物 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ガラス電極 CPS41/CPS41E ▶ CPS41/CPS41E および/または Topclean による自動洗浄 [55 ページ参照]

アプリケーション：高有機物負荷

条件	プロセス/業界	液体のタイプ
<ul style="list-style-type: none"> ■ 有機物含有量 > 20 vol % ■ 繊維、粒子がない、被毒のリスクがない（例：S²⁻、CN⁻ または NH₃ による） ■ 非サニタリ性または非研磨性 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 染料および顔料の製造 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 含浸樹脂

B

高有機物負荷

3. 適切な pH 電極の選定

3.4 アプリケーション:低導電率

B

低導電率

推奨

Orbisint
CPS11/CPS11E pH 電極



(AS: ソルトリング付き)

Ceraliquid
CPS41/CPS41E pH 電極



<p>利点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ KCl の補給が不要 		<ul style="list-style-type: none"> ■ セラミック製液絡膜と液体補給による迅速な応答時間 ■ KCl の連続補給による寿命の向上 	
<p>技術データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ プロセス温度 ■ プロセス圧力 ■ pH 測定範囲 ■ センサ長さ ■ 伝送 	<p>-15 °C ~ +80 °C (A ガラス)</p> <p>最大 0.7 MPa_{abs}</p> <p>1 ~ 12 (A ガラス) 120、225、360、425 mm Memosens および TOP68</p>		<p>-15 °C ~ 80 °C (A ガラス)、 0 °C ~ 135 °C (B ガラス) 最大 1.1 MPa_{abs}、CPY7 KCl リザーバ (必要な背圧で) 2 ~ 12 (A ガラス)、0 ~ 14 (B ガラス) 120、225、360、425 mm Memosens および TOP68</p>	
<p>アプリケーションの限界</p> <p>▶ = 代替製品</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 寿命が KCl を使い切るまでの約 6 カ月に制限 	<p>▶ CPS41/CPS41E</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ KCl 容器の手動補給が必要 ■ KCl トレースの継続的な流出の可能性 	<p>▶ ゲル型 CPS11/CPS11E 塩橋</p>

アプリケーション：低導電率		
条件	プロセス/業界	液体のタイプ
<ul style="list-style-type: none">■ 導電率 < 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$■ 繊維、粒子がない、被毒のリスクがない（例：S^{2-}、CN^- または NH_3 による）■ 非研磨性	<ul style="list-style-type: none">■ 電力 [製薬]	<ul style="list-style-type: none">■ ボイラー用水■ 純水/超純水「WFI」

3. 適切な pH 電極の選定

3.5 アプリケーション：サニタリ

B

サニタリ
アプリケーション

	推奨		
	Memosens CPS61E		Memosens CPS77E pH 電極
利点	<ul style="list-style-type: none"> 生体適合性「適合証明書」 CIP/SIP 対応 目詰まりに対する耐性に優れた加圧リファレンスバージョン 小型発酵槽向けの上下逆向きバージョン 		<ul style="list-style-type: none"> 非ガラスセンサ 生体適合性「適合証明書」
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> プロセス温度 0 °C ~ 135 °C プロセス圧力 最大 1.4 MPa_{abs}、上下逆向きバージョンは最大 1.1 MPa_{abs}、加圧リファレンスは最大 0.7 MPa_{abs} pH 測定範囲 0 ~ 14 センサ長さ 伝送 Memosens 		<ul style="list-style-type: none"> プロセス温度 -15 °C ~ 135 °C プロセス圧力 最大 1.1 MPa_{abs} pH 測定範囲 0 ~ 14 センサ長さ 伝送 Memosens
アプリケーションの限界	<ul style="list-style-type: none"> ガラス破損のリスク 	<ul style="list-style-type: none"> 非ガラス ISFET センサ CPS77E/CPS47E 	<ul style="list-style-type: none"> 熱苛性 (CIP) に対する低耐性 汚染された測定物 洗浄サイクル中はセンサ格納または CPS41/CPS41E、CPS61E を使用 CPS41/CPS41E、CPS61E および/または自動洗浄 [55 ページ参照]
	▶ = 代替製品		

アプリケーション: サニタリ		
条件	プロセス/業界	液体のタイプ
<ul style="list-style-type: none"> ■ 有機物含有量 < 20 vol % ■ 非研磨性 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 食品 ■ 製薬 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 発酵 ■ WFI (注射用蒸留水)

**Memosens
CPS47E pH 電極**



**Ceramax
CPS341D**



- 非ガラスセンサ
- 目詰まりを防ぐKCl 補給型リファレンス

- 長期的な安定性
- 校正作業周期の長期化
- 最大約5年の寿命
- 破損のリスクが少ない
- サニタリプロセス接続によりプロセスに直接取付け
- 速い応答性
- 高粘度の測定物

-15 °C ~ 135 °C

最大 1.1 MPa_{abs}、
CPY7 KCl リザーバ (必要な背圧で)

0 ~ 14

120、225、360、425 mm
Memosens

0 °C ~ 140 °C

最大 0.7 MPa_{abs}

0 ~ 10

Memosens

- 熱苛性(CIP)に対する低耐性
- 汚染された測定物

- ▶ 洗浄サイクル中はセンサ格納またはCPS61Eを使用
- ▶ 自動洗浄 [55 ページ参照] および/または CPS61E

- KCl 容器の手動補給が必要
- 標準電極よりも投資コスト大

- ▶ ゲル型 CPS61E または CPS77E

3. 適切な pH 電極の選定

3.6 アプリケーション：ヘビーデューティ（研磨性）

B

推奨	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Orbipac CPF81/CPF81E pH 電極</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Memosens CPS97E pH 電極</p>  </div> </div>
利点	<ul style="list-style-type: none"> ■ ガラスの摩耗を防ぐフラット液絡膜 ■ 耐被毒性を提供するダブルチャンバリアレンス
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> ■ プロセス温度 ■ プロセス圧力 ■ pH 測定範囲 ■ センサ長さ ■ 伝送
アプリケーションの限界	<ul style="list-style-type: none"> ■ 極めて研磨性の高い粒子により寿命が短縮
▶ = 代替製品	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ISFET CPS97E ▶ CPF81/CPF81E

ヘビーデューティ
アプリケーション

アプリケーション:ヘビーデューティ (研磨性)

条件	プロセス/業界	液体のタイプ
<ul style="list-style-type: none"> ■ 導電率 > 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ■ 有機物含有量 < 20 vol % ■ 非サニタリ性 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 鋳業 	<ul style="list-style-type: none"> ■ スラリー

B





ヘビーデューティ
アプリケーション

3. 適切な pH 電極の選定

3.7 アプリケーション: 付着性の高い測定物

B

推奨

	Orbipore CPS91/CPS91E	Memosens CPS96E	Orbisint CPS11/CPS11E	Memosens CPS16E
				
利点	<ul style="list-style-type: none"> 目詰まりしにくいオープンジャンクション CPS96D または CPS91D「BT バージョン」のイオントラップによる高い耐被毒性 CPS96D: pH, ORP, rH 値の同時測定が可能でプロセスの全体を1本で把握 		<ul style="list-style-type: none"> 防汚性の高いテフロン製液絡膜 最も汎用性が高く、幅広い用途に適合 CPS16D および CPS11D「BT バージョン」のイオントラップによる優れた耐被毒性 CPS16D: pH, ORP, rH 値の同時測定が可能でプロセスの全体を1本で把握 	
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> プロセス温度: 0 °C ~ 110 °C プロセス圧力: 最大 1.4 MPa_{abs} pH 測定範囲: 0 ~ 14 センサ長さ: 120, 225, 360, 425 mm 伝送: Memosens および TOP68 		<ul style="list-style-type: none"> -15 °C ~ +80 °C (A ガラス)、0 °C ~ 135 °C (B ガラス) 最大 1.7 MPa_{abs} B ガラスの場合 1 ~ 12 (A ガラス)、0 ~ 14 (B ガラス) 120, 225, 360, 425 mm Memosens および TOP68 	
アプリケーションの限界	<ul style="list-style-type: none"> 被毒のリスクが非常に高い 激しく汚染された測定物 	<ul style="list-style-type: none"> CPS11/CPS11E 「TA」オプション付き、CPS16E 自動洗浄 [55 ページ参照] 	<ul style="list-style-type: none"> 粒子サイズが小さい場合に目詰まりの可能性 	<ul style="list-style-type: none"> CPS91/CPS91E、CPS96E
▶ = 代替製品				

付着性の高い測定物

アプリケーション: 付着の高リスク

条件	プロセス/業界	液体のタイプ
<ul style="list-style-type: none"> ■ 導電率 > 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ■ 有機物含有量 < 20 vol % ■ 非サニタリ性または非研磨性 	<ul style="list-style-type: none"> ■ パルプおよび紙 ■ 電力およびエネルギー 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 紙の漂白 ■ エマルション ■ 排煙脱硫

B





付着性の高い
測定物

3. 適切な pH 電極の選定

3.8 アプリケーション: 化学的に過酷

B

推奨

	<p>Ceragel CPS71/CPS71E</p>  <p>(TP バージョン)</p>	<p>Memosens CPS76E</p> 	<p>Orbisint CPS11/CPS11E</p>  <p>(BT バージョン)</p>	<p>Memosens CPS16E</p> 
<p>利点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 電解液の補給なしで迅速な応答時間 ■ 被毒耐性に優れた加圧リファレンスバージョン ■ CPS76D: pH, ORP, rH 値の同時測定が可能でプロセスの全体を1本で把握 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 防汚性の高いテフロン製液絡膜 ■ リファレンスのイオントラップによる優れた耐被毒性 ■ 最も汎用性が高く、幅広い用途に適合 ■ CPS16D: pH, ORP, rH 値の同時測定が可能でプロセスの全体を1本で把握 	
<p>技術データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ プロセス温度 ■ プロセス圧力 ■ pH 測定範囲 ■ センサ長さ ■ 伝送 	<p>0 °C ~ 100 °C</p> <p>最大 0.7 MPa_{abs} 加圧リファレンスの場合</p> <p>0 ~ 14</p> <p>120, 225, 360, 425 mm</p> <p>Memosens および TOP68</p>		<p>-15 °C ~ +80 °C (A ガラス)、 0 °C ~ 135 °C (B ガラス)</p> <p>最大 1.7 MPa_{abs} B ガラスの場合</p> <p>1 ~ 12 (A ガラス)、0 ~ 14 (B ガラス)</p> <p>120, 225, 360, 425 mm</p> <p>Memosens および TOP68</p>	
<p>アプリケーションの限界</p> <p>▶ = 代替製品</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 最速の応答時間と最高の被毒耐性が必要な場合 	<p>▶ CPS41/CPS41E</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ より迅速な応答時間と高い被毒耐性が求められる場合 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ CPS41/CPS41E または CPS71/CPS71E 「TP バージョン」、CPS76E 「TP バージョン」

化学的に過酷

アプリケーション：化学的に過酷		
条件	プロセス/業界	液体のタイプ
<ul style="list-style-type: none"> 被毒のリスク(例: S²⁻, CN⁻ または NH₃ による) 導電率 > 50 μS/cm 有機物含有量 < 20 vol % 非サニタリ性または非研磨性 	<ul style="list-style-type: none"> すべて 	<ul style="list-style-type: none"> シアン化水素製造 化学処理溶液

Ceraliquid
CPS41/CPS41E pH 電極



- セラミック製液絡膜と KCl 補給による迅速な応答時間
- KCl の連続補給による優れた耐被毒性、製品寿命の向上

-15 °C ~ 80 °C (A ガラス) 、
0 °C ~ 135 °C (B ガラス)
最大 1.1 MPa_{abs}、CPY7 KCl リザーバ
(必要な背圧で)
1 ~ 12 (A ガラス) 、0 ~ 14 (B ガラス)
120、225、360、425 mm
Memosens および TOP68

- KCl 容器の手動補給が必要
 - ▶ ゲル型
CPS11
「BT バージョン」
CPS11E
「TA バージョン」
CPS16E
または
CPS71/CPS71E
「TP バージョン」、
CPS76E
「TP バージョン」

4. ホルダの選定

4.1 ホルダ選定用フローチャート

一般的な考慮事項

適切なホルダを選定するにあたっては、まず設置およびアプリケーションの条件を十分に考慮し、pH 電極を選択する必要があります。

C
ゲルまたは KCl 補給型の電極に適合するリトラクタブルホルダには、さまざまなバージョンが用意されています。一旦選定したバージョンから別のバージョンへ変更することは難しく、場合によっては不可能なこともあります。確実に pH 電極に適合するホルダを選定してください。詳細については、52 ページの表 4.6 を参照してください。

化学的に要求の厳しい、安全に関連するアプリケーションの場合は、交換時、機械的に完全に隔離できるよう、ボールバルブで密閉したホルダが推奨されます。

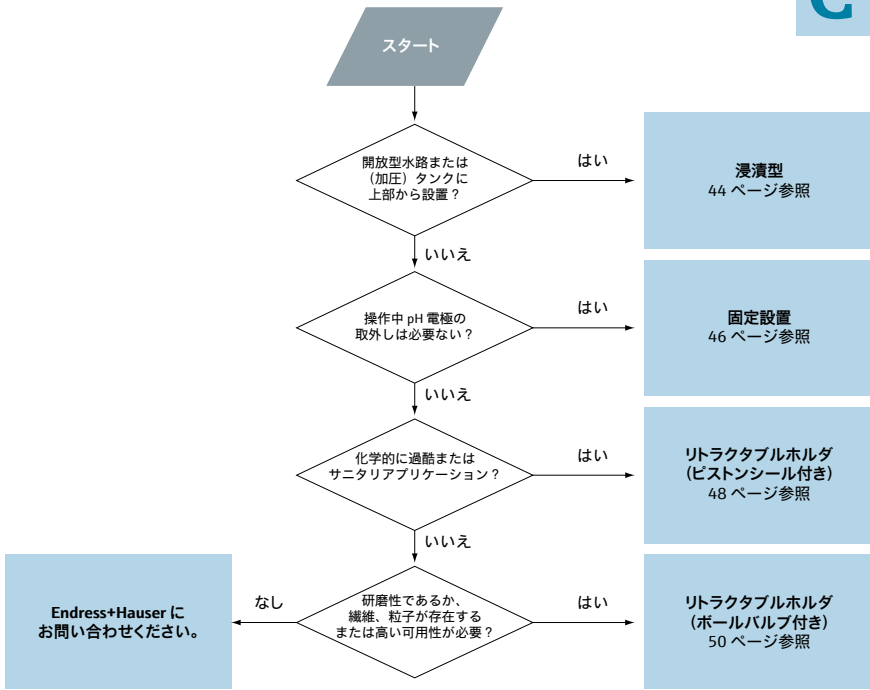
通常運転時にはより高い圧力に適合するホルダであっても、スライドドライブを使用したホルダの手動格納はプロセス圧力が最大 0.2 MPa、ロータリードライブ付きの手動式ホルダの格納は最大 0.8 MPa までそれぞれ可能です。

これより高い圧力で格納するには、空圧式バージョンが必要です。

これは、自動洗浄と校正についても同じです。Topclean、Topcal、または Chemoclean Plus を使用する場合、ほとんどの手動式バージョンでは対応できないため、空圧駆動式のリトラクタブルホルダを選択してください。

Memosens テクノロジーにより、アプリケーションと校正室内とで2本の pH 電極を使用して交互に交換して使用できます。プロセス条件下で確実に pH 電極を交換するには「リトラクタブルホルダ」を設置するか、バイパス管設置が必要となります。

選定は、サニタリアプリケーションの「プロセス条件」に基づいて行います（例：FDA 適合性または EHEDG 認証については、各セクションに選択肢が記載されています）。



4. ホルダの選定

4.2 浸漬型

C

型
類
表

推奨

**Flexdip
CYA112**



**Dipfit
CPA111**



<p>利点</p>	<ul style="list-style-type: none"> 各種取付けに対応するモジュール式システム(例: pH から濁度センサ用に交換可能) 		<ul style="list-style-type: none"> 冗長測定用に3つの電極用スロット 化学的耐性の高いパイプによるフレキシブルな浸漬深さ スプレー洗浄ヘッド(オプション)
<p>技術データ</p> <ul style="list-style-type: none"> プロセス温度 プロセス圧力 接液部材質 プロセス接続 浸漬深さ 	<p>0 ~ 60 °C、PVC、0 ~ 90 °C、SUS 316L相当</p> <p>0.1 ~ 0.5 MPa_{abs}</p> <p>PVC、ステンレス SUS 316L相当、EPDM、バイトン</p> <p>各種ホルダシステム、フロートボール、ナイロン製吊り下げチェーン、振子フレーム取付け</p> <p>600 ~ 3600 mm</p>	<p>-10 ~ 80 °C</p> <p>0.1 ~ 0.5 MPa_{abs}</p> <p>PP、EPDM</p> <p>フランジ DN 100、調節フランジ DN 100、吊り下げブラケット、振子フレーム取付け</p> <p>500 ~ 3000 mm</p>	<p>フランジ DN 100、調節フランジ DN 100、吊り下げブラケット、振子フレーム取付け</p> <p>500 ~ 3000 mm</p>
<p>アプリケーションの限界</p> <p>▶ = 代替製品</p>	<ul style="list-style-type: none"> スプレー洗浄を追加可能 浸漬深さの深いバージョンまたは攪拌などの高い横向き負荷に対応するバージョンを用意 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ CPA111 [CPF81/ CPF81E 用] ▶ CPA140 	<ul style="list-style-type: none"> 浸漬深さが深い、または攪拌などによる横向き負荷が高い ▶ CPA140

開放型水路/水槽、密閉型タンクに 上部から設置

浸漬ホルダは一般的に開放型の水路や水槽に設置して使用され、チェーンまたはレールで固定します。フランジ付きバージョンは、センサをタンクの上部から設置する場合にも使用できます。公共下水や工業廃水などが、標準的なアプリケーションです。



Dipfit
CPA140



- 冗長測定用に3つの電極用スロット
- バイオネット式取付方法による堅牢性の高いプロセスシール

-10 ~ 150 °C

0.1 ~ 1.1 MPa_{abs}

PVDF、ステンレス SUS 316L相当、EPDM、
バイトン、ケムラツツ
フランジ DN 80、ANSI 3"、JIS

500 ~ 2500 mm

- センサの交換作業が容易

- ▶ 格納可能な
CPA450 または
CPA473

C

制御
機

4. ホルダの選定

4.3 固定設置

C

固定設置

推奨：標準

Flowfit
CYA21



Flowfit
CPA250



<p>利点</p>	<ul style="list-style-type: none"> コンパクトデザイン: 限られた設置スペースに最適 一般的なチューブフィッティングと互換 	<ul style="list-style-type: none"> 冗長測定用に 3 つの電極用スロット 低コストの PP 流通型 取外し可能な校正容器により校正が容易
<p>技術データ</p> <ul style="list-style-type: none"> プロセス温度 プロセス圧力 接液部材質 	<p>0 ~ 100 °C</p> <p>1.1 ~ 1.7 MPa_{abs}</p> <p>SUS 1.4404/316L相当</p>	<p>0 ~ 80 °C</p> <p>0.1 ~ 0.7 MPa_{abs}</p> <p>PP, EPDM</p>
<ul style="list-style-type: none"> プロセス接続 浸漬深さ 	<p>パイプ6mm (OD)</p>	<p>ネジ G1、NPT 1", フランジ DN 25、 流入口と流出口間は 90° または 180°</p>
<p>アプリケーションの限界</p> <p>▶ = 代替製品</p>	<ul style="list-style-type: none"> 欠長化測定 早い流速 	<p>▶ CPA240</p> <ul style="list-style-type: none"> タンクまたは容器に設置 温度 > 80 °C
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ CPA640 または CPA842 ▶ CPA240 SUS 316L相当またはPVDF、CYA21

流通型または挿入型ホルダを使用した 配管/バイパス管への設置



pH 電極の頻繁な交換や校正が必要ないプロセスに最適です。測定物配管が加圧されているアプリケーションの場合、センサにアクセスするには外部バルブを使用して配管またはバイパス管内の流れを遮断する必要があります。

推奨: サニタリ

Flowfit
CPA240



- 冗長測定用に3つの電極用スロット
- NACE 準拠証明書を用意
- 異なる流体の流入口/流出口を用意

-10 ~ 140 °C

0.1 ~ 0.7 MPa_{abs}

PVDF、SUS 316L相当、EPDM、FPM、ケムラツツ

ネジまたはフランジ DN 25、流入口と流出口間は 90° または 180°

- 発電所のパネルなどの大型サイズ
- 加圧下でのセンサ交換

- ▶ CYA21
- ▶ 格納可能な CPA871

Unifit
CPA842



- 各種プロセス接続
- 特にバッチプロセスにおいてコスト効率の高いソリューション

-15 ~ 140 °C

0.1 ~ 1.7 MPa_{abs}

1.4404/SUS 316L相当、EPDM-FDA、FKM-FDA、FFKM-FDA、

トリクランプ、バリベント、DN 50 ミルクカップリング

- 加圧下でサニタリデザインのセンサ交換

- ▶ 格納可能な CPA875

Ecofit
CPA640



- 低コストバージョン

-10 ~ 140 °C

0.1 ~ 0.7 MPa_{abs}

PVDF、1.4571/SUS 316L相当

ネジ G 1 3/4" または M25 × 1.5、NPT 1/2"、3/4"

25 mm、50 mm、85 mm

- ネジ式プロセス接続のみ

- ▶ CPA842

C

固定設置

4. ホルダの選定

4.4 リトラクタブルホルダ (ピストンシール付き)

C

	推奨: 標準	推奨: サニタリ
	Cleanfit CPA871 	Cleanfit CPA875 
利点	<ul style="list-style-type: none"> 幅広いアプリケーションに対応するフレキシブルなリトラクタブルホルダ プロセスおよび要員の最高の安全性を提供するインテリジェント機能 	<ul style="list-style-type: none"> 幅広いサニタリアプリケーションに対応するサニタリデザイン 3-A、FDA 認定材、EHEDG 認証 100% 滅菌プロセスに対応可能な特許取得済み密封原理のダブルチャンバ
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> プロセス温度: -10 ~ 140 °C (PVDF: -10 ~ 100 °C) プロセス圧力: 手動式: 0.1 ~ 0.9 MPa_{abs}、空圧式: 0.1 ~ 1.7 MPa_{abs} 接液部材質: SS 316L、PEEK、チタン、アロイ C22、PVDF プロセス接続: シール: EPDM、FKM、FFKM プロセス接続: G 1¼", NPT 1½", トリクランプ、ミルクカップリング、フランジ 浸漬深さ: 最大 135 mm 	<ul style="list-style-type: none"> プロセス温度: -10 ~ 140 °C プロセス圧力: 手動式: 0.1 ~ 0.9 MPa_{abs}、空圧式: 0.1 ~ 1.7 MPa_{abs} 接液部材質: 1.4435/SUS 316L相当 プロセス接続: G 1¼", トリクランプ、無菌継手 Neumo Biocontrol、Neumo Bioconnect、ミルクカップリング、バリベント、フランジ 浸漬深さ: 最大 80 mm
アプリケーションの限界	<ul style="list-style-type: none"> SUS 316L相当の耐化学性 汚染された測定物(繊維) 	<ul style="list-style-type: none"> ダブルチャンババージョン: 投資コスト高
▶ = 代替製品	<ul style="list-style-type: none"> ▶ CPA472D ▶ CPA473、CPA450 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ CPA842

リトラクタブルホルダ
(ピストンシール付き)

配管およびタンクへの設置 (プロセスに対するピストンシール付き)

手動式/空圧式



推奨:ヘビーデューティ

Cleanfit CPA472D



- 最高の化学的適合性を実現する各種材料を用意
- フローチャンバおよびのぞき窓(オプション)付きのヘビーデューティバージョンを用意
- 最大 280 mm の浸漬深さ

-20 ~ 140 °C、短時間であれば最大 160 °C

0.1 ~ 1.1 MPa_{abs}

SS 316L、アロイ C4、チタン、PVDF、
PVDF 導電性、PEEK

G 1 1/4"、フランジ DN 50/80、ANSI 2" JIS

最大 280 mm

- 投資コスト高
- ▶ CPA450



C

リトラクタフルホルダ
(ピストンシール付き)

4. ホルダの選定

4.5 リトラクタブルホルダ (ボールバルブ付き)

C

	推奨: 手動式	推奨: 空圧式
	Cleanfit CPA450 	Cleanfit CPA473 
利点	<ul style="list-style-type: none"> 最大 700 mm までのさまざまな浸漬深さ センサ周囲への繊維の付着を防ぐオープンなセンサ保護キャップ 高圧保護のための安全キット 	<ul style="list-style-type: none"> センサ周囲への繊維の付着を防ぐオープンなセンサ保護キャップおよびテープファイバ(例: バルブ/紙、鉱業)
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> プロセス温度 プロセス圧力 接液部材質 プロセス接続 浸漬深さ 操作 	<ul style="list-style-type: none"> プロセス温度 プロセス圧力 接液部材質 プロセス接続 浸漬深さ 操作
アプリケーションの限界	<ul style="list-style-type: none"> KCl 補給型電極 非対応 CPF81/CPF81D 非対応 0.4 ~ 1 MPa の高圧で挿入 	<ul style="list-style-type: none"> CPF81/CPF81D 非対応 注意: 高粘性、研磨性の測定物の場合は「テープファイバ オプション」を選択
▶ = 代替製品	▶ CPA473	

リトラクタブルホルダ
(ボールバルブ付き)

ボールバルブを使用した 配管およびタンクへの設置

- ボールバルブによる安全なプロセスシール
- 手動式/空圧式



Cleanfit
CPA474



Cleanfit
CPA451



- 腐食性測定物に適合
- センサ周囲への繊維の付着を防ぐオープンなセンサ保護キャップおよびテープファイバ(例:パルプ/紙、鉱業)

- CPS81Eに最適
- センサ保護ガードにより繊維質付着を防御

0 ~ 120 °C
0.1 ~ 0.7 MPa_{rel}

PP、PVDF、PEEK、カルレッツ

G 1¼", ミルクカップリング DN 50、
フランジ DN 50/ANSI
最大 207 mm
手動式/空圧式

0 ~ 80 °C
0.1 ~ 0.3 MPa_{abs} リトラクタブル
0.1 ~ 1.1 MPa_{abs} 非リトラクタブル
1.4404/SUS 316L 相当

最大 270 mm
手動式

- PP/PVDF/PEEKが化学的に適合しない場合
- CPF81/CPF81D 非対応
- 浸漬深さが深い

▶ CPA473

- 化学的耐性

▶ 12mm径センサ用ホルダ

C

リトラクタブルホルダ
(ボールバルブ付き)

4. ホルダの選定

4.6 各種ホルダに必要な pH 電極長さ と 浸漬深さ

		最大浸漬深さ ²⁾	ガラスセンサ				
			CPS11/ CPS11E/ CPS16E	CPS41/ CPS41E ¹⁾	CPS71/ CPS71E / CPS76E	CPS91/ CPS91E / CPS96E	
CPA111		備考 3) を参照	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CYA112		備考 3)、5) を参照	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CPA140		備考 3) を参照	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CPA240		該当なし	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CYA21		該当なし	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CPA250		該当なし	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CPA842		82 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CPA640		85 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CPA450		備考 3) を参照	120 mm	非対応	120 mm	120 mm	
CPA472D	ショート	146 mm	225 mm	360 mm	225 mm	225 mm	
	ロング	280 mm	360 mm	非対応	360 mm	360 mm	
CPA473	ショート	100 mm	225 mm	425 mm	225 mm	225 mm	
	ロング	230 mm	360 mm	非対応	360 mm	360 mm	
CPA474	ショート	76 mm	225 mm	425 mm	225 mm	225 mm	
	ロング	207 mm	360 mm	非対応	360 mm	360 mm	
CPA871	ベーシック ショート	36 mm	120 mm ⁴⁾	非対応	120 mm	120 mm	
	ベーシック ロング	78 mm	225 mm	非対応	225 mm	225 mm	
	浸漬 チャンバ	135 mm	225 mm 360 mm	非対応 360 mm	225 mm 360 mm	225 mm 360 mm	
CPA875	シングル チャンバ ショート	36 mm	225 mm	225 mm	225 mm	225 mm	
	シングル チャンバ ロング	78 mm	225 mm 360 mm	非対応 360 mm	225 mm 360 mm	225 mm 360 mm	
	ダブル チャンバ	78 mm	225 mm 360 mm 360 mm	非対応 360 mm 非対応	225 mm 360 mm 360 mm	225 mm 360 mm 360 mm	

5. pH ループのライフサイクル管理

5.1 Memosens および Memobase Plus を使用した ラボ用の校正コンセプト

Memosens テクノロジーが搭載された pH 電極では、アナログ信号からデジタル信号への変換はセンサ内部で行われます。このため、点検・校正の必要があるコンポーネントはセンサだけとなります。ケーブルと変換器が測定プロセスに与える影響は、特に湿気と電磁干渉に反応しやすいアナログシステムに比べてほぼなくなります。

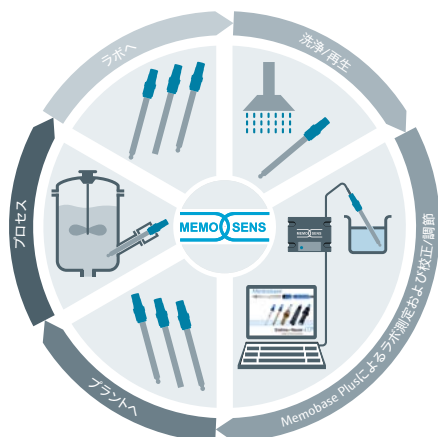
Memosens センサは、予知保全に使用されるプロセスデータだけでなく、pH 電極のスロープやゼロ点など、最も重要な現在の校正データも記録されています。これにより、Memobase Plus ソフトウェアを使用したラボ校正コンセプトの運用が可能になりました。

アプリケーション現場での校正は時間がかかるため、校正中はプロセス pH 値を監視することもできません。しかし、Memosens を使用すると、事前に校正しておいたセンサをプロセス中に簡単に交換することが可能であり、直ちに測定を再開できます。

最も重要な保守作業は、必要なものがすべてそろった、プラントに付属するラボの快適な環境で実施できます。センサの洗浄、調整、校正もこのラボの最適な条件下で実施可能です。

このラボ校正コンセプトをサポートするのは、Memobase Plus センサとデータ管理ソフトウェアです。Memobase Plus は、サーバとして使用できるデータベースにすべてのセンサデータおよび校正データを保存し、視覚化、レポート、エクスポート機能も備えています。本ソフトウェアは、pH ガラス電極および pH ISFET 電極だけでなく、ORP、導電率、溶存酸素、塩素用のセンサにも対応しています。Memobase Plus は 12 国語の言語に対応しており、Endress+Hauser の W@M ポータルにリンクされています。そのため、プロセスで使用されるすべてのセンサの専門的なライフサイクル管理が可能です。

完全なトレーサブルなドキュメンテーション：
Memosens センサのライフサイクル



5.2 全自動の測定、校正、洗浄システム

Liquiline Control

手動で実施している pH 測定ポイントを全自動システムへのアップグレードを希望される場合には、Liquiline Control CDC90 が最適です。システムはセンサを連続的にメンテナンスします。これにより pH 測定ポイントにおいて高精度の測定結果が得られ可用性を最大限に出来ます。ウェブ機能を備えた Liquiline Control CDC90 によりいつでもどこからでもプロセス制御システムやタブレット、スマートフォン、ノートパソコンなどからリモートアクセスが可能です。

Liquiline Control CDC90



pH測定ポイントを全自動で以下を制御

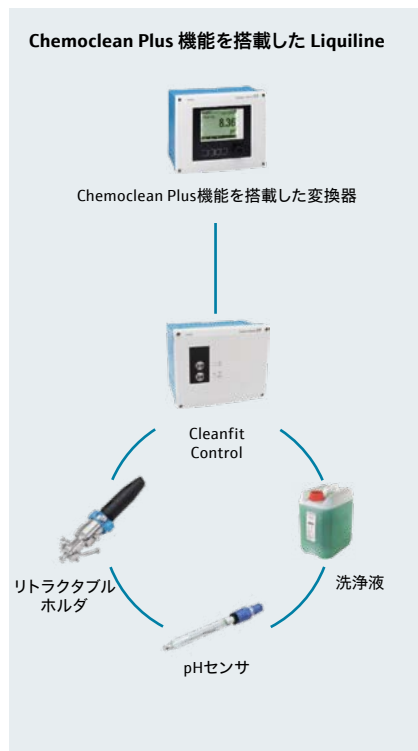
- 校正
- 洗浄
- すすぎ

Modbus
Ethernet/IP
OPC UA



Chemoclean Plus 機能を搭載したLiquiline

Chemoclean Plus 機能を搭載した Liquiline マルチパラメータ変換器を使用することによりセンサの洗浄を自動化出来ます。Liquiline には最大 4 つの独立したリレー出力を装備でき、リトラクタブルホルダや洗浄装置を駆動出来ます。バルブシステムを追加することによりマルチチャンネルに柔軟に対応でき、接続されたセンサの自動洗浄が可能になります。



5. pH ループのライフサイクル管理

5.3 pH 電極の寿命

pH 電極にはさまざまなモデルとオプションが用意されています。検出素子のガラスまたは ISFET（イオン選択電界効果トランジスタ）は測定物に直接接触します。そのため、あらゆる付着物、研磨性の粒子、機械的応力、腐食性のある化学薬品などが測定精度やセンサ寿命に影響を及ぼします。さらに、pH 電極の液絡膜によってリファレンスシステムも測定物と直接接触します。硫化物やシアン化物など、銀リファレンスワイヤと反応するイオンは、リファレンスシステムを破損させる可能性があります。

液絡膜の目詰まりが生じると測定は中断し、標準液の希釈によってリファレンスシステムの電位が変化します。この電位の変化が、pH 電極を定期的に校正しなければならない理由です。コネクタ接液または接地漏れの問題は、Memosens テクノロジーによって解決されました。

センサ寿命は選択したセンサや洗浄間隔、そして当然のことながら、アプリケーションに応じて異なります。従って、pH 電極は消耗品として交換されます。



5.4 恒久的な標準液ラボ認定

pH 値の正確な測定はリミット値を順守するためのものではありません。pH 値は製品品質の基準変量として、あるいは直接制御に使用されることも多くあります。pH 測定の要件は極めて厳しく、その厳格な要件は等級順序 14 の測定範囲全体にわたって適用されます。測定精度と再現性のカギを握るのは pH 測定点の正確な校正です。

校正には、世界中のあらゆる分野で pH 標準液が使用されます。pH 電極のゼロ点とスロープは pH 測定品質の重要な基準変量で、異なる 2 つの pH 標準液を使用して計算されます。



プロセスで行う pH 測定の精度は、pH 標準液の pH 値の品質と精度に直接左右されます。Endress+Hauser Conducta は、これまで長年にわたって pH 値 2.00、4.00、7.00、9.00、9.22、10.00、12.00 の質の高い標準液を製造してきました。これは医薬工業に求められる厳格な要件をも満たすものであり、FDA 認定材の防腐剤のみが含まれます。



Endress+Hauser Conducta は DKD (ドイツ校正サービス) の DIN EN ISO/IEC 17025:2005 に準拠する厳しい認証評価手続きを実施し、2009 年 5 月 5 日、認定機関によって pH 標準液の校正証明書を発行する権限が付与されました。校正証明書は、ドイツノルドレスデン近郊のヴァルトハイムにある生産工場の DAR 登録番号 DKD-K-52701 の校正ラボで発行しています。

この認定によって、弊社で製造された pH 標準液の実際値と最大の偏差は適切かつ追跡可能な方法で測定されたことが認められています。pH 2 ~ 10 の測定範囲における最小の明記可能な測定不確か性の評価は 0.02、pH 10 ~ 12.5 の測定範囲における最小の明記可能な測定不確か性の評価は 0.05 となっています。Endress+Hauser の高品質な pH 標準液はあらゆる産業分野において信頼性の高い弊社の校正液のメリットを提供します。



5. pH ループのライフサイクル管理

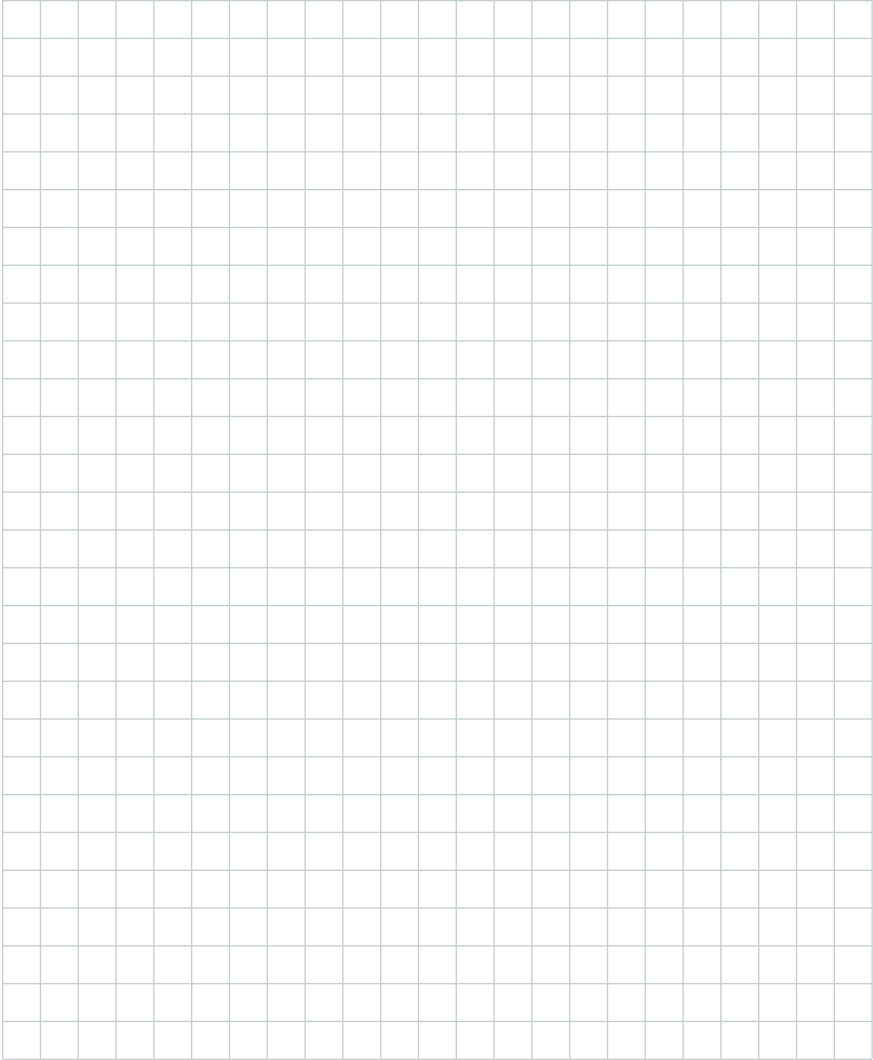
5.5 蒸気/水分析システム

蒸気を生産する場合、産業プロセス内で大量のエネルギーを消費します。発電所のボイラーアプリケーションおよびユーティリティ部門で質の高い純水を使用することで、腐食プロセスや付着を防止できます。それによって、ボイラーの効率を維持し、エネルギーの節減にもつながります。

Endress+Hauser は、このようなボイラーアプリケーション向けの純水を分析するための機器をフルラインナップで提供しています。多くの場合、プロセス内で直接測定するには圧力と温度が高すぎるため、分析パネルの前にサンプル整流器が必要となります。Endress+Hauser ではサンプル整流器もご用意しています。



×



補足資料

- パラメータ概要
FA00007C



リンク

- アプリケーション選定ソフトウェア
www.endress.com/applicator
- 全コンポーネントの概要
www.endress.com/pH
- Memosens テクノロジ
www.endress.com/memosens
- Topclean
www.endress.com/cpc30
- Topcal
www.endress.com/cpc310

www.addresses.endress.com