

# pH 測定セレクションガイド

産業プロセスにおける pH 測定



# pH 測定の設定

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<sup>+</sup>) 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、排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 センサの寿命は、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 センサ)、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。

詳細情報については、選定した製品の関連する技術仕様書をご参照ください。これらの技術仕様書には、本ガイドに記載されていない内容が記載されている場合があります。

## 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 センサ
- 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 センサの選定

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 センサを記載した [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 センサの選定に続き、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 センサ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、自動的な測定、洗浄、および校正用の **Liquiline Control** 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 センサに基づき、センサの長さおよび配管、パイパス管、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 センサと設置タイプの概要	4
1.1 センサタイプ	4
1.2 pH センサ	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	24
3. 適切な pH センサの選定	26
3.1 pH センサ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：不着性の高い測定物	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 センサ長さ浸漬深さ	52
5. pH 測定ループのライフサイクル管理	54
5.1 Memosens および Memobase Plus によるラボ校正コンセプトの最適化	54
5.2 完全自動の測定、校正、洗浄	55
5.3 pH センサの寿命	56
5.4 恒久的な pH 標準液ラボ認定	57
5.5 蒸気 / 水分析システム	58

A

B

C



# 1. pH センサ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 ガラスセンサの検出素子は、ガラス球の上に施された厚さ 100 nm のゲル層です。この層には H<sup>+</sup> イオン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、液絡膜の種類（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<sup>+</sup> 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いため、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。新世代の ISFET センサは、従来の ISFET pH センサと比較して 6 倍もの CIP 安定性を発揮します。



### 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。

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く、長寿命であるため、測定に必要な保守を低減できます。

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 です。このセンサはサニタリ仕様であるため、CIP および SIP に最適です。リトラクタブルホルダは不要で、各種のプロセス接続が用意されています。



### 革新的な Memosens テクノロジー

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。センサヘッドに校正データを保存できるため、ラボの最適な環境で校正を実施して、現場で迅速にセンサを交換できます。

Memosens 2.0 は Memosens テクノロジーを未来へと導くソリューションです。以下の特長があります。

IIoT への接続性の良い最適な基盤：適切なアプリを使用することで、測定点に関する情報を取得できます。

予知保全 2.0：最大 8 倍のデータ容量を保存できるため、メンテナンスの必要性を的確に予測できます。




危険場所での測定点の設定における柔軟性が向上します。

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.jp.endress.com/memosens](http://www.jp.endress.com/memosens)

# 1. pH センサと設置タイプの概要


## 1.2 pH センサ

	ガラスセンサ Memosens CPS11E Orbisint CPS11	ガラスセンサ Memosens CPS71E Ceragel CPS71	ガラスセンサ Memosens CPS61E
			
pH 測定範囲	0~14	0~14	0~14
プロセス温度	0~135 °C	0~140 °C	0~140 °C
最大プロセス圧力	最大 1.7 MPa <sub>abs</sub>	最大 1.4 MPa <sub>abs</sub>	最大 1.4 MPa <sub>abs</sub>
最小導電率	50 μS/cm 塩橋付きバージョン: 0.1 μS/cm	10 μS/cm	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
特別オプション 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、排水、プロセス	化学プロセス	サニタリまたは滅菌アプ リケーション (滅菌可能、 オートクレーブ可能) ■ 発酵槽/ファーマメンタ ■ バイオテクノロジー ■ 食品

ガラスセンサ Memosens CPS91E Orbipore CPS91	ガラスセンサ Memosens CPS41E Ceraliquid CPS41	ガラスセンサ Memosens CPF81E Orbipac CPF81	ガラスセンサ Memosens CPS31E Ceratex CPS31	エナメルセンサ Ceramax CPS341D
0~14	0~14	0~14	1~12	0~10 (リニアレンジ)、 -2~14 (アプリケーション)
0~110 °C	0~135 °C	0~110 °C	0~80 °C	0~140 °C
最大 1.4 MPa <sub>abs</sub>	最大 1.1 MPa <sub>abs</sub> (背圧が必要)	最大 1.1 MPa <sub>abs</sub>	最大 0.4 MPa <sub>abs</sub>	最大 0.7 MPa <sub>abs</sub>
500 μS/cm	5 μS/cm 「SC」バージョンは 0.1 μS/cm	50 μS/cm	100 μS/cm 「AC」バージョンは 50 μS/cm (3×液絡膜)	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	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	
エマルジョン、懸濁液、 沈降反応	プロセス、超純水、 油脂、染料	排水、鉱業	飲用水、プール用水、 遊離塩素測定の pH 補正	食品および ライフサイエンス

# 1. pH センサと設置タイプの概要

## 1.2 pH センサ

	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
プロセス温度	-15~135 °C	-15~110 °C	-15~135 °C
最大プロセス圧力	最大 1.1 MPa <sub>abs</sub>	最大 1.1 MPa <sub>abs</sub>	最大 1.1 MPa <sub>abs</sub>
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： パーフロロエラストマー	PEEK、チップシール： パーフロロエラストマー	PEEK、チップシール： パーフロロエラストマー
液絡膜	セラミック	オープンダイアフラム	セラミック
リファレンス システム	ゲル型	安定化ゲルリファレンス	KCl 補給型
特別オプション 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	食品、ライフサイエンス、 発酵槽、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	プロセス、純水、油脂、 染料、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

0~135 °C

最大 1.7 MPa<sub>abs</sub>

50 μS/cm

< 20 vol%

ガラス

PTFE

ゲル型、イオントラップ

浄水、排水、プロセス

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

0~140 °C

最大 1.4 MPa<sub>abs</sub>

10 μS/cm

< 20 vol%

ガラス

セラミック

ゲル型、イオントラップ

加圧リファレンスシステム、  
上下逆向きの取付け

化学プロセス

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

0~110 °C

最大 1.4 MPa<sub>abs</sub>

500 μS/cm

< 20 vol%

ガラス

オープンダイアフラム

安定化ゲルリファレンス

エマルション、懸濁液、沈降反応

# 1. pH センサ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、主に排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、主に排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または複数測定用に最大 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、排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。

### Flexdip

Flexdip CYA112 は排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。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。

- 12 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



### 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 は食品およびライフサイエンス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、3-A、ASME BPE および Pharma CoC 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

ポリプロピレン (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のシステム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、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、および安全機能を提供しています。ヘビーデューティアプリケーション用に、ボールバルブベースの密閉方式を採用したタイプも用意されています。また、空圧式バージョンは完全自動の測定、洗浄、および校正ソリューションである **Liquiline Control** と組み合わせることができます。



### Liquiline Control

全自動測定、洗浄、および校正

- 1 測定物分配ユニット
- 2 産業用 PC およびタッチディスプレイ付変換器
- 3 洗浄剤および標準液キャニスタ
- 4 ダブルダイアフラムポンプ

55 ページのセクション 5.2 または下記も参照してください。

[www.jp.endress.com/CDC90](http://www.jp.endress.com/CDC90)

# 1. pH センサと設置タイプの概要

## 1.4 pH ホルダ

(センサのタイプについては 52 ページの表も参照)

	Flowfit CPA240	Flowfit CPA25	Flowfit CYA21
			
最大プロセス圧力	ステンレス: 1.1 MPa <sub>abs</sub> (150 °C 時) ; PVDF: 0.9 MPa <sub>abs</sub> (50 °C 時)	0.7 MPa <sub>abs</sub> (20 °C 時)	1.7 MPa <sub>abs</sub>
プロセス温度	ステンレス: -15~150 °C PVDF: 0~120 °C	0~80 °C	-15~100 °C
材質 (接液部)	PVDF、ステンレス1.4404/SUS 316L相当	ポリプロピレン (PP)	ステンレス1.4404/SUS 316L相当
シール (接液部)	EPDM/バイトン/ケムラツツ/フロラツツ	EPDM/FKM	センサによって異なる
センサ接続	3 x PG 13.5	3 x PG 13.5	1 x PG 13.5; ネジ NPT 1/2"
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", ネジ NPT 1"	一般的なチューブ継手システム用のパイプ、外形 (OD) 6 mm
洗浄	スプレー洗浄 CPR31	スプレー洗浄システム CPR31、Chemoclean CPR3	-
備考	PMC (等電位接地) はアロイ C4; タンタル; ステンレス1.4401	PWISフリーバージョンを利用可能	コンパクト設計; 設置スペースが限られたアプリケーションに最適
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/排水処理または飲料	浄水、ボイラー給水、超純水、冷却水

## Unifit CPA842

1.7 MPa<sub>abs</sub>

-15~140 °C

ステンレス1.4435/SUS 316L  
相当EPDM-FDA、FFKM-FDA、  
FKM-FDA、シリコンFDA

1 x PG 13.5

DN 25 規格; B.Braun ポート  
にも対応した DN 25;  
トリクランプ 1.5"; トリクラ  
ンプ 2"; ミルクカップリング  
DN 50 DIN11851'; バリベン  
ト DN 40-125/0.4"; 無菌継  
手 DN50 ネジ DIN 11864-1A

-

EHEDG 認証、表面仕上げ  
 $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  または  
 $< 0.38 \mu\text{m}$ 、3-A食品、ライフサイエンス、  
化学薬品、浄水

# 1. pH センサと設置タイプの概要

## 1.4 pH ホルダ

(センサのタイプについては 52 ページの表も参照)

	Ecofit CPA640	Dipfit CPA111
		
最大プロセス圧力	1.1 MPa <sub>abs</sub> (90 °C 時)、金属 1.1 MPa <sub>abs</sub> (20 °C 時)、PVDF	0.5 MPa <sub>abs</sub> (20 °C 時)
プロセス温度	0~140 °C	-10~+80 °C
材質 (接液部)	PVDF、ステンレス 1.4571/SUS 316L 相当、モネル	ポリプロピレン (PP)
シール (接液部)	バイトン; EPDM; カルレッツ; ケムラツ	EPDM
センサ接続	1 x PG 13.5	3 x PG 13.5
プロセス接続	M-NPT ½"; M-NPT ¾"; ネジ M 25 x 1.5	フランジ DN 100; 可変フランジ DN 100; 吊り下げブラケット
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センサの アプリケーション	ウェットバケット
アプリケーション	浄水、排水、凝集剤添加、地表水、 工業用水監視、排水中和	浄水/排水

Dipfit CPA140



Flexdip CYA112



1.1 MPa<sub>abs</sub> (150 °C 時)、金属  
0.7 MPa<sub>abs</sub> (20 °C 時)、PVDF

PVDF: 0~120 °C  
ステンレス: -15~150 °C、  
EPDM シール使用時: -15~140 °C

PVDF、ステンレス1.4404/SUS 316L相当

EPDM/バイトン/ケムラツツ/フロラツツ

3 x PG 13.5

フランジ DN 80 PN16; フランジ ANSI  
3" 150 lbs; フランジ JIS 10K 80A

外部スプレー洗浄 CPR30、  
内部スプレー洗浄 CPR31

ホルダに KCI リザーバを取付け可能

化学工業、農業/肥料、  
石油化学、発電、金属工業

0.1 MPa<sub>abs</sub>

0~60 °C

PVC、ステンレス1.4404/SUS 316L相当

EPDM

1 x PG 13.5 または 1x NPT3/4"(雌)

ネジ G ¾"、1"; ネジ NPT ¾"; 1 x  
PG 13.5

-


モジュール式システム、  
多数のアクセサリ

浄水/排水処理、  
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 センサと設置タイプの概要

## 1.4 pH ホルダ

(センサのタイプについては 52 ページの表も参照)

	Cleanfit CPA871	Cleanfit CPA875
		
最大プロセス圧力	1.7 MPa <sub>abs</sub> (バージョンに応じて異なる)	1.7 MPa <sub>abs</sub> (140 °C 時)
プロセス温度	-10~140 °C(バージョンに応じて異なる)	-10~140 °C
材質 (接液部)	ステンレス 1.4404/SUS 316L 相当、 アロイ C22 PEEK、PVDF、導電性 PVDF	ステンレス 1.4435/SUS 316L 相当、 アロイ C22
シール (接液部)	EPDM/FKM/FFKM	EPDM-FDA/FKM-FDA/FFKM-FDA
操作	手動式/ 空圧式	手動式/ 空圧式
センサ接続	1 x PG 13.5	1 x PG 13.5
プロセス接続	クランプ 2"; フランジ DN 40、DN 50、 DN 80; フランジ 2", 3" (ASME B16.5); フランジ JIS 10K50; 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"; 無菌継手 DN 25、 DN 50; NEUMO Biocontrol 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	あり	あり
プロセスシール	Oリング (2個)	ガスケット (ネジ G1 1/4" バージョンでは Oリング)
特別オプション および備考	浸漬チャンババージョン、 3.1 材料証明書	ダブルチャンババージョン
アプリケーション	浄水、排水、プロセス	食品/ライフサイエンス プロセス

Cleanfit CPA450



Cleanfit CPA451



0.5 MPa<sub>abs</sub> (130 °C 時)、  
1.3 MPa<sub>abs</sub> (静圧、ホルダが  
動かないこと)

-15~130 °C

ステンレス 1.4404/SUS 316L 相当、  
アロイ C22、チタン

EPDM/FKM/FFKM

手動式

1 x PG 13.5

G1½"雌ねじ; G1¼"雄ねじ; NPT 1¼"  
雄ねじ; フランジ DN32 ISO 1092-1;  
フランジ ANSI 1¼"; G1¼"雌ねじ;  
NPT 1¼"雄ねじ; M-NPT 1½"雄ねじ;  
フランジ ANSI 2"

なし

ボールバルブ

高プロセス圧力用の安全キット、  
3.1 材料証明書

浄水、排水、プロセス

0.3 MPa<sub>abs</sub> (80 °C 時)、  
1.1 MPa<sub>abs</sub> (静圧、ホルダが  
動かないこと)

0~80 °C

ステンレス 1.4404/SUS 316L 相当

FKM

手動式

1 x NPT 3/4"(めねじ)

G2", フランジ DN50 ISO 1092-1、  
フランジ 2" ANSI

なし

ボールバルブ



溶接ソケット

浄水、排水

# 1. pH センサと設置タイプの概要

## 1.4 pH ホルダ

(センサのタイプについては 52 ページの表も参照)

	Cleanfit CPA472D	Cleanfit CPA473
		
最大プロセス圧力	1.1 MPa <sub>abs</sub> (100 °C 時)、最大 140 °C	0.7 MPa <sub>abs</sub> (100 °C 時)
プロセス温度	0~140 °C	PA 圧力シリンダ: 最大 80 °C ステンレス圧力シリンダ: 100 °C/0.6 MPa (連続運転)
材質 (接液部)	PEEK、PVDF、導電性 PVDF、アロイ C22、チタン、ステンレス 1.4571/SUS 316Ti 相当	ステンレス1.4404/SUS 316L相当
シール (接液部)	EPDM/FKM/FFKM	EPDM/FKM/FFKM
操作	手動式/ 空圧式	手動式/ 空圧式
センサ接続	1 x PG 13.5	1 x PG 13.5
プロセス接続	1¼ めねじ フランジ DN 50、 DN 80、 2" ANSI 150 lbs	1¼ めねじ 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	あり	あり
プロセスシール	O リング (3個)	ボールバルブ
特別オプション および備考	各種流通ホルダ PFA ライニング付き、3.1 材料証明書	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<sub>abs</sub> (80 °C 時)

PP: 0~60 °C  
PVDF/PEEK: 0~120 °C

ポリプロピレン (PP) /PEEK/PVDF

EPDM/FKM/FFKM

手動式/  
空圧式

1 x PG 13.5

DN 50 (DIN 11 851)  
フランジ DN 50、  
2" ANSI 150lbs

あり

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 センサと設置タイプの概要

## 1.5 pH 測定用変換器



### Liquiline CM44 および CM44R

このデジタル 4 線式変換器は、最大 8 つのチャンネルを提供します。17 の言語に対応した分かり易いテキストメニューを使用した簡単で直感的な操作が可能です。すべての Memosens センサを任意の組合せで統合でき、12 の異なるパラメータの測定が可能です。多くのデジタルセンサデータやプロセス情報を提供する Memosens テクノロジーは、予知保全機能の基礎となります。

Liquiline CM44 に搭載された Heartbeat Technology のプロセスチェックシステム、Δスロープ、Δゼロ点、または校正タイマーなどの機能を使用することで、プロセスおよび機器の常時診断が可能になります。これにより、メンテナンス戦略を最適化できます。Heartbeat Technology には、検

証レポートを自動生成する検証ルーチンも組み込まれています。

Liquiline CM44 は、最大 8 つの電流出力 0/4 ~ 20 mA と最大 4 つのリレーを搭載でき、HART、PROFIBUS DP、Modbus TCP/RTU、EtherNet/IP、PROFINET などのフィールドバスに対応します。さらに、この 4 線式変換器により、イーサネット Web サーバー経由での快適なりモートアクセスが可能になります。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

14 の言語に対応した分かり易いテキストメニューによる簡単で直観的な操作が可能な 2 線式変換器です。さらに、防爆および非防爆アプリケーションにも対応しています。Memosens センサと組み合わせると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。センサを交換するだけで、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 変換器や Memobase Plus を使用した、Memosens センサのラボ校正も可能です。特長：センサが事前校正されているため、プロセス内で非常に迅速に交換でき、pH 測定の中断が大幅に減少します。

4 ~ 20 mA と HART に加えて、FOUNDATION Fieldbus 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/CM82 は、Memosens センサ用の最小サイズの変換器であり、センサに直接取り付けることができ、個別の電源は不要です。Liquiline Compact 変換器は、2 線式ループ電源機器としてプログラマブルロジックコントローラ (PLC) に直接接続し、そこから電源供給を受けることもできます。変換器のサイズは、長さ 11 cm、幅 2 cm と非常にコンパクトなため、センサを接続した状態でほとんどのホルダに設置できます。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に必要な優れた柔軟性と設定機能を搭載しています。さらに、タブレット端末やスマートフォンを使用して、暗号

化された Bluetooth 接続を介して容易かつ確実に操作や設定を行うことができます。SmartBlue アプリを使用して、機器の Bluetooth 接続範囲内にあるすべての測定点を確認し、設定や診断を行うことができます。Liquiline Compact CM72 および CM82 は、危険場所および非危険場所で使用可能です。つまり、危険な場所やアクセスが困難な場所にある測定点を安全な距離から確認して設定できます。



#### 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 センサ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、汚泥界面、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、4 ~ 20 mA、デジタル	Memosens、アナログ
チャンネル	最大 8	1 チャンネル
電源	DC/AC 24 V (+20/-15 %) AC 100 ~ 230 V、50/60 Hz (± 15 %)	DC 12.5 ~ 30 V (HART/HART なし) DC 9 ~ 32 V (フィールドバス)
出力	最大 8 x アナログ 0/4 ~ 20 mA、 最大 4 x デジタル、8 x リレー、 アラームリレー、フィールドバス通信	最大 2 x アナログ 0/4 ~ 20 mA、 フィールドバス通信
表示部	ブレンテキストガイド付きの グラフィック表示	ブレンテキストガイド付きの グラフィック表示
保護等級	フィールド機器 : IP66/67、NEMA Type 4X; DIN レール/キャビネットコントローラ: IP20 ; ディスプレイ : IP66	IP66/67、NEMA Type 4X
通信	HART、PROFIBUS DP、Modbus TCP/RTU、 EtherNet/IP、Profinet、Web サーバー	HART、PROFIBUS PA、FOUNDATION Fieldbus
ハウジング	プラスチック	プラスチック、ステンレス
取付け	支柱、レール、DIN レール、壁面	壁面、支柱、パネル
認証	品質証明書	品質証明書、防爆認定
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 線式マルチパラメータ変換器</li> <li>■ Heartbeat Technology</li> <li>■ 演算機能</li> <li>■ 洗浄機能、コントローラ</li> <li>■ クイックセットアップ機能</li> <li>■ モジュール構造による拡張性、SD カード</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 線式変換器</li> <li>■ クイックセットアップ機能</li> <li>■ ナビゲータ</li> <li>■ センサモジュールを交換可能</li> <li>■ 予知保全システム</li> <li>■ アナログセンサにも適合</li> </ul>

## Liquiline CM14



pH ガラス電極、ORP、導電率、  
溶存酸素

Memosens

1 チャンネル

AC/DC 24 V ~ 230 V 広範囲の電源

最大 2 x アナログ 0/4 ~ 20 mA、  
2 x リレー

2 行、LCD、ドットマトリクス表示

前面：IP65、NEMA Type 4X：  
ハウジング：IP20

-

プラスチック

パネル

品質証明書

- 4 線式変換器
- キャビネット用コンパクト機器
- 低コストタイプ

## Liquiline Compact CM72/CM82



pH ガラス電極、pH ISFET、ORP、導電率、  
溶存酸素

Memosens プラグインヘッド

1 チャンネル

DC 12.6 ~ 30 V

1 x アナログ 4 ~ 20 mA

赤色 / 緑色 LED

IP 67/68、NEMA Type 6

CM82：Bluetooth®、HART

PEEK

省スペース、センサに直接取付け

品質証明書、防爆認定、無線認証

- 2 線式変換器
- 操作 / 設定が容易
- Bluetooth 経由での接続
- SmartBlue アプリによる操作と設定
- ホルダへの省スペース設置

## Liquisys CPM253/CPM223



pH ガラス、pH 半導体電極、ORP

Memosens、アナログ、

1 チャンネル

AC 100/115/230 V  
AC/DC 24 V

2 x アナログ (線形、オプションで  
ユーザー定義の特性曲線を使用)、  
アラームリレー、最大 4 x 追加リレー

2 行、LCD

フィールド機器：IP65、NEMA Type 4X；  
パネル機器：IP54 (前面)、IP30 (ハウ  
ジング)

HART、PROFIBUS PA、PROFIBUS DP

プラスチック

壁面、支柱、パネル

品質証明書

- 4 線式変換器
- タイマー制御による洗浄、  
ケムクリーン、PID コントローラ
- アナログセンサにも適合

## 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 ( $\text{S}^{2-}$ )、シアン化物 ( $\text{CN}^-$ )、アンモニア ( $\text{NH}_3$ ) [ $\text{mg}/\text{l}$ ]		
	フッ化水素酸 (HF) [ $\text{mg}/\text{l}$ ]		
	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		
	最大プロセス圧力		
	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	上面から: 側面から:	
	バイパス管への設置		
	サンプル調製		
変換器	2/4 線式		
	保護等級		
	デジタル通信 (HART、PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus)		
	変換器での投入制御		
	自動洗浄方法		
	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		
	3-A		
	FDA 認定材		
	SIL		
	3.1 認証		



# 3. 適切な pH センサの選定

## 3.1 pH センサ選定用フローチャート

pH センサ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。サニタリ要件など、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 センサ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。

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 センサを記載した [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** にお問い合わせください。

原則として、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 センサの検証

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。

B

標準  
アプリケーション

高有機物負荷

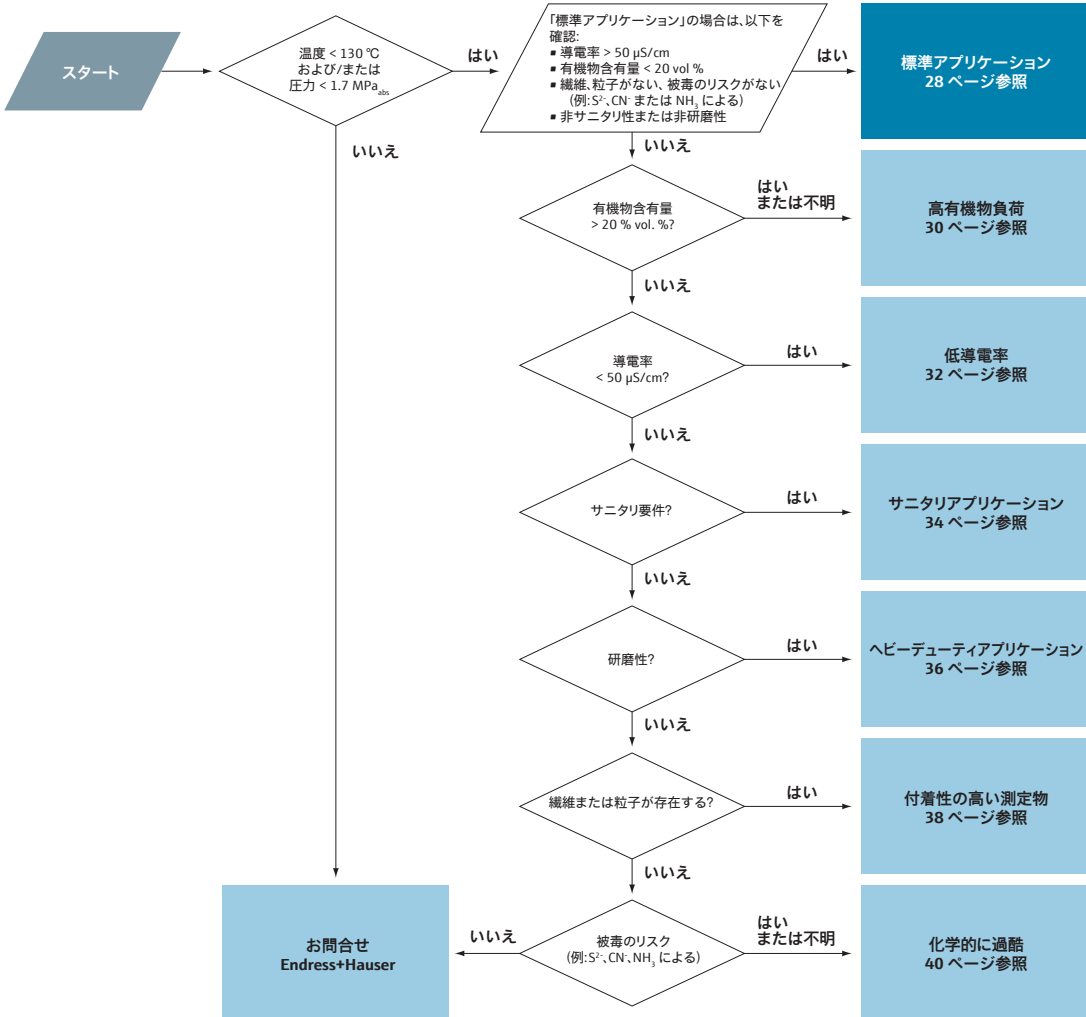
低導電率

サニタリ  
アプリケーション

ヘビータンデューティ  
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 センサの選定

## 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		
	Memosens CPS11E Orbisint CPS11	Memosens CPS16E	Memosens CPF81E Orbipac CPF81
			
利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>防汚性の高い PTFE 液絡膜</li> <li>最も汎用性が高く、幅広い用途に適合</li> <li>CPS16E: 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</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>防汚性の高い PTFE 液絡膜</li> <li>センサはネジ接続でプラスチックホルダに内蔵</li> </ul>
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロセス温度: -15 °C ~ 80 °C (A ガラス)、0 °C ~ 135 °C (B ガラス)</li> <li>最大プロセス圧力: 最大 1.7 MPa<sub>abs</sub></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>0 °C ~ 80 °C (NN バージョン)、0 °C ~ 110 °C (LH バージョン)</li> <li>最大 1.1 MPa<sub>abs</sub> (80 °C 時)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>pH 測定範囲: 1 ~ 12 (A ガラス)、0 ~ 14 (B ガラス)</li> <li>センサ長さ: 120、225、360、425 mm</li> <li>伝送: Memosens および TOP68</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>0 ~ 14</li> <li>Memosens、TOP68 および固定ケーブル</li> </ul>
アプリケーションの限界	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>PTFE 液絡膜による低応答性</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>PTFE 液絡膜による低応答性</li> </ul>
▶ = 代替製品	<ul style="list-style-type: none"> <li>KCl 補給型 CPS41/CPS41E (セラミック液絡膜) または CPS31E (3 つのセラミック液絡膜)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>KCl 補給型 CPS41/CPS41E (セラミック液絡膜)</li> </ul>

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"> <li>導電率 &gt; 50 <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math></li> <li>有機物含有量 &lt; 20 vol %</li> <li>非サニタリ性または非研磨性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中和処理</li> <li>水処理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水</li> <li>排水</li> </ul>

**Memosens CPS41E**  
**Ceraliquid CPS41**



**Memosens CPS31E**  
**Ceratex CPS31**



- 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短い応答時間
- 塩化銀封入による付着防止
- 特殊なリファレンスエレメント構造により、塩化物アプリケーションに最適

-15 °C ~ 80 °C (A ガラス)、  
0 °C ~ 135 °C (B ガラス)  
最大 1.1 MPa<sub>abs</sub>、CPY7B KCl 容器  
(背圧が必要)

-15 ~ 80 °C  
最大 0.4 MPa<sub>abs</sub>

1 ~ 12 (A ガラス)、0 ~ 14 (B ガラス)  
120、225、360、425 mm  
Memosens および TOP68

1 ~ 12  
120 mm  
Memosens、TOP68 および KOAX

- KCl 容器 CPYB7 への手動補給が必要
- 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

- セラミック液絡膜の孔が微細なため、不純物の多い測定物に対して敏感

- ▶ ゲル型 CPS11/CPS11E または CPF81/CPF81E

# 3. 適切な pH センサの選定

## 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



Memosens CPS77E



利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>有機物による ISFET チップの経時変化がない</li> <li>液体リファレンスにより安定した迅速な測定が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有機物による ISFET チップの経時変化がない</li> <li>最大 95 % までの有機物含有量に対応</li> </ul>
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロセス温度</li> <li>最大プロセス圧力</li> </ul> <p>-15 °C~135 °C 最大 1.1 MPa<sub>abs</sub>, KCl 容器 CPY7B (背圧が必要)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロセス温度</li> <li>最大プロセス圧力</li> </ul> <p>-15 °C~135 °C 最大 1.1 MPa<sub>abs</sub></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>pH 測定範囲</li> <li>センサ長さ</li> <li>伝送</li> </ul>	<p>0~14 120、225、360 mm Memosens</p>	<p>0~14 120、225、360 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"> <li>長時間の熱苛性、例: CIP 時</li> <li>汚染された測定物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガラスセンサ CPS41E</li> <li>CPS41E および Liquiline Control による自動洗浄 [55 ページ参照]</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>備考: 一般的には Liquiline Control による自動洗浄を推奨 [55 ページ参照]</li> </ul>



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"><li>■ 有機物含有量 &gt; 20 vol %</li><li>■ 繊維、粒子がない、被毒のリスクがない（例：S<sup>2-</sup>、CN<sup>-</sup> または NH<sub>3</sub> による）</li><li>■ 非研磨性</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 染料および顔料の製造</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 含浸樹脂</li></ul>

### 3. 適切な pH センサの選定

#### 3.4 アプリケーション: 低導電率

B

低導電率

		推奨	
		Memosens CPS11E-xAS Orbisint CPS11	Memosens CPS41E Ceraliquid CPS41
			
		塩橋付き	
利点		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ KCl の補給が不要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ セラミック液絡膜と液体補給による迅速な応答時間</li> <li>■ 電解液の連続補給による寿命の向上</li> </ul>
技術データ			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度</li> </ul>		-15 °C~80 °C (A ガラス)	-15 °C~80 °C (A ガラス)、 0 °C~135 °C (B ガラス)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 最大プロセス圧力</li> </ul>		最大 0.7 MPa <sub>abs</sub>	最大 1.1 MPa <sub>abs</sub> 、KCl 容器 CPY7B (背圧が必要)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pH 測定範囲</li> <li>■ センサ長さ</li> <li>■ 伝送</li> </ul>		1~12 (A ガラス) 120、225、360、425 mm Memosens および TOP68	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"> <li>▶ = 代替製品</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 寿命が塩橋を使い切るまでの約 6 カ月に制限</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ KCl 容器の手动補給が必要</li> <li>■ KCl トレースの継続的な流出の可能性</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CPS41/CPS41E</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 塩橋付きゲル型 CPS11/CPS11E</li> <li>▶ CPS11/CPS11E</li> </ul>

## 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"><li>■ 導電率 &lt; 50 <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math></li><li>■ 繊維、粒子がない、被毒のリスクがない（例：<math>\text{S}^2</math>、<math>\text{CN}^-</math> または <math>\text{NH}_3</math> による）</li><li>■ 非研磨性</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 消費電力</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ ボイラー水</li><li>■ 純水 / 超純水</li></ul>

### 3. 適切な pH センサの選定

#### 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
			
利点		<ul style="list-style-type: none"> <li>生体適合性「適合証明書」 CIP/SIP 対応</li> <li>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</li> <li>小型発酵槽向けの上下逆向きバージョン</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>非ガラス ISFET センサ</li> <li>生体適合性「適合証明書」</li> </ul>
技術データ			
<ul style="list-style-type: none"> <li>プロセス温度</li> </ul>		0 °C~140 °C	-15 °C~135 °C
<ul style="list-style-type: none"> <li>最大プロセス圧力</li> </ul>		最大 1.4 MPa <sub>abs</sub> 、上下逆向きバージョンは最大 1.1 MPa <sub>abs</sub> 、加圧リファレンスは最大 0.7 MPa <sub>abs</sub>	最大 1.1 MPa <sub>abs</sub>
<ul style="list-style-type: none"> <li>pH 測定範囲</li> </ul>		0~14	0~14
<ul style="list-style-type: none"> <li>センサ長さ</li> <li>伝送</li> </ul>		120、225、360、425 mm Memosens	120、225、360 mm Memosens
アプリケーションの限界		<ul style="list-style-type: none"> <li>ガラス破損のリスク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>非ガラス ISFET センサ CPS77E/CPS47E</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>= 代替製品</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>長時間の熱苛性、例：CIP 時</li> <li>汚染された測定物</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>洗浄サイクル中はセンサ格納または CPS61E を使用</li> <li>CPS61E、自動洗浄、またはその両方 [55 ページを参照]</li> </ul>

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"> <li>有機物含有量 &lt; 20 vol %</li> <li>非研磨性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品</li> <li>ライフサイエンス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発酵</li> <li>WFI(注射用蒸留水)</li> </ul>

**Memosens CPS47E**



**Ceramax CPS341D**



- 非ガラス ISFET 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
- 高速応答
- 高粘度の測定物

-15 °C~135 °C

最大 1.1 MPa<sub>abs</sub>, KCl 容器 CPY7B (背圧が必要)

0~14

120, 225, 360 mm  
Memosens

0 °C~140 °C

最大 0.7 MPa<sub>abs</sub>

0~10 (リニアレンジ)、  
-2~14 (アプリケーション)

-  
Memosens

- 長時間の熱苛性、例: CIP 時
- 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、CPS71E を使用
- ▶ 自動洗浄 [55 ページを参照]、CPS61E/CPS71E を使用、またその両方

- KCl 容器の手動補給が必要
- 標準センサよりも投資コスト大

- ▶ ゲル型 CPS61E または CPS77E

### 3. 適切な pH センサの選定

#### 3.6 アプリケーション:ヘビーデューティ (研磨性)

B

推奨

Memosens CPF81E  
Orbipac CPF81



Memosens CPS97E



利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ガラスの摩耗を防ぐフラット液絡膜</li> <li>■ より高い耐被毒性を提供するダブルチャンバリアレンス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 「流れの影」に検出素子を取付け可能なセンサデザイン</li> </ul>	
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度 0 °C ~ 80 °C (NN バージョン)、 0 °C ~ 110 °C (LH バージョン)</li> <li>■ 最大プロセス圧力 最大 1.1 MPa<sub>abs</sub> (80 °C 時)</li> <li>■ pH 測定範囲 0 ~ 14</li> <li>■ センサ長さ -</li> <li>■ 伝送 Memosens、TOP68 および固定ケーブル</li> </ul>	<p>-15 °C ~ 110 °C</p> <p>最大 1.1 MPa<sub>abs</sub> 0 ~ 14 120、225、360 mm Memosens</p>	
アプリケーションの限界	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 極めて研磨性の高い粒子により寿命が短縮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ISFET CPS97E</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ オープンジャンクションは低耐被毒性</li> <li>▶ CPF81/CPF81E</li> </ul>
▶ = 代替製品			

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"><li>■ 導電率 &gt; 50 <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math></li><li>■ 有機物含有量 &lt; 20 vol %</li><li>■ 非サニタリ性</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 鉱業</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ スラリー</li></ul>

## 3. 適切な pH センサの選定

### 3.7 アプリケーション: 不着性の高い測定物

B

推奨

Memosens CPS91E  
Orbipore CPS91



Memosens  
CPS96E



Memosens CPS11E  
Orbisint CPS11



Memosens  
CPS16E



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

不着性の高い測定物

アプリケーション: 不着性の高い測定物

条件	プロセス/業界	液体のタイプ
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 導電率 &gt; 50 <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math></li> <li>■ 有機物含有量 &lt; 20 vol %</li> <li>■ 非サニタリ性または非研磨性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ パルプおよび紙</li> <li>■ プロセス産業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 紙の漂白</li> <li>■ エマルション</li> <li>■ 排煙脱硫装置</li> </ul>





B

付着性の高い  
測定物

### 3. 適切な pH センサの選定

#### 3.8 アプリケーション: 化学的に過酷

B

		推奨			
		Memosens CPS71E Ceragel CPS71	Memosens CPS76E	Memosens CPS11E Orbisint CPS11	Memosens CPS16E
					
		(TP バージョン)	(TP バージョン)	(TA バージョン)	
利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 電解液の補給なしで迅速な応答時間</li> <li>■ 被毒耐性に優れた加圧リファレンスバージョン</li> <li>■ CPS76E: 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 防汚性の高い PTFE 液絡膜</li> <li>■ リファレンスのイオントラップによる優れた耐被毒性</li> <li>■ 最も汎用性が高く、幅広い用途に適合</li> <li>■ CPS16E: 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</li> </ul>			
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度</li> <li>■ 最大プロセス圧力</li> <li>■ pH 測定範囲</li> <li>■ センサ長さ</li> <li>■ 伝送</li> </ul>	0 °C~140 °C	最大 0.7 MPa <sub>abs</sub> 加圧リファレンスの場合	-15 °C~80 °C (A ガラス)、 0 °C~135 °C (B ガラス) 最大 1.7 MPa <sub>abs</sub>	
		0~12 120、225、360、425 mm Memosens および TOP68 (CPS71)		1~12 (A ガラス)、0~14 (B ガラス) 120、225、360、425 mm Memosens および TOP68 (CPS11)	
アプリケーションの 限界	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 非常に目詰まりしやすい測定物における制限</li> </ul>	▶ CPS41/CPS41E	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PTFE 液絡膜のメモリ効果による低応答性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CPS41/CPS41E または CPS71/CPS71E 「TP バージョン」、CPS76E 「TP バージョン」</li> </ul>	
	▶ = 代替製品				

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"> <li>被毒のリスク(例:S<sup>2-</sup>,CN<sup>-</sup>またはNH<sub>3</sub>による)</li> <li>導電率 &gt; 50 μS/cm</li> <li>有機物含有量 &lt; 20 vol %</li> <li>非サニタリ性または非研磨性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>バッチリアクター</li> <li>混合液モニタリング</li> <li>中和</li> <li>化学産業における補給水</li> <li>染料および顔料の合成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>シアン化水素製造</li> <li>化学プロセスソリューション</li> </ul>

Memosens CPS41E  
Ceraliquid CPS41



<ul style="list-style-type: none"> <li>セラミック液絡膜と液体補給による迅速な応答時間</li> <li>KClの連続補給による優れた耐被毒性、製品寿命の向上</li> </ul>		
<p>-15 °C~80 °C (A ガラス)、 0 °C~135 °C (B ガラス) 最大 1.1 MPa<sub>abs</sub>、KCl 容器 CPY7B (背圧が必要) 1~12 (A ガラス)、0~14 (B ガラス) 120、225、360、425 mm Memosens および TOP68</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>KCl 容器の手動補給が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 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」</li> </ul>	

# 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 センサを選択する必要があります。

ゲルまたは KCl 補給型のセンサ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 センサに適合するホルダを選定してください。詳細については、48 ページの表 4.6 を参照してください。

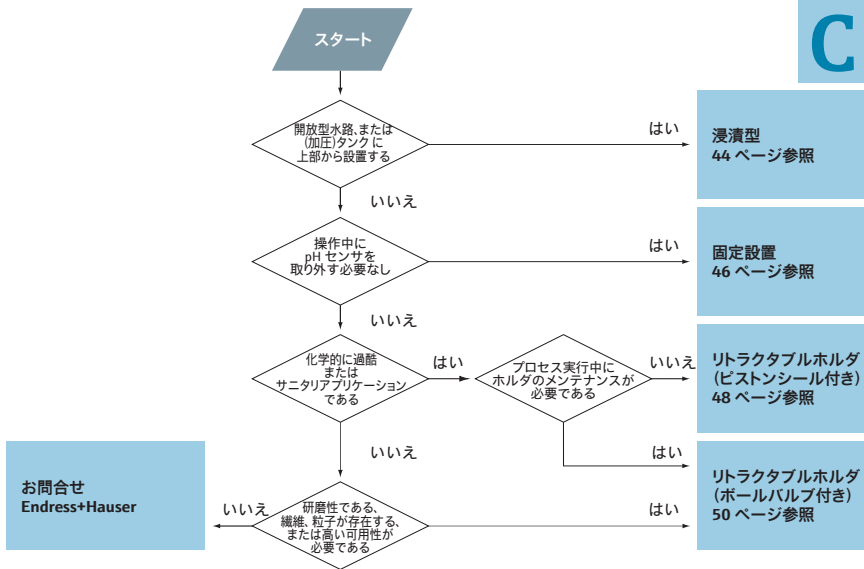
化学的に要求の厳しい、安全に関連するアプリケーションの場合は、交換時、機械的に完全に隔離できるよう、ボールバルブで密閉したホルダが推奨されます。

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、自動的な測定、洗浄、および校正についても同じです。Liquiline Control 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。

アプリケーションと校正室内とで 2 本の Memosens pH センサを交互に交換して使用できます。プロセスを中断することなく pH センサを交換するには、リトラクタブルホルダまたはバイパス管を設置する必要があります。

サニタリアプリケーションの場合は、プロセス要件に基づいて選定を行います (各セクションに推奨製品が記載されています)。



# 4. ホルダの選定

## 4.2 浸漬型

C  
浸漬  
タイプ

推奨

Flexdip **CPA112**



Dipfit **CPA111**



<p>利点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 冗長測定用に 3 つのセンサ用スロット</li> <li>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</li> <li>スプレー洗浄ヘッド(オプション)</li> </ul>	
<p>技術データ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プロセス温度</li> <li>最大プロセス圧力</li> <li>接液部材質</li> <li>プロセス接続</li> <li>浸漬深さ</li> </ul>	<p>0~60 °C 0.1 MPa<sub>abs</sub> PVC ; ステンレス 1.4404/SUS 316L 相当、EPDM 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 600~3600 mm</p>	<p>-10~80 °C 0.1~0.5 MPa<sub>abs</sub> ポリプロピレン (PP) 、 EPDM フランジDN 100、調節可能フランジ DN 100、吊り下げブラケット 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"> <li>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</li> <li>加圧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CPA111</li> <li>▶ CPA140</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>攪拌などの高い横向き負荷</li> <li>▶ CPA140</li> </ul>

## 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。公共下水や工業排水などが、標準的なアプリケーションです。



### Dipfit CPA140



- 3冗長測定用に3つのセンサ用スロット
- 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

-15~150 °C  
 0.1~1.1 MPa<sub>abs</sub>  
 PVDF、ステンレス 1.4404/SUS 316L 相当、  
 EPDM、バイトン、ケムラツツ、フロラツツ  
 フランジ DN 80、ANSI 3" および 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

浸漬  
タイプ

## 4. ホルダの選定

### 4.3 固定設置

C

固定設置

推奨：標準

Flowfit **CYA21**



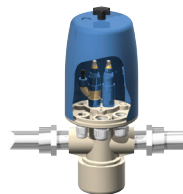
Flowfit **CPA25**



利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンパクト設計；設置スペースが限られたアプリケーションに最適</li> <li>一般的なチューブ継手システムに対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 冗長測定用に 3 つのセンサ用スロット</li> <li>ポリプロピレン(PP)流通タイプ</li> <li>取外し可能な校正容器により校正が容易</li> </ul>		
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロセス温度</li> <li>最大プロセス圧力</li> <li>接液部材質</li> </ul>	<p>-15 ~100 °C 0.1~1.7 MPa<sub>abs</sub> ステンレス1.4404/SUS 316L相当</p>	<p>0~80 °C 0.1~0.7 MPa<sub>abs</sub> ポリプロピレン (PP) 、EPDM/FKM</p>	
プロセス接続	パイプ 6 mm (外径)	ネジ G1、NPT 1"		
浸漬深さ	-	-		
アプリケーションの限界	<ul style="list-style-type: none"> <li>冗長測定、大流量</li> </ul>	▶ CPA240	<ul style="list-style-type: none"> <li>タンクまたは容器に設置</li> <li>温度 &gt; 80 °C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CPA640 または CPA842</li> <li>▶ CPA240、CYA21</li> </ul>
▶ = 代替製品				

## 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 センサ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



- 3 冗長測定用に 3 つのセンサ用スロット
- 異なる流体の流入口/流出口を用意

### Unifit CPA842



- 各種プロセス接続
- 特にバッチプロセスに適した効果的なソリューション
- ASME BPE, EHEDG, 3-A などの最新のサニタリエンジニアリングガイドラインに準拠した設計

### Ecofit CPA640



- G または NPT ネジ接続のアダプタ

-15~150 °C  
0.1~1.1 MPa<sub>abs</sub>  
PVDF, SUS 316L 相当, FKM, FFKM

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°

-

-15~140 °C  
0.1~1.7 MPa<sub>abs</sub>  
ステンレス 1.4435/SUS 316L 相当、  
EPDM-FDA、FKM-FDA、FFKM-FDA、  
シリコン FDA  
ネジ G 1¼", NPT, TRI-CLAMP、  
バリベント、DN 25 および DN 50 ミルク  
カップリング  
無菌継手 DN50 ネジ  
DIN11864-1A

-

0~140 °C  
0.1~1.1 MPa<sub>abs</sub>  
PVDF, ステンレス 1.4404/SUS 316L  
相当またはステンレス 1.4435/SUS  
316L 相当、EPDM, FKM, FFKM  
ネジ G 1¾" または M25 × 1.5、  
NPT ½", ¾"

25 mm, 50 mm, 85 mm

- 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

- 加圧下でサニタリデザインのセンサ交換

- ▶ 格納可能な CPA875

- ネジ式プロセス接続のみ



- ▶ CPA842

## 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

リトラクタブルホルダ  
(ピストンシール付き)

	推奨: 標準	推奨: サニタリ
	<p><b>Cleanfit CPA871</b></p> 	<p><b>Cleanfit CPA875</b></p> 
利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> </ul>
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロセス温度</li> <li>最大プロセス圧力</li> <li>接液部材質</li> <li>プロセス接続</li> <li>浸漬深さ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロセス温度</li> <li>最大プロセス圧力</li> <li>接液部材質</li> <li>プロセス接続</li> <li>浸漬深さ</li> </ul>
アプリケーションの限界	<ul style="list-style-type: none"> <li>機械的安定性</li> <li>汚染された測定物 (繊維)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資コスト高</li> </ul>
▶ = 代替製品	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CPA472D</li> <li>▶ CPA473、CPA450</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CPA842 を使用した固定設置</li> </ul>

## 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

0~140 °C  
0.1~1.1 MPa<sub>abs</sub>

ステンレス 1.4571/SUS 316L 相当、アロイ C22、PVDF、  
導電性 PVDF、PEEK

G 1¼"、フランジ DN 50/80、ANSI 2" JIS

最大 280 mm

■ 投資コスト高

▶ CPA450

リトラクタバルブホルダ  
(ピストンシール付き)



C

## 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

リトラクタブルホルダ  
(ボールバルブ付き)

	推奨: 手動式	推奨: 空圧式
	<b>Cleanfit CPA450</b> 	<b>Cleanfit CPA473</b> 
利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大 700 mm までのさまざまな浸漬深さ</li> <li>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</li> <li>高圧保護のための安全キット</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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ワイバ(例: バルブ/紙、鉱業)</li> </ul>
技術データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロセス温度: -15~130 °C</li> <li>最大プロセス圧力: 0.1~0.5 MPa<sub>abs</sub> (格納); 0.1~1.3 MPa<sub>abs</sub> (固定)</li> <li>接液部材質: ステンレス SUS 316L 相当およびアロイ C22、チタン、EPDM、FKM、FFKM</li> <li>プロセス接続: G 1¼", G 1½" NPT ½", フランジ DN 32、ANSI 1½" および 2"</li> <li>浸漬深さ: 3 タイプ: 100~700 mm</li> <li>操作: 手動式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロセス温度: 0~100 °C</li> <li>最大プロセス圧力: 0.1~0.7 MPa<sub>abs</sub></li> <li>接液部材質: ステンレス SUS 316L 相当、FKM、FFKM</li> <li>プロセス接続: G 1¼", ミルクカップリング DN 50、フランジ DN 50/ANSI</li> <li>浸漬深さ: 最大 230 mm</li> <li>操作: 手動式/空圧式</li> </ul>
アプリケーションの限界	<ul style="list-style-type: none"> <li>KCl 補給型非対応</li> <li>0.4~1 MPa の高圧で挿入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>備考: 高粘性、研磨性の測定物の場合は「テープワイバオプション」を選択</li> </ul>
▶ = 代替製品	▶ CPA473	

## 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ワイバ(例: パルプ/紙、鉱業)

0~120 °C  
0.1~0.7 MPa<sub>abs</sub>

ポリプロピレン (PP)、PVDF、PEEK、EPDM、FKM、FFKM

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

- CPF81/CPF81E に最適
- 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

0~80 °C  
0.1~0.3 MPa<sub>abs</sub> (格納)  
0.1~1.1 MPa<sub>abs</sub> (固定)  
ステンレス1.4404/SUS 316L相当

G2" めねじ、フランジ DN50 ISO 1092-1、フランジ 2" ANSI  
最大 270 mm  
手動式

- PP/PVDF/PEEK が化学的に適合しない場合

▶ CPA473

- 化学薬品耐性、仕様

▶ Cleanfit ホルダを追加した 12 mm センサ

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 センサ長さ と浸漬深さ

		最大浸漬深さ <sup>2)</sup>	ガラスセンサ			
			CPS11/ CPS11E/ CPS16E	CPS41/ CPS41E <sup>1)</sup>	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
CPA140		備考 3) を参照	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm
CPA240		非対応	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm
CYA21		非対応	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm
CPA25		非対応	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm
CPA842		73 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	該当なし	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	該当なし	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	該当なし	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	該当なし	360 mm	360 mm
CPA871	ベーシック ショート	36 mm	120 mm *4)	該当なし	120 mm	120 mm
	ベーシック ロング	78 mm	225 mm	225 mm	225 mm	225 mm
	浸漬チャン バショート	135 mm	225 mm	該当なし	225 mm	225 mm
	浸漬チャン バロング	187 mm	360 mm	360 mm	360 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	該当なし 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	該当なし 360 mm 該当なし	225 mm 360 mm 360 mm	225 mm 360 mm 360 mm



## 5. pH 測定ループのライフサイクル管理

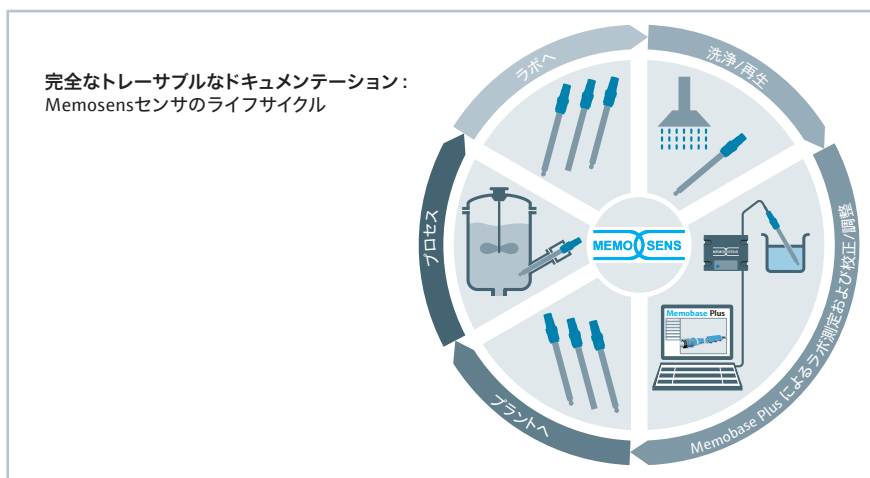
### 5.1 Memosens および Memobase Plus によるラボ校正コンセプトの最適化

Memosens テクノロジーにより、センサでアナログ信号がデジタル信号に直接変換されます。このため、定期的な点検と校正が必要なコンポーネントはセンサのみになります。湿気と電磁干渉の影響を受けやすいアナログシステムとは異なり、ケーブルと変換器が測定値に影響を与えることはありません。

Memosens センサは測定値の決定と伝送だけでなく、追加のプロセスデータの保存も行います。このデータには、高温での稼働時間や、プロセスで生じた最高温度などを含めることができます。この情報により予知保全が可能になります。さらに、pH センサのスロープやゼロ点といった現在の校正データも保存されます。Memosens テクノロジーを使用すると、プロセスで使用中のセンサを事前校正済みの清潔なセンサに迅速かつ容易に交換できるため、直ちに、プロセスを制御する測定値を再び取得できるようになります。

センサ校正などの重要なメンテナンス作業については、最適な条件を常時確保でき、必要なツールがすべて揃った、ラボの快適な環境で実施できます。これにより、センサを使用している現場での作業に比べ、作業時間を大幅に短縮できます。

このラボ校正コンセプトを完璧に補完するのが、Memobase Plus ソフトウェアです。このセンサ/データ管理ソフトウェアを使用すると、センサの校正および確認作業を大幅に簡素化できます。さらに、Memobase Plus はすべてのセンサデータおよび校正データをデータベースに保存するため、グラフやレポートの自動作成、およびデータのエクスポートが可能になります。このソフトウェアは、pH ガラスセンサや pH ISFET センサだけでなく、ORP、導電率、および溶存酸素のセンサにも使用できます。Memobase Plus は 12 の言語に対応しており、Edress+Hauser の W@M Portal にリンクします。これにより、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になります。



## 5.2 完全自動の測定、校正、洗浄

### 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にアップグレードする場合には、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、可用性を最大化できます。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。

### Chemoclean Plus 搭載の Liquiline

Chemoclean Plus を搭載した Liquiline マルチパラメータ変換器は、センサの自動洗浄アプリケーションに応じてプログラムできます。Liquiline には、リトラクタブルホルダと洗浄剤の供給を制御するための 4 つの独立したリレーが装備されています。このシステムにはコンパクトなバルブブロックが備わっており、マルチチャンネル機器の柔軟性に加えて、接続されているセンサの自動洗浄オプションが提供されます。

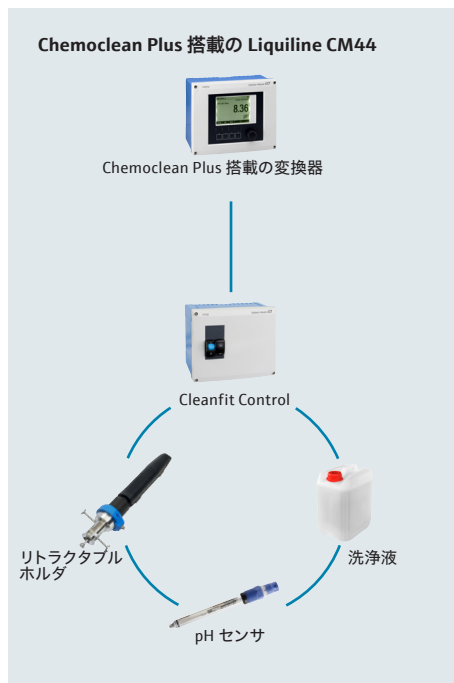
**Liquiline Control CDC90**



統合制御式の完全自動化された pH 測定点

- 校正
- 洗浄
- すすぎ

Modbus  
EtherNet/IP  
CPC UA



## 5. pH ループのライフサイクル管理

### 5.3 pH センサの寿命

pH センサ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 センサ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 センサは消耗品として交換されます。



## 5.4 恒久的な pH 標準液ラボ認定

pH 値の正確な測定はリミット値を遵守するためだけ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 センサ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。これはライフサイエンス産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 Liquid Analysis 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。2020 年 8 月 31 日、認定機関より Saxony の Waldheim にある常設校正ラボの適格性認定が更新されました (DAR 登録番号 D-K-15193-01)。

定期的に更新されるこの認定によって、弊社で製造される 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ものであることが確認されます。pH 2 ~ 10 の測定範囲における最小の明記可能な測定不確実性の評価は 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実性の評価は 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

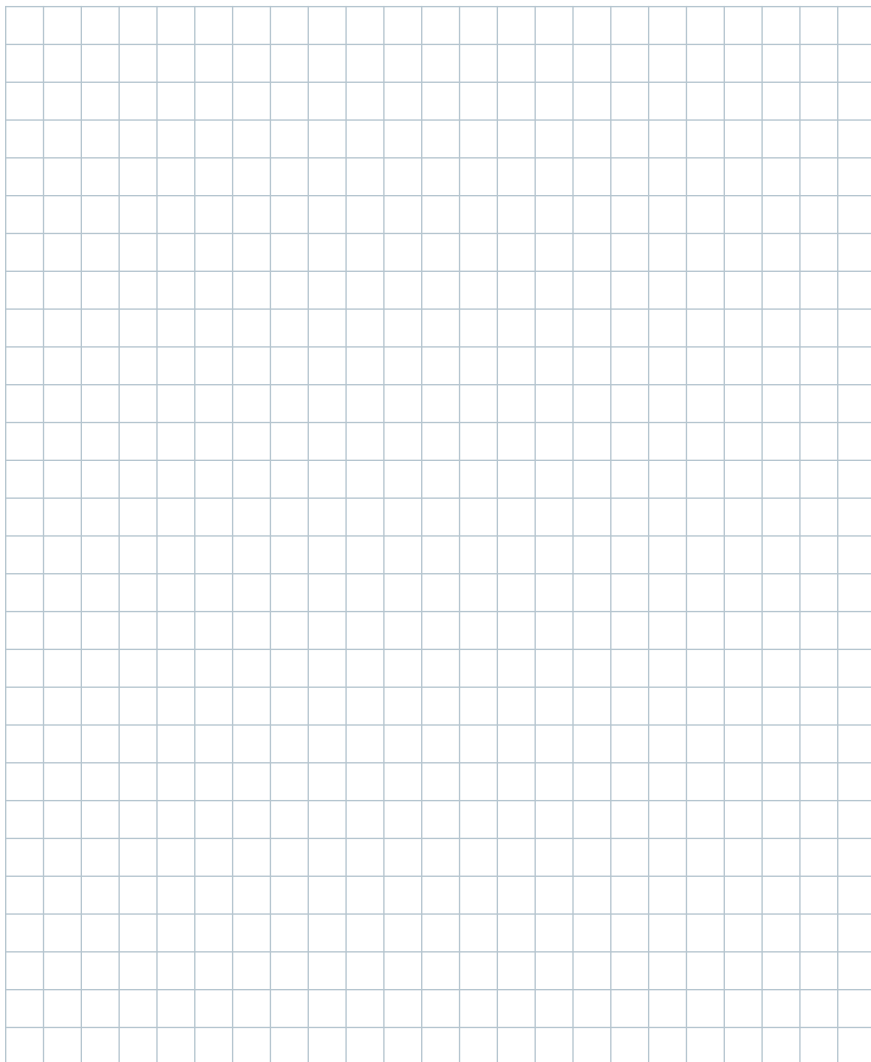
### 5.5 蒸気/水分析システム

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。



# 備考



## 補足資料

- パラメータ概要  
FA00007C/33/ja



## リンク

- アプリケーション選定ソフトウェア  
[www.jp.endress.com/applicator](http://www.jp.endress.com/applicator)
- 全コンポーネントの概要  
[www.jp.endress.com/pH](http://www.jp.endress.com/pH)
- Memosens テクノロジー  
[www.jp.endress.com/memosens](http://www.jp.endress.com/memosens)
- Liquiline Control CDC90  
[www.jp.endress.com/CDC90](http://www.jp.endress.com/CDC90)

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

---