

IndSen®

pH/ORP インライン電極ハンドブック



APERA INSTRUMENTS は、電気化学センサと測定器の専門メーカーです。ISO9001 認証取得の工場です。毎年 40 万個以上のセンサーが生産され、アメリカ、ドイツ、日本をはじめ、世界中にあ 50 カ国以上のお客様に提供しています。

最先端の pH センサー製造技術とスイスのコア材料を使用し、APERA は LabSen シリーズラボ用 pH/ORP/ISE 電極と IndSen シリーズインライン用 pH/ORP/ISE 電極を開発しました。

工業用 pH 及び ORP のモニタリングは、主に環境、化学、食品・飲料、バイオテクノロジー、製薬産業などの分野で、厳しい化学プロセス、高温消毒・滅菌などに耐えられる連続測定・分析システムです。そのなかに、一番重要な決定要素は、間違いなく高度なセンサー技術で出来上がった電極製品です。ラボでの測定と比べ、インラインプロセスモニタリングでは、電極の安定性、信頼性、寿命に対する要求が高くなります。

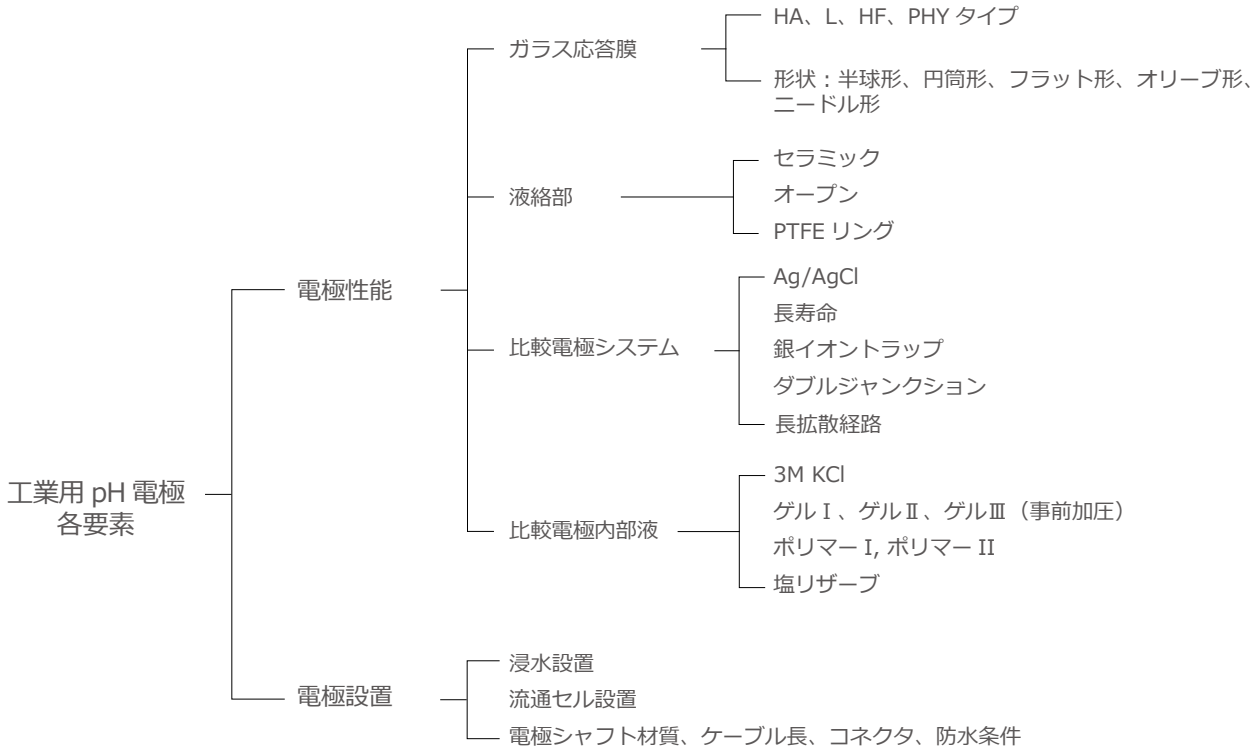
本書は、当社のセンサ技術と構造を説明し、アプリケーションに応じた幅広い電極ラインナップを紹介いたします。また、お客様の水質測定業務正常遂行のために、常にサポートを提供いたします。

目次

1.	IndSen 電極技術	01
1.1	ガラス膜のタイプ	01
1.2	ガラス膜の形状	01
1.3	液絡部	02
1.4	比較電極システム	02
1.5	比較電極内部液	03
2.	pH/ORP 電極の選択	04
2.1	IndSen 912/IndSen 931 シリーズ 環境水、浄水、廃水、強アルカリ溶液に適したインライン pH 電極	04
2.2	IndSen 915/ IndSen 925 シリーズ 低温、低イオン濃度溶液および純水に適したインライン pH 電極	05
2.3	IndSen 933/ IndSen 934/ IndSen 941 シリーズ 強酸、高温、腐食性、高圧、粘性溶液用インライン pH 電極	06
2.4	IndSen 316/ IndSen 317 シリーズ インライン ORP 電極	07
2.5	IndSen 405/ IndSen 305 シリーズ バイオテック、ライフサイエンス、製薬アプリケーション用 インライン pH・ORP 電極	08
2.6	IndSen 3253/ IndSen 3253S シリーズ ライフサイエンス・製薬産業用インライン pH 電極	09
2.7	IndSen 3250/ IndSen 3250S シリーズ ライフサイエンス・製薬産業用インライン pH 電極	10
2.8	IndSen 4800 シリーズ 過酷な産業環境向けのインライン pH 電極	11
2.9	IndSen 4260 シリーズ 要求の厳しい化学プロセス用 pH 電極	12
3.	コネクタとケーブル	13
4.	インライン pH 電極セレクションガイド	13
5.	設置図	14

IndSen® 電極技術

工業プロセス制御用の pH 電極は、アプリケーションにおいての設置が重要ですが、その前に、まず各アプリケーションに基づいて設計された電極の構造によって性能を保証する必要があります。



【ガラス応答膜】

ガラス応答膜は、溶液中のの水素イオン (H^+) 濃度を感知します。ガラス応答膜の品質は膜の種類と形状に依存し、pH 電極のコア技術です。

工業用 pH 電極には、以下の 4 種類のガラス応答膜がよく使用されている。

HA	耐高アルカリタイプ pH が高い領域、高温、高導電率サンプル用
L	低膜抵抗タイプ 低イオン濃度または低温サンプル用
HF	耐フッ酸タイプ、フッ酸または強酸含有サンプル用
PHY	耐腐食タイプ、汎用



【ガラス応答膜の形状】



IndSen® 工業用 pH ガラス応答膜は、ガラス旋盤で加工され、表面積増加により膜抵抗を低減する円筒形とオリーブ形や、特定用途のためのニードル形、フラット形など、様々な形状のガラス膜を形成することができます。

IndSen® 電極技術


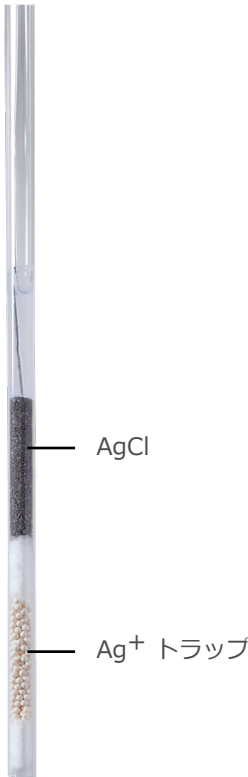
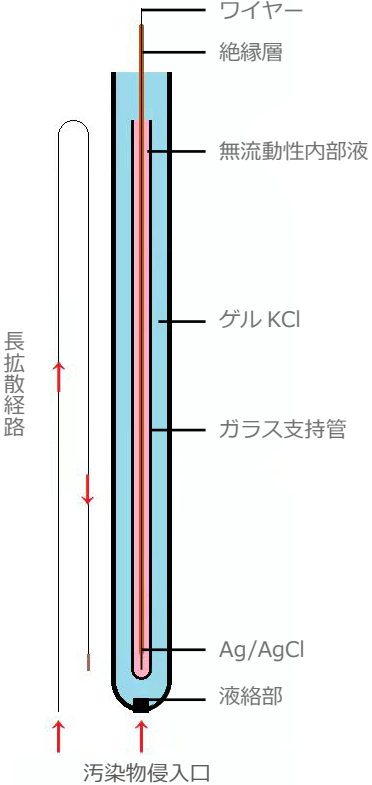
【液絡部】

液絡部は pH 電極にあるサンプルとの接触を保持するための開口部です。

IndSen® pH 電極は下記いくつかの異なるタイプを採用しています。

タイプ	イメージ	説明
セラミック		最も「標準的」な液絡部（ジャンクション）として知られていますが、タンパク質の濃度の高いサンプル、粘性サンプルや懸濁液を測定した場合に、液絡部が目詰まりしやすいです。
オープン		内部液が固体ポリマーの場合で使用され、ほとんど詰まることがなく、メンテナンスが便利です。
PTFE		多孔質 PTFE リング、耐付着・高温、低メンテナンスで高い堅牢性があります。

【比較電極システム】

長寿命比較電極システム	銀イオントラップ比較電極システム	長拡散経路比較電極システム
 <p>AgCl</p>	 <p>AgCl</p> <p>Ag⁺ トラップ</p>	 <p>ワイヤー</p> <p>絶縁層</p> <p>無流動性内部液</p> <p>ゲル KCl</p> <p>ガラス支持管</p> <p>Ag/AgCl</p> <p>液絡部</p> <p>汚染物侵入口</p> <p>長拡散経路</p>
<p>電極の耐用期間中に必要とされる十分な量の塩化銀が予め充填されていて、塩化銀が常に供給されることで、長期安定の pH 測定に繋がる比較電極タイプです。また、長寿命比較電極と一緒によく使用する内部液は、Ag⁺ 粒子を含まないため、液絡部の目詰まりにつながる溶液中の硫化物やタンパク質と内部液の反応を防ぐことができます。</p>	<p>寿命比較電極システムと銀イオントラップの組み合わせです。銀イオントラップは、内部液から析出された少量の Ag⁺ イオンを吸収し、内部液中常に Ag⁺ イオンの存在させない状態を保証し、硫化物、タンパク質、TRIS 緩衝液を含むサンプルによる液絡部の目詰まりを防ぎます。</p>	<p>革新的なダブルジャンクション比較電極システムです。独立した支持管に設置された特殊技術を施した比較電極は、流動性がない内部液に覆われていますので、液絡部より侵入された汚染物の拡散速度を大幅に低減させ、比較電極の長期安定した電位を保証します。</p>

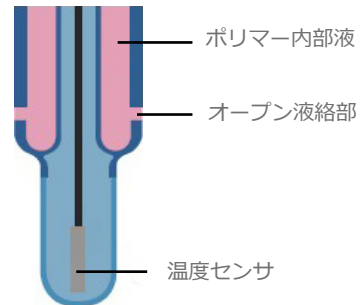
IndSen® 電極技術

【比較電極内部液】

比較電極内部液は、従来の 3M KCl がメインですが、複雑な化学プロセスにおける高温、高圧および汚染に対する耐性、ならびに製薬・バイオ用途における蒸気滅菌・消毒プロセスへの耐性に対応するとともに、長期安定した測定を実現するために、多くの新しい内部液技術があります。IndSen® の pH・ORP 電極は、以下新技術の内部液を採用しています。

ポリマー内部液

オープン液絡部と組み合わせて使用されているタイプです。サンプルと直接接触し、耐圧力が最大 6bar で、油性サンプル、低イオン濃度サンプル、懸濁液などさまざまなアプリケーションに対応可能で、目詰まりが起こりにくく、メンテナンスが簡単です。



事前加圧内部液

ゲル内部液が事前に加圧され、サンプルが電極内に侵入するのを防ぐとともに、内部液の一定した流量が常に保たれ、高粘度サンプルでも再現性の高い結果を得られます。

図 A は通常タイプ

図 B は圧力を直接読み取る新タイプ (スイス特許取得済み)

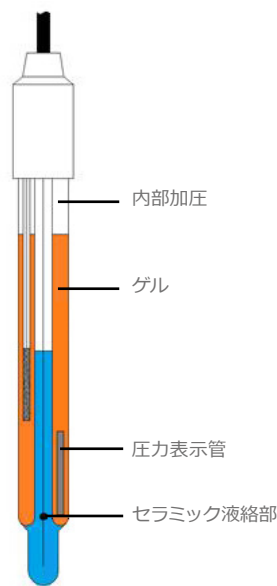


図 A 通常タイプ

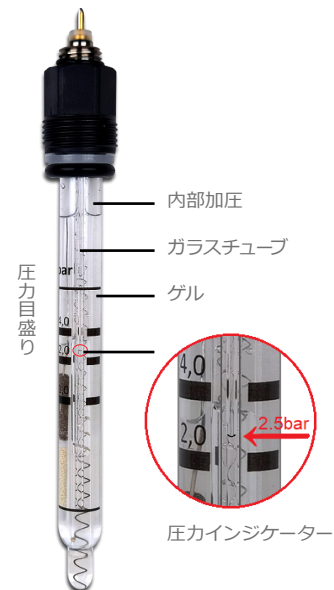


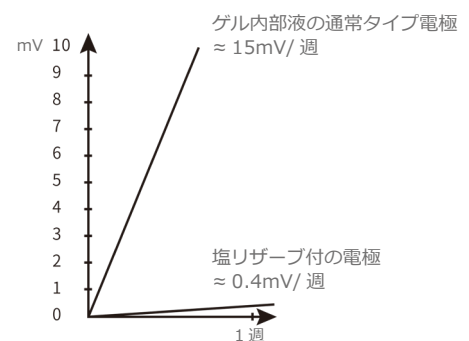
図 B 圧力を直接読み取る新タイプ (スイス特許取得済み)

塩リザーブ内部液

塩リザーブにより、低導電率溶液中での pH 電極の長期安定性が大幅に改善されます。



塩リザーブ付の pH 電極が低導電率溶液におけるドリフト



pH/ORP 電極の選択

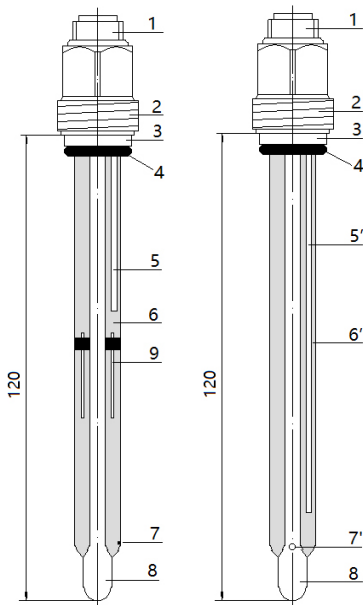
【 IndSen 912/ IndSen 931 シリーズ】

環境水、浄水、廃水、強アルカリ溶液に適したインライン pH 電極



IndSen 912-S8

IndSen 931-S8



1-S8 コネクタ	6- ゲル内部液
2-PG13.5 スレッド	6'- ポリマー
3- ワッシャー	7- セラミック X1
4-O リング	7'- オープン液絡部 X2
5- 長寿命比較電極システム	8- ガラス応答膜
5'- 銀イオントラップ	9- ダブルジャンクション

	IndSen 912-S8	IndSen 931-S8
pH 測定範囲	0 ~ 14pH	0 ~ 14pH
使用温度範囲	0 ~ 100℃	0 ~ 80℃
動作圧	6Bar	6Bar
ケーブルコネクタ	ワイヤ接続, S8, MP4	
プロセス接続	PG13.5	
比較電極システム	長寿命	銀イオントラップ
液絡部	セラミック X1	オープン X2
比較電極内部液	ゲル II	ポリマー I
シャフト長	120mm	120mm
シャフト直径	12mm	12mm
シャフト材質	鉛フリーガラス	鉛フリーガラス
温度センサ	なし, Pt1000, Pt100, NTC	
ガラス応答膜タイプ	HA	HA

電極の特徴

- IndSen912: ダブルジャンクションの比較電極システムにより、電極の汚染を防ぎ、測定の長期安定性を実現します。
- IndSen931: オープン液絡部とポリマー内部液により、サンプルと直接接触しますが、目詰まりの発生が低減できます。
- HA 耐アルカリ性ガラス応答膜により、アルカリ誤差を大幅に低減し、幅広いアプリケーションに適しています。
- ダブルジャンクションや銀イオントラップ比較電極システムは、硫化物を含む溶液による液絡部の詰まりを起こりにくくしました。
- 自動温度補償を実現するために、必要に応じて異なるタイプの温度センサを選定し、内蔵できます。

備考

工業用プロセスの pH モニタリングは、アプリケーションごとに多くの特定要求があります。製品のご選定にお迷いの場合は、ぜひお気軽に弊社まで直接お問い合わせください。長年の経験と豊富な製品知識を元に、お客様に最適な製品をご提案いたします。

ご注文について

モデル	シャフト長	温度センサ	コネクタ	ケーブル長
IndSen 912-Cab/3	120 mm	—	Cab/3m	—
IndSen 912-Cab/3-Pt1000	120 mm	Pt1000	Cab/3m	—
IndSen 912-S8	120 mm	—	S8	AS9/1 ~ 15m
IndSen 912-MP4-Pt1000	120 mm	Pt1000	MP4	MP5/1 ~ 15m
IndSen 931-Cab/3	120 mm	—	Cab/3m	—
IndSen 931-Cab/3-Pt1000	120 mm	Pt1000	Cab/3m	—
IndSen 931-S8	120 mm	—	S8	AS9/1 ~ 15m
IndSen 931-MP4-Pt1000	120 mm	Pt1000	MP4	MP5/1 ~ 15m

pH/ORP 電極の選択

【 IndSen 915/ IndSen 925 シリーズ】

低温、低イオン濃度溶液および純水に適したインライン pH 電極



IndSen 915-S8



IndSen 925-S8

	IndSen 915-S8	IndSen 925-S8
pH 測定範囲	0 ~ 11pH	0 ~ 11pH
使用温度範囲	-25 ~ 80℃	-25 ~ 80℃
動作圧	6Bar	6Bar
ケーブルコネクタ	ワイヤ接続, S8, MP4	
プロセス接続	PG13.5	
比較電極システム	長寿命+ダブルジャンクション	長寿命+ダブルジャンクション
液絡部	セラミック×3	PTFE リング
比較電極内部液	ゲル I	ゲル II + 塩リザーブ
シャフト長	120 mm	120 mm
シャフト直径	12 mm	12 mm
シャフト材質	鉛フリーガラス	鉛フリーガラス
温度センサ	なし, Pt1000, Pt100, NTC	
ガラス応答膜タイプ	L/50MΩ	L/50MΩ

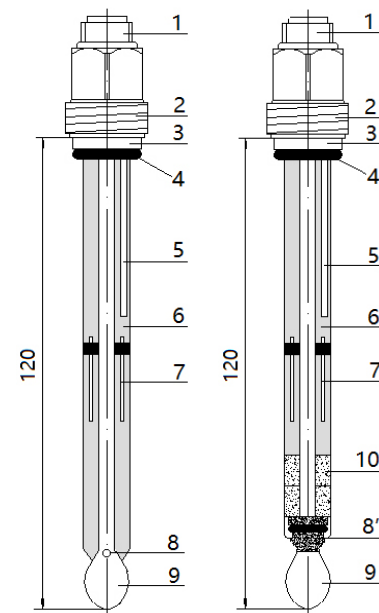
電極の特徴

- IndSen915: 3つのセラミック液絡部がガラス応答膜周辺のイオン濃度を高め、測定安定性の向上に役立ちます。
- IndSen925: PTFE リング液絡部と塩リザーブ内部液を組み合わせ、純水など低イオン濃度溶液でも長期安定の測定を実現します。
- 低い膜抵抗を特徴とする L ガラス応答膜は、低イオン濃度、低温サンプル、純水の pH 測定に最適な選択です。
- ダブルジャンクション比較電極システムは、硫化物による液絡部の詰まりを効果的に低減し、電極の寿命を延ばします。
- 自動温度補償を実現するために、必要に応じて異なるタイプの温度センサーを選定し、内蔵できます。

備考

工業用プロセスの pH モニタリングは、アプリケーションごとに多くの特定要求があります。製品のご選定にお迷いの場合は、ぜひお気軽に弊社まで直接お問い合わせください。長年の経験と豊富な製品知識を元に、お客様に最適な製品をご提案いたします。

ご注文について



1-S8 コネクタ	7-ダブルジャンクション
2-PG13.5 スレッド	8- セラミック X3
3- ワッシャー	8-PTFE リング
4-O リング	9- ガラス応答膜
5- 寿命比較電極システム	10- 塩リザーブ
6-ゲル	

モデル	シャフト長	温度センサ	コネクタ	ケーブル
IndSen 915-Cab/3	120 mm	—	Cab/3m	—
IndSen 915-Cab/3-Pt1000	120 mm	Pt1000	Cab/3m	—
IndSen 915-S8	120 mm	—	S8	AS9/1 ~ 15m
IndSen 915-MP4-Pt1000	120 mm	Pt1000	MP4	MP5/1 ~ 15m
IndSen 925-Cab/3	120 mm	—	Cab/3m	—
IndSen 925-Cab/3-Pt1000	120 mm	Pt1000	Cab/3m	—
IndSen 925-S8	120 mm	—	S8	AS9/1 ~ 15m
IndSen 925-MP4-Pt1000	120 mm	Pt1000	MP4	MP5/1 ~ 15m

pH/ORP 電極の選択

【 IndSen 933/ IndSen 934/ IndSen 941 シリーズ 】

強酸、高温、腐食性、高圧、粘性溶液用インライン pH 電極



IndSen 933-S8 IndSen 934-S8 IndSen 941-S8

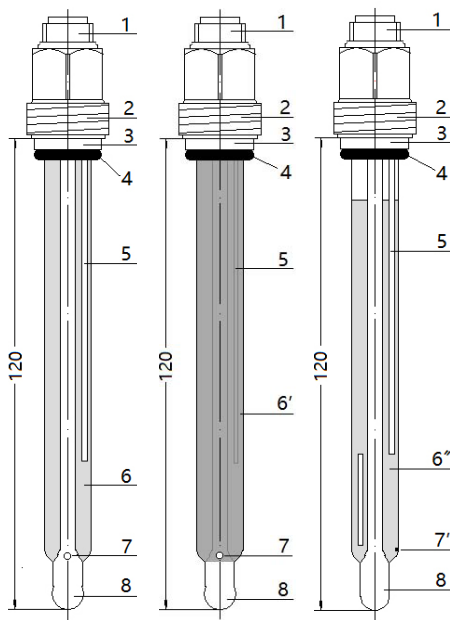
	IndSen 933-S8	IndSen 934-S8	IndSen 941-S8
pH 測定範囲	0 ~ 11pH	0 ~ 13pH	0 ~ 14pH
使用温度範囲	0 ~ 80℃	0 ~ 130℃	0 ~ 100℃
動作圧	6 bar	6 bar	6 bar
ケーブルコネクタ	ワイヤ接続, S8, MP4		
プロセス接続	PG13.5		
比較電極システム	銀イオントラップ		
液絡部	オープン X2	オープン X2	セラミック X1
比較電極内部液	ポリマー I	ポリマー II	事前加圧ゲル
シャフト長	120mm	120mm	120mm
シャフト直径	12mm	12mm	12mm
シャフト材質	鉛フリーガラス	鉛フリーガラス	鉛フリーガラス
温度センサ	なし, Pt1000, Pt100, NTC		
ガラス応答膜タイプ	HF	PHY	HA

電極の特徴

- IndSen933: HF ガラス応答膜はフッ酸溶液や強酸溶液に適しています。
(フッ酸濃度上限: 1000ppm)
- IndSen934: PHY ガラス応答膜は、高温、腐食性、複雑な液体（電気めっき液など）に適しています。
- IndSen941: ゲル内部液が事前加圧される比較電極システムを採用し、高圧や粘性ある液体に適しています。
- 銀イオントラップ比較電極システムは、硫化物を含む溶液による液絡部の詰まりを起こりにくくしました。
- 自動温度補償を実現するために、必要に応じて異なるタイプの温度センサーを選定し、内蔵できます。

備考

工業プロセスの pH モニタリングは、アプリケーションごとに多くの特定要求があります。製品のご選定にお迷いの場合は、ぜひお気軽に弊社まで直接お問い合わせください。長年の経験と豊富な製品知識を元に、お客様に最適な製品をご提案いたします。



1-S8 コネクタ	6"- 高温ポリマー
2-PG13.5 スレッド	6"- 事前加圧内部液
3- ワッシャー	7- オープン X2
4-O リング	7'- セラミック X1
5- 銀イオントラップ	8- ガラス応答膜
6- ポリマー	

ご注文について

モデル	シャフト長	温度センサ	コネクタ	ケーブル
IndSen 933-Cab/3	120mm	—	Cab/3m	—
IndSen 933-Cab/3-Pt1000	120mm	Pt1000	Cab/3m	—
IndSen 933-S8	120mm	—	S8	AS9/1 ~ 15m
IndSen 933-MP4-Pt1000	120mm	Pt1000	MP4	MP5/1 ~ 15m
IndSen 934-Cab/3	120mm	—	Cab/3m	—
IndSen 934-Cab/3-Pt1000	120mm	Pt1000	Cab/3m	—
IndSen 934-S8	120mm	—	S8	AS9/1 ~ 15m
IndSen 934-MP4-Pt1000	120mm	Pt1000	MP4	MP5/1 ~ 15m
IndSen 941-Cab/3	120mm	—	Cab/3m	—
IndSen 941-Cab/3-Pt1000	120mm	Pt1000	Cab/3m	—
IndSen 941-S8	120mm	—	S8	AS9/1 ~ 15m
IndSen 941-MP4-Pt1000	120mm	Pt1000	MP4	MP5/1 ~ 15m

pH/ORP 電極の選択

【 IndSen 316/ IndSen 317 シリーズ 】

インライン ORP 電極



IndSen 316-S8

IndSen 317-S8

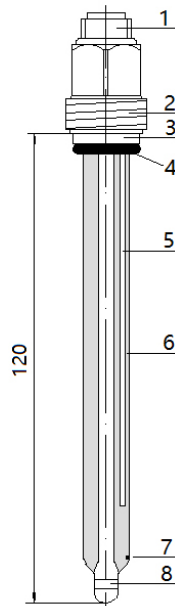
	IndSen 316-S8	IndSen 317-S8
ORP 測定範囲	± 1500mV	± 1500mV
使用温度範囲	0 ~ 80℃	0 ~ 80℃
動作圧	6bar	6bar
ケーブルコネクタ	ワイヤ接続, S8, MP4	
プロセス接続	PG13.5	
比較電極システム	銀イオントラップ	
液絡部	ダブルジャンクション	
比較電極内部液	ゲル II	
シャフト長	120mm	120mm
シャフト直径	12mm	12mm
シャフト材質	鉛フリーガラス	
温度センサ	-	
ORP センサ部	Φ 6X3mm プラチナリング	Φ 6X3mm ゴールドリング

電極の特徴

- 大きいプラチナやゴールドセンサ部を使用し、電極の洗浄、研磨などメンテナンスが簡単になります。
- 銀イオントラップ比較電極システムは、硫化含む溶液による液絡部の詰まりを起こりにくくしました。

ご注文について

モデル	シャフト長	温度センサ	コネクタ	ケーブル
IndSen 316-Cab/3	120mm	-	Cab/3m	-
IndSen 316-S8	120mm	-	S8	AS9/1 ~ 15m
IndSen 317-Cab/3	120mm	-	Cab/3m	-
IndSen 317-S8	120mm	-	S8	AS9/1 ~ 15m



1-S8 コネクタ	5- 銀イオントラップ
2-PG13.5 スレッド	6- ゲル内部液
3- ワッシャー	7- セラミック
4-O リング	8- プラチナ/ゴールド リング

備考

工業用プロセスの pH モニタリングは、アプリケーションごとに多くの特定要求があります。製品のご選定にお迷いの場合は、ぜひお気軽に弊社まで直接お問い合わせください。長年の経験と豊富な製品知識を元に、お客様に最適な製品をご提案いたします。

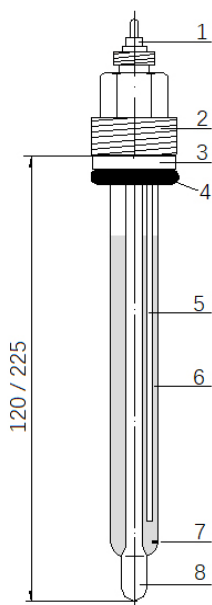
pH/ORP 電極の選択

【 IndSen 405/ IndSen 305 シリーズ】

バイオテック、ライフサイエンス、製薬アプリケーション用インライン pH・ORP 電極



IndSen 405-P-120-K8S



1-K8S コネクタ	5- 銀イオントラップ
2-PG13.5 スレッド	6- 事前加圧ゲル
3- ワッシャー	7- セラミック
4-O リング	8- ガラス応答膜

	IndSen 405-P-120-K8S	IndSen 305-G-120-K8S
測定範囲	0 ~ 12pH	± 1500mV
使用温度範囲	動作温度 0 ~ 100℃ ; 殺菌温度 0 ~ 130℃	
動作圧	2.5bar	2.5bar
ケーブルコネクタ	K8S, S8	K8S, S8
プロセス接続	PG13.5	PG13.5
比較電極システム	銀イオントラップ	
液絡部	セラミック X1	
比較電極内部液	事前加圧ゲル III (P - 新タイプ, G - 通常タイプ)	
シャフト長	120mm/225mm	120mm
シャフト直径	12mm	12mm
シャフト材質	鉛フリーガラス	
温度センサ	—	—
滅菌可能	あり	あり
オートクレーブ可能	あり	あり
ガラス応答膜タイプ	HA	Φ 6X3mm プラチナリング
溶液グラウンド	—	—

電極の特徴

- IndSen405: 耐高温の HA タイプガラス応答膜と事前加圧されているゲル内部液により、蒸気滅菌や高圧滅菌などのアプリケーション要求に対応しています。
- IndSen 305: ORP 電極にプラチナリングを使用し、洗浄性が向上します。
- 銀イオントラップ比較電極システムは、硫化物を含む溶液による液絡部の詰まりを起こりにくくしました。
- 必要に応じて異なるケーブル長やコネクタタイプを選定できます。

備考

工業用プロセスの pH モニタリングは、アプリケーションごとに多くの特定要求があります。製品のご選定にお迷いの場合は、ぜひお気軽に弊社まで直接お問い合わせください。長年の経験と豊富な製品知識を元に、お客様に最適な製品をご提案いたします。

ご注文について

モデル	シャフト長	温度センサ	コネクタ	ケーブル
IndSen 405-P-120-K8S	120mm	—	K8S	AK9/1 ~ 15m
IndSen 405-P-225-K8S	225mm	—	K8S	AK9/1 ~ 15m
IndSen 405-P-120-S8	120mm	—	S8	AS9/1 ~ 15m
IndSen 405-P-225-S8	120mm	—	S8	AK9/1 ~ 15m
IndSen 305-G-120-K8S	120mm	—	K8S	AK9/1 ~ 15m
IndSen 305-G-225-K8S	225mm	—	K8S	AK9/1 ~ 15m
IndSen 305-G-120-S8	120mm	—	S8	AS9/1 ~ 15m
IndSen 305-G-225-S8	120mm	—	S8	AK9/1 ~ 15m

注) IndSen 405-P と IndSen 305-P は、圧力を直接読み取る新タイプ内部液加圧技術を使用しています。(スイス特許取得済み)

IndSen 405-G と IndSen 305-G は、通常タイプの内部液加圧技術を使用しています。詳細は P3 をご参照ください。

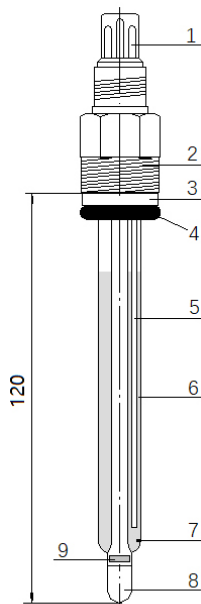
pH/ORP 電極の選択

【 IndSen 3253 / IndSen 3253S シリーズ 】

ライフサイエンス・製薬産業用インライン pH 電極（温度センサーおよび溶液グラウンドを内蔵）



IndSen 3253S-P-120-VP



1-VP コネクタ	6- 事前加圧ゲル
2-PG13.5 スレッド	7- セラミック
3- ワッシャー	8- ガラス応答膜
4-O リング	9- プラチナセンサ部
5- 銀イオントラップ	

	IndSen 3253-P-120-VP	IndSen 3253S-P-120-VP
pH 測定範囲	0 ~ 12pH	0 ~ 12pH
使用温度範囲	動作温度 0 ~ 100℃ ; 殺菌温度 0 ~ 140℃	
動作圧	4bar	4bar
ケーブルコネクタ	VP, MP4	VP
プロセス接続	PG13.5	PG13.5
比較電極システム	銀イオントラップ	
液絡部	セラミック X1	
比較電極内部液	事前加圧ゲル III (P - 新タイプ、G - 通常タイプ)	
シャフト長	120mm	120mm
シャフト直径	12mm	12mm
シャフト材質	鉛フリーガラス	
温度センサ	なし, Pt1000, Pt100	
滅菌可能		あり
オートクレーブ可能		あり
ガラス応答膜タイプ	PHY	
溶液グラウンド	—	プラチナセンサ (ORP)

電極の特徴

- 耐高温の PHY タイプガラス応答膜と事前加圧されている内部液の組み合わせは、蒸気滅菌や高压滅菌が必要なバイオプロセスの測定向け設計されています。
- IndSen 3253S : 接地を改善する溶解グラウンド用のプラチナ ORP センサが採用されています。この電極では pH と OR の同時測定も可能になります。
- 銀イオントラップ比較電極システムは、硫化物を含む溶液による液絡部の詰まりを起こりにくくしました。

備考

工業用プロセスの pH モニタリングは、アプリケーションごとに多くの特定要求があります。製品のご選定にお迷いの際は、ぜひお気軽に弊社まで直接お問い合わせください。長年の経験と豊富な製品知識を元に、お客様に最適な製品をご提案いたします。

ご注文について

モデル	シャフト長	温度センサ	溶解グラウンド	コネクタ	ケーブル
IndSen 3253-P-120-VP-Pt1000	120mm	Pt1000	—	VP	VP6/ 1 ~ 15m
IndSen 3253-G-120-VP-Pt1000	120mm	Pt1000	—	VP	VP6/ 1 ~ 15m
IndSen 3253-P-120-MP4-Pt1000	120mm	Pt1000	—	MP4	MP5/ 1 ~ 15m
IndSen 3253-G-120-MP4-Pt1000	120mm	Pt1000	—	MP4	MP5/ 1 ~ 15m
IndSen 3253S-P-120-VP-Pt1000	120mm	Pt1000	あり	VP	VP6/ 1 ~ 15m
IndSen 3253S-G-120-VP-Pt1000	120mm	Pt1000	あり	VP	VP6/ 1 ~ 15m

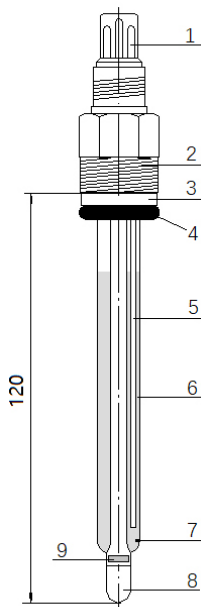
pH/ORP 電極の選択

【 IndSen 3250 & IndSen 3250S シリーズ 】

ライフサイエンス・製薬産業用インライン pH 電極（温度センサーおよび溶液グランド内蔵）



IndSen 3250S-P-120-VP



1-VP コネクタ	6- 事前加圧ゲル
2-PG13.5 スレッド	7- セラミック
3- フッシャー	8- ガラス応答膜
4-O リング	9- プラチナセンサ
5- 銀イオントラップ	

	IndSen 3250-P-120-VP	IndSen 3250S-P-120-VP
pH 測定範囲	0 ~ 14pH	0 ~ 14pH
使用温度範囲	動作温度 0 ~ 100℃ ; 殺菌温度 0 ~ 130℃	
動作圧	4bar	4bar
ケーブルコネクタ	VP, MP4	VP
プロセス接続	PG13.5	
比較電極システム	銀イオントラップ	
液絡部	セラミック X1	
比較電極内部液	事前加圧ゲル III (P - 新タイプ、G - 通常タイプ)	
シャフト長	120mm	120mm
シャフト直径	12mm	12mm
シャフト材質	鉛フリーガラス	
温度センサ	なし, Pt1000, Pt100	
滅菌可能		あり
オートクレーブ可能		あり
ガラス応答膜タイプ	HA	
溶解グランド	—	プラチナセンサ (ORP)

電極の特徴

- 耐高温の HA タイプガラス応答膜は、蒸気滅菌や高圧滅菌などのアプリケーション要求に対応しています。
- 事前加圧されている内部液は、メンテナンス不要で、さまざまな操作条件で再現性と測定性能を保証します。
- 接地を改善する溶解グランド用のプラチナ ORP センサが採用されています。この電極では pH と ORP の同時測定も可能になります。
- 銀イオントラップ比較電極システムは、硫化物を含む溶液による液絡部の詰まりを起こりにくくしました。

備考

工業用プロセスの pH モニタリングは、アプリケーションごとに多くの特定要求があります。製品のご選定にお迷いの場合は、ぜひお気軽に弊社まで直接お問い合わせください。長年の経験と豊富な製品知識を元に、お客様に最適な製品をご提案いたします。

ご注文について

モデル	シャフト長	温度センサ	溶液グランド	コネクタ	ケーブル
IndSen 3250-P-120-VP-Pt1000	120mm	Pt1000	—	VP	VP6/ 1 ~ 15m
IndSen 3250-G-120-VP-Pt1000	120mm	Pt1000	—	VP	VP6/ 1 ~ 15m
IndSen 3250-P-120-MP4-Pt1000	120mm	Pt1000	—	MP4	MP5/ 1 ~ 15m
IndSen 3250-G-120-MP4-Pt1000	120mm	Pt1000	—	MP4	MP5/ 1 ~ 15m
IndSen 3250S-P-120-VP-Pt1000	120mm	Pt1000	あり	VP	VP6/ 1 ~ 15m
IndSen 3250S-G-120-VP-Pt1000	120 mm	Pt1000	あり	VP	VP6/ 1 ~ 15m

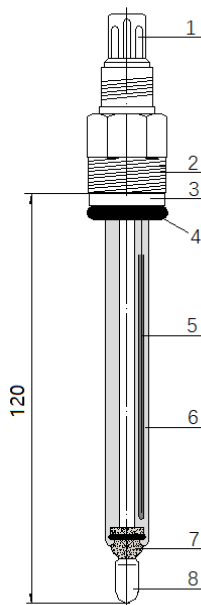
pH/ORP 電極の選択

【 IndSen 4800 シリーズ 】

過酷な産業環境向けのインライン pH 電極 (温度センサ内蔵)



IndSen 4800-120-VP



1-VP コネクタ	5- 長拡散経路
2-PG13.5 スレッド	6- ゲル内部液
3- ワッシャー	7-PTFE リング
4-O リング	8- ガラス応答膜

	IndSen 4800-120-VP
pH 測定範囲	0 ~ 14pH
使用温度範囲	0 ~ 130℃
動作圧	13bar
ケーブルコネクタ	VP, MP4
プロセス接続	PG13.5
比較電極システム	長拡散経路
液絡部	PTFE リング
比較電極内部液	ゲル
シャフト長	120mm
シャフト直径	12mm
シャフト材質	鉛フリーガラス
温度センサ	なし, Pt1000, Pt100
滅菌可能	—
オートクレーブ可能	—
ガラス応答膜タイプ	HA
溶解グラウンド	—

電極の特徴

- 石油化学製品、パルプ製造、染料製造、製糖などの産業にある高温高圧、腐食性があり、強酸強アルカリのアプリケーションに適した電極です。
- 長拡散経路比較電極システムと無流動性の内部液により、液絡部から侵入された汚染物の拡散速度を大幅に低減させ、比較電極の長期安定した電位を保証します。
- 耐高温の HA タイプガラス応答膜は、アルカリ誤差を低減し、130℃まで使用可能です。
- 自動温度補償を実現するために、必要に応じて異なるタイプの温度センサーを選定し、内蔵できます。

備考

工業用プロセスの pH モニタリングは、アプリケーションごとに多くの特定要求があります。製品のご選定にお迷いの場合は、ぜひお気軽に弊社まで直接お問い合わせください。長年の経験と豊富な製品知識を元に、お客様に最適な製品をご提案いたします。

ご注文について

モデル	シャフト長	温度センサ	溶解グラウンド	コネクタ	ケーブル
IndSen 4800-120-VP-Pt1000	120 mm	Pt1000	—	VP	VP6/ 1 ~ 15m
IndSen 4800-120-MP4-Pt1000	120 mm	Pt1000	—	MP4	MP5/ 1 ~ 15m

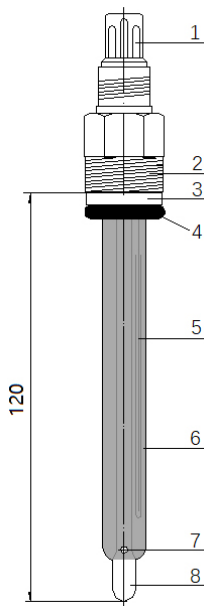
pH/ORP 電極の選択

【 IndSen 4260 シリーズ】

要求の厳しい化学プロセス用インライン pH 電極



IndSen 4260-120-VP



1-VP コネクタ	5- 長拡散経路
2-PG13.5 スレッド	6- ポリマー II
3- ワッシャー	7- オープン X2
4-O リング	8- ガラス応答膜

	IndSen 4260-120-VP
pH 測定範囲	0 ~ 14pH
使用温度範囲	0 ~ 130℃
動作圧	13bar
ケーブルコネクタ	S8, VP, MP4
プロセス接続	PG13.5
比較電極システム	長拡散経路
液絡部	オープン X2
比較電極内部液	ポリマー II
シャフト長	120mm
シャフト直径	12mm
シャフト材質	鉛フリーガラス
温度センサ	なし, Pt1000, Pt100
滅菌可能	—
オートクレーブ可能	—
ガラス応答膜タイプ	HA
溶解グラウンド	—

電極の特徴

- 高温・高圧、低イオン強度溶液、有機溶媒、懸濁液、エマルジョン、タンパク質含有溶液など、要求の厳しい化学プロセス用に設計されており、特に硝酸塩、硫酸塩、炭酸塩などの陰イオンの含有量に影響されません。
- HA ガラス応答膜、高温ポリマー内部液とオープン液絡部の組み合わせは、130℃と 13 bar までの温度範囲と動作圧力を扱うことができます。
- 長拡散経路比較電極システムと無流動性の内部液により、液絡部から侵入された汚染物の拡散速度を大幅に低減させ、比較電極の長期安定した電位を保証します。
- 自動温度補償を実現するために、必要に応じて異なるタイプの温度センサーを選定し、内蔵できます。

備考

工業用プロセスの pH モニタリングは、アプリケーションごとに多くの特定要求があります。製品のご選定にお迷いの場合は、ぜひお気軽に弊社まで直接お問い合わせください。長年の経験と豊富な製品知識を元に、お客様に最適な製品をご提案いたします。

ご注文について

モデル	シャフト長	温度センサ	コネクタ	ケーブル
IndSen 4260-120-S8	120mm	—	S8	AS9/1 ~ 15m
IndSen 4260-120-VP-Pt1000	120mm	Pt1000	VP	VP6/1 ~ 15m

その他

【コネクタとケーブル】

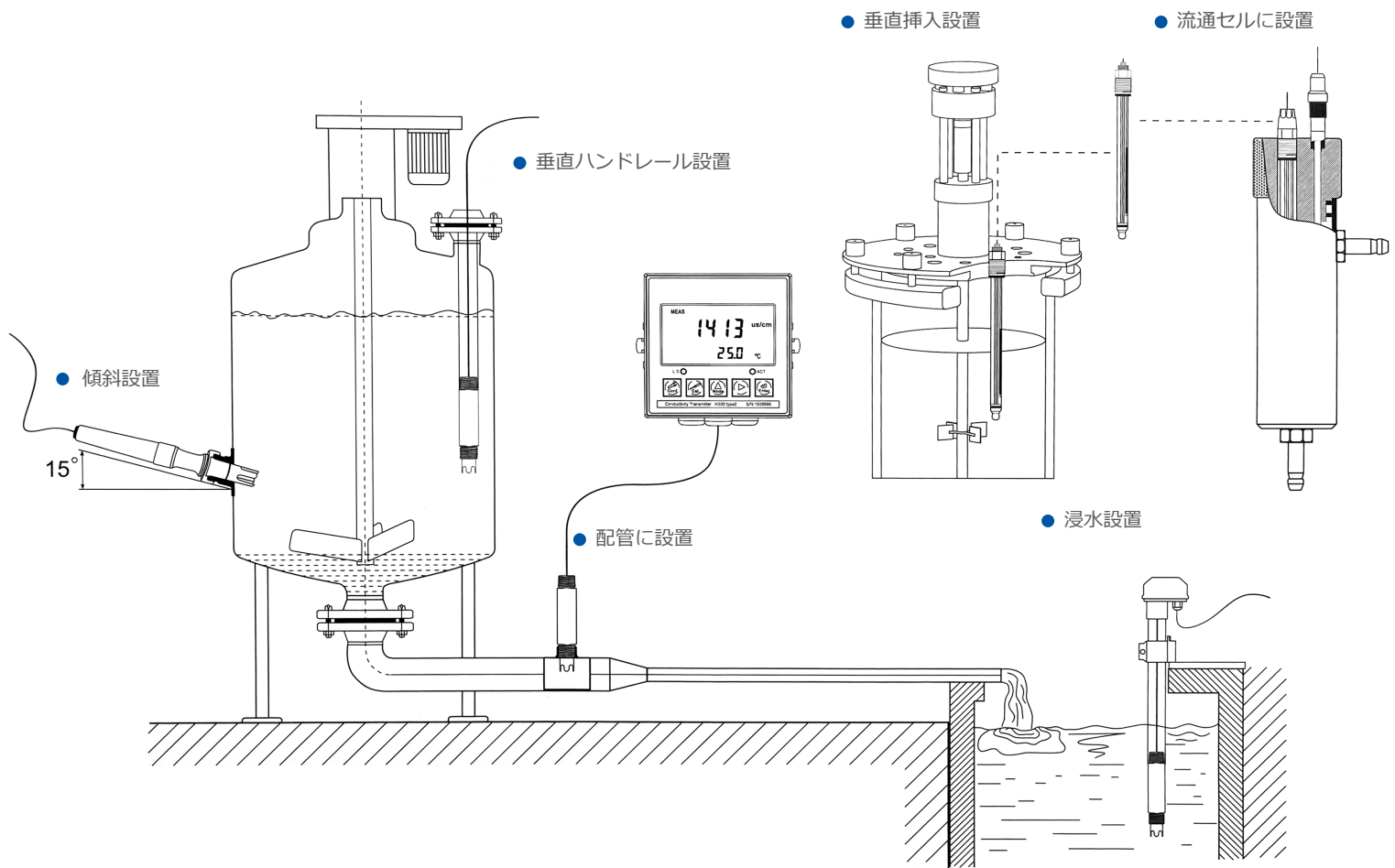
コネクタ			接続ケーブル		
モデル	画像	スレッド	モデル	画像	ケーブル長
Cab/		キャブ	—	—	ケーブル付電極用 1 ~ 15m
S3/		PG13.5	—	—	ケーブル付電極用 1 ~ 15m
S8		PG13.5	AS9/	2ピン 	1 ~ 15m
MP4		PG13.5	MP5/	4ピン 	1 ~ 15m
K8S		PG13.5	AK9/	2ピン 	1 ~ 15m
VP		PG13.5	VP6	2 ~ 6ピン 	1 ~ 15m

注 1. 電極コネクタモデルの後にケーブル長を表記しています。例えば Cab/3 は 3m ケーブルを意味します。
2. 接続ケーブルモデルの後にケーブル長を表記しています。例えば AS9/3 は 3m ケーブルを意味します。

【インライン pH 電極セレクションガイド】

	詳細ページ	P4	P4	P5	P5	P6	P6	P6	P8	P9	P10	P11	P12
	IndSen®	912	931	915	925	933	934	941	405	3253	3250	4800	4260
水処理	浄水	●	●					、					
	冷却水	●	●					●			●		●
	中和							●			●	●	●
	純水・低温			●	●								
	飲料水	●		●	●			●			●		
廃水処理	排ガス中和						●	●			●	●	●
	めっき						●	●		●		●	●
	工業廃水	●	●			●	●					●	●
	重金属沈殿							●		●	●		●
	污泥脱水						●	●					●
産業プロセス	化学生産	●	●			●	●	●			●	●	●
	クロール・アルカリ工業											●	
	染料	●					●					●	●
	石油		●				●	●			●	●	●
	パルプ・製紙		●				●					●	●
製薬	バイオ医薬品							●	●	●	●		●
	上流・下流							●	●	●	●		
	化学 医薬品							●	●	●	●		
食品	飲料・ビール	●	●					●			●		
	乳製品		●					●			●		
	ヨーグルト、チーズ		●					●			●		
	砂糖、でん粉		●				●	●			●	●	●
	CIP							●			●		
	発酵							●			●		

【工業用 pH/ORP 電極設置図】



Apera Instruments 株式会社 (日本)

Add: 〒 183-0056 東京都府中市寿町 2-10-3 宝栄府中ビル 3F

Tel: +81(0)42 319 2376

E-mail: info@aperainst.co.jp

HP: www.aperainst.co.jp

Apera Instruments, GmbH (Europe)

Add: Wilhelm-Muthmann-Str.18, 42329 Wuppertal, Germany

Tel. +49 (0)202 51988998

Email: info@aperainst.de

Website: www.aperainst.de

Apera Instruments, LLC (U.S.A)

Add: 6656 Busch Blvd, Columbus, Ohio 43229, U.S.A

Tel: +1 (614) 285-3080

E-mail: info@aperainst.com

Website: aperainst.com