

目 次

1.	概要	2
2.	システム構成	3
2.1	pH 測定の場合のシステム構成	4
2.2	ORP 測定の場合のシステム構成	5
3.	PH450G の機能および特長	6
3.1	ヒューマン・マシン・インターフェイス (HMI)	6
3.1.1	メイン画面	6
3.1.2	トレンド画面	7
3.1.3	詳細画面	7
3.1.4	機器状態画面	10
3.1.5	機器設定画面	11
3.2	ログブックメモリ機能	12
3.3	測定液の温度補償	12
3.3.1	直線温度補償	12
3.3.2	マトリックス温度補償	12
3.3.3	NEN6411 による温度補償	12
3.4	洗浄タイマ機能	13
3.5	出力機能	13
3.5.1	電流出力	13
3.5.2	接点出力	13
3.5.3	制御機能	14
	改版情報	15

1. 概要

EXA xt 450シリーズは、EXAシリーズの優れた機能性を受け継ぐとともに使いやすさを追求した分析計です。

EXA xt 450シリーズの特長は、そのヒューマンマシンインターフェース（HMI）にあります。大型・高分解能のグラフィック画面とタッチパネル方式の操作であらゆる情報を見ることができます。また、わかり易い日本語による対話型操作画面ですので、各種の設定や日常のメンテナンスでは取扱説明書が不要になりました。

PH450Gは、検出器の診断機能や予防保全機能を具備し、高精度で信頼性の高いpH測定を実現しています。pH測定の他にも、温度や酸化還元電位（ORP）の測定もできます。

PH450Gの特長をまとめると、下記のようになります。

- ・ 見やすく、読み取りやすいバックライト付き大型画面を装備しています。
- ・ 高分解能グラフィック表示。最大2週間分のトレンドグラフ表示も可能です。
- ・ タッチパネル方式ですので、情報の読み取りや設定などが容易です。
- ・ 日本語による対話型操作画面ですので、取扱説明書は不要です。
- ・ 校正データ、設定変更および警報などを記録するログブックメモリ機能が装備されています。
- ・ 検出器のインピーダンスチェックやログブックメモリから検出器の校正予定日や交換予定日を表示することができます。
- ・ 電流出力（4—20 mA）2点、SPDTリレー接点4点を出力できます。測定データ、警報、エラーの出力だけでなく、制御機能や洗浄シーケンスにも使用できます。
- ・ 検出器の温度補償とは別に、測定液の温度補正機能も装備しています。
- ・ 防水構造（IP66/NEMA 4X）ですので、屋外設置が可能です。

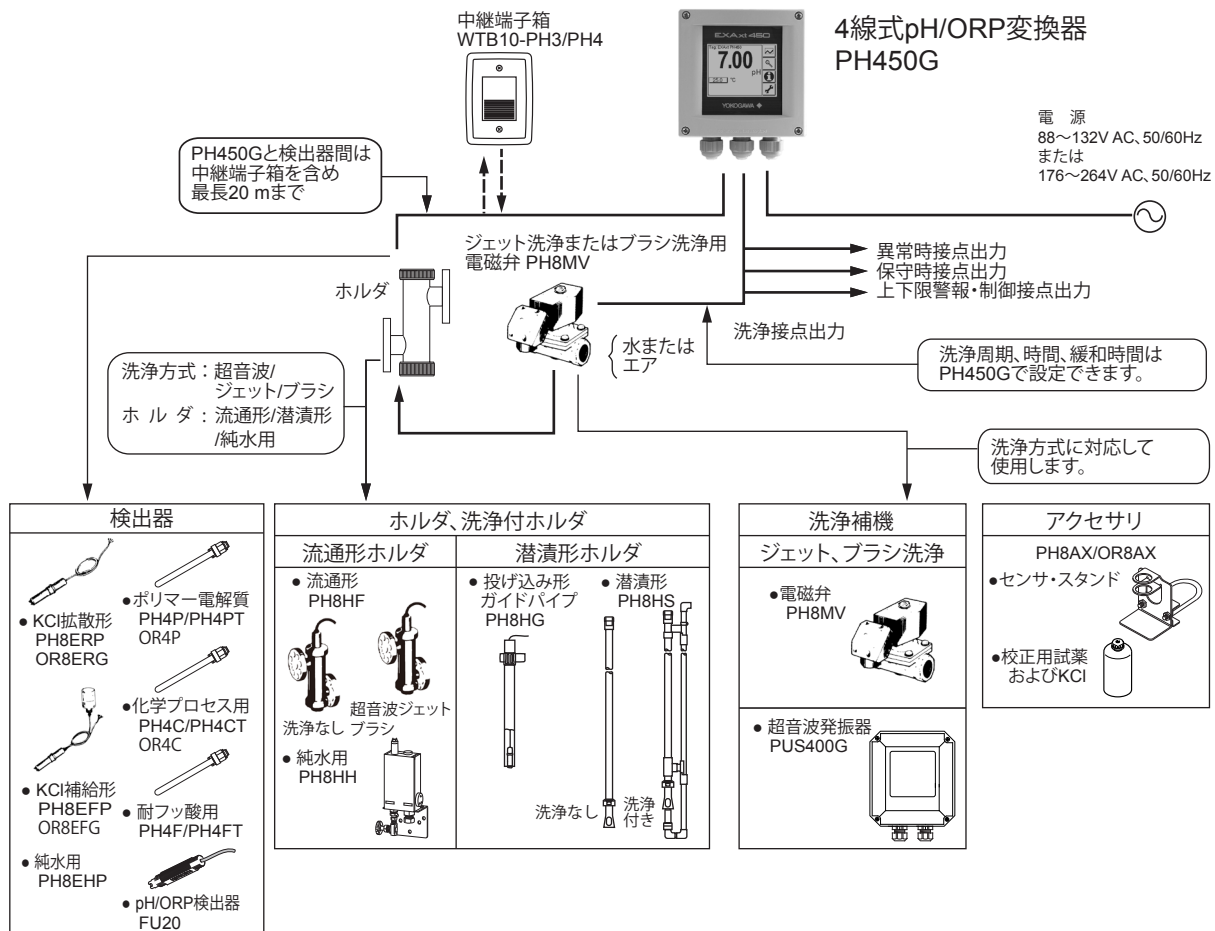
この技術資料（TI 12B07C05-01）は、PH450Gの特長を生かしてご利用いただくことを目的に編集しています。

PH450Gと組み合わせて使用する検出器、ホルダ、洗浄装置およびアプリケーション事例については、下記の技術資料を参照してください。

- ・ TI 12B07A03-01 プロセス用pH計（基礎・製品編）
- ・ TI 12B07A03-02 プロセス用pH計（測定システム・応用編）

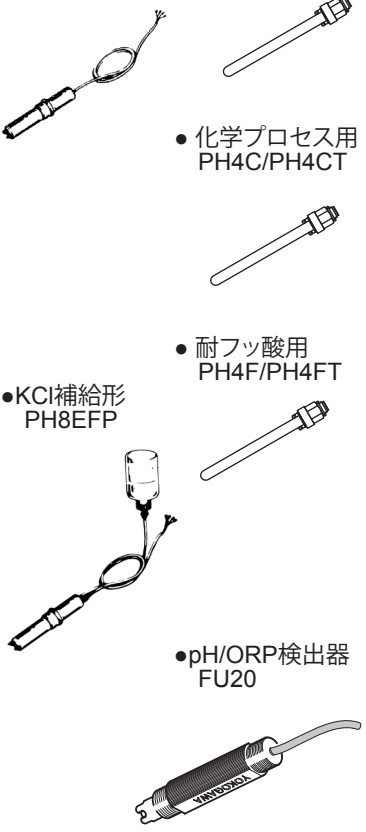
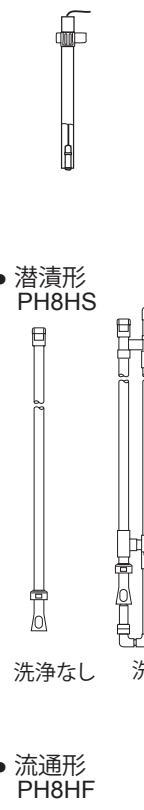
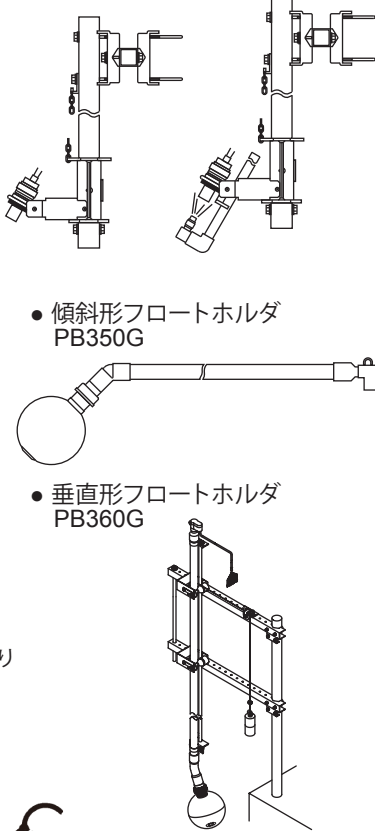

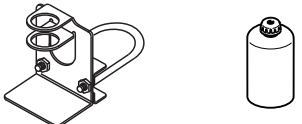


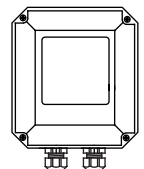
2. システム構成

PH450Gは、検出器およびホルダ等と組み合わせて使用します。システム構成の概念図を下記に示します。

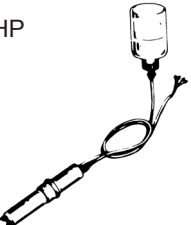
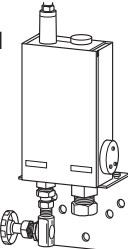



2.1 pH測定の場合のシステム構成

一般用

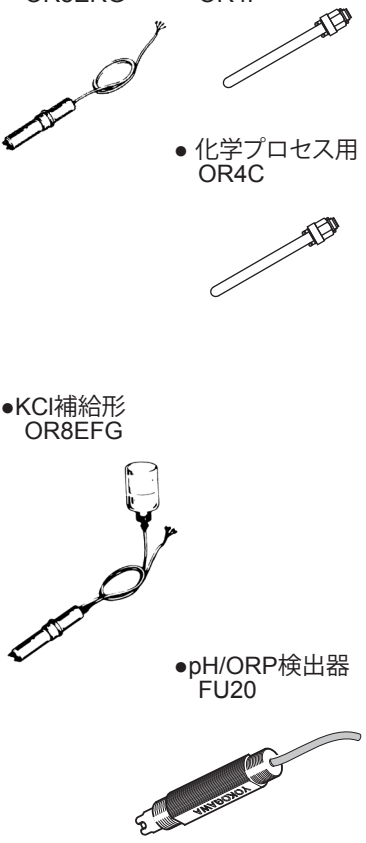
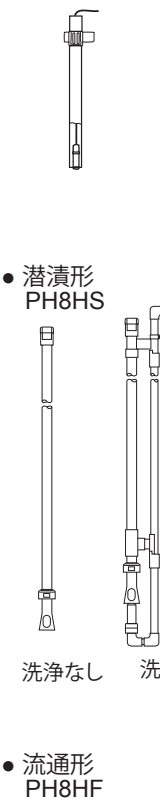
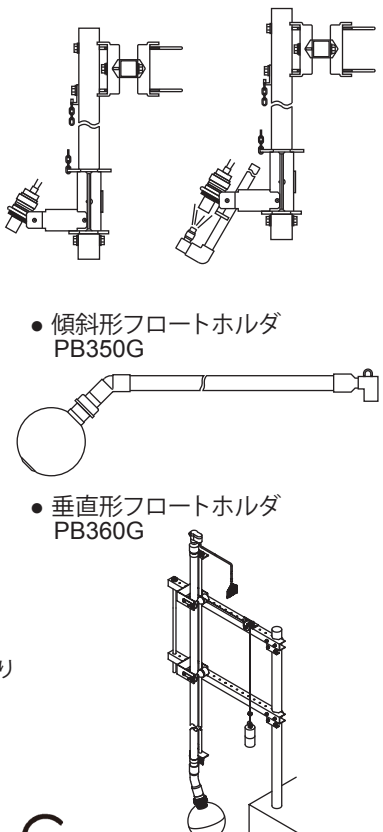


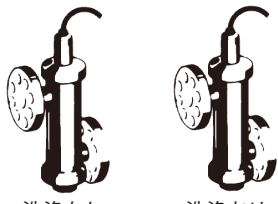
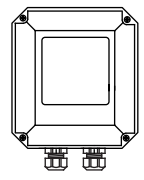
pH検出器	ホルダ、洗浄付ホルダ		pH/ORP変換器
<ul style="list-style-type: none"> ● KCl拡散形 PH8ERP ● ポリマー電解質 PH4P/PH4PT ● 化学プロセス用 PH4C/PH4CT ● KCl補給形 PH8EFP ● 耐フッ酸用 PH4F/PH4FT ● pH/ORP検出器 FU20 	<ul style="list-style-type: none"> ● 投げ込み形ガイドパイプ PH8HG ● 潜漬形 PH8HS ● 流通形 PH8HF  <p>洗浄なし 洗浄あり</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 引き上げ形ホルダ HH350G <無洗浄なし> <ジェット洗浄付き> ● 傾斜形フロートホルダ PB350G ● 垂直形フロートホルダ PB360G 	<ul style="list-style-type: none"> ● 4線式 pH/ORP変換器 PH450G 
アクセサリ	洗浄補機		
<ul style="list-style-type: none"> ● センサスタンド ● 校正用試薬 およびKCl 	 <p>洗浄なし</p>	 <p>洗浄あり</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 超音波発振器 PUS400G 

純水用

pH検出器	ホルダ	アクセサリ	pH/ORP変換器
<ul style="list-style-type: none"> ● 純水用 PH8EHP 	<ul style="list-style-type: none"> ● 純水用 PH8HH 	<p>(一般用と同じ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 4線式 pH/ORP変換器 PH450G 

F0201.ai

2.2 ORP測定の場合のシステム構成

ORP検出器	ホルダ、洗浄付ホルダ		pH/ORP変換器
<ul style="list-style-type: none"> ● KCl拡散形 OR8ERG ● ポリマー電解質 OR4P ● 化学プロセス用 OR4C ● KCl補給形 OR8EFG ● pH/ORP検出器 FU20 	<ul style="list-style-type: none"> ● 投げ込み形ガイドパイプ PH8HG ● 潜漬形 PH8HS ● 流通形 PH8HF  <p>洗浄なし 洗浄あり</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 引き上げ形ホルダ HH350G <無洗なし> <ジェット洗浄付き> ● 傾斜形フロートホルダ PB350G ● 垂直形フロートホルダ PB360G 	<ul style="list-style-type: none"> ● 4線式 pH/ORP変換器 PH450G 
<p>アクセサリ</p> <p>OR8AX</p> <ul style="list-style-type: none"> ● センサスタンド ● 校正用試薬 およびKCl 	 <p>洗浄なし 洗浄あり</p>	<p>洗浄補機</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 超音波発振器 PUS400G 	

F0202.ai

3. PH450Gの機能および特長

3.1 ヒューマン・マシン・インターフェイス (HMI)

- ・ 見やすく、読み取りやすいバックライト付き大型画面を装備しています。
- ・ 高分解能グラフィック表示。最大2週間分のトレンドグラフ表示も可能です。
- ・ タッチパネル方式ですので、情報の読み取りや設定などが容易です。
- ・ 日本語による対話型操作画面ですので、取扱説明書は不要です。

3.1.1 メイン画面

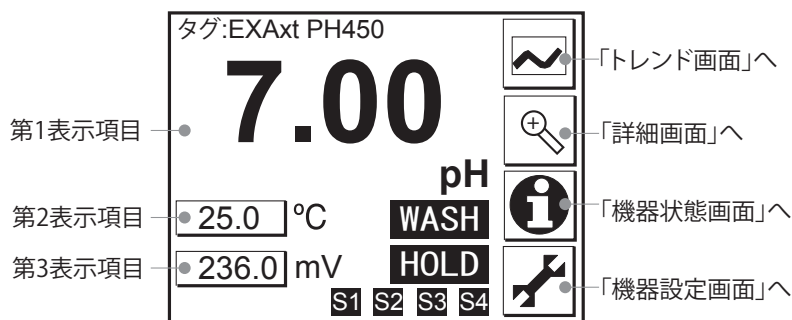



図3.1 メイン画面 (pH/ORP複合測定の場合)

● メイン画面の表示

第1表示項目：測定値 (pH、温度、ORP または rH) を大きい文字で表示。ユーザ選択可。
 第2表示項目：測定値 (pH、温度、ORP または rH) を小さい文字で表示。ユーザ選択可。
 第3表示項目：測定値 (pH、温度、ORP または rH) を小さい文字で表示。ユーザ選択可。
 単位、タグ No. (ユーザ設定可) など。

3.1.2 トレンド画面

メイン画面の  キーを押すと、平均測定値を時間軸で示したグラフモードの画面を表示します。測定中の値は、テキストボックスにデジタル表示されます。

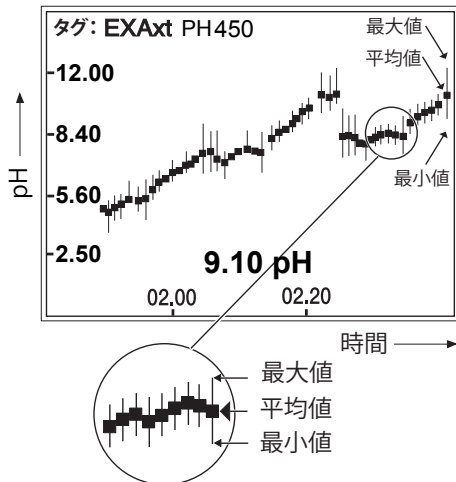


図3.2 トレンド画面

● トレンド画面の表示

時間軸 (ユーザ選択可、15分～2週間)

測定値軸 (ユーザ選択可)

タグ No. (ユーザ設定可)

現在測定中の値

単位時間における測定値の平均、最大値、最小値 (表示時間軸 / 51)

3.1.3 詳細画面

詳細画面では、「出力状態をわかりやすくグラフィック表示」した画面や「現在の測定に関するパラメータ表示」など、下記の5つの画面が用意されています。

- ・ 詳細画面 1：出力状態をグラフィック表示
- ・ 詳細画面 2：現在の測定に関するパラメータ
- ・ 詳細画面 3：最終校正日時、校正推奨日、校正予定日、電極交換予定日
- ・ 詳細画面 4：機器 ID、ファームウェアバージョン、HART® 機器バージョン
- ・ 詳細画面 5：ログブック

● 詳細画面 1

この詳細画面では、電流出力 1 の値 (mA1)、電流出力 2 の値 (mA2) および接点 1～4 の現在の状態がグラフィック表示されます。

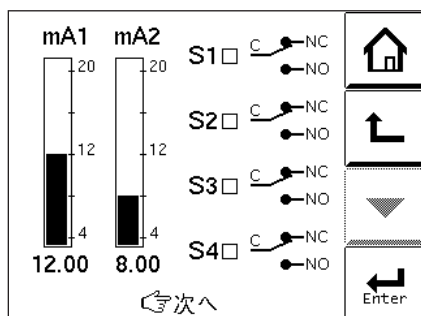


図3.3 詳細画面 1

● 詳細画面 2

この詳細画面では、現在の測定に関するパラメータが表示されます。

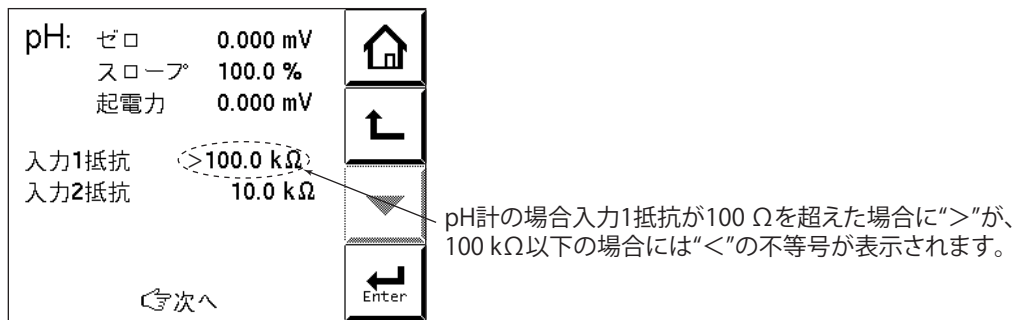


図3.4 詳細画面 2

ゼロ： 校正された検出器のオフセット値 (mV) が表示されます。pH7 の標準液では、理論上、検出器の指示値は 0 mV となります。ゼロ値から検出器の状態を知ることができます。ゼロ値が ± 120 mV (またはユーザ設定限界値) を超えると、校正後にエラーメッセージが表示され、校正は拒否されます。また、検出器のゼロドリフトの傾向から検出器の寿命を予測することができます。

スロープ： 検出器の感度を表示します。検出器のスロープ理論値の百分率 (%) で表されます。スロープは、pH 値が異なる校正用標準液を用いて行う 2 点校正でのみ表示されます。スロープが低い場合は検出器の汚れや不良が考えられます。校正したスロープ値が 70 ~ 110 % の範囲 (またはユーザ設定範囲) を超えた場合、校正は拒否され、エラーメッセージが表示されます。

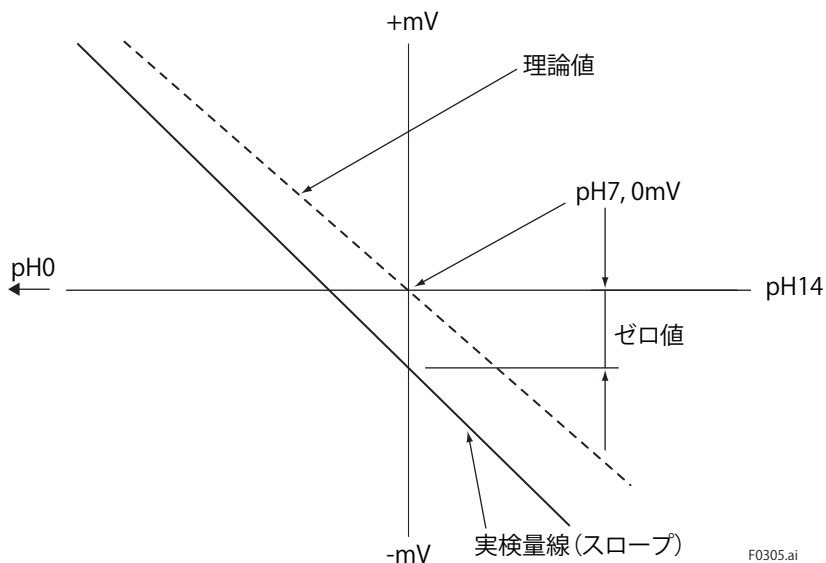


図3.5 ゼロおよびスロープ

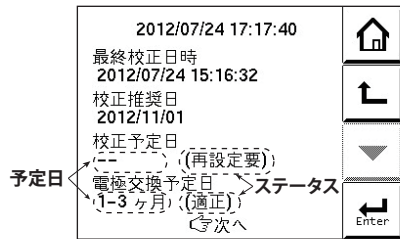
起電力： 校正および温度補償を行う前の検出器の生の出力です。トラブルシューティング等に使用します。

入力 1 抵抗： pH 計の場合、入力 1 (pH 電極ガラス膜) のインピーダンスをチェックしてガラス膜の破損の有無を検知します。
 ORP 計の場合は、入力 1 (金属電極) のインピーダンスをチェックして電極の汚れやセンサケーブルの断線の有無を検知します。

入力 2 抵抗： 入力 2 (比較電極液絡部) のインピーダンスをチェックして表示します。液絡部が汚れたり詰まったりすると測定が不安定になり、ドリフトや測定誤差の原因となります。比較電極液絡部のインピーダンスチェックは、測定状態を良好に維持するための重要な診断ツールの一つです。

● 詳細画面 3

この詳細画面では、最終校正日時、校正推奨日、校正予定日および電極交換予定日が表示されます。



予防保全機能の予定日は、現在から予定日までの月数（データがない場合は「--」）で表示します。

ステータスは「再設定要」、「不適」、「適当」、「適正」で表示します。

図3.6 詳細画面 3

最終校正日時： 最後に校正を実施した日が表示されます。

校正推奨日： 次の校正実施予定日が表示されます。予定日は校正周期によって決まります。工場出荷時の校正周期は 250 日に設定されていますが、ユーザにて 1～250 日の範囲で設定できます。

校正予定日： PH450G の予防保全機能に基づいて、検出器の再校正が必要と思われる日が表示されます。1 時間毎に入力 2（比較電極液絡部）のインピーダンスチェックを行い、校正が必要な時期を予測して表示します。

電極交換予定日： PH450G の予防保全機能に基づいて予測された、検出器の交換時期が表示されます。毎校正後に、ゼロ、スロープ、校正後入力 2（比較電極液絡部）抵抗を記録し、これらのデータから検出器の経年変化を分析して電極交換予定日を予測します。

● 詳細画面 4

この詳細画面では、機器 ID、ファームウェアバージョンおよび HART® 機器バージョンが表示されます。これらは、トラブルシューティングや修理の際に必要な情報です。

● 詳細画面 5

この詳細画面では、ログブックに記録されているデータが表示されます。ログブックメモリ機能については「3.2 ログブックメモリ機能」の項を参照してください。

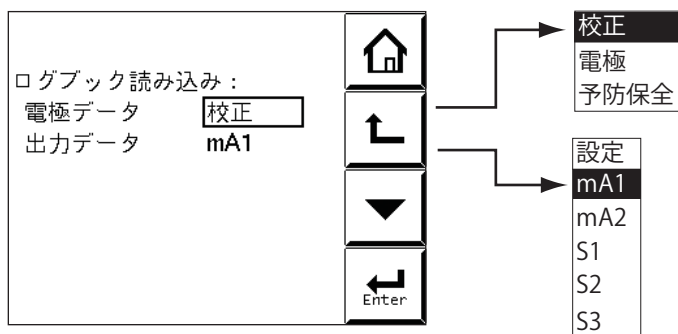






図3.7 詳細画面 5

例えば[校正]のテキストボックスを押すと上のようなプルダウンメニューが出ます。[▼]キーでスクロールし、表示させたい項目を選択します。選択項目がリバーズ表示された状態で [Enter] キーを押すとログデータが表示されます。

3.1.4 機器状態画面

この画面には、変換器や検出器の診断情報が表示されます。

メイン画面の  キーの欄には、機器の状態により、（機器情報）マーク、（注意）、または （故障）マークが表示されます。表示されたマークを押すと、その状態についての詳細な情報が表示されます。



情報—異常なし。このキーを押すと、状態報告画面に変わり、「エラーなし」と表示されます。）



注意—注意が表示されたら、保守が必要です。このキーを押すと、状態報告画面に変わり、「一般的エラー」が表示されます。



故障—診断機能により異常が確認されたことを示します。システムをチェックしてください。このキーを押すと、状態報告画面に変わり、「一般的エラー」が表示されます。



エラー内容—エラー内容と対策

[エラー内容] を押すと、説明と対策が表示されます。

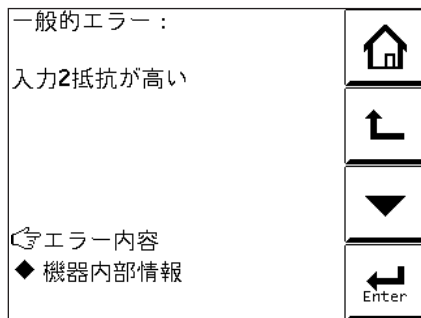


図3.8 「一般的エラー」の表示例

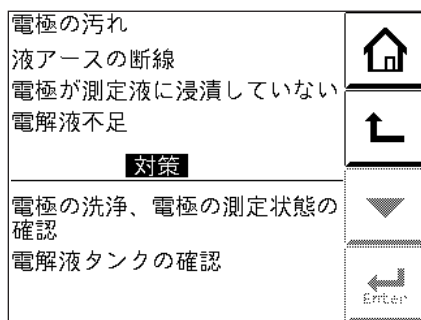


図3.9 「エラー内容」の表示例

3.1.5 機器設定画面

この画面は、機器の校正や保守および機器のパラメータ設定を行うときに使用します。これらの操作は、パスワードで保護することができます。

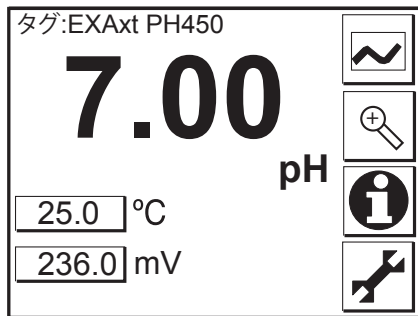


図3.10 メイン画面

メイン画面

この画面は通常の測定状態の画面で主表示画面と表記することもあります。[]キーを押すと以下の画面に展開します。

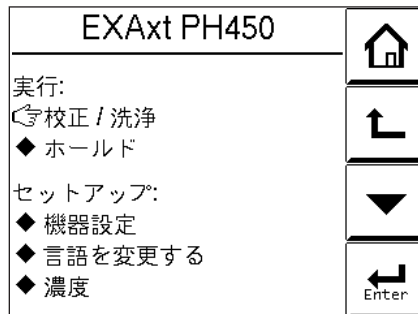


図3.11 第1設定画面

第1設定画面

この画面は校正や保守を行う画面です。[実行:校正]で校正動作を、[実行:ホールド]でホールド動作を実行します。[機器設定]を押すと以下の画面に展開します。[機器設定]への展開はパスワードで保護することができます。

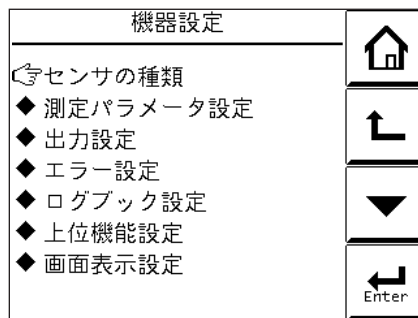


図3.12 機器設定メニュー画面

機器設定メニュー画面

この画面はパラメータ設定を行う画面です。この画面操作時は、ホールド状態になります。

3.2 ログブックメモリ機能

PH450G には、設定変更および校正などの履歴情報を保存するための複数のログブックが用意されています。このログブックを参照することで、保守や検出器の交換時期などを決めることができます。

ログブックは、情報の検索が簡単に行えるよう以下のように分類されています。

- (1) 校正ログブック：過去に実施された校正の情報を記録します。長期間にわたる検出器の性能や、検出器の寿命のモニタリングに利用することができます。
- (2) センサログブック：過去の検出器に関するパラメータ設定の情報を記録します。
- (3) 予防保全ログブック：PH450G の検出器診断機能が有効な場合に保存される診断情報を記録します。PH450G では、液アースと比較電極（入力 2）を測定した入力 2 抵抗を 1 時間毎に保存します。入力 2 抵抗は検出器の汚れの程度を示しますので、この情報を基に予防保全を行うことができます。
- (4) 設定ログブック：過去のアナログ出力（mA1、mA2）および接点（S1～S3）に関するパラメータ設定の全情報を記録します。設定変更による性能の変化の追跡検証に利用することができます。
- (5) mA1/mA2 ログブック：アナログ出力に関する（ダイナミック）イベントを記録します。
- (6) S1/S2/S3 ログブック：接点に関する（ダイナミック）イベントを記録します。

ログブックの 1 ページ（1 画面）には、最大 5 個のイベントが表示されます。各ログブックには 50 個のイベントが記録可能であり、過去のイベントは最大 10 ページ（項目による）にわたって表示されます。

3.3 測定液の温度補償

PH450G には、pH 検出器の温度補償とは別に、測定液の温度による pH 変化を補正する機能を装備しています。PH450G には、以下の 3 種類の温度補償機能が内蔵されています。

- ・ 直線温度補償
- ・ マトリックス温度補償
- ・ NEN6411 による温度補償

3.3.1 直線温度補償

測定液の化学的性質が未知の場合に使用します。測定液を 2 点の異なる温度で測定し、温度係数を算出します。温度係数は、温度 1°C あたりの pH ドリフト分 ($\Delta \text{pH} / \Delta T$) として設定します。

3.3.2 マトリックス温度補償

測定レンジ内で温度係数が変化することが既にわかっている場合に使用します。マトリックスは、温度 5 点におけるサンプルの pH からなる 25 点で構成されています。

3.3.3 NEN6411 による温度補償

オランダの規格 NEN6411 による温度補償です。ヨーロッパではボイラ給水等の pH 測定に使用されていますが、日本ではほとんど使用されていません。

3.4 洗浄タイマ機能

PH450G は、接点出力を利用して洗浄周期を制御することができます。PH450G の機器設定メニューで、洗浄時間 (T_W)、緩和時間 (T_R)、洗浄周期を設定します。

洗浄後、応答チェックが行われます。応答時間をチェックすることで、検出器の状態を診断することができます。緩和時間の間に検出器の応答をモニタリングし、緩和時間の $1/3$ 時間以内に半値に達しない場合は、エラーを発生させます。

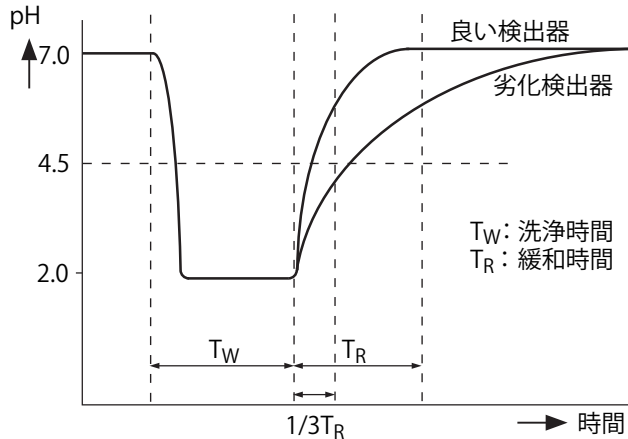


図3.13 洗浄後の応答チェック

3.5 出力機能

3.5.1 電流出力

PH450G には、表示、記録および制御用に 4—20 mA 出力が 2 点あります。

出力項目は、以下から選択します。

- ・ pH
- ・ 温度
- ・ ORP
- ・ rH（注）

さらに、以下の出力機能も設定することができます。

- ・ ホールド機能： 出力信号を直前の測定値または任意の固定値に保持する機能
- ・ バーンアウト機能： 故障時にバーンアップやバーンダウン信号を出力する機能

（注）rH は、pH の影響を考慮した、液体の酸化力の程度を表す指標です。

PH450G では、pH と ORP の値から近似計算で表しています。

3.5.2 接点出力

PH450G には SPDT 接点出力が 4 点装備されています。すべての接点出力を警報や制御機能に設定することができます。接点 S1、S2、S3 は、測定値が設定値を超えると励磁状態になります。通常、上限・下限値警報や制御機能用に使用されます。接点 S4 は非励磁時に警報状態になるフェイルセーフ接点で、通常、異常状態の通知用に使用されます。

3.5.3 制御機能

PH450G にはプロセス制御機能があり、電流出力と接点出力が PID 制御出力となります。接点をプロセス制御に使用する場合、接点出力はデューティサイクル制御またはパルス周波数制御となります。

- **デューティサイクル制御**

デューティサイクル制御は、通常、電磁弁の動作や注液ポンプの連続運転に使用されます。オンオフ周期は 1 秒から 30 分の間で設定可能です。オンオフ比（デューティサイクル）は PID 制御機能により制御されています。

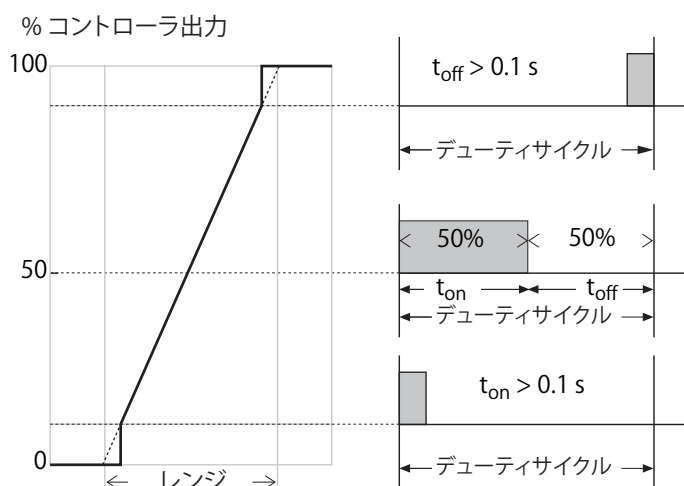


図3.14 デューティサイクル制御

- **パルス周波数制御**

薬液を拍動注液ポンプで供給するときを使用します。1 パルスが試薬の一定量を表します。1 分当たりの最大パルス数を、1 ~ 70 パルス/分の間で選択します。パルスの周波数は分析計の PID 機能によって決まります。

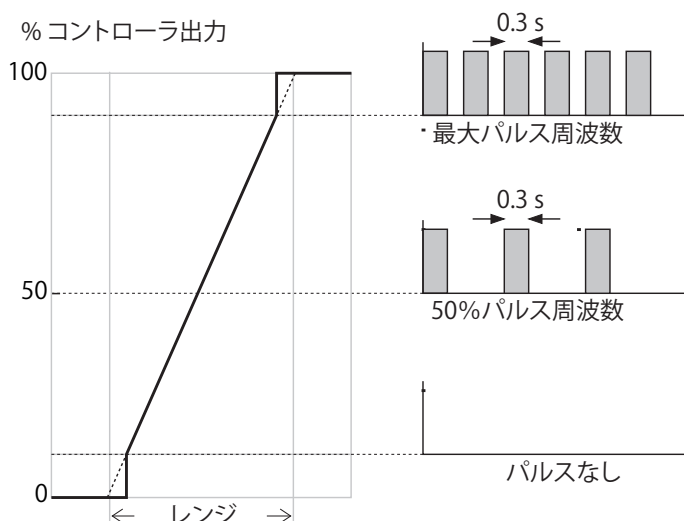


図3.15 パルス周波数制御

機器の制御メニューで、[比例帯]、[積分時間]、[微分時間] を設定します。

改版情報

資料名称 : PH450G pH/ORP 変換器

資料番号 : TI 12B07C05-01

2017年8月／2版

PH4/OR4 検出器シリーズに変更 (P.3 ~ 5)

2008年6月／初版

新規発行

■ お問い合わせについて

製品の情報に関しては、下記ホームページでもご覧になれます。

当社のホームページ : <http://www.yokogawa.co.jp/an>
