

FLXA402T  
濁度 / 残塩用液分析計  
SC 操作編

IM 12A01G03-01JA

---

# はじめに

この度は FLXA™ 402T 濁度 / 残塩用液分析計をご採用いただきまして、ありがとうございます。

FLXA402T 濁度 / 残塩用液分析計の性能を十分発揮させるため、使用する前に取扱説明書を必ずお読みください。

関連するドキュメントは以下のとおりです。

## 一般仕様書

| ドキュメント名            | ドキュメント番号                         | 備考      |
|--------------------|----------------------------------|---------|
| FC800D 無試薬形遊離塩素計   | <a href="#">GS 12F05B10-01JA</a> | 電子マニュアル |
| RC800D 残留塩素計       | <a href="#">GS 12F04B10-01JA</a> | 電子マニュアル |
| TB800D 高感度透過散乱形濁度計 | <a href="#">GS 12E01B10-01JA</a> | 電子マニュアル |
| TB810D 透過散乱形濁度計    | <a href="#">GS 12E01B20-01JA</a> | 電子マニュアル |

\* ドキュメント番号の JA は言語コードです

## 取扱説明書

| ドキュメント名                                  | ドキュメント番号                         | 備考            |
|--|----------------------------------|---------------|
| FLXA402T 濁度 / 残塩用液分析計<br>スタートアップ&安全マニュアル | <a href="#">IM 12A01G01-01JA</a> | 製品添付 (紙マニュアル) |
| FLXA402T 濁度 / 残塩用液分析計 設置要領               | <a href="#">IM 12A01G01-02JA</a> | 電子マニュアル       |
| FLXA402T 濁度 / 残塩用液分析計 変換器操作編             | <a href="#">IM 12A01G01-03JA</a> | 電子マニュアル       |
| FLXA402T 濁度 / 残塩用液分析計 pH 操作編             | <a href="#">IM 12A01G02-01JA</a> | 電子マニュアル       |
| FLXA402T 濁度 / 残塩用液分析計 SC 操作編             | <a href="#">IM 12A01G03-01JA</a> | 電子マニュアル (本書)  |

\* ドキュメント番号の JA は言語コードです

形名の基本コードまたは付加コードに "Z" (特殊仕様) が含まれている製品には、専用の取扱説明書が付く場合があります。その場合、本書に加えて専用の取扱説明書も必ずお読みください。

## 技術資料

| ドキュメント名                         | ドキュメント番号                         | 備考      |
|---------------------------------|----------------------------------|---------|
| FLXA402T 濁度 / 残塩用液分析計 MODBUS 通信 | <a href="#">TI 12A01G01-62JA</a> | 電子マニュアル |

\* ドキュメント番号の JA は言語コードです

最新版の電子マニュアルは、次のサイトからダウンロードできます。

<http://www.yokogawa.co.jp/an/flxa402t/download/>



検出器やその他関連製品については、個々の取扱説明書をお読みください。

## ■ 本書の構成について

FLXA402T 濁度 / 残塩用液分析計は、お客様の仕様により、無試薬形遊離塩素計変換器 (FC)、残留塩素計変換器 (RC)、(高感度) 透過散乱形濁度計変換器 (TB)、pH 変換器、導電率変換器 (SC) としてお使いいただけます。

本書では、導電率変換器 (SC) としての操作 (機器設定、校正) などについて記述しています。変換器に共通な部分などにつきましては下記の表の構成のように取扱説明書が分かれていますので、併せてお読みいただきますようお願いします。

| 内容                 | FC800D                           | RC800D                           | TB800D                           | TB810D                           | pH                               | 導電率(SC)                               |
|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 概要                 | <a href="#">IM 12A01G01-02JA</a> |                                  |                                  |                                  |                                  |                                       |
| 配線・設置              |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                       |
| 変換器操作 (機器設定)       | <a href="#">IM 12A01G01-03JA</a> |                                  |                                  |                                  |                                  |                                       |
| 保守、<br>トラブルシューティング |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                       |
| 検出器操作<br>(機器設定、校正) | <a href="#">IM 12F05B10-02JA</a> | <a href="#">IM 12F04B10-02JA</a> | <a href="#">IM 12E01B10-02JA</a> | <a href="#">IM 12E01B20-02JA</a> | <a href="#">IM 12A01G02-01JA</a> | <a href="#">IM 12A01G03-01JA</a> (本書) |

## ■ 説明書に対する注意

- ・ 説明書は、最終ユーザまでお届けいただき、最終ユーザが随時参照できるようにしていただきますようお願いします。
- ・ 本製品の操作は、説明書をよく読んで内容を理解したのちに行ってください。
- ・ 説明書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合することを保証するものではありません。
- ・ 説明書の内容の一部または全部を、無断で転載、複製することは固くお断りいたします。
- ・ 説明書の内容については、将来予告なしに変更することがあります。
- ・ 説明書の内容について、もしご不審な点や誤り、記載もれなどお気付きのことがありましたら、当社の説明書作成部署、当社の営業、またはお買い求め先代理店までご連絡ください。

## ■ 図の表記について

説明書に記載されている図では、説明の都合により、強調や簡略化、または一部を省略していることがあります。

説明書中の画面は、機能理解や操作監視に支障を与えない範囲で、実際の表示と表示位置や文字 (大 / 小文字など) が異なる場合があります。また、表示されている内容が「表示例」の場合があります。

## ■ 本書内の用語について

センサ： 検出器、センサモジュール

SENCOM SA： SA11 SENCOM スマートアダプタまたは第 1 (第 2) 入力の "-CL(SENCOM SA 残塩)" または "-TB(SENCOM SA 濁度)"

アナログセンサ (モジュール)： 第 2 入力の "-P1、-C1" 選択時に接続可能な検出器。PH8E □ P、PH4 □、SC4AJ、SC8SG、SC210G など。

コネクション番号：接続するセンサを識別する番号。センサ 1-1 は第 1 入力で接続する検出器でセンサ 2-1 は第 2 入力で接続する検出器です。

## ■ 商標

FLEXA、FLXA、SENCOM は横河電機株式会社の登録商標または商標です。

その他、本文中に使われている会社名・商品名は、各社の登録商標または商標です。

また本文中の各社の登録商標または商標には、TM、® マークは表示していません。

# FLXA402T

## 濁度/残塩用液分析計

### SC操作編

IM 12A01G03-01JA 初版

## 目次

|       |                   |      |
|-------|-------------------|------|
| ◆     | はじめに.....         | i    |
| 1.    | 検出器メニューの概要.....   | 1-1  |
| 2.    | センサの操作.....       | 2-1  |
| 2.1   | 詳細画面.....         | 2-1  |
| 2.2   | 校正.....           | 2-5  |
| 2.3   | 診断リセット.....       | 2-5  |
| 2.4   | 初期化.....          | 2-6  |
| 2.5   | 機器設定.....         | 2-6  |
| 3.    | 機器設定（検出器設定）.....  | 3-1  |
| 3.1   | 検出器 機器設定.....     | 3-2  |
| 3.1.1 | 検出器の設定.....       | 3-2  |
| 3.1.2 | 温度設定.....         | 3-2  |
| 3.1.3 | その他.....          | 3-2  |
| 3.2   | 測定パラメータ設定.....    | 3-3  |
| 3.2.1 | 測定/補償方法.....      | 3-3  |
| 3.2.2 | 温度設定.....         | 3-3  |
| 3.2.3 | 温度補償.....         | 3-4  |
| 3.2.4 | 測定エラー上下限値の設定..... | 3-4  |
| 3.3   | 校正設定.....         | 3-5  |
| 3.3.1 | 上下限值/周期.....      | 3-5  |
| 3.3.2 | その他校正設定.....      | 3-5  |
| 3.3.3 | 校正設定 温度.....      | 3-6  |
| 3.4   | 検出器診断設定.....      | 3-6  |
| 4.    | SC（導電率）の校正.....   | 4-1  |
| 4.1   | 手動校正.....         | 4-2  |
| 4.2   | 自動校正.....         | 4-2  |
| 4.3   | 空気校正.....         | 4-2  |
| 4.4   | 温度校正.....         | 4-2  |
| 付録    | 参考資料.....         | 付録-1 |
|       | 改訂履歴.....         | i    |



# 1. 検出器メニューの概要

メイン画面の検出器メニューボタンをタップすると表示されます。

ここからセンサ詳細画面を表示できます。

また検出器メニューでは、検出器の校正、機器設定画面へ遷移してセンサの設定などを行います。

これらの操作はパスワードで保護することができます（変換器操作編（[IM 12A01G01-03JA](#)）の 5.4 節参照）。



図1.1 検出器メニュー

## ■ 詳細画面

検出器メニューの詳細画面（）をタップすると表示されます。

詳細は 2.1 節をお読みください。



図1.2 センサ詳細画面の例

センサ詳細画面では、検出器の状態が表示されます。

  で画面を切替えることで、検出器使用状態、検出器保守情報、SC モジュール情報画面やログブック画面へ遷移できます。

## ■ 校正

ホーム画面、メイン画面の校正ボタン、または検出器メニューの校正（）をタップすると表示されます。



図1.3 校正画面の例

検出器の校正については 4 章をお読みください。

## ■ 診断リセット

検出器メニューの診断リセット (🔧) をタップすると表示されます。  
 詳細は 2.3 節をお読みください。

## ■ 初期化

検出器メニューの初期化 (🔄) をタップすると表示されます。  
 詳細は 2.4 節をお読みください。

## ■ 機器設定

変換器メニューもしくは検出器メニューの機器設定 (⚙️) をタップすると表示されます。  
 電流出力や画面設定などの変換器の設定は変換器メニュー、校正設定などのセンサについての設定は検出器メニューから、設定を行います。

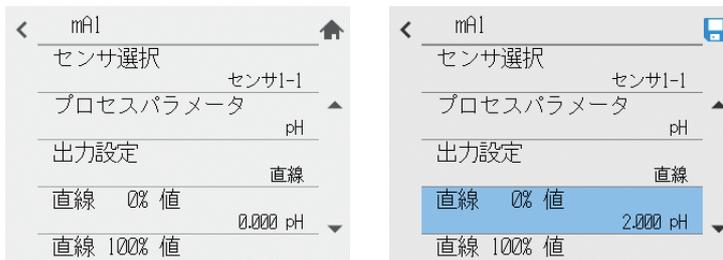


図1.4 機器設定画面 変更前と変更後の例

設定を変更するとそのパラメータの色が変わります。反映するにはセーブボタン (💾) をタップして上書き保存します。

機器設定については 3 章をお読みください。

## 2. センサの操作

メイン画面の検出器メニュー  ボタンをタップすると、「検出器メニュー」画面が表示されます。

検出器メニューでは、センサの詳細情報の確認、検出器の校正、センサの機器設定などを行います。

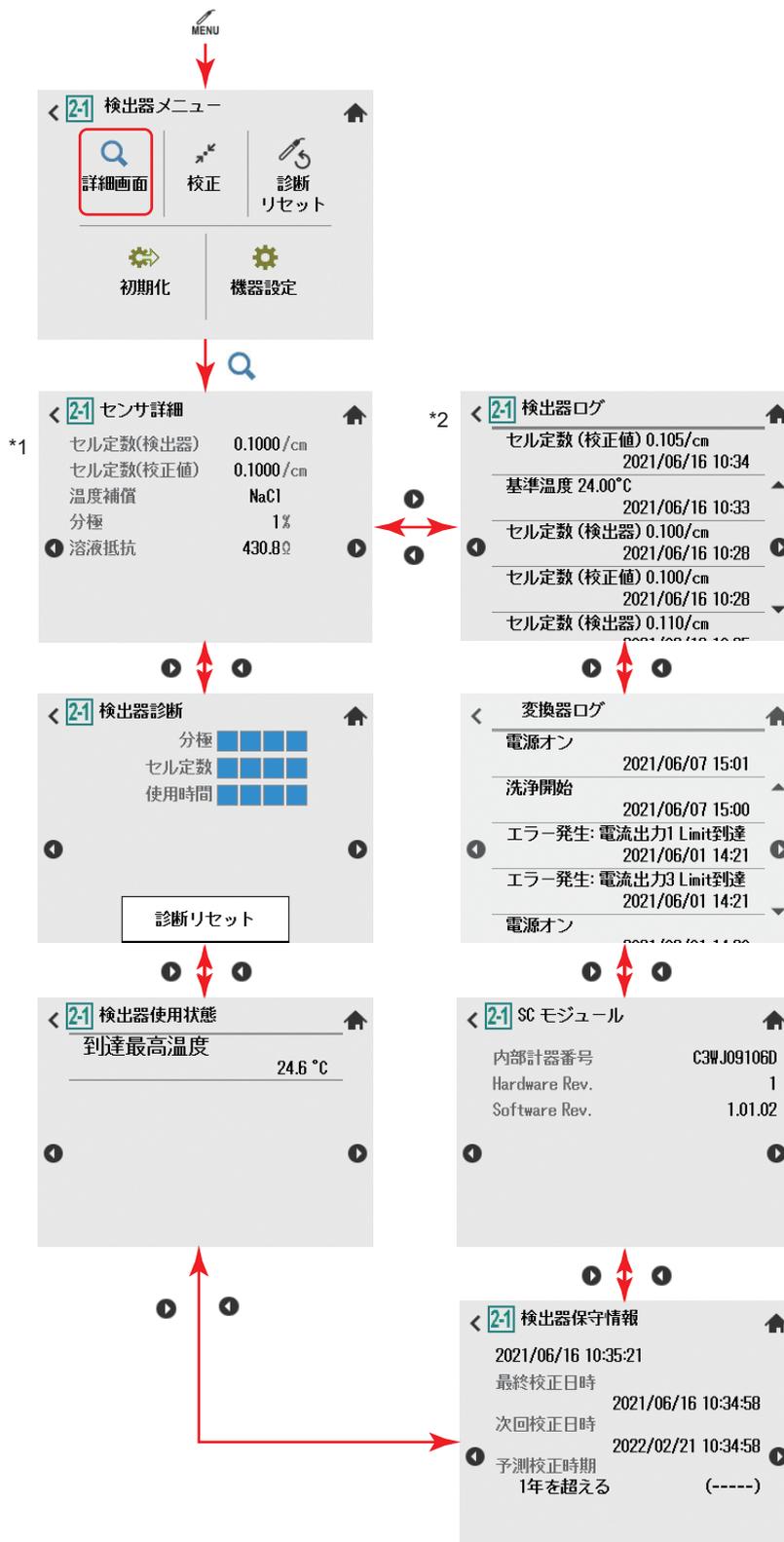


図2.1 検出器メニュー画面

### 2.1 詳細画面

検出器メニューで詳細画面 (  ) をタップすると、図 2.2 のような画面推移でセンサの細部情報 (設定、検出器診断、校正、モジュール管理番号などの機器情報などの機器情報) が確認できます。

トラブル発生時に当社営業やサービスへご連絡いただくときには、機器に貼付されている銘板上の管理番号とともに、詳細画面に表示されるモジュールや本体のソフトウェアレビジョンやその他の表示情報も併せてお知らせください。



\*1: 測定状態や設定によっては "----" 表示

\*2: 接続されている検出器の数だけログページを展開

図2.2 センサ詳細表示

## ■ センサ詳細

### ● セル定数（検出器）

セル定数（検出器）を表示します。セル定数（検出器）は検出器製造時に行われる工場校正により決定されます。この値は、センサメニューから [検出器 機器設定] → [セル定数（検出器）] で設定します。セル定数は検出器またはケーブルラベルに記載されています。

### ● セル定数（校正值）

セル定数（校正值）を表示します。セル定数（校正值）は、校正動作により設定されます。システムのセル定数が、実液校正や標準液校正でオンライン調整されるときに、新しいセル定数がここに記録されます。この値と工場出荷時の初期値との差は大きくなることはありません。差が大きい場合には、検出器の損傷や汚れを点検してください。

### ● 温度補償

測定に対する温度補償方法を表示します。設定はセンサメニューから、[機器設定] → [測定パラメータ設定] → [SC1 測定 / 補償方法] で行います。

### ● 分極

検出器の分極の程度を表示します。検出器の汚れ（付着物）の程度の目安となります。数値が大きい方が、分極が進んでいます。早めの保守をお勧めします。溶液抵抗が 20.0[kΩ] 未満のときに測定します。分極測定をしていないとき、バー表示「-----」となります。

### ● 溶液抵抗

検出器が測定している、温度補償なしの溶液抵抗を表示します。

## ■ 検出器診断

検出器診断ではモジュールの健康度を表示します。各ゲージに■が多いほどそのパラメータが健康であることを示します。

検出器診断設定が「有効」なパラメータのみゲージが表示され、「無効」な場合にはバー表示「-----」となります。

分極については、分極測定をしていないとき、バー表示「-----」となります。

検出器診断設定は検出器メニューから [機器設定] → [検出器診断設定] で設定します。詳細は、3.4 節を参照してください。

[診断リセット] で検出器診断データのリセットが可能です。

検出器または電極を交換した場合、検出器診断データをリセットしてください。

診断リセットは、「検出器メニュー」の診断リセット (🔧) (2.3 節) と同じ機能です。

## ■ 検出器使用状態

検出器の使用状態を表示します。

### ● 到達最高温度

測定した温度の最高値です。最高温度を測定すると、自動的に更新されます。

## ■ 検出器保守情報

### ● 最終校正日時

最後に校正が実施された日。センサ詳細の [セル定数 (校正値)] の表示値は、最終校正日の日時に更新されたものとなります。

#### 注記

記録される時間は、目安としてご使用ください。

### ● 次回校正日時

校正の次回実施予定日です。ユーザの設定する校正周期によって決まります。校正周期の設定は、検出器メニューから [校正設定] → 「上下限 / 周期」分類に "校正周期" がありますので、そこで行います。詳細は、3.3.2 項を参照してください。

#### 注記

記録される時間は、目安としてご使用ください。

### ● 予測メンテナンス時期

正確な測定のためにメンテナンスが推奨される時期を予測する機能です。24 時間毎の分極値のモニタリングと校正後のセル定数のモニタリングを行うことで、検出器の汚れ具合をチェックします。予測時期に近づいた場合は、検出器を洗浄することを推奨します。以下の 2 つの時期を推定します。

- セル定数が、セル定数上下限値を越える時期
- 分極値が、分極検知警報を発生する値 (15% 以上) に達する時期

2 つのうち早い時期を予測メンテナンス時期として表示します。「予測メンテナンス時期 (ステータス)」の形式で表示します。

予測メンテナンス時期は、図 2.3 に示すように、最小二乗法で得られた直線を外挿し、上限または下限値と交わった点から算出されます。

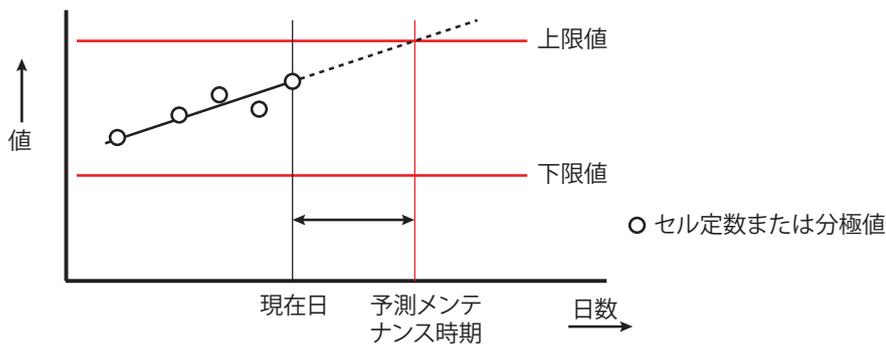


図2.3 予測メンテナンス時期

また、ステータスは予定日の確実性を表します。相関係数 R から判定します。予測メンテナンス時期とステータスの表示パターンの一覧を表 2.1 および表 2.2 にそれぞれ示します。

表2.1 「予測メンテナンス時期」の表示パターン

| 予定日 | -- | 0-1 カ月 | 1-3 カ月 | 3-6 カ月 | 6-12 カ月 | 1 年を超える |
|-----|----|--------|--------|--------|---------|---------|
|-----|----|--------|--------|--------|---------|---------|

「--」は、データがないため予測できないことを示します。

表2.2 「ステータス」の表示パターン

| ステータス表示 | (----)         | ( 良くない )                 | ( 妥当 )                   | ( 良い )                      |
|---------|----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 判断基準    | ( $R < 0.50$ ) | ( $0.50 \leq R < 0.70$ ) | ( $0.70 \leq R < 0.85$ ) | ( $0.85 \leq R \leq 1.00$ ) |

## ■ SCモジュール

実装されているアナログセンサモジュールの内部計器番号、Hardware Rev.、Software Rev. が確認できます。

## ■ 変換器ログ、検出器ログ

変換器メニューの詳細画面で表示される内容と同じです。  
変換器操作編 ([IM 12A01G01-03JA](#)) の 3.1 節を参照してください。

## 2.2 校正

検出器メニューで校正 (✚) をタップすると、検出器の校正選択画面へ遷移します。  
校正の詳細については、4 章を参照してください。

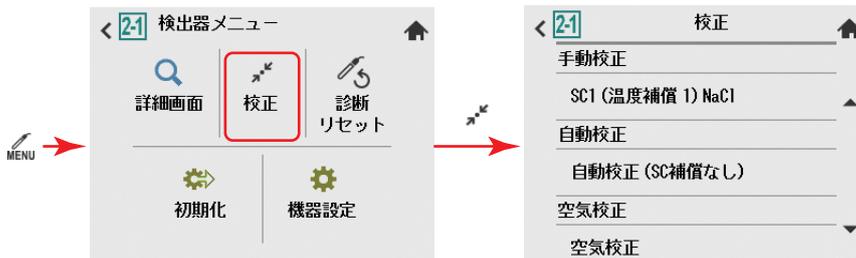


図2.4 校正選択画面 (SC) への遷移

実行パスワードが設定されているときは、パスワード確認ダイアログが表示され、パスワード確認後、校正選択画面を表示します。  
パスワードについては変換器操作編 ([IM 12A01G01-03JA](#)) の 5.4 節を参照してください。

## 2.3 診断リセット

検出器メニューで診断リセット (🗑️) をタップすると、リセット確認ダイアログが表示されます。「はい」を選択すると検出器の診断がリセットされ、「いいえ」を選択すると検出器の診断はリセットされません。選択後、リセット確認ダイアログから検出器メニュー画面へ戻ります。

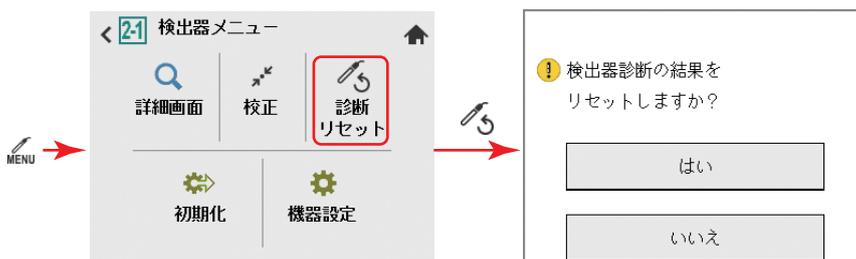


図2.5 リセット確認ダイアログへの遷移

実行パスワードが設定されているときは、パスワード確認ダイアログが表示され、パスワード確認後、リセット確認ダイアログが表示されます。  
パスワードについては変換器操作編 ([IM 12A01G01-03JA](#)) の 5.4 節を参照してください。

## 2.4 初期化

検出器メニューで初期化 (⚙️) をタップすると、センサの初期化用ファイルの個別ロード画面へ遷移します。ここでは、アナログセンサモジュールのパラメータ初期化を行います。

洗浄中は、文字列がグレーで表示され、押してもセンサ初期化画面に遷移しません。

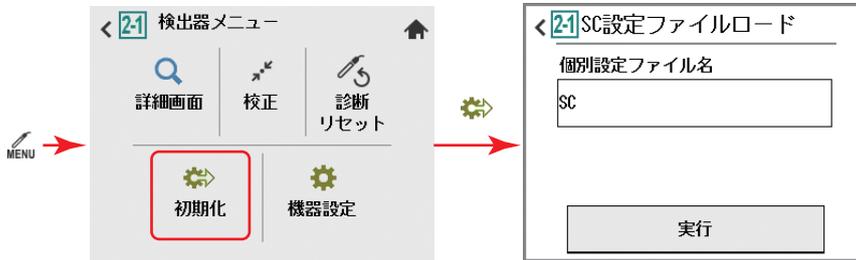


図2.6 センサ初期化画面 (SC)

個別設定ファイル名には、接続されているセンサ種類を自動認識し、ロードする既定のセンサ設定ファイルのファイル名が表示されます。ファイル名は変更できません。実行ボタンをタップすると、ロードが実行され、終了すると検出器メニュー画面へ戻ります。

設定パスワードが設定されているときは、パスワード確認ダイアログが表示され、パスワード確認後、センサ初期化画面が表示されます。

パスワードについては変換器操作編 (IM 12A01G01-03JA) の 5.4 節を参照してください。センサ初期化画面に入ると保守接点が ON になり、それ以外の接点出力は状態が保持されます。自動ホールド機能が有効な場合には電流出力が HOLD されます。

## 2.5 機器設定

検出器メニューで機器設定 (⚙️) をタップすると、センサ設定画面へ遷移します。洗浄中は、文字列がグレーで表示され、押してもセンサ設定画面に遷移しません。

センサ設定の詳細については、3 章を参照してください。



図2.7 センサ設定画面への遷移

設定パスワードが設定されているときは、パスワード確認ダイアログが表示され、パスワード確認後、センサ設定画面が表示されます。

パスワードについては変換器操作編 (IM 12A01G01-03JA) の 5.4 節を参照してください。センサ設定画面に入ると保守接点が ON になり、それ以外の接点出力は状態が保持されます。自動ホールド機能が有効な場合には電流出力が HOLD されます。

## 3. 機器設定 (検出器設定)

お客様の設定値を記入するための「ユーザ設定表」をご用意しています。設定時に記入して保管しておくことをお勧めします。

「ユーザ設定表」は次のサイトからダウンロードできます。  
<http://www.yokogawa.co.jp/an/flxa402t/download/>



センサへの設定を行います。

メイン画面の検出器メニューボタンを押すと、検出器メニューが表示されます。機器設定ボタンを押すと「検出器設定」画面が表示され設定の確認・変更を行います。「検出器設定」画面に入ると保守接点が ON になり、それ以外の接点出力は状態が保持されます。自動ホールド機能が有効な場合には電流出力が HOLD されます。

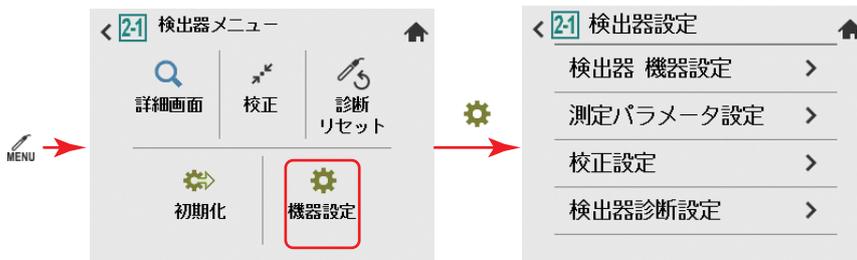


図3.1 「検出器設定」画面への遷移

機器設定画面の設定の確認・変更方法については、変換器操作編 ([IM 12A01G01-03JA](#)) をご参照ください。

検出器設定用の項目名には (A)、(S) のついたパラメータが存在し、(A) はアナログセンサモジュール専用、(S) は SENCOS SA 専用のパラメータであることを意味します。(S) は使用しませんので、(A) のみを設定してください。

お使いのセンサに該当しないパラメータは設定できません。

検出器設定をして保存すると実行中ダイアログが表示されます。設定に成功すると設定画面に戻り、失敗すると失敗ダイアログが表示されます。

## 3.1 検出器 機器設定

FLXA402T に接続する検出器の設定を行います。

### 3.1.1 検出器の設定

#### ■ 電極の種類(A)

「2- 電極」、「4- 電極」から選択します。通常、導電率測定では 2 電極式を使用します。高誘電率の測定では、電極に分極が起こり測定誤差を生じることがあります。そのような場合は 4 電極式を使用してください。

#### ■ 測定単位

測定単位として、「/cm」、「/m」から選択可能です。プロセス値としては、S/cm または S/m で表示されます。

#### ■ セル定数(検出器)

工場出荷時のセル定数を設定します。新しい検出器を使用する場合には、検出器に表記されている値を入力します。この値を変更すると、校正結果がリセットされ、校正されたセル定数 (セル定数 (校正値)) は入力したセル定数 (検出器) と同じ値になります。

#### ● セル定数の表記と入力方法

検出器銘板などに表示されたセル定数には 2 通りの表記方法があります。

- ・ 検出器の銘板に「セル定数」がそのまま記載されている場合  
そのまま入力してください。(対象電極：SC211G、SC85G、SC4AJ)
- ・ 検出器の銘板に「公称セル定数からの偏差割合 (±□.□%)」が記載されている場合  
次のように入力してください。(対象電極：SC210G)  
公称セル定数が  $5 \text{ cm}^{-1}$  で偏差値 (CORR.% = -1.1) と表記の場合、入力セル定数は  $5 \times (100-1.1)/100=4.945$  となります。この 4.945 を入力してください。

### 3.1.2 温度設定

#### ■ 温度素子(A)

温度補償用の温度検出器を「Pt1000」、「Pt100」、「Ni100」、「8k55」、「Pb36(JIS6k)」から選択します。実際に接続されている温度検出器と同じものを選択してください。  
なお、サーミスタを使用する場合は、「Pb36 (JIS6k)」を選択してください。

### 3.1.3 その他

#### ■ センサアドレス(S)

センサアドレスは変更しないでください。

## 3.2 測定パラメータ設定

測定に関する各種パラメータの設定をします。測定パラメータ設定に基づいて測定が行われます。

### 3.2.1 測定/補償方法

主測定パラメータに関し、温度補償の方法を選択します。

- ・ SC1 測定 / 補償方法： 導電率（なし）、導電率（T.C.1）、導電率（NaCl）

#### ● 温度補償について

温度補償の方法を「なし」、「TC」、「NaCl」から選択します。「なし」のときは温度補償を行いません。

- ・ TC  
直線補償関数による温度補償です。温度係数を任意の値に設定できます。補償関数の温度係数の求め方については、付録-2 ページの「< 計算された温度係数 (TC) の設定 >」を参照してください。
- ・ NaCl  
NaCl 溶液に基づく標準温度補償関数による温度補償です。詳細については、付録-1 ページの「● NaCl（標準温度補償）」を参照してください。

測定温度や補償前導電率が補償の適正範囲外になると温度補償エラー（警報）が発生します。機器の故障ではありません。

温度補償エラーの詳細については、付録-3 ページの「■ 温度補償エラー」を参照してください。

#### 注記

導電率がゼロ近傍では、温度補償を行わないためにエラーが表示されることがあります。

### 3.2.2 温度設定

#### ■ 単位

温度単位を表示します。ここでは設定変更はできません。

設定は変換器メニューから「機器設定」->「変換器設定」->[上位機能設定]->[その他設定]で行います。

### 3.2.3 温度補償

補償方法については、「3.2.1 測定 / 補償方法」もご参照ください。

#### ■ 補償

「自動」と「手動」の2種類の方法があります。温度検出器を使用する場合には、「自動」を選択し、入力した手動温度を使用する場合は「手動」を選択します。

#### 注記

温度補償での補償種類として「手動」を選択した場合は、必ず[ユーザ設定温度]にプロセス温度を入力してください。その際、メイン画面 (ホーム画面) に表示される温度は、入力した温度値となります。

#### ■ ユーザ設定温度

温度補償での補償種類として「手動」を選択した場合は、必ずプロセス温度を入力してください。

#### ■ 基準温度

温度補償の設定に従って、ここで設定した基準温度における導電率を演算します。通常は 25°C を使用し、この値が初期値として設定されています。

#### ■ 温度係数

温度補償方法が TC のときに使用する温度係数 (%/°C) を設定します。補償関数の温度係数の求め方については、付録 -2 ページの「< 計算された温度係数 (TC) の設定 >」を参照してください。

### 3.2.4 測定エラー上下限值の設定

検出器のエラーは「機器故障」「機器ステータス」「測定エラー」「検出器ステータス」に分類され、その中の「測定エラー」にある上下限エラーに関わる測定値の上下限值を設定します。

エラーについては変換器操作編 (IM 12A01G01-03JA) の 4.7 節をご参照ください。

| パラメータ名    | 対象のエラー   | 設定範囲            | 初期値       |
|-----------|----------|-----------------|-----------|
| 温度エラー上限値  | 温度が高すぎる  | -20.0~250.0[°C] | 250.0[°C] |
| 温度エラー下限値  | 温度が低すぎる  | -20.0~250.0[°C] | -20.0[°C] |
| 導電率エラー上限値 | 導電率が高すぎる | 0.0~500.0[S]    | 0.25[S]   |
| 導電率エラー下限値 | 導電率が低すぎる | 0.0~500.0[S]    | 0.000[S]  |

#### 注記

[導電率が高すぎる] および [導電率が低すぎる] のエラー限度値の設定は、コンダクタンス (単位: S) の値を入力します。限度値としたい導電率 (S/cm または S/m) を、検出器のセル定数 (/cm または /m) で割った値を入力してください。

## 3.3 校正設定

校正に関する設定を行います。

### 3.3.1 上下限值/周期

#### ■ 空気校正リミット値

空気校正時の結果が空気校正リミット値を超えると校正エラーになります。一般的には空気校正を行う必要はありません。純水のような低導電率の測定時で、かつケーブル長が長く、測定への影響が出ることを避けるため、乾燥した検出器を使用してゼロ校正を行います。

4 電極検出器を使用する場合は、追加の接続が必要です。仮接続として、相互接続端子の 13 と 14、15 と 16 をそれぞれ接続します。この端子の接続は、ケーブル容量の影響を回避するために必要です。校正が終了したら、仮接続を外してください。

空気中で校正を行うと、抵抗値は無限大（開放）となります。導電率が空気校正リミット値より高い場合は、セルが空気中にないこと、またはまだ湿っていることを示します。間違った空気校正を行わないように、必ず空気校正リミット値を設定してください。

#### ■ セル定数 上限値/下限値

セル定数の上 / 下限値を公称値の百分率（%）で表します。校正中この値を使って、校正後のセル定数が妥当な範囲内にあるかどうかチェックされます。

### 3.3.2 その他校正設定

校正時の安定チェックに使用するパラメータ（安定幅および安定時間）と、センサ詳細画面に表示される次回日時の更新に使用する校正周期を設定します。

#### ● 安定幅

測定値の安定性チェック範囲を設定します。安定時間の間、測定値の変動がこの設定値以内であれば安定になったと判断します。

#### ● 安定時間

校正中、測定値の安定性は常時モニタリングされています。ここで設定した安定時間の間、測定値の変動が、安定幅で設定した値以内であれば安定とみなされます。測定値が 10 分以内に安定しない場合、校正は中断されます。

#### ● 校正周期

校正の次回実施予定日までの間隔を設定します。ここで設定した期間が過ぎると、エラー設定の [校正時間超過] の設定に従い通知されます。

### 3.3.3 校正設定 温度

#### ● 温度オフセット

温度オフセットの値をここで直接入力することができます。

ここで入力する温度オフセットは次式により算出します。

$$\text{新温度オフセット} = \text{真値} - (\text{温度表示値} - \text{現温度オフセット})$$

- ・ 真値は他の機器などから確認してください。
- ・ 温度表示値は FLXA402T の測定状態で表示される温度です。
- ・ 現温度オフセットは温度オフセットの設定画面で確認できます。

#### 注記

校正によって温度オフセットを更新する場合には、本機能により温度オフセットを直接入力する必要はありません。

校正の実施が不可能な場合に直接入力する機能です。

## 3.4 検出器診断設定

検出器の診断に関する各種パラメータの設定をします。

センサ詳細画面で表示される、検出器診断に関連する設定を行います。

[検出器診断設定] で「有効」としたパラメータのみ、ゲージが表示されます。「無効」としたパラメータは、バー表示となります。



図3.2 検出器診断

下記の設定が可能です。

- 使用時間設定： 使用時間診断表示の有効 / 無効と、使用時間リミット値の日数
- 分極： 分極エラーおよび診断表示の基準値となる分極上限値

## 4. SC（導電率）の校正

導電率検出器のセル定数は、検出器が損傷したり汚れたりしない限り、運転中は変化しません。電極が劣化（腐食や汚れの付着）してきた場合、校正が必要になります。したがって、校正時には、最初に検出器を洗浄する、または少なくとも検出器が清浄であることを確認することが重要となります。洗浄後、検出器を蒸留水などで丁寧にすすぎ、洗浄剤が残らないようにしてください。

導電率検出器のセル定数は、検出器の銘板あるいはケーブルラベルに記載されています。セル定数の設定方法は 3.1.1 項を参照してください。

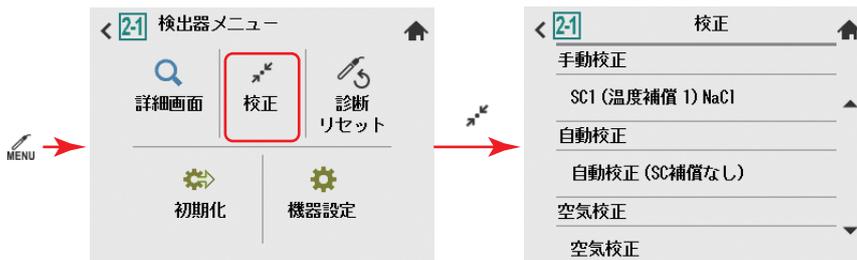


図4.1 校正画面への遷移

図 4.1 のとおり遷移し、校正対象を選択して実行します。ホーム画面やメイン画面の  $\text{CAL}$  をタップすると校正選択画面へ遷移します。

導電率校正には、手動校正、自動校正、空気校正があります。空気校正は通常行う必要はありません。

### 注記

実液校正で使用する標準機器は、必ず正確なものを使用してください。当社製の SC72 パーソナル導電率計をお勧めします。



図4.2 校正トレンドの例

FLXA402T は、温度素子が壊れていないかなど、検出器の状態を確認しています。検出器の故障を検知している状態では、校正操作はできません。

温度補償 1 (SC1) が設定されている場合、校正中においても、設定している温度補償が有効です。したがって、校正中の測定値は、温度補償で設定された基準温度での導電率値に換算したものになります。

校正後のセル定数は、詳細画面で確認することができます。

### 注記

検出器を交換した場合、検出器診断データをリセットしてください。

## 4.1 手動校正

校正値を手動で入力する校正方法です。

使用する校正液に適合した温度補償形式を選択してください。高精度で、入手可能な基準がある溶液を調製または購入してください。検出器の温度と導電率の両方の指示値が安定してから、対応する校正液の値に対する合わせ込みを行います。ここでの校正は、設定基準温度における、既知導電率の溶液を測定して行います。校正溶液は一定の溶質を水に溶解して、正確な濃度のものを調製します。校正時、機器の設定基準温度（初期設定 25℃）で安定させ、文献データなどから導電率を求めます。代表的な例として、塩化ナトリウム（NaCl）溶液の導電率値を付録の表 5 に示します。

## 4.2 自動校正

本校正は、OIML（国際法定計量機関）の国際勧告 No.56 で規定されている試験方法を中心に構築されたものです。温度補償方法の設定内容は、この校正動作では使用されません。

適切な KCl 溶液を使用してください。校正値は測定温度（または手動のユーザー設定温度）から自動的に設定されます。OIML 溶液については付録の表 4 を参照してください。

## 4.3 空気校正

ケーブル長が長く、かつ低導電率の測定を行う場合に空気校正を実施してください。

清浄な乾燥した検出器を空气中に置いたとき、指示値はほぼ 0 になります。空気校正により余分なケーブルの電気容量が補償され、より高い精度が得られます。この校正は、検出器を設置したり交換した場合には行います。長期間使用した後では、付着物のために検出器が汚れ、ゼロオフセットが高くなる場合があります。検出器を洗浄してから校正を行ってください。また電磁波妨害のない環境で行ってください。

### 注記

導電率がゼロ近傍では、温度補償を行わないために警告が表示されることがあります（付録 -3 ページの「●全ての温度補償において」参照）。

## 4.4 温度校正

温度校正を実施すると、校正設定の温度オフセットの値が更新されます。検出器の測定温度を、基準となる別の温度計の値に合わせこんでください。より精度を高めるためには通常のプロセス温度にできるだけ近い温度で校正します。

# 付録 参考資料

## ■ 温度補償

溶液の導電率は温度の影響を強く受け、一般に、溶液の温度が 1℃変化することにより導電率は約 2%変化します。温度の影響は、溶液の組成、濃度、温度範囲等の様々な要因により決定され、溶液ごとに異なります。係数 (α) は温度の影響量を示し、温度 (℃) あたりの導電率の変化 (%) で表されます。ほとんどのアプリケーションでは、導電率の指示値が正確に濃度や純度に換算できるように、この温度補償が必要となります。

### ● NaCl (標準温度補償)

出荷時の FLXA402T には、塩化ナトリウム (NaCl) 溶液に基づく標準温度補償関数が初期値として設定されています。この方法は多くのアプリケーションに適しており、標準的な NaCl 補償係数と互換性があります。

表1 NaCl補償 (IEC 60746-3、基準温度25℃)

| 測定温度 (°C) | 比率*  | 温度補償係数 (%/°C) | 測定温度 (°C) | 比率*  | 温度補償係数 (%/°C) |
|-----------|------|---------------|-----------|------|---------------|
| 0         | 0.54 | 1.8           | 100       | 2.68 | 2.2           |
| 10        | 0.72 | 1.9           | 110       | 2.90 | 2.2           |
| 20        | 0.90 | 2.0           | 120       | 3.12 | 2.2           |
| 25        | 1.00 | —             | 130       | 3.34 | 2.2           |
| 30        | 1.10 | 2.0           | 140       | 3.56 | 2.2           |
| 40        | 1.31 | 2.0           | 150       | 3.79 | 2.2           |
| 50        | 1.53 | 2.1           | 160       | 4.03 | 2.2           |
| 60        | 1.76 | 2.2           | 170       | 4.23 | 2.2           |
| 70        | 1.99 | 2.2           | 180       | 4.42 | 2.2           |
| 80        | 2.22 | 2.2           | 190       | 4.61 | 2.2           |
| 90        | 2.45 | 2.2           | 200       | 4.78 | 2.2           |

\*： 基準温度の導電率を 1.00 としたときの各温度における比率

● 温度係数 (TC)

温度補償方法が TC のときには、使用する温度係数 (%/°C) を設定します。試料溶液の温度補償係数が手分析等で既知の場合、その値を入力します。設定範囲は、0.00 ~ 10.0 % です。基準温度と組み合わせて化学溶液に適用できる直線補償関数が得られます。

<計算された温度係数(TC)の設定>

[機器設定] → [測定パラメータ設定] → [温度補償] → [補償方法] で「TC」を選択し、以下の計算式から求めた温度係数を入力します。

A. 温度係数の計算方法 (基準温度における導電率が既知の場合)

$$\alpha = \frac{K_t - K_{ref}}{T - T_{ref}} \times \frac{100}{K_{ref}}$$

$\alpha$  = 温度補償係数 (% /°C)

$T_{ref}$  = 基準温度

$T$  = 測定温度 (°C)

$K_{ref}$  = 基準温度における導電率

$K_t$  = 測定温度における導電率

B. 温度係数の計算方法 (異なる 2 点の温度値における導電率が既知の場合)

2 点の温度値で導電率を測定します。1 点は基準温度より高い温度、もう 1 点は低い温度で測定します。このとき温度係数は 0.00% /°C に設定します。以下の計算式で温度係数 ( $\alpha$ ) を計算します。

$$K_{ref} = \frac{K_T}{1 + \alpha (T - T_{ref})}$$

$$K_{ref} = \frac{K_1}{1 + \alpha (T_1 - T_{ref})} = \frac{K_2}{1 + \alpha (T_2 - T_{ref})}$$

$$K_1 (1 + \alpha (T_2 - T_{ref})) = K_2 (1 + \alpha (T_1 - T_{ref}))$$

$$K_1 \cdot \alpha (T_2 - T_{ref}) - K_2 \cdot \alpha (T_1 - T_{ref}) = K_2 - K_1$$

$$\alpha = \frac{K_2 - K_1}{K_1 (T_2 - T_{ref}) - K_2 (T_1 - T_{ref})}$$

$T_1, T_2$  = 液温 (°C)

$K_1 = T_1$  (°C) における導電率

$K_2 = T_2$  (°C) における導電率

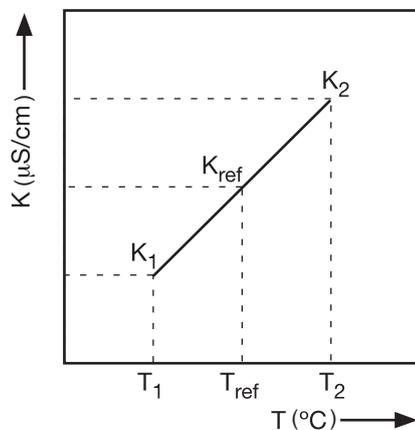


図1 導電率

< 計算例 >

液温 18.0°Cにおける導電率 = 124.5μS/cm

液温 31.0°Cにおける導電率 = 147.6μS/cm

上の式に値を代入すると、以下の値が得られます。

$$\alpha = \frac{147.6 - 124.5}{124.5 \times (31.0 - 25) - 147.6 \times (18.0 - 25)} \times 100 = 1.298 \% / ^\circ\text{C}$$

得られた温度係数を FLXA402T に入力します。

設定した温度係数が正確であれば、表示される導電率は液温に関係なく一定となります。以下の方法で、設定した温度係数が正確であることを確認します。

液温が下がると表示されている導電率が増加する場合、設定されている温度係数は小さすぎます。逆の場合も同じく、導電率が減少する場合、温度係数は大きすぎます。いずれの場合も、導電率を変更しないように温度係数を変更してください。

## ■ 温度補償エラー

以下の場合、温度補償エラー ( 警報 ) が発生します。

### ● TC補償の場合

( 測定温度 - 基準温度 ) < -90 / 補償係数 のときに発生します。

補償係数の初期値は 2.10%/°C です。

たとえば、基準温度 25°C、補償係数 2.10%/°C のときは、測定温度が約 -17.9°C より小さいときに発生します。

温度補償は、警報発生中でも行われています。

### ● 全ての温度補償において

導電率がゼロ近傍のときは温度補償エラーを発生し、温度補償は行いません。補償していない導電率を表示します。

ゼロ近傍であることの判定は、測定液の温度と導電率から算出されます。たとえば 20°C のときは、0.033 μS/cm より小さいときがゼロ近傍です。

空気校正でゼロ近傍の導電率を測定している場合、または測定対象の導電率がゼロ近傍の場合、警報が発生します。

## 注記

補償前導電率を表示するには、「測定パラメータ設定」の「温度補償」で、「補償方法」を「なし」に設定してください。

## ■ 導電率用校正液

検出器の校正（セル定数）は、検出器が損傷すると変化します。また、電極の被膜や一部破損によっても変化します。

通常は、FLXA402T を定期的に再校正する必要はありません。

FLXA402T には、表 4 に示す 25°C における塩化カリウム (KCl) 溶液の導電率表が内蔵されています。これは、自動校正機能で使用されます (8.2 項参照)。表は、国際法定計量機関 (OIML) の国際勧告 No.56 に定められている基準をもとにしています。

表4 KCl溶液の25°Cにおける導電率値

| 標準液選択肢      | mol/l | mg KCl/kg | 導電率          |
|-------------|-------|-----------|--------------|
| 1.000 M KCl | 1.0   | 71135.2   | 111.31 mS/cm |
| 0.100 M KCl | 0.1   | 7419.13   | 12.852 mS/cm |
| 0.010 M KCl | 0.01  | 745.263   | 1.4083 mS/cm |
| 0.005 M KCl | 0.005 | 373.29    | 0.7182 mS/cm |
| 0.002 M KCl | 0.002 | 149.32    | 0.2916 mS/cm |
| 0.001 M KCl | 0.001 | 74.66     | 0.1469 mS/cm |

表5の関係表を用いて塩化ナトリウム (NaCl) から校正液を調製することができます。表は、IEC 基準 60746-3 をもとにしています。手動校正実施時に使用してください。

表5 NaCl溶液の25°Cにおける導電率値 (IEC 60746-3)

| 質量%   | mg NaCl/kg | 導電率             |
|-------|------------|-----------------|
| 0.001 | 10         | 21.4 $\mu$ S/cm |
| 0.003 | 30         | 64.0 $\mu$ S/cm |
| 0.005 | 50         | 106 $\mu$ S/cm  |
| 0.01  | 100        | 210 $\mu$ S/cm  |
| 0.03  | 300        | 617 $\mu$ S/cm  |
| 0.05  | 500        | 1.03 mS/cm      |
| 0.1   | 1000       | 1.99 mS/cm      |
| 0.3   | 3000       | 5.69 mS/cm      |
| 0.5   | 5000       | 9.48 mS/cm      |
| 1     | 10000      | 17.6 mS/cm      |
| 3     | 30000      | 48.6 mS/cm      |
| 5     | 50000      | 81.0 mS/cm      |
| 10    | 100000     | 140 mS/cm       |

---

# 改訂履歴

資料名称 : FLXA402T 濁度 / 残塩用液分析計 SC 操作編

資料番号 : IM 12A01G03-01JA

2021年5月 / 初版  
新規発行

横河電機株式会社

〒 180-8750 東京都武蔵野市中町 2-9-32

<http://www.yokogawa.co.jp/>



