

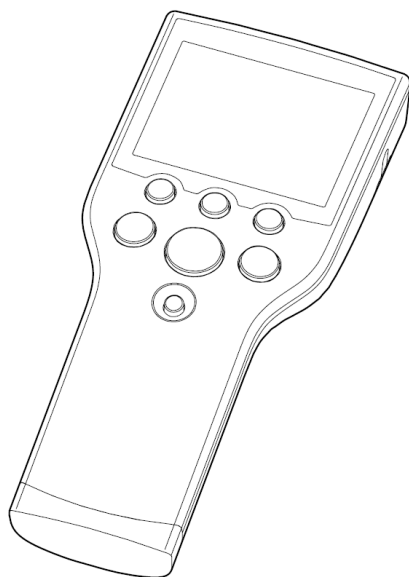
SevenGo Duo pro™

日本語

取扱説明書 **SevenGo Duo pro™** pH/酸化還元電位(ORP)/イオン/導電率メーター-SG78

한국어

사용자 설명서 **SevenGo Duo pro™** pH/ORP/이온/전도도 미터 SG78



METTLER TOLEDO

取扱説明書 **SevenGo Duo pro™**

日本語

사용자 설명서 **SevenGo Duo pro™**

한국어

目次

1	はじめに	3
2	安全対策	4
2.1	注意喚起の表示と警告記号	4
2.2	製品固有の安全注記	4
3	据付	6
3.1	電池の取り付け	6
3.2	センサの接続	6
3.3	ストラップの取り付け	7
3.4	セブンゴークリップ	7
3.5	セブンゴーツーセンサクリップ	7
4	pH/酸化還元電位 (ORP) /イオン/導電率メーターSG78の操作	8
4.1	メーターレイアウト	8
4.2	ディスプレイ	9
4.3	キー操作	10
4.4	ソフトキーの使用	11
4.5	メニュー間の移動	12
4.6	メニュー内の移動	12
4.7	英数字キーパッドの使用	12
4.7.1	英数字の入力	12
4.7.2	ID/PINの入力	13
4.7.3	テーブルの値の編集	13
4.8	校正	14
4.8.1	1点pH/イオンまたは1点導電率校正の実施	14
4.8.2	2点以上のpH/イオン校正の実施	14
4.9	標準液自動認識	15
4.10	サンプル測定	15
4.11	温度補償	15
5	設定	16
5.1	設定のメニュー構造	16
5.2	サンプルID	16
5.3	ユーザーID	16
5.4	データの入力	16
5.5	システム設定	17
5.6	自己診断	19
6	メニューと設定	20
6.1	pH/イオンのメニュー構造	20
6.2	導電率のメニュー構造	20
6.3	温度の設定	20
6.4	pH/イオン校正の設定	20
6.5	pH/イオン測定の設定	22

6.6	導電率校正の設定	23
6.7	導電率測定の設定	24
6.8	終点の決定方法	25
6.9	測定の限界	26
6.10	センサID/シリアルナンバー	26
7	データの管理	27
7.1	データメニューのメニュー構造	27
7.2	測定データ	27
7.3	校正データ	28
7.4	ISMデータ	28
8	メンテナンス	30
8.1	メーターのメンテナンス	30
8.2	電極の保守	30
8.3	廃棄	30
8.4	エラーメッセージ	31
8.5	エラーメッセージと許容範囲	33
9	センサ、溶液、アクセサリ	34
10	仕様	37
11	別表	39
11.1	pH標準液表	39
11.2	温度補償係数	41
11.3	導電率標準液表	42
11.4	温度補正係数 (α 値)	42
11.5	実用的塩分濃度 (UNESCO 1978)	42
11.6	TDS変換係数に対する導電率	43

1 はじめに

メトラー・トレドのメータをご購入いただき、ありがとうございます。SevenGo Duo pro™は、高精度の測定が可能な簡単に操作できるデュアルチャンネルポータブル型メータシリーズであるだけでなく、多くの優れた機能も備えています。

- **新しいISM®** (インテリジェントセンサマネジメント) **技術**: この機器は、接続されたセンサを自動認識し、最新の校正データをセンサから機器へ転送します。過去5回の校正結果が、初期校正の内容とともにセンサに内蔵されたチップへ保存されます。これらは確認することができます。ISM®によりセキュリティが強化され、ミスが削減されます。
- **複数言語対応のグラフィカルユーザインターフェイス**を搭載したバックライト付きのディスプレイでは、直感的なメニューガイダンスで取扱説明書を参照しながら操作できます。
- 測定の前後にさまざまなパラメータを**簡単に切り替える**ことができます。
- **保護等級IP67 – 完全防水**。この保護等級はメータ、センサ、接続に関するものです。このメータは、屋内だけでなく屋外でも使用できます。

新しい機能に加えて、SevenGo Duo pro™メータは、シングルチャンネルのSevenGo™、SevenGo pro™、デュアルチャンネルのSevenGo Duo™モデルと同じ高い品質基準を提供します。

- **人間工学に基づく優れた操作性** – まるでメータがお客様の一部であるかのように操作できます。
- 操作モードと輸送モードの**柔軟性が非常に高い**ため、プラント内だけでなく現場でもあらゆる測定が可能になります。

表示規則と記号



外部文書を参照。

注 プロダクトについての役立つ情報。

説明の要素

説明には常にアクションステップが付けられており、前提条件や中間結果、結果が含まれています。説明に1つ以上のアクションステップが含まれている場合、アクションステップには番号が振り分けられています。

- 個々のアクションステップを実行する前に満たす必要がある前提条件を、実行することができません。
- 1 アクションステップ1
 - ➔ 中間結果
- 2 アクションステップ2
 - ➔ 結果

2 安全対策

2.1 注意喚起の表示と警告記号

安全上の注意には、安全の問題に関する重要な情報が含まれています。安全上の注意を疎かにすると、機器の損傷、故障および誤りのある測定結果や怪我の要因となります。安全上の注意には、次の注意喚起（注意を促す語）および警告記号を付けています。

注意喚起の表示

危険	回避しないと、死亡事故または重度の事故や重傷を招く恐れや、高い危険性を伴う状況に対して発せられます。
警告	死亡事故または重度の事故や重傷を招く恐れがある、中程度の危険状態に対する注意喚起。
注意	軽中度の負傷を招く恐れがある、軽度の危険状態に対する注意喚起。
注記	測定装置もしくは他の器物の損傷、エラーや故障、データ喪失を招く恐れがある、軽度の危険状態に対する注意喚起。

警告記号



一般的な危険性



通知

2.2 製品固有の安全注記

用途

この機器はさまざまな分野の広範な用途に使用できるように設計され、pH測定と導電率測定に適しています。

Mettler-Toledo GmbH の同意なしにMettler-Toledo GmbH が指定した使用限界を超えた使用および操作はすべて、用途外とみなされます。

機器所有者の責任

機器の所有者とは、機器の法的所有権を有し、また機器を使用やその他の人が使用することの管理を行う、または法的に機器のオペレーターになるとみなされる人のことです。機器の所有者は、機器の全ユーザーおよび第三者の安全に責任があります。

Mettler-Toledo GmbH は、機器の所有者がユーザーに対して、仕事場で機器を安全に使用し、潜在的な危険に対応するための研修を行うことを想定しています。Mettler-Toledo GmbHは、機器の所有者が必要な保護用具を提供することを想定しています。

安全に関する注意事項



⚠ 注意

環境の影響

以下の環境による影響を回避してください。

- 激しい振動
- 直射日光
- 80%以上の周辺湿度
- 腐食性ガスのある場所
- 5℃未満または40℃を超える温度
- 強力な電場または磁場



注記

部品を正しく使用しないと機器の損傷や故障を招く恐れがある

- お使いの機器専用のメトラー・トレドからの部品のみを使用してください。



⚠ 警告

火花の発生による爆発の危険性、ガスの侵入による腐食

機器の筐体には気密性がありません。爆発の危険性がある環境で作業しないでください。



⚠ 警告

化成品や溶剤による重傷事故

化成品や溶剤を使用する場合は、メーカーと研究室の基本的な安全規則に従ってください。

3 据付

メーターと付属品を箱から取り出します。試験成績証、保証書などの書類を安全な場所に保管します。

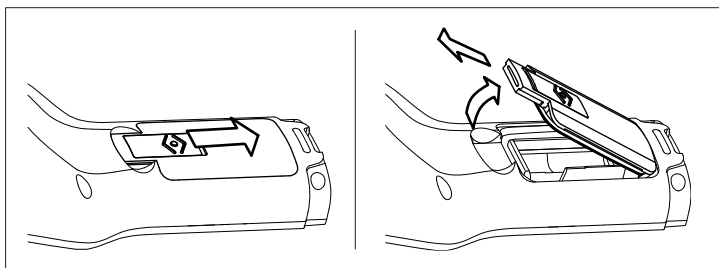
3.1 電池の取り付け



注記

密封されていないバッテリーカバーによる機器の損傷

保護等級IP67では、バッテリーコンパートメントを完全に密封する必要があります。バッテリーカバーの周りのシーリングリングに何らかの損傷がある場合は、交換する必要があります。



- 1 バッテリーカバーのリリースボタンを矢印の方向にスライドさせます。
- 2 2本の指で蓋を持ち、取り外します。
- 3 コンパートメントの内側にある矢印が示すように、バッテリーをバッテリーコンパートメントに挿入します。
- 4 バッテリーカバーを元に戻し、ボタンを押して蓋を固定します。

3.2 センサの接続

IP67仕様の防水電極・センサ

IP67仕様の防水電極・センサを接続する場合、プラグがしっかりと挿入されていることを確認してください。RCA（シンチ）プラグをひねりながら電極・センサの取付部を緩めてください。

ISM®センサ

ISM®電極・センサをメーターに接続し、校正データをチップからメーターに自動的に転送させて再測定に使用するためには、下記の条件の1つを満たす必要があります。ISM®電極・センサを取り付けた後、

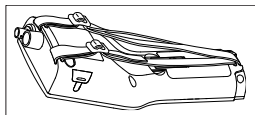
- メーターの電源を入れる。
- （すでに電源が入っている場合は）**READ**キーを押す。
- （すでに電源が入っている場合は）**CAL**キーを押す。

ISM電極・センサを外す場合は、メーターの電源を必ず切ってから作業を行います。その際に、メーターがデータをISMチップから読み出していたり、あるいはデータをISMチップに書き込んでいたりしていないことを確認してください。

ISMアイコンISMがディスプレイに表示され、電極・センサのチップのIDが登録され、そのIDがディスプレイに表示されます。

データメモリに保存されている過去の校正データ、初期証明書、上限温度の表示・印刷が可能です。

3.3 ストラップの取り付け



- 図のようにリストストラップを取り付けます。

3.4 セブンゴークリップ

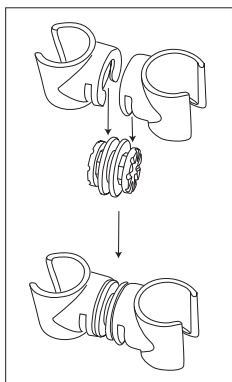
セブンゴークリップは、セブンゴー本体の両側どちらにも取り付けられる電極・センサホルダーです。



- 1 クリップを取り付けるには、クリップ取り付け部のカバーを外します。
- 2 クリップの取り付け部にクリップを押し込んで取り付けます。
- 3 電極・センサのシャフトを、クリップの上側から差し込みます。
- 4 クリップの軸を中心に電極・センサを回転させると、保管と測定の切り換えができます。

3.5 セブンゴーツーセンサクリップ

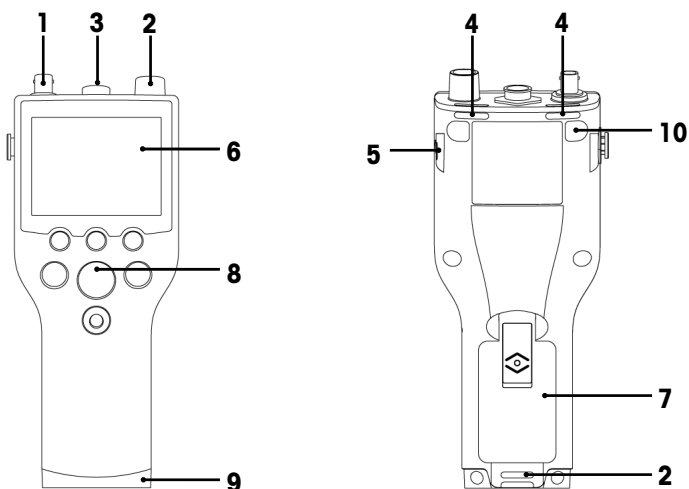
セブンゴーツーセンサクリップは屋外で2本の電極・センサを扱う場合に理想的なアクセサリです。2本の電極クリップを接続できます。



- クリップコネクタの取り付け部に押し込んで2つの電極クリップを取り付けます。

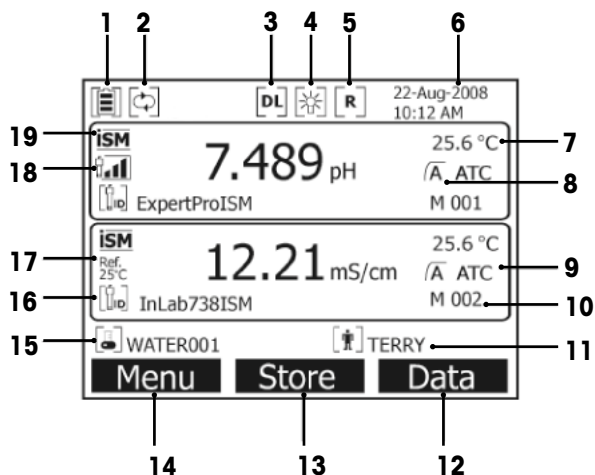
4 pH/酸化還元電位 (ORP) /イオン/導電率メーター-SG78の操作

4.1 メーターレイアウト



- 1 mV/pH信号入力用**BNC**ソケット
- 2 温度信号入力用**RCA** (シンチ) ソケット
- 3 導電率/温度信号入力用**7ピンLTW**ソケット
- 4 リストストラップを取り付けるための**スロット**
- 5 SevenGo™クリップの**固定ポイント** (両側)
- 6 **ディスプレイ**
- 7 **バッテリーカバー**
- 8 **ラバーキーパッド**
- 9 フィールドアシスタントの固定ポイント上の**ボトムキャップ** (青)
- 10 **ゴム製脚**の固定ポイント

4.2 ディスプレイ



- 1 バッテリーステータスアイコン
- 2 自動オフオーバーライドアイコン
- 3 データロギングアイコン（時間指定された間隔での測定）
- 4 バックライトアイコン
- 5 ルーチンモードアイコン（ユーザアクセス権限に制限あり）
- 6 日付と時刻
- 7 測定温度
- 8 終点決定方法
- 9 温度補正
 - **ATC**: 温度センサが接続されている
 - **MTC**: 温度センサが接続されていないか検出されない
- 10 メモリ内のデータセット数

- 11 ユーザID
- 12 ソフトキー
- 13 ソフトキー
- 14 ソフトキー
- 15 サンプルID
- 16 センサID
- 17 参照温度
- 18 **pH電極の状態アイコン**



傾き: 95~105%
 オフセット: ± (0~15) mV
 電極の状態は良好



傾き: 94~90%
 オフセット: ± (15~35) mV
 電極に清掃が必要



傾き: 89~85%
 オフセット: ± (>35) mV
 電極は不良

- 19 ISM[®]センサ接続済み
- 20 安定化基準

厳密



中

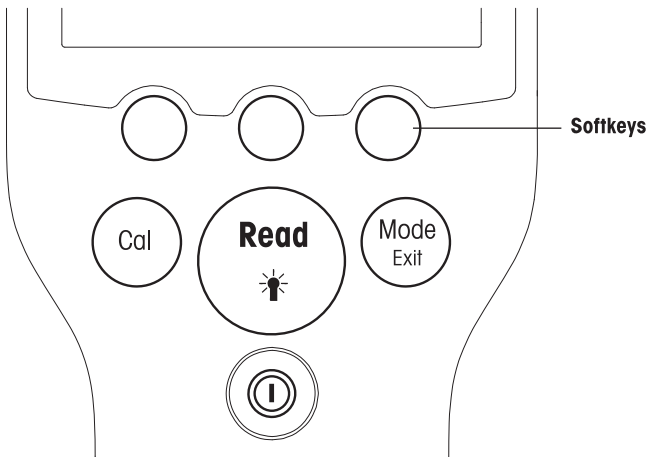



迅速






- 21 警告メッセージ
- 22 バッファグループまたは標準液

4.3 キー操作



キー	押し続けて離す	3秒間押し続ける
オン/オフ 	メーターの電源オン/オフ	メーターの電源オン/オフ

READ/BACKLIGHT 	始点または終点の測定（測定画面） 入力の確認またはテーブル編集の開始 メニューを終了し、測定画面に戻る	バックライトのオン/オフ
CAL 	校正開始	最後の校正データを表示
MODE/EXIT 	シングルチャンネルモードの切替え （測定画面） 設定を破棄し、前のメニューに戻る （設定画面）	シングルおよびデュアルチャンネル表示の切替え（測定画面）

測定モード

測定モードを切り替えるには、まずシングルチャンネルを選択しておく必要があります。

MODEキーを押し続けることで、デュアル（2）チャンネル測定画面とシングル（1）チャンネル測定画面が切り替わります。

pH/イオン測定時に測定モードが切り替わる順序：

1. pH
2. mV
3. 相対mV
4. イオン

導電率測定時の順序：

1. 導電率
2. TDS
3. 塩分濃度
4. 比抵抗






4.4 ソフトキーの使用




SevenGo Duo pro™マルチパラメータメータには3つのソフトキーがあります。アプリケーションに応じて、操作中に割り当てられる機能が変わります。割り当ては画面の一番下の行に表示されます。

測定画面では、3つのソフトキーは以下のように割り当てられています。

メニュー	保存	データ
メータ設定にアクセス	終点測定値を保存	[データ]メニューにアクセス




他のソフトキーの機能:

	右へ移動	編集	表や値を編集
	左へ移動	終了	校正を終了
	メニューを上へスクロール	はい	確認
	メニューを下へスクロール	いいえ	拒否
	値を増加	表示	選択したデータを表示

	値を減少	保存	データ、設定、値を保存
	メモリ内の次のデータセットまでスクロール	選択	強調表示された機能や設定を選択
	英数字キーパッドの文字または数字を削除	開始	基準測定を開始
削除	選択したデータを削除	転送	選択したデータを転送




4.5 メニュー間の移動

この機器のディスプレイは測定フレーム、ソフトキー、ステータスアイコン領域、下層メニュー領域で構成されます。メニュー領域にアクセスしてメニュー間を移動するには、さまざまなソフトキーを使用します。

- 1 [メニュー]を押します。
 - ▶ [設定]メニューが表示され、**サンプルID**が強調表示されます。
- 2 を押して[設定]タブを強調表示します。
- 3 を押して[pH/イオン]タブを強調表示します。
- 4 を押して[導電率]タブを強調表示します。
- 5 [MODE/EXIT]を押して測定画面に戻ります。

4.6 メニュー内の移動

これは**設定**メニューを基本にした例ですが、手順はその他のメニューにも適用されます。

- **メニュー**を押します。
- [設定]メニューが表示され、**サンプルID**が強調表示されます。
- を必要な回数だけ押して、メニュー項目に移動します。
- [選択]を押して、選択した操作のメニュー項目に移動します。
- , または[選択]を使用し、メニュー内の最終目的の項目に到達するまで移動を続けます。
- [MODE/EXIT]を押して前のメニューに戻ります。
— または —
- [READ]を押して測定画面へ直接戻ります。

4.7 英数字キーパッドの使用

4.7.1 英数字の入力

この機器に搭載されているスクリーンキーパッドではID、シリアル番号、PINを入力できます。なお、入力に使用できる文字は英数字です。

注

- PINを入力する場合、入力された各文字は「*」として表示されます。



- 1 [←] を押して左に移動すると、数字または文字が強調表示されます。 [→] を使用して右に、 [↓] を使用して下に移動します。
- 2 [READ] を押して入力を確認します。
⇒ 英数字の入力位置の下線が点滅します。
- 3 入力を終了して確定するには、ソフトキーを使用して画面キー[OK]を強調表示し、[READ]を押してIDを保存します。
—または—
- 4 情報を削除するには、ソフトキーを使用して [✕] を強調表示し、[READ]を押して、前に入力した文字を削除します。
—または—
- 5 メニューの上のレベルに戻るには、[MODE/EXIT]を押します。
⇒ 入力が拒否されます。

4.7.2 ID/PINの入力

3つのソフトキーと[READ]キーを使用してキーパッド上を移動し、ID/PINを入力します。

例: WATER

- 1 **A**が強調表示されている場合は、 [↓] を3回押します。
⇒ **W**が強調表示されます。
- 2 [→] を1回押します。
⇒ **T**が強調表示されます。
- 3 [READ]キーを押して**W**を入力します。
- 4 強調表示されたバーの位置を**A**、**T**、**E**、**R**に変更し、[READ]を押して、ステップa~cの説明に従ってサンプルIDの各文字を順番に入力します。
- 5 強調表示されたバーの位置を[OK]へ移し、[READ]キーを押してIDを保存します。

4.7.3 テーブルの値の編集

メータには、値を表に入力、編集、削除できる機能があります（カスタマイズされたバッファグループの温度とバッファの値など）。入力/編集/削除は、ディスプレイのソフトキーを使用してセルからセルに移動させながら行います。

- 1 [READ]キーを押して表のセルの編集を開始します。
⇒ ディスプレイのソフトキーが変わります。
- 2 [＋] と [－] を押して値を入力し、[READ]キーを押して確定します。

- ➔ ソフトキーが再び **↑** と **↓** に変わります。
- 3 値を削除するには、セルに移動して**[削除]**を押します。
- 4 表の編集を終了するには、**↑** と **↓** を使用して移動し、**[保存]**を強調表示します。
- 5 **[READ]**キーを押して操作を確定し、メニューを終了します。

4.8 校正

セブンゴーデュオプロpH/導電率メーターの場合、pH校正を最大5点まで実施することができます。

4.8.1 1点pH/イオンまたは1点導電率校正の実施

- 1 デュアルチャンネル測定では、**[MODE]**を3秒間長押ししてシングルチャンネルpHまたはシングルチャンネル導電率測定画面に切り替えます。
- 2 校正バッファ/標準液に電極を入れ、**[CAL]**を押します。
 - ➔ pHとイオンのディスプレイに**[Cal 1]**が表示されます。導電率のディスプレイには**[CAL]**が表示されます。
- 3 信号が安定した後、または**[READ]**を押した後、メータは事前に選択された終点モードに従って終了します。
 - ➔ 該当するバッファ/標準液の値がディスプレイに表示されます。
 - ➔ 導電率校正の場合、結果はディスプレイに直接表示されます。
- 4 **[終了]**を押して校正結果を承認します。
 - ➔ 校正結果（pHのオフセットと傾き、導電率のセル定数）がディスプレイに表示されます。
- 5 **[保存]**を押して結果を保存します。
—または—
- 6 **[MODE/EXIT]**を押して校正結果を拒否し、サンプル測定に戻ります。

注

- 1点校正のとき、オフセットの値だけが調整されます。前回の校正時に2点以上のpH標準液で校正しているときは、そのときのスロープ値がそのまま残ります。それ以外のときは、スロープに理論値（-59.16 mV/pH）が使われます。
- 0 S/mになります。より正確な測定をするためには、導電センサのセル定数を定期的に導電率標準液で確認して下さい。

4.8.2 2点以上のpH/イオン校正の実施

このメーターではpHおよびion校正を最大5点まで行うことができます。

- 1 「1点pH/イオンまたは1点導電率校正の実行」（ステップ1～3）の説明に従って校正を実行します。
- 2 脱イオン水で電極をすすぎます。
- 3 電極を次の校正バッファに浸します。
- 4 **[CAL]**を押します。
 - ➔ **[Cal 2]**がディスプレイに表示されます。信号が安定した後、または**[READ]**を押した後、メータは事前に選択された終点モードに従って終了します。関連するバッファの値がディスプレイに表示されます。
- 5 すべての校正バッファについてステップb～dを繰り返します。
- 6 **[終了]**を押して校正手順を終了します。

- ▶ または、校正を5回実行すると校正が自動的に終了します。オフセット値と傾き値がディスプレイに表示されます。

7 [保存]を押して校正データを保持します。

8 [EXIT]を押して、校正結果を拒否します。

注

1つの専用のセンサIDに最大で5つの校正を保存できます。最も古い校正データは最新の校正データで自動的に上書きされます。

4.9 標準液自動認識

メーターにはあらかじめ登録されているpH標準液グループの標準液自動認識機能が備わっています（「別表」を参照のこと）。pH標準液グループ内の標準液はメーターによって自動的に認識され、校正中表示されます。

この機能によってどんな順番でもあらかじめ登録されているpH標準液グループ内で校正が可能になります。

任意の標準液グループにはpH標準液自動認識機能はありません。この場合、校正を実施する際に規定した標準液の順序を守る必要があります。

4.10 サンプル測定

- センサをサンプルの中に入れ、[READ]を押して測定を開始します。
 - ▶ ディスプレイには、シングルチャンネルまたはデュアルチャンネルモードでのサンプルの測定値が表示されます。
 - 注: シングルチャンネル測定画面とデュアルチャンネル測定画面を切り替えるには、[MODE]を3秒間押し続けます。
 - ▶ 終点決定方法を示すアイコンが点滅し、測定中であることを示します。
 - ▶ 選択した安定化基準に従って測定が安定すると、[Stability (安定化)]アイコンが表示されます。

注

- 「自動終点」形式が選択されている場合は、[Stability (安定化)]アイコンが表示されると直ちに測定は自動的に停止します。
- 「手動終点」形式が選択されている場合は、[READ]を押して、測定を手動で停止します。
- 「時間指定の終点」形式が選択されている場合は、設定時間の経過後に測定が停止します。

4.11 温度補償

正確なpH測定を行うためには、温度センサー内蔵のpH電極、または外付けの温度センサーを使用することをお勧めします。温度センサーを使用した場合、ATCとサンプル温度が表示されます。温度センサーを使用しない場合は、MTCが表示され、サンプル温度は手動で入力する必要があります。

このメーターはNTC 30 kΩ温度センサのみを承認します。

pHおよびイオンモードの場合、メーターはこの温度を使用し校正中に電極のスロープを計算します。

導電率測定では、メーターはセンサーに内蔵された温度センサで測定した温度を使用し、入力済みの温度補償係数で（あるいは非リニア補正で）選択した参照温度での導電率の値を計算します。

5 設定

5.1 設定のメニュー構造

[設定]メニューの個々の項目については、以下のリストに続くページで説明します。

1.	サンプルID		4.	システム設定	
	1. サンプルIDを入力			1. 言語	
	2. サンプルIDを選択			2. 時刻と日付	
	3. サンプルIDを削除			3. アクセスコントロール	
2.	ユーザID			4. 音声信号	
	1. ユーザIDを入力			5. ルーチン / エキスパートモード	
	2. ユーザIDを選択			6. 画面設定	
	3. ユーザIDを削除				1. 画面のコントラスト
3.	データログ				2. 自動シャットオフ
	1. 自動保存				3. バックライトオフ
	2. 手動保存		5.	機器の自己診断	
	3. 間隔を空けた読み込み				

5.2 サンプルID

最大12英数字で構成されたサンプルIDを**入力**することができます。あるいは、事前に入力しておいたサンプルIDをリストから**選択**することも可能です。サンプルIDが入力されている場合は、それが数字だけ（例：123）で構成されているか、数字で終了しているか（例：WATER123）は別として、以下のオプションを使用することができます。

1. <自動によるID番号設定> オン
この設定を使用すると、測定ごとにサンプルID番号が自動的に1ずつ増えます。
2. <自動によるID番号設定> オフ
サンプルID番号は自動的に増えません。

サンプルIDは最大5件までメモリに保存され、選択する場合は一覧表示されます。すでに5件のサンプルIDが入力されている場合は、任意のサンプルIDを手動で削除するか、新しいサンプルIDで一番古いサンプルIDを自動的に上書きすることができます。

5.3 ユーザーID

最大8文字のユーザーIDを**入力**することができます。あるいは、事前に入力しておいたユーザーIDをリストから**選択**することも可能です。

ユーザーIDは最大5件までメモリに保存され、選択する場合は一覧表示されます。すでに5件のユーザーIDが入力されている場合は、任意のIDを手動で削除するか、新しいIDで一番古いサンプルIDを自動的に上書きすることができます。

5.4 データの入力

メーターは測定データセットを最大500件までメモリ内に保存します。すでにメモリ内に保存されているデータセット番号がMXXX（X=数字）という形式でディスプレイに表示されます。メモリが一杯になると、メッセージがディスプレイに表示されます。メモリが一杯の場合に次の測定値を保存するには、最初にデータを削除する必要があります。デュアルチャンネルモードで測定する

と、両方の測定結果が別々に保存されます。したがって、この場合はメモリ番号が2ずつ増えます。自動入力と手動入力を選択することができます。あるいは、データを任意のインターバルで記録しメモリに入力保存することも可能です。

1. 自動入力

すべての終点測定結果を自動的にメモリに保存します。

2. 手動入力

「手動入力」が設定されている場合は、**保存**がディスプレイに表示されます。**保存**を押して終点測定結果を保存します。

終点測定結果を保存できるのは一度だけです。データが保存されると、測定画面から**保存**が消えます。

3. 設定したインターバルでの測定

メニューで定義した一定のインターバル（3～9999秒）が経過するたびに、測定結果がメモリに保存されます。インターバル測定モードで作業する場合、秒を入力することでインターバルを定義することができます。一連の測定は選択した終点の決定方法に基づいて停止するか、手動で**READ**を押すと停止します。インターバル測定が「オン」の場合、**DL**アイコン^[6]が表示されます。

測定が15分間以上続く場合は、自動停止機能をオフにします。**自動電源オフ無効化**アイコン^[6]がディスプレイに表示されます。

5.5 システム設定

システム設定メニューはPINで保護されています。納入時にPINは000000に設定されて有効になっています。PINを変更し、不正アクセスを防止してください。

言語

システムでは以下の言語を使用できます。英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、イタリア語、ポルトガル語、中国語、日本語、韓国語、ロシア語。

時刻と日付

• 時刻

以下の2つの時刻表示形式を使用できます。

24時間形式（06:56、18:56など）

12時間形式（06:56 AM、06:56 PMなど）

• 日付

以下の4つの日付表示形式を使用できます。

28-11-2008（日-月-年）

28-Nov-2008（日-月-年）

28/11/2008（日-月-年）

11-28-2008（月-日-年）

アクセスコントロール

以下についてPINを設定できます。

- システム設定
- データの削除
- 機器ログイン

PINを入力するには、以下の手順を実行します。

- 1 必要なアクセスコントロール用のPIN保護をオンに切り替えます。英数字でPINを入力するウィンドウが表示されます。
- 2 英数字でPINを入力します（最大6文字）。
 - ➔ PINを確認するための入力ウィンドウが表示されます。
- 3 PINを確認します。

PINとして最大6文字まで入力できます。出荷時設定では、システム設定とデータ削除用のPINは「000000」に設定されて有効になっていますが、機器ログインパスワードは設定されていません。

音声信号

以下の3つの場合について音声信号のオン/オフを切り替えることができます。

- キー操作時
- 警報/警告メッセージ出力時
- 測定が安定し、終了したとき（安定信号出力時）

エキスパート/ルーチンモード

メータには以下の2つの動作モードがあります。

- **エキスパートモード**: 工場出荷時設定では、機器のすべての機能が有効です。
- **ルーチンモード**: 一部のメニュー設定はブロックされます。

2つの作業モードの概念は、日常の作業条件下で重要な設定や保存済みデータを削除したり、不慮の変更を行ったりすることを確実に防止するGLP機能です。

ルーチンモードでは以下の機能のみが許可されます。


- 校正/測定
- ユーザID/サンプルID/センサIDの編集
- MTC温度の編集
- システム設定の編集（PIN保護あり）
- 保存と表示
- 機器の自己診断の実行

画面設定


画面のコントラスト


画面のコントラストはレベル1～6に設定できます。

自動シャットオフ

事前設定された時間内にキーを押さないと、バッテリー寿命の節約のためにメータは自動的にシャットオフします。メータの自動シャットオフ時間を設定（5分、10分、30分、1時間、2時間）するか、[なし]に設定してこの機能を無効にします。[なし]を選択すると、ディスプレイに**自動オフオーバーライド**アイコンが表示されます。[ON/ OFF]を押してメータを手動でオフにする必要があります。

バックライトオフ

バックライト機能が有効になっている場合（ディスプレイ上の**バックライト**アイコン）、キーを押すとバックライトがオンになり、キーを押していない時間が事前に設定した時間に達すると、バッテリーを節約するためにバックライトがオフになります。設定した時間（10秒、15秒、30秒、1分）の経過後に、バックライトは自動的にオフになります。または[なし]に設定すると、バックライトは常にオンのままになります。

- バックライトキーを長押しすると、バックライトがオフになります。
 ➔ バックライトアイコンがディスプレイから消えます。

5.6 自己診断

機器の自己診断にはユーザによる操作が必要です。

- 1 [設定]メニューから[6. Instrument Self-test (機器の自己診断)]を選択します。
 ➔ メニュー項目を選択すると自己診断が開始されます。
- 2 キーパッドのファンクションキーを任意の順序で1つずつ押します。
 ➔ 数秒後、自己診断の結果が表示されます。
 ➔ 機器の表示が自動的にシステム設定メニューに戻ります。

注

- この7つのキーは2分以内にすべて押してください。押さないと「Self-test failed! (自己診断に失敗しました)」が表示され、手順をやり直す必要が生じます。
- エラーメッセージが繰り返し表示される場合は、メトラー・トレドの技術サービスに連絡してください。

6 メニューと設定

6.1 pH/イオンのメニュー構造

1.	温度の設定		3.	測定の設定
	1. MTC温度の設定			1. 分解能
	2. 温度測定ユニット			2. 安定性基準
2.	校正の設定			3. イオン濃度測定ユニット
	1. 標準液グループ			4. 相対mVオフセット
	2. 校正モード		4.	終点の決定方法
	3. 校正有効時間通知		5.	測定の限界
	表の右上へ		6.	センサID/SN

6.2 導電率のメニュー構造

1.	温度の設定		3.	測定の設定
	1. MTC温度の設定			1. 参照温度の選択
	2. 温度測定ユニット			2. 温度補償方法
2.	校正の設定			3. TDSファクター
	1. 校正標準液		4.	終点の決定方法
	2. 校正有効時間通知		5.	測定の限界
	表の右上へ続く		6.	センサID/SN

6.3 温度の設定

• MTC温度の設定

メーターに、温度センサー付電極または温度プローブが接続されていない場合、MTCが画面に表示されます。この場合、サンプル温度を手動で入力する必要があります。MTC値は-30℃～130℃の範囲で入力することができます。

• 温度単位

温度単位は、℃または°Fを選択できます。

6.4 pH/イオン校正の設定

バッファグループ/標準液

事前設定済みのpHバッファグループ

事前設定済みの7つのバッファグループから1つを選択できます。

B1	1.68	4.01	7.00	10.01		(25℃の場合)	メトラー・トレード (米国)
B2	2.00	4.01	9.00	9.21	11.00	(25℃の場合)	メトラー・トレード (欧州)
B3	2.00	4.00	7.00	9.00	12.00	(20℃の場合)	Merck社の標準バッファ
B4	1.679	4.008	6.865	9.180		(25℃の場合)	JIS Z 8802

B5	1.680	4.008	6.865	9.184	12.454	(25℃の場合)	DIN19266
B6	1.09	4.65	6.79	9.23	12.75	(25℃の場合)	DIN19267
B7	1.680	4.003	6.864	9.182	12.460	(25℃の場合)	中国

これらの標準液の温度換算表は、あらかじめメーター本体にメモリーされています。「別表」を参照してください。

任意の標準液グループ

ユーザ定義のpHバッファ（各バッファに最大5つの異なる温度での規格値）のセットを作成できます。pHバッファの温度差は5℃以上で、pH値の差は1以上としてください。

事前定義済みのバッファグループからユーザ登録のバッファグループに切り替える場合、値が変更されていない場合でも表の**保存**を押す必要があります。

イオン標準液

1つの標準温度における最大5種類の標準液の濃度を定義できます（「pH/イオン測定の設定」を参照）。以下の5種類の濃度単位を指定できます。

- mmol/L
- mol/L
- ppm
- mg/L
- %

校正モード

以下の2つの校正モードがあります。

- **セグメント**: 校正曲線は、各校正点を直線で結ぶ複数の直線セグメントで構成されます。高い正確度が要求される場合に、このセグメントモードが推奨されます。
- **リニア**: 校正曲線は、直線回帰を使用して求められます。このモードは、値が広く変動しているサンプルに推奨されます。

注

- これらの設定はpHとイオン校正の両方に適用されます。

校正有効時間通知

校正有効時間通知が設定されている場合、所定のユーザ定義インターバル（最大9999時間）が経過すると、新規校正を実行するようにユーザに通知されます。

[READ]を押してインターバル時間を保存すると、校正期限の日付を選択するための別の画面が表示されます。

4つの異なる期間をプログラムできます。4つのケースすべてで、電極を校正する必要があることを示す警告メッセージが表示されます。

- **即時**
事前定義済みのインターバル時間が経過すると、即座に機器での測定が無効化されます。
- **通知+1時間**
事前定義済みのインターバル時間が経過してから1時間後に、機器での測定が無効化されます。

- **通知+2時間**
事前定義済みのインターバル時間が経過してから2時間後に、機器での測定が無効化されます。
- **測定継続**
事前定義済みのインターバル時間が経過しても、機器での測定を続行できます。

6.5 pH/イオン測定の設定

分解能

表示のため、pH / mVの分解能を設定する必要があります。測定単位に応じて小数第3位までを指定できます（次のテーブルを参照のこと）。

ディスプレイ上	詳細	オプション
X.XXX	小数第3位	pH
X.XX	小数第2位	pH
X.X	小数第1位	pH、mV
X	小数なし	mV

イオンモードの場合、分解能はイオン測定濃度と測定単位によって決まります。

安定性比較電極

次の安定性基準に基づいて**安定性**アイコンが表示されます。

- pH / mV 測定の安定性基準

厳密さ優先 

測定された信号の変動が8秒間に0.03 mV以下に、30秒間に0.1 mV以下になったときに終点と認識します。

標準 

測定された信号の変動が6秒間に0.1 mV以下になったときに終点と認識します。

速さ優先 

測定された信号の変動が4秒間に0.6 mV以下になったときに終点と認識します。

- イオン測定の安定性基準

厳密さ優先 

測定された信号の変動が12秒間に0.03 mV以下に、26秒間に0.08 mV以下になったときに終点と認識します。

標準 

測定された信号の変動が8秒間に0.08 mV以下になったときに終点と認識します。

速さ優先 

測定された信号の変動が4秒間に0.3 mV以下になったときに終点と認識します。

イオン測定の単位

測定と校正の単位 (mmol/L、mol/L、ppm、ml/Lまたは%) を定義できます。

注

場合によっては、単位を変更するために測定開始前に再校正する必要があります。再校正しないとエラーメッセージが表示されます。

測定単位は、**1. mmol/L、mol/L**と**2. ppm、mg/L、%**の2つのグループに分けられます。グループ内での変更には再校正は必要ありませんが、2つのグループ間での変更には再校正が必要です。

相対mV (Rel.mV) オフセット

相対mV (Rel.mV) モードの場合、オフセット値は測定値から引かれます。オフセット値は入力するか、あるいは参照サンプルのmVを測定することによって決定することができます。

オフセット値の入力

- オフセット値を-1999.9 ~ +1999.9 mVの範囲で入力します。

参照するサンプルのテスト

- 1 電極を参照サンプルに浸します。
- 2 **開始**を押して参照サンプルの測定を開始し、測定ディスプレイが動かなくなるまで待機します。
—あるいは—
- 3 **READ**を押して手動で測定を終了します。
- 4 **保存**を押して測定したmV値をオフセット値としてメーターに入力します。

6.6 導電率校正の設定

校正用標準液

事前定義済みの導電率標準液

以下の5つの事前定義済み標準液が用意されています。

10	84	500	1413	12.88
µS/cm	µS/cm	µS/cm	µS/cm	mS/cm

カスタマイズ導電率標準液

導電率センサの校正に独自の導電率標準液を使用する場合は、校正標準液の導電率 (mS/cm) をこの画面に入力できます。最大5個の温度依存値をテーブルに入力できます。

最小限の特別な標準液: 0.00005 mS/cm (0.05 µS/cm)。

この値は、水の自動プロトン分解だけによって生じる、自然水の25℃における導電率に相当します。

事前定義済みの標準液からカスタム標準液に切り替える場合、値の変更がなくても常にテーブルを保存する必要があります。

セル定数

使用している導電率セルの正確なセル定数が既知の場合は、それを機器に直接入力できます。

- 1 メニューから[**セル定数の入力**]を選択します。
- 2 測定画面で[**CAL**]を押します。
➔ セル定数の入力要求が表示されます。

校正有効時間通知

詳細については、「pH/イオン校正の設定」を参照してください。

6.7 導電率測定の設定

参照温度

20℃と25℃の2つの参照温度を使用できます。

温度の補正

3つのオプションがあります。

- リニア
- 非リニア
- オフ

ほとんどの溶液で、導電率と温度には直線的な相互関係があります。そのような場合には[**リニア温度補正**]を選択します。

自然水の導電率は、非リニア温度挙動を強く示します。そのため、自然水には[**非リニア温度補正**]を使用します。

USP/EP (米国 / 欧州薬局方) に準拠した測定などの場合は、温度補正を[**オフ**]にする必要があります。オフにするには、0%/℃のリニア温度補正係数を入力してください。

リニア

リニア補正を選択すると、温度補正係数 (0.000~10.000 %/℃) の入力ウィンドウが表示されません。

測定した導電率は、次の数式を使って補正し、表示します。

$$GT_{\text{Ref}} = GT / (1 + (\alpha(T - T_{\text{Ref}})) / 100 \%)$$

定義

- GT = 温度 T で測定した導電率 (mS/cm)
- GT_{Ref} = 機器に表示される導電率 (mS/cm)、参照温度 T_{Ref} に戻って算出
- α = リニア温度補正係数 (%/℃)、 $\alpha = 0$: 温度補正なし
- T = 測定温度 (℃)
- T_{Ref} = 参照温度 (20℃または25℃)

サンプルにより温度の挙動はそれぞれ異なります。純粋な食塩水の正確な係数は資料に記載されていますが、それ以外の方法では、温度2点でサンプル導電率を測定することにより α 係数を決定し、次の数式を使用して係数を計算する必要があります。

$T1$: 一般的なサンプル温度

$T2$: 参照温度

$GT1$: 一般的なサンプル温度で測定した導電率

$GT2$: 参照温度で測定した導電率

非リニア

自然水の導電率は、非リニア温度挙動を強く示します。そのため、自然水には[**非リニア温度補正**]を使用します。

測定された導電率に、測定温度に対する補正係数 f_{25} (「付録」参照) を掛け、25℃の参照温度に補正します。

$$G_{T25} = GT \cdot f_{25}$$

たとえば参照温度として20℃を使用する場合、25℃に補正された導電率を1.116 (20.0℃に対する f_{25}) で割ります。

$$GT_{20} = (GT \cdot f_{25}) / 1.116$$

注

自然水の導電率測定は、温度が0～36℃の範囲内の場合にのみ実行できます。それ以外の場合は、警告メッセージ「測定温度が非リニア補正範囲外」が表示されます。

TDS係数

TDS（全溶解固形分）は、TDS係数に導電率の値を掛けて算出します。入力できる係数は0.40～1.00の間です。

6.8 終点の決定方法

自動：

自動終点モードの場合、選択した安定性基準により使用しているセンサーの反応に応じて個々の測定の終了を判定します。

- 1 センサーをサンプルに入れます。
- 2 **READ**を押します。
 - ➔ **A**が画面に表示されます。
 - ➔ 測定値が安定すると、測定が自動的に終了します。**A**が表示されます。
 - ➔ 信号が安定する前に**READ**を押した場合、終点の決定方法が手動**M**に変わります。

手動：

手動モードで測定を停止するには、メーターの指示に従って操作します。

- 1 センサーをサンプルに入れます。
- 2 **READ**を押します。
 - ➔ **M**が画面に表示されます。
 - ➔ **f**画面に表示され、測定が安定していることを示します。
- 3 **READ**を押して測定を終了します。**M**が表示されます。



















経過時間による終点

設定時間が経過すると、測定が停止します。時間は5秒～3600秒の範囲で設定できます。

- 1 センサーをサンプルに浸します。
- 2 **READ**を押します。
 - ➔ **T**が画面に表示されます。
 - ➔ **f**が画面に表示され、測定が安定していることを示します。
 - ➔ 設定時間が過ぎると、測定が自動的に終了します。**f**が表示されます。
 - ➔ 信号が安定する前に**READ**を押した場合、終点の決定方法が手動**M**に変わります。

ディスプレイ表示情報

終点設定に応じて次の記号が画面に表示されます。

設定した終点決定方法	測定開始	信号安定	終点 ¹
Auto endpoint 自動終点	A		
	 Read 		
Manual endpoint 手動終点	M		
	 Read 		
Timed endpoint 経過時間終点	T		
	 Read 		

¹実際の終点の決定方法（最後の列）が、データと一緒に保存されます。

6.9 測定の限界

測定データの上限值と下限値を定義することができます。限界に達しなかった場合や限界を超えた場合、警告が画面に表示されます。ピーブ音による設定も可能です。GLP印刷にも「限界外」メッセージが表示されます。

6.10 センサID/シリアルナンバー

センサID/SNの入力

最大12英数文字で構成されたセンサーIDを入力することができます。センサーIDは校正ごとに割り当てられます。これはデータを遡る場合に役立ちます。

センサタイプごとに最大5つのセンサIDを入力できます。

新しいセンサーIDを入力した場合、センサーを新たに校正する必要があります。

すでにメーターのメモリー内に存在しているセンサーIDを入力した場合、過去の校正データが適用されます。

新しいイオンセンサIDを入力すると、電極タイプを選択できます。

ISM[®]センサーをメーターに接続すると、メーターは

- 電源を入れると（あるいは、**READ**か**Cal**を押すと）、センサーを自動認識します。
- 保存しているセンサーID、センサーSN、電極の種類だけでなく、この電極に関する最新の校正データもロードします。
- この校正データをその後の測定に使用します。

アナログISM[®]センサのセンサIDは変更できますが、デジタルISM[®]センサでは変更できません。

センサIDの選択

入力済みのセンサIDはリストから選択できます。

既にメータのメモリーに含まれ、校正を行ったことのあるセンサIDが選択された場合、このセンサIDに特有の校正データが読み込まれます。

注

- [校正データ]メニューでセンサIDとその校正を削除できます。

7 データの管理

7.1 データメニューのメニュー構造

1.	測定データ		3.	ISMデータ
	1. 表示			1. pH
	2. 削除			1. 初期校正值
2.	校正データ			2. 過去の校正データ
	1. pH			3. 上限温度
	1. 表示			4. ISMリセット
	2. 削除			2. 導電率
	2. イオン			1. 初期校正值
	1. 表示			2. 過去の校正データ
	2. 削除			3. 上限温度
	3. 導電率			4. ISMリセット
	1. 表示			
	2. 削除			

7.2 測定データ

表示

全部

保存されているすべての測定データを確認できます。ディスプレイには最新の保存データが表示されます。

一部

3つの基準に基づいて測定データの絞り込みができます。

- メモリ番号 (MXXX)
- サンプルID
- 測定モード

メモリ番号

– データのメモリ番号を入力し[表示]を押します。

➡ 測定データが表示されます。

サンプルID

1 サンプルIDを入力し、[表示]を押します。

➡ 入力されたサンプルIDに該当する、保存されたすべての測定データが検索されます。

2 入力されたサンプルIDに該当するすべての測定を確認するには、測定データ内をスクロールして移動します。

測定モード

1 リストから測定モードを選択し、[表示]を押します。選択された測定モードに該当する、保存されたすべての測定データが検索されます。

2 選択された測定モードに該当するすべての測定を表示するには、測定データ内をスクロールして移動します。

削除

測定データをフィルタリングすることで、すべてまたは一部保存された測定データを削除できます。フィルタは上記の「表示」で説明したように機能します。

注

- 削除はPINで保護されています。出荷時設定では、PINは「000000」に設定されています。不正なアクセスを防ぐためにはPINコードを変更してください。

7.3 校正データ

校正データは確認と削除ができます。センサIDごとに最大5つの校正がメモリに保存されます。

表示

- 1 センサのタイプをpH、導電率、イオンから選択します。
- 2 **表示**を押します。
 - ➡ 校正済みのセンサIDのリストが表示されます。
- 3 リストからセンサIDを選択し、**[表示]**を押します。
- 4 **▲**と**▼**を押して、前または次の校正データセットに移動します。
—または—
シングルチャンネル測定画面で**[CAL]**を3秒間押し続けます。
 - ➡ 現在の校正データが表示されます。

削除

- 1 センサのタイプをpH、導電率、イオンから選択します。
- 2 **[削除]**を押します。
 - ➡ センサIDのリストが表示されます。
- 3 リストからセンサIDを選択し、**[削除]**を押します。
- 4 メッセージ「選択したセンサIDを削除します」が表示されたら、**[はい]**を押します。
—または—
[いいえ]を押してキャンセルし、終了します。
 - ➡ センサIDを削除すると、[センサID]メニューのリストから消えます。

注

- 使用中のセンサIDは削除できません。
- このメニューは削除PINコードで保護されています。出荷時設定では、PINコードは「000000」に設定されています。不正なアクセスを防ぐためにはPINコードを変更してください。

7.4 ISMデータ

SevenGo Duo pro™メータには、インテリジェントセンサマネジメント (ISM®) 技術が採用されています。この独創的な機能は、ハイレベルなセキュリティと安全性を提供し、操作ミスを排除します。最も重要な機能は以下のとおりです。

セキュリティの強化

- ISM®センサは接続すると自動的に認識され、センサIDとシリアル番号がセンサチップから機器へ転送されます。
- ISM®センサの校正後、校正データは機器からセンサチップに自動的に保存されます。最新のデータが、必要な場所（ここではセンサチップ）へ保存されます。

安全性

ISM[®]センサーを接続すると、最新の5つの校正データがメーターに転送されます。センサーの変化が分かるようにこれらのデータを表示することができます。この情報はセンサーの洗浄または交換が必要かどうかの目安となります。

エラーをなくします。

ISM[®]センサーを接続すると、最後の校正データセットが自動的に測定に使用されます。

以下に追加機能について説明します。

初期校正値

ISM[®]センサーが接続されている場合、センサーの初期校正値を表示または転送することができます。次のデータが格納されています。

- 応答時間
- 許容温度
- メンブレン抵抗
- スロープ値 (pH 7の場合) とオフセット値
- 電極の種類 (および名前) (例: InLab Expert Pro ISM[®])
- シリアル番号 (SN) と製品番号
- 製造日

過去の校正データ

ISM[®]センサに保存されている、現在の校正を含む最後の5つの校正データを確認できます。

使用最高温度

ISM[®]センサーが測定中にさらされる使用最高温度は自動的に監視され、電極寿命を評価するために表示することができます。

ISM[®]リセット

このメニューで過去の校正データを削除できます。このメニューはPINによって保護されています。納入時にPINは000000に設定されています。PINを変更し、不正アクセスを防止してください。

8 メンテナンス

8.1 メーターのメンテナンス

メーターのハウジングは、決して分解しないでください。

メーターのハウジングを適宜、湿らせた布で拭いてください。それ以外のメンテナンス作業は必要ありません。ハウジングの材質はアクリロニトリル・ブタジエン・スチレン/ポリカーボネート (ABS/PC) 製です。この材質はトルエン、キシレン、メチルエチルケトン (MEK) 等の有機溶媒により影響を受けます。

メーターに液体が付着した場合は、すぐに拭き取ってください。

8.2 電極の保守

常にpH電極が適切な電解液で充たされていることを確認してください。

最大の正確度を確保するために、電極の外側に結晶化した電解液は、必ず脱イオン水で洗い流してください。

電極は常にメーカーの指示に従って保管し、乾燥しないようにしてください。

電極の傾きが急速に下がる場合、または応答が鈍くなる場合は、以下の手順が役立つことがあります。サンプルに応じて以下のいずれかを試してください。

問題	処置
脂肪または油が付着している	アセトンまたは石鹼溶液に浸した脱脂綿でメンブランの油脂を取り除きます。
pH電極のメンブランが乾燥している	電極の先端を0.1 Mの塩酸に一晩浸します。
pH電極の液絡部にタンパク質が蓄積している	電極をHCl/ペプシン溶液に浸して付着を取り除きます。
pH電極が硫化銀で汚染されている	電極をチオ尿素溶液に浸して付着を取り除きます。

処理後に新たに校正を行います。

注

清掃や溶液の充填の際は、有毒物質や腐食性物質に注意して取り扱ってください。

8.3 廃棄

電気・電子機器廃棄物 (WEEE) に関する欧州指令2012/19/EUに従い、この機器は生活廃棄物に含めて処分することはできません。これはEU以外の国々に対しても適用されますので、各国の該当する法律に従ってください。

本製品は、各地域の条例に定められた電気・電子機器のリサイクル回収所に廃棄してください。ご不明な点がある場合は、行政の担当部署または購入店へお問い合わせください。この機器が第三者に譲渡される場合、この規制の内容も説明される必要があります。



8.4 エラーメッセージ

メッセージ	説明および対策
pH/mV/ion/温度/導電率/TDS/塩分濃度/比抵抗が上限値より上	測定値はメニューに設定された限界値の範囲を超えています。
pH/mV/ion/温度/導電率/TDS/塩分濃度/比抵抗が下限値より下	<ul style="list-style-type: none"> • サンプルを確認してください。 • サンプル温度を確認してください。 • pH電極の保護キャップが取り外されていることを確認してください。電極・センサがサンプル溶液の中に入っていることを確認してください。電極・センサがメーターに正しく接続されていることを確認してください。
メモリーが一杯です。	<p>メモリには測定データを最大500件まで保存することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • メモリ内のデータをすべて、または一部を削除してください。そうしないと、新しい測定データが保存できません。
電極を校正してください。	<p>メニュー設定では校正有効時間通知が有効になっています。最後の校正の有効期限が切れました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 電極を校正してください。
有効なセンサーは削除できません。	<p>選択した電極・センサIDの校正データは削除することができません。ディスプレイに表示されているのはメーターの現在有効な電極・センサIDだからです。</p> <ul style="list-style-type: none"> • メニュー設定に新しいIDを入力してください。 • メニュー設定のリストから別のIDを選択してください。
pH標準液の値が範囲外	<p>pH標準液が認識できません。またはpH標準液がすでに校正に2回使用されているか、2つのpH標準液の差が60 mV以上あることをメータは認識できません。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 正しいpH標準液を使用していることを確認してください。 • 校正の際に同じpH標準液が2回以上使用されていないことを確認してください。
スロープが範囲外 オフセットが範囲外	<p>校正結果が次に表示されている限界の範囲外です。スロープ： < 85%、> 105%、オフセット： < -35 mV、> +35 mV</p> <ul style="list-style-type: none"> • 劣化していない正しいpH標準液を使用していることを確認してください。 • 電極のmVシグナルをチェックし、電極を洗浄または交換してください。
pH標準液温度が範囲外 標準液温度が範囲外	<p>ATC測定温度はpH校正標準液の範囲外です（5°C～50°C）、または導電率校正の範囲外です（0°C～35°C）。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 標準液温度を範囲内に維持してください。 • 温度設定を変更してください。

メッセージ	説明および対策
温度が設定と異なります。	ATC測定温度が任意設定の値/範囲と0.5°C以上の差があります。 <ul style="list-style-type: none"> 標準液温度を範囲内に維持してください。 温度設定を変更してください。
ISM®センサーの通信エラー	データがISM®電極・センサとメーター間で正常に転送されていません。ISM®電極・センサを接続し直して、もう一度接続しなおしてください。
自己診断エラー	自己診断が2分以内に完了しなかったか、メーターが故障しています。 <ul style="list-style-type: none"> 自己診断を再起動して、2分以内に終了させてください。 問題が続く場合は、メトラー・トレドのサービス担当にご連絡ください。
設定エラー	入力値が他の設定値と1 pH/5°C以上の差がありません。 <ul style="list-style-type: none"> 差を大きくするためにより高い値かより低い値を入力してください。
範囲外	入力値が範囲外です。 <ul style="list-style-type: none"> ディスプレイに表示されている範囲内で値を入力してください。 <p>あるいは、</p> <p>測定値が範囲外です。</p> <ul style="list-style-type: none"> pH電極の場合護キャップが取り外されていることを確認してください。電極・センサがサンプル溶液の中に入っていることを確認してください。次に電極・センサがメーターに正しく接続されていることを確認します。 pH電極が接続されていないときは、ソケットに短絡プラグをつけてください。
パスワードエラー	入力したPINが正しくありません。 <ul style="list-style-type: none"> PINを再入力してください。 工場設定にリセットすると、すべてのデータと設定が失われます。
パスワード不一致	確認用のPINが入力したPINと一致しませんでした。 <ul style="list-style-type: none"> PINを再入力してください。
プログラムメモリーのエラー	メーターが起動中に内部エラーを検出しました。 <ul style="list-style-type: none"> 一旦メーターの電源を切ってから入れ直してください。 問題が続く場合は、メトラー・トレドのサービス担当にご連絡ください。

メッセージ	説明および対策
データメモリのエラー	データをメモリに保存できませんでした。 <ul style="list-style-type: none"> 一旦メーターの電源を切ってから入れ直してください。 問題が続く場合は、メトラー・トレドのサービス担当にご連絡ください。
一致するデータなし	入力したフィルター基準で抽出できるデータがありません。 <ul style="list-style-type: none"> 新しいフィルター基準を入力してください。
センサーIDはすでに存在します。前のSNが上書きされます。	メーター内で2つの電極・センサが同じIDと異なるSNを持つことはできません。この電極・センサIDに対して異なるSNが入力されている場合は、古いSNが上書きされます。 <ul style="list-style-type: none"> 前のIDとSNを維持するには、異なる電極・センサIDを入力してください。
測定温度が非リニア補正範囲外	自然水の導電率測定は、0°C~36°Cの温度範囲でのみ実施可能です。 <ul style="list-style-type: none"> サンプル温度を範囲内に維持してください。

8.5 エラーメッセージと許容範囲

メッセージ	Range not accepted (許容範囲外)	
範囲外のため、再度測定してください	pH	<-2.000または>19.999
	mV	<-1999.9または>1999.9
	導電率	<0.00 μS/cmまたは>1000 mS/cm
	TDS	<0.00 mg/Lまたは>600 g/L
	塩度	<0.00 pptまたは>80.0 ppt
	抵抗率	<0.00 MΩ • cmまたは>100.0 MΩ • cm
	Buffer/standard temp. out of range (バッファ/標準液が範囲外)	T (pH)
T (導電率)		<0°Cまたは>35°C
オフセットが範囲外	Eref1-Eb > 60 mV	
傾きが範囲外	Eref1-Eb > 60 mV	
Wrong buffer (バッファの間違い)	ΔEref1 < 10 mV	
Invalid pH for user-defined buffer (ユーザ定義のバッファのpHが無効)	ΔpHI < 1 pH	
ATC measured temperature is different to the user-defined value (ATC測定温度がユーザ定義の値と異なる)	tATC-tbuffer > 1°C	
導電率の測定温度が範囲外	T: <-5°Cまたは>105°C	

9 センサ、溶液、アクセサリ

部品	品番
固定ケーブル付きIP67センサ	
InLab®Expert Go、堅牢な3-in-1 pH電極、PEEKシャフト、ATC	51340288
InLab®738、4極式グラファイト導電率センサ、ATC	51344120
InLab®738-5m、4極式グラファイト導電率センサ、ATC	51344122
InLab®738-10m、4極式グラファイト導電率センサ、ATC	51344124
InLab®742、2極式スチール導電率センサ、ATC	51344126
InLab®742-5m、2極式スチール導電率センサ、ATC	51344128

部品	品番
固定ケーブル付きISM IP67センサ	
InLab®Expert Go-ISM、堅牢な3-in-1 pH電極、IP67、PEEKシャフト、ATC	51344102
InLab®Expert Go-ISM-5m、堅牢な3-in-1 pH電極、PEEKシャフト、ATC	51344103
InLab®Expert Go-ISM-10m、堅牢な3-in-1 pH電極、IP67、PEEKシャフト、ATC	51344104
InLab®738 ISM、4極式グラファイト導電率センサ、ATC	51344110
InLab®738 ISM-5m、4極式グラファイト導電率センサ、ATC	51344112
InLab®738 ISM-10m、4極式グラファイト導電率センサ、ATC	51344114
InLab®742 ISM、2極式スチール導電率センサ、ATC	51344116
InLab®742 ISM-5m、2極式スチール導電率センサ、ATC	51344118

部品	品番
マルチピンヘッド付きISM®IP67センサ	
InLab®Micro Pro ISM、3-in-1 pH電極、ガラス製シャフト、5 mmシャフト径、ATC、再充填可能	51344163
InLab®738-ISM、導電率センサ、エポキシシャフト、ATC、加圧SteadyForce™基準システム	51344112
InLab®Pure Pro ISM、3-in-1 pH電極、ガラス製シャフト、固定式ガラススリーブ、ATC、再充填可能	51344172
InLab®Routine Pro ISM、3-in-1 pH電極、ガラス製シャフト、ATC、再充填可能	51344055
InLab®Science Pro ISM、3-in-1 pH電極、ガラス製シャフト、可動式ガラススリーブ、ATC、再充填可能	51344072
InLab®Solids Pro ISM、3-in-1 pH電極、ガラス製シャフト、オープンジャンクション、シャープなメンブラン、ATC	51344155

部品	品番
標準液	
pH 2.00バッファ溶液、250 mL	51340055
pH 2.00バッファ溶液、6 x 250 mL	51319010
pH 2.00バッファ溶液、1 L	51319011
pH 4.01バッファ袋入り、30 x 20 mL	51302069

部品	品番
pH 4.01バッファ溶液、250 mL	51340057
pH 4.01バッファ溶液、6 x 250 mL	51340058
pH 4.01バッファ溶液、1 L	51340228
pH 7.00バッファ袋入り、30 x 20 mL	51302047
pH 7.00バッファ溶液、250 mL	51340059
pH 7.00バッファ溶液、6 x 250 mL	51340060
pH 7.00バッファ溶液、1 L	51340229
pH 9.21バッファ袋入り、30 x 20 mL	51302070
pH 9.21バッファ溶液、250 mL	51300193
pH 9.21バッファ溶液、6 x 250 mL	51300194
pH 9.21バッファ溶液、1 L	51340230
pH 10.01バッファ袋入り、30 x 20 mL	51302079
pH 10.00バッファ溶液、250 mL	51340056
pH 10.00バッファ溶液、6 x 250 mL	51340231
pH 10.00バッファ溶液、1 L	51340232
pH 11.00バッファ溶液、250 mL	51340063
pH 11.00バッファ溶液、6 x 250 mL	51319018
pH 11.00バッファ溶液、1 L	51319019
Rainbow I小袋 (20 mL袋入りpH 4.01/7.00/9.21、各10袋 x 3)	51302068
Rainbow II小袋 (20mL袋入りpH 4.01/7.00/10.01各10袋 x 3)	51302080
10 μS/cm導電率標準液、250 mL	51300169
84 μS/cm導電率標準液、250 mL	51302153
500 μS/cm導電率標準液、250 mL	51300170
1413 μS/cm導電率標準液、30 x 20 mL	51302049
1413 μS/cm導電率標準液、6 x 250 mL	51300259
12.88 mS/cm導電率標準液、30 x 20 mL	51302050
12.88 mS/cm導電率標準液、6 x 250 mL	51300260
HCl/ペプシン溶液 (タンパク質による汚れを除去)	51340068
チオ尿素液 (硫化銀汚染を除去)	51340070

部品	品番
アクセサリ	
バッテリーカバー	51302328
50 mLボトル	51300240
ボトムキャップ (青)	51302324
クリップカバー	51302327
電極重量	51303019
LTW-MiniDinアダプタ (導電率センサ)	51302329
ゴム製脚 (2個)	51302335

部品	品番
SevenGo™用クリップ	51302325
SevenGo™シーリングキット	51302336
SevenGo™電極クリップ (2極式導電率センサ用)	51302319
リストストラップ	51302331

10 仕様

SevenGo Duo pro™SG78 pH/ORP/イオン/導電率計			
測定範囲	pH	-2.000~19.999	
	mV	-1999.9~1999.9 mV	
	pH ATC	-5~130°C	
	pH MTC	-30~130°C	
	イオン	0.000~999.9% 0.000~9999 ppm 1.00E-9~9.99E+9 mg/L 1.00E-9~9.99E + 9 mmol/L 1.00E-9~9.99E + 9 mol/L	
	導電率	0.000 μS/cm~1000 mS/cm	
	TDS	0.00 mg/L~600 g/L	
	塩度	0.00~80.00 psu	
	抵抗率	0.00~100.0 MΩ • cm	
	導電率ATC	-5~105°C	
	導電率MTC	-30~130°C	
	分解能	pH	0.1/0.01/0.001
		mV	1/0.1
pH温度		0.1°C	
イオン		3桁または4桁	
導電率		自動レンジ	
		0.00~19.99 μS/cm	
		20.0~199.9 μS/cm	
		200~1999 μS/cm	
		20.0~199.9 mS/cm 200~1000 mS/cm	
TDS		自動レンジ、導電率と同じ値	
塩度			
		0.00~19.99 psu	
		20.0~80.0 psu	
抵抗率		Ω • cm (科学)	
		0.00 Ω • cm~9.99 E +5 Ω • cm	
		MΩ • cm	
	1.00 MΩ • cm~19.99 MΩ • cm		
	20.0 MΩ • cm~100.0 MΩ • cm		
導電率温度	0.1°C		

pHの誤差の限度	± 0.002 pH	
	± 0.2 mV	
	± 0.1℃	
イオンの誤差の限度	± 0.5% (この制限はメータにのみ適用)	
導電率の誤差の限度	導電率	測定値の± 0.5%
	TDS	測定値の± 0.5%
	塩度	測定値の± 0.5%
	抵抗率	測定値の± 0.5%
	温度	± 0.1℃
pH校正	最大5点	
等電位点	pH 7.00	
pH校正バッファ	7つの事前定義済みグループ	5つのバッファからなる1つのユーザ定義グループ
導電率校正用標準液	5つの定義済み標準液	1つのユーザ定義の標準液
電源要件	定格	6 V DC、70 mA
	電池	4 x AA/LR6 1.5 VまたはNiMH 1.2 V 充電式
サイズ/重量	220 x 90x 45 mm 342 g	
ディスプレイ	液晶	
pH入力	BNC インピーダンス > 3 * 10e + 12 Ω	
導電率入力	7ピンLTWプラグ	
pH T入力	RCA (シンチ)、NTC 30 kΩ	
IP保護等級	IP67 (電極あり/なし)	
設置環境条件	温度	+5~40℃
	相対湿度	5~80% (結露なし)
	設置カテゴリ	II
	汚染度	2
	高度	海拔2000 mまで
材料	ハウジング	ABS/PC強化
	ウィンドウ	ポリメチルメタクリレート (PMMA)
	キーパッド	シリコンゴム

11 別表

11.1 pH標準液表

メーターは以下のテーブルに示す値を使用して自動的に温度補償します。

標準液グループ1 (基準温度25°C) メトラー・トレド・アメリカ

5	7.09	4.00	10.25	1.67
10	7.06	4.00	10.18	1.67
15	7.04	4.00	10.12	1.67
20	7.02	4.00	10.06	1.68
25	7.00	4.00	10.01	1.68
30	6.99	4.01	9.97	1.68
35	6.98	4.02	9.93	1.69
40	6.97	4.03	9.89	1.69
45	6.97	4.04	9.86	1.70
50	6.97	4.06	9.83	1.71

標準液グループ2 (基準温度25°C) メトラー・トレド・ヨーロッパ

5	7.09	4.01	9.45	2.02	11.72
10	7.06	4.00	9.38	2.01	11.54
15	7.04	4.00	9.32	2.00	11.36
20	7.02	4.00	9.26	2.00	11.18
25	7.00	4.01	9.21	2.00	11.00
30	6.99	4.01	9.16	1.99	10.82
35	6.98	4.02	9.11	1.99	10.64
40	6.97	4.03	9.06	1.98	10.46
45	6.97	4.04	9.03	1.98	10.28
50	6.97	4.06	8.99	1.98	10.10

標準液グループ3 (基準温度20°C) メルク標準液

5	7.07	4.04	9.16	2.01	12.41
10	7.05	4.02	9.11	2.01	12.26
15	7.02	4.01	9.05	2.00	12.10
20	7.00	4.00	9.00	2.00	12.00
25	6.98	4.01	8.95	2.00	11.88
30	6.98	4.01	8.91	2.00	11.72
35	6.96	4.01	8.88	2.00	11.67
40	6.95	4.01	8.85	2.00	11.54
45	6.95	4.01	8.82	2.00	11.44
50	6.95	4.00	8.79	2.00	11.33

標準液グループ8 (基準温度25°C) JIS Z 8802 (日本)

5	1.668	3.999	6.951	9.395
---	-------	-------	-------	-------

10	1.670	3.9998	6.923	9.332
15	1.672	3.999	6.900	9.276
20	1.675	4.002	6.881	9.225
25	1.679	4.008	6.865	9.180
30	1.683	4.015	6.853	9.139
35	1.688	4.024	6.844	9.102
40	1.694	4.035	6.838	9.068
45	1.700	4.047	6.834	9.038
50	1.704	4.060	6.833	9.011

標準液グループ4 (基準温度25°C) DIN (19266)

5	6.95	4.00	9.40	1.67
10	6.92	4.00	9.33	1.67
15	6.90	4.00	9.28	1.67
20	6.88	4.00	9.22	1.68
25	6.86	4.01	9.18	1.68
30	6.85	4.02	9.14	1.68
35	6.84	4.02	9.10	1.69
40	6.84	4.04	9.07	1.69
45	6.83	4.05	9.04	1.70
50	6.83	4.06	9.01	1.71

標準液グループ5 (基準温度25°C) DIN (19267)

5	1.08	4.67	6.87	9.43	13.63
10	1.09	4.67	6.84	9.37	13.37
15	1.09	4.66	6.82	9.32	13.16
20	1.09	4.66	6.80	9.27	12.96
25	1.09	4.65	6.79	9.23	12.75
30	1.10	4.65	6.78	9.18	12.61
35	1.10	4.65	6.77	9.13	12.45
40	1.10	4.66	6.76	9.09	12.29
45	1.10	4.67	6.76	9.04	12.09
50	1.11	4.68	6.76	9.00	11.98

標準液グループ6 (基準温度25°C) JJG (中国)

5	1.669	3.999	6.949	9.391	13.210
10	1.671	3.996	6.921	9.330	13.011
15	1.673	3.996	6.898	9.276	12.820
20	1.676	3.998	6.879	9.226	12.637
25	1.680	4.003	6.864	9.182	12.460
30	1.684	4.010	6.852	9.142	12.292
35	1.688	4.019	6.844	9.105	12.130

40	1.694	4.029	6.838	9.072	11.975
45	1.700	4.042	6.834	9.042	11.828
50	1.706	4.055	6.833	9.015	11.697

11.2 温度補償係数

非リニア導電率補正の温度補正係数 f_{25}

°C	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	1.918	1.912	1.906	1.899	1.893	1.887	1.881	1.875	1.869	1.863
1	1.857	1.851	1.845	1.840	1.834	1.829	1.822	1.817	1.811	1.805
2	1.800	1.794	1.788	1.783	1.777	1.772	1.766	1.761	1.756	1.750
3	1.745	1.740	1.734	1.729	1.724	1.719	1.713	1.708	1.703	1.698
4	1.693	1.688	1.683	1.678	1.673	1.668	1.663	1.658	1.653	1.648
5	1.643	1.638	1.634	1.629	1.624	1.619	1.615	1.610	1.605	1.601
6	1.596	1.591	1.587	1.582	1.578	1.573	1.569	1.564	1.560	1.555
7	1.551	1.547	1.542	1.538	1.534	1.529	1.525	1.521	1.516	1.512
8	1.508	1.504	1.500	1.496	1.491	1.487	1.483	1.479	1.475	1.471
9	1.467	1.463	1.459	1.455	1.451	1.447	1.443	1.439	1.436	1.432
10	1.428	1.424	1.420	1.416	1.413	1.409	1.405	1.401	1.398	1.384
11	1.390	1.387	1.383	1.379	1.376	1.372	1.369	1.365	1.362	1.358
12	1.354	1.351	1.347	1.344	1.341	1.337	1.334	1.330	1.327	1.323
13	1.320	1.317	1.313	1.310	1.307	1.303	1.300	1.297	1.294	1.290
14	1.287	1.284	1.281	1.278	1.274	1.271	1.268	1.265	1.262	1.259
15	1.256	1.253	1.249	1.246	1.243	1.240	1.237	1.234	1.231	1.228
16	1.225	1.222	1.219	1.216	1.214	1.211	1.208	1.205	1.202	1.199
17	1.196	1.193	1.191	1.188	1.185	1.182	1.179	1.177	1.174	1.171
18	1.168	1.166	1.163	1.160	1.157	1.155	1.152	1.149	1.147	1.144
19	1.141	1.139	1.136	1.134	1.131	1.128	1.126	1.123	1.121	1.118
20	1.116	1.113	1.111	1.108	1.105	1.103	1.101	1.098	1.096	1.093
21	1.091	1.088	1.086	1.083	1.081	1.079	1.076	1.074	1.071	1.069
22	1.067	1.064	1.062	1.060	1.057	1.055	1.053	1.051	1.048	1.046
23	1.044	1.041	1.039	1.037	1.035	1.032	1.030	1.028	1.026	1.024
24	1.021	1.019	1.017	1.015	1.013	1.011	1.008	1.006	1.004	1.002
25	1.000	0.998	0.996	0.994	0.992	0.990	0.987	0.985	0.983	0.981
26	0.979	0.977	0.975	0.973	0.971	0.969	0.967	0.965	0.963	0.961
27	0.959	0.957	0.955	0.953	0.952	0.950	0.948	0.946	0.944	0.942
28	0.940	0.938	0.936	0.934	0.933	0.931	0.929	0.927	0.925	0.923
29	0.921	0.920	0.918	0.916	0.914	0.912	0.911	0.909	0.907	0.905
30	0.903	0.902	0.900	0.898	0.896	0.895	0.893	0.891	0.889	0.888

31	0.886	0.884	0.883	0.881	0.879	0.877	0.876	0.874	0.872	0.871
32	0.869	0.867	0.866	0.864	0.863	0.861	0.859	0.858	0.856	0.854
33	0.853	0.851	0.850	0.848	0.846	0.845	0.843	0.842	0.840	0.839
34	0.837	0.835	0.834	0.832	0.831	0.829	0.828	0.826	0.825	0.823
35	0.822	0.820	0.819	0.817	0.816	0.814	0.813	0.811	0.810	0.808

11.3 導電率標準液表

T (°C)	10 μS/cm	84 μS/cm	500 μS/cm	1413 μS/cm	12.88 mS/cm
0	6.13	53.02	315.3	896	8.22
10	7.10	60.34	359.6	1020	9.33
15	7.95	67.61	402.9	1147	10.48
20	8.97	75.80	451.5	1278	11.67
25	10.00	84.00	500.0	1413	12.88
30	11.03	92.19	548.5	1552	14.12
35	12.14	100.92	602.5	1667	15.39

11.4 温度補正係数 (α 値)

25°Cでの物質	濃度 [%]	温度係数 α 値 [%°C]
HCl	10	1.56
KCl	10	1.88
CH ₃ COOH	10	1.69
NaCl	10	2.14
H ₂ SO ₄	10	1.28
HF	1.5	7.20

参照温度25°Cに対する計算に必要な導電率標準液のα係数

標準液	測定温度:15°C	測定温度:20°C	測定温度:30°C	測定温度:35°C
84μS/cm	1.95	1.95	1.95	2.01
1413μS/cm	1.94	1.94	1.94	1.99
12.88mS/cm	1.90	1.89	1.91	1.95

11.5 実用的塩分濃度 (UNESCO 1978)

塩分濃度はUNESCO 1978の公式な定義に準拠して計算されます。したがって、あるサンプルの塩分濃度Spsu (psu, practical salinity unit) は、標準的な大気圧の条件下で次の式で計算されます。

$$S = \sum_{j=0}^5 a_j R_T^{j/2} - \frac{(T-15)}{1+k(T-15)} \sum_{j=0}^5 b_j R_T^{j/2}$$

a ₀ = 0.0080	b ₀ = 0.0005	k = 0.00162
a ₁ = -0.1692	b ₁ = -0.0056	
a ₂ = 25.3851	b ₂ = -0.0066	

$a_3 = 14.0941$	$b_3 = -0.0375$	
$a_4 = -7.0261$	$b_4 = 0.0636$	
$a_5 = 2.7081$	$b_5 = -0.0144$	

$$R_T = \frac{R_{\text{sample}}(T)}{R_{\text{KCl}}(T)}$$

(32.4356g KCl / 1000g 溶液)

11.6 TDS変換係数に対する導電率

導電率 (25°Cのとき)	TDS KCl		TDS NaCl	
	ppm 値	係数	ppm 値	係数
84μS/cm	40.38	0.5048	38.04	0.4755
447μS/cm	225.6	0.5047	215.5	0.4822
1413μS/cm	744.7	0.527	702.1	0.4969
1500μS/cm	757.1	0.5047	737.1	0.4914
8974μS/cm	5101	0.5685	4487	0.5000
12.880μS/cm	7447	0.5782	7230	0.5613
15.000μS/cm	8759	0.5839	8532	0.5688
80mS/cm	52.168	0.6521	48.384	0.6048

1	SevenGo Duo pro™ 소개	3
2	안전 조치	4
2.1	신호 단어 및 경고 기호 정의	4
2.2	제품별 안전성 참고	4
3	설치	6
3.1	배터리 설치	6
3.2	전극 연결	6
3.3	손목 스트랩 조절	6
3.4	SevenGo™ 클립	7
3.5	SevenGo™ 이중 전극 클립	7
4	SG78 pH/ORP/이온/전도도 미터 작동법	8
4.1	각 부분의 명칭 및 기능	8
4.2	디스플레이	9
4.3	키 컨트롤	10
4.4	소프트키 사용하기	11
4.5	메뉴 탐색	12
4.6	메뉴 내 이동	12
4.7	영숫자 키패드 사용	12
4.7.1	영숫자 입력	12
4.7.2	ID/PIN 입력	13
4.7.3	표에서 값 편집하기	13
4.8	Calibration	13
4.8.1	1point pH/이온 또는 1point 전도도 Calibration 수행하기	13
4.8.2	Multipoint pH/이온 Calibration	14
4.9	자동 버퍼 인식	14
4.10	샘플 측정	14
4.11	온도 보상	15
5	설정	16
5.1	설정 메뉴 구성	16
5.2	샘플 ID	16
5.3	사용자 ID	16
5.4	데이터 접속	16
5.5	시스템 설정	17
5.6	기기 자가 진단	18
6	메뉴와 설정	19
6.1	pH/이온 메뉴 구성	19
6.2	전도도 메뉴 구성	19
6.3	온도 설정	19
6.4	pH/이온 Calibration 설정	19
6.5	pH/이온 측정 관련 설정	20
6.6	전도도 Calibration 설정	22
6.7	전도도 측정 관련 설정	22
6.8	End Point 타입	23
6.9	측정 범위	24

6.10	센서 ID/SN	24
7	데이터 관리	26
7.1	데이터 메뉴 구성	26
7.2	측정 데이터	26
7.3	Calibration 데이터	27
7.4	ISM 데이터	27
8	유지보수	29
8.1	미터 유지보수	29
8.2	전극 관리	29
8.3	처분	29
8.4	에러 메시지	29
8.5	에러 범위	31
9	전극, 용액, 액세서리	33
10	사양	36
11	부록	38
11.1	버퍼 표	38
11.2	온도 보정 인수	40
11.3	전도도 표준용액 표	41
11.4	온도 계수 (알파 값)	41
11.5	실제 염도 스케일(UNESCO 1978)	41
11.6	전도도의 TDS 환산 인자	42

1 SevenGo Duo pro™ 소개

메틀러 토레도의 이 측정기를 구매해 주셔서 감사합니다. SevenGo Duo pro™ 시리즈는 사용하기 쉬운 정밀 측정용 듀얼 채널 휴대용 측정기일 뿐만 아니라, 다음과 같은 여러 흥미로운 기능도 갖추고 있습니다.

- **새로운 ISM®(지능형 센서 관리) 기술:** 측정기는 센서를 자동으로 인식하며, 최신 교정 데이터 세트를 센서 칩에서 측정기로 전송합니다. 최근 다섯 개의 교정 데이터와 초기 교정 성적서도 센서 칩에 저장됩니다. 이러한 데이터는 검토가 가능합니다. ISM®은 추가적으로 보안을 강화하며 오류를 제거합니다.
- 직관적인 메뉴 구성과 함께 **다국어 그래픽 사용자 인터페이스**가 백라이트 디스플레이에 표시되어 보다 쉬운 조작이 가능.
- 측정 전후 다양한 파라미터 간의 **전환이 용이**.
- **IP67 등급 – 완전 방수.** 이 등급은 측정기, 센서 및 연결부의 등급입니다. 측정기는 실내 및 실외 사용에 완벽히 적합합니다.

새로운 기능 이외에도, SevenGo Duo pro™ 측정기는 싱글 채널 SevenGo™ 및 SevenGo pro™와 듀얼 채널 SevenGo Duo™ 모델과 동일한 높은 품질 기준을 제공합니다.

- **뛰어난 인체공학성** – 신체의 일부처럼 느껴지는 측정기.
- 작동 및 운송 모드에서 **뛰어난 유연성** – 공장 및 현장의 모든 측정 완벽 지원.

규정 및 기호



외부 문서를 참조하십시오.

참고

제품에 대하여 유용한 정보의 경우.

지침 요소

지침에는 항상 작업 단계가 포함되며 필수조건, 중간 결과 및 결과가 포함될 수 있습니다. 지침에 하나 이상의 작업 단계가 포함된 경우 작업 단계에 번호가 부여됩니다.

- 개별 작업 단계 전 충족해야 하는 필수조건을 실행할 수 있습니다.

- 1 작업 단계 1
➔ 중간 결과
- 2 작업 단계 2
➔ 결과

2 안전 조치

2.1 신호 단어 및 경고 기호 정의

안전 경고는 안전상의 중요한 정보를 안내합니다. 안전 경고를 무시하면 상해, 저울 손상, 오작동 및 결과 오류가 발생할 수 있습니다. 안전 경고를 나타내는 신호어 및 경고 기호는 다음과 같습니다.

신호어

위험	위험도가 높은 상황의 위험 요인을 차단하지 않으면 사망하거나 중상을 입을 수 있습니다.
경고	방지되지 않는 경우 사망이나 중상에 이를 수 있는 중간 위험 수준의 위험 상황입니다.
주의	방지되지 않는 경우 경미하거나 중간 수준의 부상이 발생할 수 있는 낮은 위험 수준의 위험 상황입니다.
주의 사항	기기, 기타 소재 손상, 오작동 및 부정확한 결과 또는 데이터 손실이 발생할 수 있는 낮은 위험 수준의 위험 상황입니다.

경고 기호



일반 위험



주의 사항

2.2 제품별 안전성 참고

용도

이 측정기는 광범위한 Application에 적용될 수 있으며 pH 및 전도도 측정에 적합합니다.

그 외에 Mettler-Toledo GmbH 등의 없이 Mettler-Toledo GmbH에 명시된 사용 한계를 지키지 않는 방식으로 제품을 사용 및 작동하는 모든 경우는 사용 목적을 벗어난 것으로 간주됩니다.

장비 소유자의 책임

장비 소유자는 장비에 대한 법적 권한을 가지며 장비를 사용하거나 타인이 사용하도록 승인하는 사람 또는 법에 의해 장비 작동자로 간주되는 사람입니다. 장비 소유자는 장비의 모든 사용자 및 제3자의 안전에 대한 책임이 있습니다.

Mettler-Toledo GmbH 장비 소유자는 장비 사용자에게 작업장에서의 안전한 장비 사용과 잠재적인 위험 처리에 관한 교육을 제공하는 것으로 간주됩니다. Mettler-Toledo GmbH 장비 소유자는 필요한 보호 장구를 제공하는 것으로 간주됩니다.

안전 참고사항



⚠ 주의

환경 영향

다음 환경적 영향을 피하십시오.

- 강력한 진동
- 직사광선
- 80%를 넘는 대기 습도
- 부식성 가스 대기
- 5°C 미만이거나 40°C를 초과하는 온도
- 강력한 전기장 또는 자기장



주의 사항

적합하지 않은 부품의 사용으로 인한 기기 손상 또는 오작동

- 기기와 사용하도록 설계된 METTLER TOLEDO의 부품만 사용하십시오.



경고

스파크 형성으로 인한 폭발 위험, 가스 유입으로 인한 부식

기기의 하우징은 가스 밀봉되어 있지 않습니다. 폭발 위험이 있는 환경에서는 절대 작업하지 마십시오!



경고

화학물질 및 용매로 인한 심각한 부상

화학물질과 용매를 사용할 때 생산업체의 지침과 일반 실험실 안전 규칙을 준수하십시오!

3 설치

기기를 포장 박스에서 조심스럽게 꺼내십시오. 캘리브레이션 인증서를 안전한 곳에 보관하십시오.

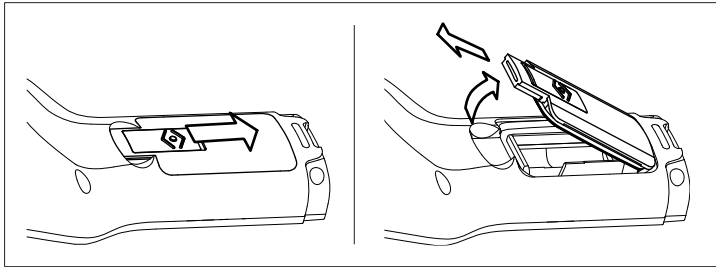
3.1 배터리 설치



주의 사항

밀폐되지 않은 배터리 커버로 인한 기기 손상

IP67 등급이 적용되려면 배터리 칸이 완벽히 밀폐되어야 합니다. 배터리 커버 주위의 밀폐 링이 어떤 식으로든 손상되면 반드시 교체해야 합니다.



- 1 배터리 커버의 해제 버튼을 화살표 방향으로 미십시오.
- 2 두 손가락으로 뚜껑을 잡고 분리하십시오.
- 3 배터리 칸 내부의 화살표 방향에 따라 배터리 칸에 배터리를 삽입하십시오.
- 4 배터리 커버를 다시 장착하고 버튼을 원래 위치로 밀어 뚜껑을 제자리에 고정하십시오.

3.2 전극 연결

IP67 전극

IP67 전극을 연결 하기에 앞서 플러그가 제대로 꽂혀 있는지 확인하십시오. RCA(Cinch) 플러그를 돌려 전극의 부착 상태를 느슨하게 합니다.

ISM® 전극

ISM® 전극을 미터에 연결 시 다음 중 한 가지의 조건이 충족되어야 전극 칩에서 미터로 Calibration 데이터가 자동으로 전송되어 이후 측정에 사용될 수 있습니다. ISM® 전극 부착 후

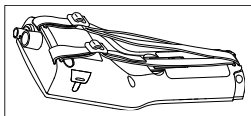
- 미터의 전원을 켜줍니다.
- (미터의 전원이 이미 켜져 있을 경우) **READ** 키를 누릅니다.
- (미터의 전원이 이미 켜져 있을 경우) **CAL** 키를 누릅니다.

ISM 전극을 분리할 때는 반드시 미터의 전원을 끌 것을 권고합니다. 기기가 전극의 ISM 칩에서 데이터를 읽어 오거나 ISM 칩에 데이터를 기록할 때 전극을 분리하지 않도록 주의하십시오.

ISM 아이콘이 **ISM** 디스플레이에 표시되고 전극 칩의 전극 ID가 등록된 후 디스플레이에 표시됩니다.

Calibration 이력과 최초 인증서 및 최대 온도는 데이터 메모리에서 검토 및 인쇄될 수 있습니다.

3.3 손목 스트랩 조절



- 그림의 설명에 따라 손목 스트랩을 조절하십시오.

3.4 SevenGo™ 클립

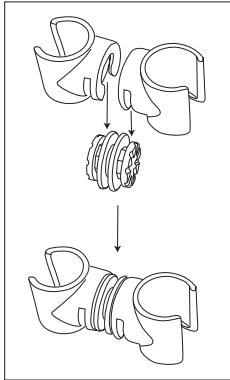
SevenGo™ 클립은 전극 홀더로 기기 본체의 양쪽에 디스플레이 옆으로 부착될 수 있습니다.



- 1 클립을 부착하기 전 엄지손톱을 사용하여 클립의 고정 부위를 덮고 있는 커버를 제거하십시오.
- 2 클립을 홈에 끼워 넣어 부착합니다.
- 3 전극의 샤프트를 클립에 위에서 아래로 밀어 넣으십시오.
- 4 클립의 축을 중심으로 전극을 회전하여 보관 상태에서 작동 상태로 전환하십시오.

3.5 SevenGo™ 이중 전극 클립

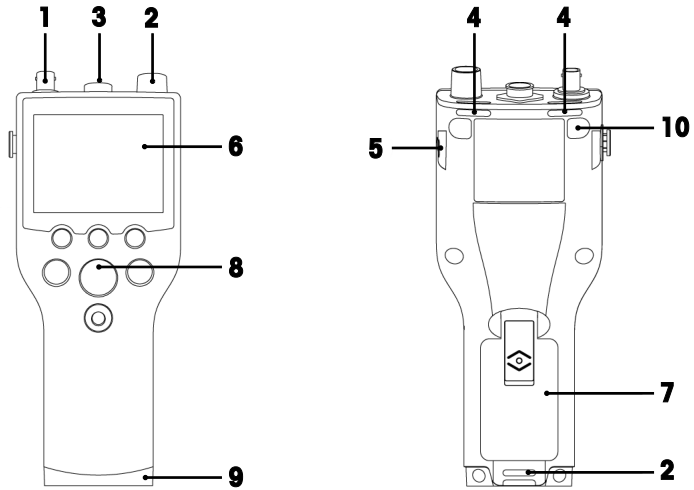
SevenGo™ 이중 전극 클립은 현장에서 두 개의 전극을 사용할 때 이상적인 액세스리로 두 개의 전극 클립을 연결할 수 있습니다.



- 두 클립을 클립 커넥터의 홈에 끼워 연결하십시오.

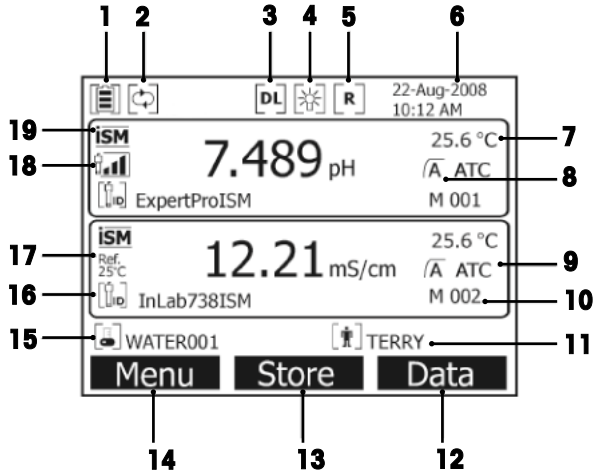
4 SG78 pH/ORP/이온/전도도 미터 작동법

4.1 각 부분의 명칭 및 기능



- 1 mV/pH 신호 입력용 **BNC** 소켓
- 2 온도 신호 입력용 **RCA(Cinch)** 소켓
- 3 전도도 및 온도 신호 입력용 **7핀 LTW** 소켓
- 4 손목 스트랩 연결용 슬롯
- 5 SevenGo™ 클립용 고정점(양측)
- 6 디스플레이
- 7 배터리 커버
- 8 고무 키패드
- 9 현장 보조 고정점 위의 하부 뚜껑(파란색)
- 10 고무 피트 고정점

4.2 디스플레이



- 1 배터리 상태 아이콘
- 2 자동 꺼짐 무시 아이콘
- 3 데이터 로깅 아이콘(시간 간격 지정 판독)
- 4 백라이트 아이콘
- 5 일반 모드 아이콘(사용자 액세스 권한 제한됨)
- 6 날짜 및 시간
- 7 측정 온도
- 8 종말점 형식
- 9 온도 보상
 - ATC: 온도 센서 연결됨
 - MTC: 온도 센서가 연결되지 않았거나 감지되지 않음
- 10 메모리에 저장된 데이터 세트 수
- 11 사용자 ID
- 12 소프트 키
- 13 소프트 키

- 14 소프트 키
- 15 샘플 ID
- 16 센서 ID
- 17 기준 온도
- 18 pH 전극 상태 아이콘



기율기: 95-105%
오프셋: ±(0-15) mV
전극 상태 양호



기율기: 94-90%
오프셋: ±(15-35) mV
전극 세척 필요



기율기: 89-85%
오프셋: ±(>35) mV
전극 상태 불량

- 19 ISM® 센서 연결됨
- 20 안정성 기준

엄격



중간

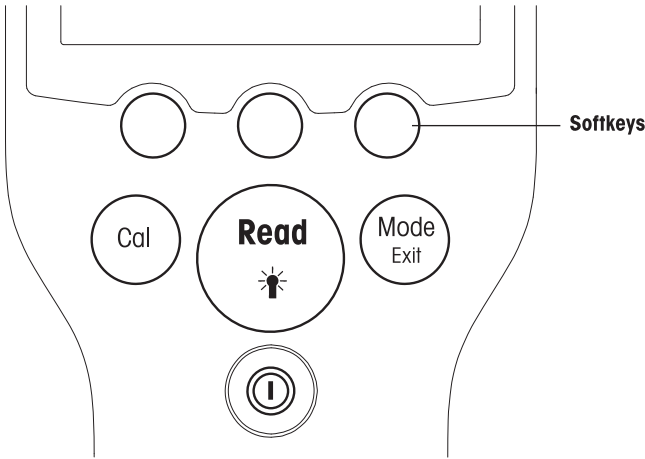




빠름





- 21 경고 메시지
- 22 버퍼 그룹 또는 표준물질

4.3 키 컨트롤



키	잠시 누르기	3초간 누르기
	미터를 키거나 끕니다.	미터를 키거나 끕니다.
	측정을 시작하거나 끝냅니다. (측정 화면) 입력을 확인하거나 표 편집을 시작합니다. 메뉴를 끝내고 측정 화면으로 돌아갑니다.	배경 조명을 키거나 끕니다.

CAL 	Calibration을 시작합니다.	마지막 Calibration 데이터를 다시 봅니다.
MODE/EXIT 	싱글 채널에서 모드를 전환합니다. (측정 화면) 설정을 취소하고 이전 메뉴로 돌아갑니다. (설정 화면)	싱글 채널 · 듀얼 채널 디스플레이 전환 (측정 화면)

측정 모드

측정 모드를 전환하기 위해서는 우선 싱글 채널이 선택되어야 합니다.

MODE 키를 수초 간 눌러 듀얼 채널 · 싱글 채널 측정 화면을 전환합니다.

pH/이온 측정 모드 전환 순서는 다음과 같습니다.

1. pH
2. mV
3. rel. mV
4. 이온

전도도 측정에서 순서는 다음과 같습니다.

1. 전도도
2. TDS
3. 염도
4. 저항









4.4 소프트키 사용하기

SevenGo Duo pro™ 멀티파라미터 측정기에는 세 개의 소프트 키가 있습니다. 각 소프트 키에 할당된 기능은 Application에 따라 작동 중에 변경됩니다. 할당된 기능은 화면 하단 줄에 표시됩니다.

측정 화면에서 세 개의 소프트 키는 다음과 같이 할당됩니다.

메뉴	저장	데이터
측정기 설정 액세스	종말점 측정값 저장	데이터 메뉴 액세스

기타 소프트 키 기능은 다음과 같습니다.

	오른쪽으로 한 위치 이동	편집	표 또는 값 편집
	왼쪽으로 한 위치 이동	종료	교정 종료
	메뉴에서 위로 스크롤	예	확인
	메뉴에서 아래로 스크롤	아니요	리젝트
	값 증가	검토	선택한 데이터 검토
	값 감소	저장	데이터, 설정 또는 값 저장
	메모리의 다음 데이터 세트로 스크롤	선택	강조된 기능 또는 설정 선택
	영숫자 키패드의 문자 또는 숫자 삭제	시작	기준 측정 시작
삭제	선택한 데이터 삭제	전송	선택한 데이터 전송

4.5 메뉴 탐색

측정기 디스플레이는 측정 프레임, 소프트 키, 상태 아이콘 영역 및 하위 메뉴 영역으로 구성됩니다. 메뉴 영역에 액세스하여 메뉴 간에 이동하기 위해 다양한 소프트 키를 사용합니다.

- 1 **메뉴**를 누릅니다.
→ **설정** 메뉴가 나타나고 **샘플 ID**가 강조됩니다.
- 2 **설정** 탭을 강조하려면 **↑**를 누릅니다.
- 3 **pH/이온** 탭을 강조하려면 **→**를 누릅니다.
- 4 **전도도** 탭을 강조하려면 **→**를 누릅니다.
- 5 측정 화면으로 돌아가려면 **MODE/EXIT**를 누릅니다.

4.6 메뉴 내 이동

설정 메뉴가 예시로 제시되었으나 모든 메뉴에 동일하게 적용됩니다.

- **메뉴**를 누르십시오.
- ⇨ **설정** 메뉴가 나타나고 **샘플 ID**가 강조됩니다.
- 메뉴 항목으로 이동하기 위해 필요한만큼 **↓**를 누릅니다.
 - 선택한 작업에 대한 메뉴의 세부 항목으로 이동하려면 **선택**을 누릅니다.
 - 메뉴 내의 최종 목적지에 도달할 때까지 **↑**, **↓** 또는 **선택**을 사용하여 계속 탐색합니다.
 - 이전 메뉴로 돌아가려면 **MODE/EXIT**를 누릅니다.
— 또는 —
 - 바로 측정 화면으로 돌아가려면 **READ**를 누릅니다.

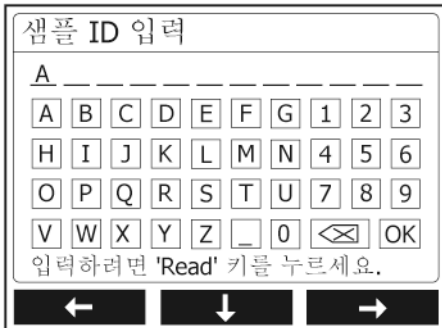
4.7 영숫자 키패드 사용

4.7.1 영숫자 입력


측정기에는 ID, SN 및 PIN 입력용 화면 키패드가 있습니다. 숫자 및 문자 모두 입력할 수 있습니다.

참고

- PIN을 입력할 때 각 입력 문자는 (*)로 표시됩니다.





- 1 숫자 또는 문자를 강조하기 위해 왼쪽으로 이동할 때는 **←**를 누르고, 오른쪽으로 이동할 때는 **→**를 사용하며, 아래로 이동할 때는 **↓**를 사용합니다.
- 2 입력을 확인하려면 **READ**를 누릅니다.
→ 영숫자 문자가 입력되는 위치의 라인이 깜빡입니다.
- 3 입력을 종료하고 확인하려면 소프트 키를 사용하여 스크린 키 **OK**를 강조하고 **READ**를 눌러 ID를 저장합니다.
— 또는 —

- 4 정보를 삭제하려면 소프트 키를 사용하여 를 강조하고 **READ**를 눌러 이전에 입력한 문자를 삭제합니다.
— 또는 —
- 5 **MODE/EXIT**를 눌러 메뉴의 상위 레벨로 돌아갑니다.
→ 입력 사항은 리젝트됩니다.

4.7.2 ID/PIN 입력





세 개의 소프트 키 및 **READ** 키는 키패드 탐색 및 ID/PIN 입력에 사용됩니다.

예시: **WATER**

- 1 **A**가 강조되면 를 세 번 누릅니다.
→ **V**가 강조됩니다.
- 2 를 한 번 누릅니다.
→ **W**가 강조됩니다.
- 3 **READ**를 눌러 **W**를 입력합니다.
- 4 강조된 막대의 위치를 **A, T, E** 및 **R**로 이동하고 **READ**를 눌러 a - c 단계에 설명된 대로 시퀀스 내 샘플 ID의 각 문자를 입력합니다.
- 5 강조된 막대의 위치를 **OK**로 이동하고 **READ**를 눌러 샘플 ID를 저장합니다.

4.7.3 표에서 값 편집하기

측정기에는 사용자가 표에서 값을 입력, 편집 또는 삭제할 수 있는 기능이 있습니다. (예를 들어 사용자 지정 버퍼 그룹의 경우 온도 및 버퍼값). 셀 간 이동을 위하여 디스플레이의 소프트 키를 사용합니다.

- 1 **READ**를 눌러 표에서 셀 편집을 시작합니다.
→ 디스플레이의 소프트 키가 변경됩니다.
- 2 **+** 및 **-**를 눌러 값을 입력한 후 **READ**를 눌러 확인합니다.
→ 소프트 키는  및 로 다시 변경됩니다.
- 3 셀로 이동한 후 **삭제**를 눌러 값을 제거합니다.
- 4 표 편집을 완료하려면  및 로 이동한 후 **저장**을 강조합니다.
- 5 **READ**를 눌러 작업을 확인한 후 메뉴에서 나갑니다.

4.8 Calibration

SevenGo Duo pro™ pH/전도도 미터는 최대 5point까지 pH Calibration을 수행할 수 있습니다.

4.8.1 1point pH/이온 또는 1point 전도도 Calibration 수행하기

- 1 듀얼 채널 측정 시 싱글 채널 pH 또는 싱글 채널 전도도 측정으로 전환하려면 **MODE**를 3초 동안 길게 누릅니다.
- 2 전극을 교정용 버퍼/표준물질에 넣고 **CAL**을 누릅니다.
→ **Cal 1**이 pH 및 이온 디스플레이에 표시됩니다. **CAL**이 전도도 디스플레이에 표시됩니다.
- 3 신호가 안정되고 난 후 또는 **READ**를 누른 후 측정기는 사전 선택된 종말점 모드에 따라 종말점을 수행합니다.
→ 관련 버퍼/표준물질 값이 디스플레이에 표시됩니다.
→ 전도도 교정의 경우 교정 결과가 디스플레이에 표시됩니다.
- 4 **종료**를 눌러 교정을 수락합니다.
→ 교정 결과(pH의 오프셋 및 기울기, 전도도의 셀 상수)가 디스플레이에 표시됩니다.
- 5 **저장**을 눌러 결과를 저장합니다.
— 또는 —
- 6 **MODE/EXIT**를 눌러 교정을 리젝트하고 샘플 측정으로 돌아갑니다.

참고

- 1point 캘리브레이션의 경우 오프셋만 조정됩니다. 센서가 이전에 Multi point로 캘리브레이션된 경우 이전에 저장된 슬로프가 유지됩니다. 그렇지 않을 경우 이론적 슬로프(-59.16 mV/pH)가 사용됩니다.
- 전도도 캘리브레이션 곡선에 필요한 두 번째 점은 미터에 영구적으로 프로그램 되어 있으며 무한대를 향해 움직이는 특정 저항의 경우 0 S/m입니다. 전도도 측정의 정확도를 최대화하기 위해 표준용액을 사용해 셀 상수를 주기적으로 검증하고 필요한 경우 재 캘리브레이션 하십시오.

4.8.2 Multipoint pH/이온 Calibration

본 미터는 pH 및 이온 캘리브레이션을 최대 5point까지 수행할 수 있습니다.

- 1 "1점 pH/이온 또는 1점 전도도 교정 실행"(1 - 3단계)에 설명된 대로 교정을 실행합니다.
- 2 탈이온수로 전극을 행급니다.
- 3 전극을 다음 교정용 버퍼에 넣습니다.
- 4 **CAL**을 누릅니다.
 - ▶ **CAL 2**가 디스플레이에 나타납니다. 신호가 안정되고 난 후 또는 **READ**를 누른 후 측정기는 사전 선택된 종말점 모드에 따라 종말점을 수행합니다. 관련 버퍼 값이 디스플레이에 표시됩니다.
- 5 모든 교정용 버퍼에 b - d 단계를 반복합니다.
- 6 교정 절차를 종료하려면 **종료**를 누릅니다.
 - ▶ 또는, 5회의 교정이 수행된 후 측정기가 자동으로 교정을 종료합니다. 오프셋 값 및 기울기가 디스플레이에 표시됩니다.
- 7 **저장**을 눌러 교정을 유지합니다.
- 8 **EXIT**를 눌러 교정을 리셋합니다.

참고

하나의 전용 센서 ID에 최대 5회의 교정을 저장할 수 있습니다. 현재의 교정 데이터가 가장 오래된 교정 데이터를 자동으로 덮어쓰게 됩니다.

4.9 자동 버퍼 인식

본 미터는 미리 지정된 버퍼 그룹들의 pH 버퍼를 자동으로 인식합니다. ("부록" 참조) 버퍼 그룹에 속한 버퍼는 미터가 자동으로 인식하며 Calibration이 진행될 때 디스플레이 됩니다.

따라서 미리 지정된 pH 버퍼 그룹 내에서는 어떠한 순서로도 Calibration을 수행할 수 있습니다.

사용자 지정 버퍼 그룹의 경우 pH 버퍼가 자동으로 인식되지 않습니다. 이 경우 정의된 버퍼 순서를 따르게 됩니다.

4.10 샘플 측정

- 센서를 샘플에 넣고 **READ**를 눌러 측정을 시작합니다.
 - ▶ 디스플레이는 싱글 채널 또는 듀얼 채널 모드로 샘플의 판독값을 표시합니다.
참고: 싱글 및 듀얼 채널 측정 화면 간 전환을 위해서는 **MODE**를 3초 동안 길게 누르십시오.
 - ▶ 종말점 형식이 깜빡여 측정이 진행 중임을 나타냅니다.
 - ▶ 선택된 안정성 기준에 따라 측정이 안정되면 **안정성** 아이콘이 표시됩니다.

참고

- "자동 종말점" 형식을 선택한 경우, **안정성** 아이콘이 표시되면 측정이 자동으로 중지됩니다.
- "수동 종말점" 형식을 선택한 경우, **READ**를 눌러 수동으로 측정을 중지합니다.
- "시간 종말점" 형식을 선택한 경우, 사전에 설정된 시간 이후 측정이 중지됩니다.

4.11 온도 보상

빌트인 또는 별개의 온도 프루브를 사용할 것을 권장합니다. 온도 프루브를 사용할 경우 **ATC**와 샘플 온도가 표시됩니다. 온도 센서가 사용되지 않을 경우 **MTC**가 표시되며 샘플 온도는 수동으로 입력되어야 합니다.

측정기는 NTC 30 k Ω 온도 센서만 수용합니다.

pH 및 이온 모드에서 본 미터는 이 온도를 사용하여 온도가 조절된 전극 슬로프를 계산하며 온도가 보상된 pH/이온 값을 측정 디스플레이에 표시합니다.

전도도 모드에서 본 미터는 이 온도를 사용하여 입력된 알파-계수(또는 비선형적 보정)로 전도도 값을 선택된 기준 온도로 역 계산합니다.

5 설정

5.1 설정 메뉴 구성

메뉴 설정의 각 항목은 아래 목록 다음 페이지에 설명되어 있습니다.

1. 샘플 ID		4. 시스템 설정	
1. 샘플 ID 입력		1. 언어	
2. 샘플 ID 선택		2. 시간 및 날짜	
3. 샘플 ID 삭제		3. 액세스 제어	
2. 사용자 ID		4. 음향 신호	
1. 사용자 ID 입력		5. 일반 모드/전문가 모드	
2. 사용자 ID 선택		6. 화면 설정	
3. 사용자 ID 삭제			1. 화면 대비
3. 데이터 로깅			2. 자동 꺼짐
1. 자동 저장			3. 백라이트 끄기
2. 수동 저장		5. 측정기 자체 테스트	
3. 시간 지정 간격 판독값			

5.2 샘플 ID

최대 12자리의 문자/숫자로 이루어진 샘플 ID를 입력할 수 있습니다. 또는 사전에 입력된 샘플 ID를 목록에서 선택할 수 있습니다. 숫자로만 이루어진 샘플 ID(예를 들어 123) 또는 숫자로 끝나는 샘플 ID(예를 들어 WATER123)가 입력된 경우 다음의 옵션이 적용 가능합니다.

1. <자동 순서> On
이 설정을 사용하면 측정할 때마다 샘플 ID가 하나씩 자동으로 증가합니다.
2. <자동 순서> Off
샘플 ID가 자동으로 증가하지 않습니다.

최대 5개의 샘플 ID가 메모리에 저장되며 선택 목록에 표시됩니다. 최대 5개가 이미 입력된 경우 기존의 샘플 ID를 수동으로 삭제하거나 새 ID가 가장 오래된 ID를 자동으로 덮어 쓰게 됩니다.

5.3 사용자 ID

최대 8자리의 사용자 ID를 입력할 수 있습니다. 또는 사전에 입력된 사용자 ID를 목록에서 선택할 수 있습니다.

최대 5개의 사용자 ID가 메모리에 저장되며 선택 목록에 표시됩니다. 최대 5개가 이미 입력된 경우 기존의 사용자 ID를 수동으로 삭제하거나 새 ID가 가장 오래된 ID를 자동으로 덮어 쓰게 됩니다.

5.4 데이터 접속

본 미터는 최대 500건의 측정 데이터를 메모리에 저장합니다. 메모리에 저장된 데이터 수는 디스플레이에 MXXX로 표시됩니다. 메모리가 꽉 찼을 경우 디스플레이에 메시지가 표시됩니다. 메모리가 꽉 찬 뒤 측정 데이터를 저장하고자 하는 경우 기존의 데이터가 우선 삭제되어야 합니다. 듀얼 채널 모드에서 측정하는 경우 두 개의 결과가 각각 저장됩니다. 이 경우 따라서 메모리 수가 2만큼 증가합니다. 자동 또는 수동 저장 중 선택하거나 사용자 정의 시간 간격으로 데이터를 메모리에 기록할 수 있습니다.

1. 자동 저장
끝난 측정을 모두 메모리에 자동으로 저장합니다.

2. 수동 저장
"수동 저장"이 설정된 경우 **저장**이 디스플레이에 표시됩니다. **저장**을 눌러 End Point 측정을 저장합니다.

End Point 측정은 한번만 저장될 수 있습니다. 데이터가 저장되면 측정 화면에서 **저장** 표시가 사라집니다.

3. 시간 간격 측정

측정 기록은 매번 메뉴에서 정의된 일정 시간간격(3 - 9999s)이 경과한 후 저장됩니다. 시간 간격 측정 모드에서 작업할 경우, 초를 입력하여 시간간격을 정의할 수 있습니다. 측정은 선택된 End Point 타입에 따라 중단되거나 수동으로 **READ**를 눌러 중단할 수 있습니다. 시간 간격 측정이 "on"으로 활성화된 경우, **DL** 아이콘^[B]이 표시됩니다.

15분 이상 지속되는 측정시 자동 오프 기능을 켜야 합니다. **자동 오프 오버라이드** 아이콘^[B]이 디스플레이에 표시됩니다.

5.5 시스템 설정

시스템 설정 메뉴는 PIN으로 보안되어 있습니다. 제품 구입 시 PIN은 000000으로 설정되어 보안이 활성화 되어 있습니다. 권한이 없는 접근을 방지하기 위해 PIN을 변경하여 주십시오.

언어

시스템에서 다음 언어를 사용할 수 있습니다. 영어, 독일어, 프랑스어, 스페인어, 이탈리아어, 포르투갈어, 중국어, 일본어, 한국어 및 러시아어

시간 및 날짜

- **시간**
두 가지 시간 표시 형식을 사용할 수 있습니다.
24시간 형식(예: 06:56 및 18:56)
12시간 형식(예: 06:56 AM 및 06:56 PM)
- **날짜**
두 가지 날짜 표시 형식을 사용할 수 있습니다.
28-11-2008(일-월-년)
28-Nov-2008(일-월-년)
28/11/2008(일-월-년)
11-28-2008(월-일-년)

액세스 제어

다음에 대한 PIN 설정이 가능합니다.

- 시스템 설정
- 데이터 삭제
- 측정기 로그인

PIN을 입력하려면 다음과 같이 진행하십시오.

- 1 필요한 액세스 제어에 대한 PIN 보호를 활성화합니다. 영숫자 PIN 입력 창이 나타납니다.
- 2 영숫자 PIN을 입력합니다(최대 6자).
➔ PIN 확인용 입력 창이 나타납니다.
- 3 PIN을 확인합니다.

최대 6자를 PIN으로 입력할 수 있습니다. 출고 시 기본 설정에서, 시스템 설정 및 데이터 삭제용 PIN은 000000으로 설정 및 활성화되어 있으며, 측정기 로그인 암호는 설정되어 있지 않습니다.

음향 신호

음향 신호는 다음 세 가지 경우에 대해 켤 수 있습니다.

- 키 누름
- 경보/경고 메시지가 나타남
- 측정이 안정적이며 종말점이 수행됨(안정성 신호가 나타남)

전문가 모드/일반 모드

측정기에는 다음 두 가지 작동 모드가 있습니다.

- **전문가 모드:** 출고 시 기본 설정에서는 측정기의 모든 기능을 사용할 수 있도록 설정되어 있습니다.
- **일반 모드:** 일부 메뉴 설정이 차단됩니다.

두 작업 모드의 개념은 중요한 설정 및 저장된 데이터가 삭제되지 않도록 하는 GLP 기능이 일상 작업 조건에서 의도하지 않게 변경되지 않도록 보호하는 것입니다.

일반 모드에서는 다음의 기능만 사용할 수 있습니다.

- 교정 및 측정
- 사용자, 샘플 및 센서 ID 편집
- MTC 온도 편집
- 시스템 설정 편집(PIN 보호)
- 저장 및 보기
- 측정기 자체 테스트 실행

화면 설정

화면 대비

화면 대비는 1레벨에서 6레벨까지 설정할 수 있습니다.

자동 꺼짐

사전 설정된 시간 동안 키가 입력되지 않으면 배터리 절약을 위해 측정기가 자동으로 꺼집니다. 측정기 자동 꺼짐 시간을 설정하거나(5분, 10분, 30분, 1시간, 2시간), "끄지 않음"으로 설정하여 이 기능을 비활성화할 수 있습니다. "끄지 않음"을 선택한 경우 **자동 꺼짐 무시** 아이콘 [🔒]이 디스플레이에 표시되며, 사용자가 **ON/OFF**를 눌러 측정기를 수동으로 꺼야 합니다.

백라이트 끄기

백라이트 기능이 활성화되어 있는 경우(디스플레이의 **백라이트** 아이콘 [🔒]) 키를 누르면 백라이트가 꺼지고, 사전 설정된 시간 동안 키를 누르지 않으면 배터리 절약을 위해 다시 꺼집니다. 시간을 설정하여(10초, 15초, 30초, 1분) 이 시간이 지나면 백라이트가 자동으로 꺼지도록 하거나, "끄지 않음"으로 설정하여 백라이트가 항상 켜져 있도록 할 수 있습니다.

- 백라이트를 비활성화하려면 **백라이트** 키를 길게 누릅니다.
 - ▶ **백라이트** 아이콘 [🔒]이 디스플레이에서 사라집니다.

5.6 기기 자가 진단

측정기 자체 테스트에는 사용자 상호작용이 필요합니다.

- 1 **설정** 메뉴에서 "6. 측정기 자체 테스트"를 선택합니다.
 - ▶ 메뉴 항목을 선택하면 자체 테스트 루틴이 시작됩니다.
- 2 순서에 상관없이 키패드 상의 기능 키들을 하나씩 누릅니다.
 - ▶ 자체 테스트 결과는 몇 초 후에 표시됩니다.
 - ▶ 측정기는 자동으로 시스템 설정 메뉴로 돌아갑니다.

참고

- 사용자는 2분 안에 7개 키를 모두 눌러야 합니다. 그렇게 하지 않으면 "자체 테스트 실패!"가 표시되며 절차를 반복해야 합니다.
- 오류 메시지가 반복적으로 나타날 경우 메틀러 토레도 서비스에 문의하십시오.

6 메뉴와 설정

6.1 pH/이온 메뉴 구성

1.	온도 설정		3.	측정 관련 설정
	1. MTC 온도 설정			1. 측정 정밀도
	2. 온도 단위			2. 안정 기준
2.	Calibration 설정			3. 이온 측정 단위
	1. 버퍼 그룹/표준			4. Rel. mV 오프셋
	2. Calibration 모드		4.	End Point 타입
	3. Calibration 알림		5.	측정 범위
	다음 단락에 계속		6.	전극 ID/SN

6.2 전도도 메뉴 구성

1.	온도 설정		3.	측정 관련 설정
	1. MTC 온도 설정			1. 기준 온도
	2. 온도 단위			2. 온도 보정
2.	Calibration 설정			3. TDS 팩터
	1. Calibration 표준용액		4.	End Point 타입
	2. Calibration 알림		5.	측정 범위
	다음 단락에 계속		6.	전극 ID/SN

6.3 온도 설정

- **MTC 온도 설정**
 미터가 온도 프로브를 감지하지 않으면 디스플레이에 **MTC**가 나타납니다. 이 경우 샘플 온도가 수동으로 입력되어야 합니다. **MTC** 값은 -30 °C에서 130 °C까지 입력될 수 있습니다.
- **온도 단위**
 온도 단위(°C 또는 °F)를 선택하십시오. 온도 값은 두 단위 사이에서 자동으로 변환됩니다.

6.4 pH/이온 Calibration 설정

버퍼 그룹/표준물질

사전 정의된 pH 버퍼 그룹

일곱 개의 사전 정의된 버퍼 그룹 중 하나를 선택할 수 있습니다.

B1	1.68	4.01	7.00	10.01		(25°C에서)	메틀러(미국)
B2	2.00	4.01	9.00	9.21	11.00	(25°C에서)	메틀러(유럽)
B3	2.00	4.00	7.00	9.00	12.00	(20°C에서)	표준 Merck 버퍼
B4	1.679	4.008	6.865	9.180		(25°C에서)	JIS Z 8802
B5	1.680	4.008	6.865	9.184	12.454	(25°C에서)	DIN19266
B6	1.09	4.65	6.79	9.23	12.75	(25°C에서)	DIN19267
B7	1.680	4.003	6.864	9.182	12.460	(25°C에서)	중국어

버퍼 별 온도 표는 미터에 프로그램 되어 있으며 부록에서 확인하실 수 있습니다.

사용자 지정 버퍼 그룹

각 버퍼의 경우 최대 5개의 서로 다른 온도값을 가진 사용자 정의 pH 버퍼 세트를 생성할 수 있습니다. pH 버퍼 사이의 온도 차이는 최소 5°C여야 하며 pH 값 간의 차이는 최소 1이어야 합니다.

사전 정의 버퍼 그룹에서 사용자 지정 버퍼 그룹으로 전환할 때 값이 변경되지 않은 경우에도 테이블에서 **저장**을 누르십시오.

이온 표준물질

하나의 표준 온도를 가진 최대 5가지의 표준물질에 대한 농도를 정의할 수 있습니다("pH/이온 측정 설정" 참조). 다음 다섯 가지 농도 단위를 사용할 수 있습니다.

- mmol/L
- mol/L
- ppm
- mg/L
- %

교정 모드

다음 두 가지 교정 모드가 제공됩니다.

- **세그먼트화**: 교정 커브는 각 교정점을 연결하여 선형 세그먼트로 구성됩니다. 높은 정확도가 필요한 경우 세그먼트 분석법이 권장됩니다.
- **선형**: 교정 커브는 선형 회귀를 사용하여 측정됩니다. 이 분석법은 광범위한 값을 가진 샘플에 대해 권장됩니다.

참고

- 이 설정은 pH 및 이온 교정 모두에 적용됩니다.

교정 알림

교정 알림이 활성화되면, 특정 사용자 정의 간격(최대 9999시간)이 경과한 후에 새로운 교정을 수행하라는 알림이 사용자에게 제공됩니다.

READ를 눌러 간격을 저장하면 교정 만료 날짜를 선택할 다른 화면이 나타납니다.

서로 다른 네 가지 기간을 프로그래밍할 수 있습니다. 네 경우 모두, 전극을 교정해야 한다는 경고 메시지가 표시됩니다.

- **즉시**
사전 정의된 간격이 경과하면 측정기의 측정이 즉시 차단됩니다.
- **알림 + 1시간**
사전 정의된 간격이 경과하고 1시간 후에 측정기의 측정이 차단됩니다.
- **알림 + 2시간**
사전 정의된 간격이 경과하고 2시간 후에 측정기의 측정이 차단됩니다.
- **판독 지속**
사용자는 사전 정의된 간격이 경과했을 때 측정을 계속할 수 있습니다.

6.5 pH/이온 측정 관련 설정

측정 정밀도

디스플레이를 위해 pH 및 mV 정밀도가 설정되어야 합니다. 측정 단위에 따라 최대 소수점 세 자리까지 선택될 수 있습니다 (아래 표 참조).

디스플레이 표시	설명	옵션
X.XXX	소수점 세 자리	pH
X.XX	소수점 두 자리	pH
X.X	소수점 한자리	pH, mV
X	소수점 없음	mV

이온 모드에서 측정 정밀도는 농도와 측정된 이온 단위에 따라 달라집니다.

안정 기준

다음의 안정 기준에 따라 **안정** 아이콘이 표시됩니다.

- pH 및 mV 측정을 위한 안정 기준

정밀하게



측정되는 신호가 8초간 0.03mV 이상 또는 30초간 0.1mV 이상 변해서는 안 됩니다.

보통



측정되는 신호가 6초간 0.1mV 이상 변화해서는 안 됩니다.

빠르게



측정되는 신호가 4초간 0.6mV 이상 변화해서는 안 됩니다.

- 이온 측정을 위한 안정 기준

정밀하게



측정되는 신호가 12초간 0.03mV 이상 또는 26초간 0.08mV 이상 변해서는 안 됩니다.

보통



측정되는 신호가 8초간 0.08mV 이상 변화해서는 안 됩니다.

빠르게



측정되는 신호가 4초간 0.3mV 이상 변화해서는 안 됩니다.

이온 측정 단위

측정 및 교정의 단위(mmol/L, mol/L, ppm, mg/L 또는 %)를 정의할 수 있습니다.

참고

일부 경우, 단위를 변경하려면 사용자가 측정 시작 전에 먼저 재교정을 수행해야 하며 그렇게 하지 않으면 오류 메시지가 표시됩니다.

측정 단위는 다음 두 그룹으로 나뉩니다. **1.** mmol/L, mol/L 및 **2.** ppm, mg/L, %. 그룹 내 변경에는 재교정이 필요하지 않지만 그룹 간 변경에는 필요합니다.

Rel. mV 오프셋

Rel. mV 모드에서 오프셋 값은 측정된 값에서 감해집니다. 오프셋 값을 입력하거나 기준 샘플의 mV 를 측정하여 오프셋 값을 결정할 수 있습니다.

오프셋 값

- -1999.9에서 +1999.9mV까지 오프셋 값을 mV로 입력합니다.

기준 샘플 테스트

- 1 기준 샘플에 전극을 넣습니다.
- 2 **시작**을 눌러 기준 측정을 시작한 후 측정 디스플레이가 정지할 때까지 기다립니다.
— 또는 —
- 3 **READ**를 눌러 측정을 수동으로 마칩니다.
- 4 **저장**을 눌러 측정된 mV 값을 오프셋으로 미터에 입력합니다.

6.6 전도도 Calibration 설정

교정용 표준물질

사전 정의된 전도도 표준물질

다음 다섯 가지의 사전 정의된 표준물질을 사용할 수 있습니다.

10	84	500	1413	12.88
µS/cm	µS/cm	µS/cm	µS/cm	mS/cm

사용자 지정 전도도 표준물질

전도도 센서의 교정을 위해 자체 전도도 표준물질을 사용하는 사용자의 경우, 이 화면에서 교정용 표준물질의 전도도(mS/cm 단위)를 입력할 수 있습니다. 최대 5개의 온도 의존 값을 표에 입력할 수 있습니다.

가능한 최소 특수 표준물질: 0.00005 mS/cm(0.05 µS/cm).

이 값은 물의 자체 양성자 이전 반응에 의해 야기되는 25°C 자연수의 전도도와 일치합니다.

사전 정의된 표준물질에서 사용자 지정 표준물질로 정의할 때, 변경된 값이 없더라도 항상 표를 저장해야 합니다.

셀 상수

사용 중인 전도도 셀의 셀 상수를 정확하게 알고 있다면 이 값을 측정기에 직접 입력할 수 있습니다.

- 1 메뉴에서 **셀 상수 입력**을 선택합니다.
- 2 측정 디스플레이에서 **CAL**을 누릅니다.
 - ▶ 셀 상수를 입력하라는 요청 메시지가 표시됩니다.

교정 알림

자세한 설명은 "pH/이온 교정 설정"을 참조하십시오.

6.7 전도도 측정 관련 설정

기준 온도

다음 두 가지 기준 온도를 이용할 수 있습니다: 20°C 및 25°C.

온도 보정

다음 세 가지 옵션이 있습니다.

- 선형
- 비선형
- 꺼짐

대부분의 용액은, 전도도와 온도 사이에 선형 관계가 주어집니다. 이러한 경우 **선형 보정** 분석법을 선택하십시오.

자연수의 전도도는 강한 비선형 온도 거동을 나타냅니다. 따라서 자연수의 경우에는 **비선형 보정**을 사용하십시오.

일부 경우, 예를 들어 USP/EP(미국/유럽 약전)에 따라 측정할 때는 온도 보정을 **꺼야** 합니다. 선형 온도 보정 계수 0%/°C를 입력하여 완료할 수도 있습니다.

선형

선형 보정을 선택하면 온도 보정 계수(0.000 – 10.000%/°C)에 대한 입력 창이 나타납니다.

측정된 전도도는 다음과 같은 공식을 사용하여 보정 및 표시됩니다.

$$GT_{Ref} = GT / (1 + (\alpha(T - T_{Ref})) / 100\%)$$

정의

- GT = 온도 T에서 측정된 전도도(mS/cm)
- GT_{Ref} = 기준 온도 T_{Ref} 로 계산되어 측정기에 표시되는 전도도(mS/cm)

- α = 선형 온도 보정 계수(%/°C); $\alpha = 0$: 온도 보정 없음
- T = 측정된 온도(°C)
- T_{ref} = 기준 온도(20°C 또는 25°C)

각 샘플은 서로 다른 온도 거동을 가집니다. 순수 식염수의 경우 올바른 계수를 문서에서 확인할 수 있으며, 그 외의 경우에는 두 온도에서 샘플의 전도도를 측정하여 α -계수를 결정하고 아래의 공식을 사용하여 계수를 계산해야 합니다.

T1: 일반 샘플 온도

T2: 기준 온도

GT1: 일반 샘플 온도에서 측정된 전도도

GT2: 기준 온도에서 측정된 전도도

비선형

자연수의 전도도는 강한 비선형 온도 거동을 나타냅니다. 따라서 자연수의 경우에는 비선형 보정을 사용하십시오.

측정된 전도도에는 측정된 온도("부록" 참조)에 대한 계수 f_{25} 가 곱해지므로 기준 온도 25°C로 보정됩니다.

$$G_{T25} = GT \cdot f_{25}$$

다른 기준 온도를 사용하는 경우(예: 20°C), 25°C로 보정된 전도도를 1.116으로 나눕니다(20.0°C의 경우 f_{25} 참조).

$$GT_{20} = (GT \cdot f_{25}) / 1.116$$

참고

자연수의 전도도는 0°C에서 36°C 온도 범위에서만 측정할 수 있습니다. 그렇게 하지 않으면 "온도가 nLF 보정 범위를 벗어남"이라는 메시지가 표시됩니다.

TDS 계수

TDS(총 용존 고체)는 전도도 값에 TDS 계수를 곱하여 계산됩니다. 0.40 - 1.00의 계수를 입력할 수 있습니다.

6.8 End Point 타입

자동

자동 End Point의 경우 선택된 안정 기준이 사용된 센서의 작동에 따라 개별 측정의 끝을 결정합니다. 보다 쉽고 빠르게 정확한 측정이 가능합니다.

- 1 센서를 샘플에 넣으십시오.
- 2 **READ**를 누르십시오.
 - ➔ 디스플레이에 **A**가 표시됩니다.
 - ➔ 측정값이 안정되면 측정이 자동으로 멈춥니다. **A**가 표시됩니다.
 - ➔ 신호가 안정되기 전 **READ**를 누를 경우 End Point 타입이 수동 **M**으로 변경됩니다.

수동

자동 모드와는 달리 수동 모드에서는 측정을 중단하기 위해 사용자가 조치를 취해야 합니다.

- 1 센서를 샘플에 넣으십시오.
- 2 **READ**를 누르십시오.
 - ➔ 디스플레이에 **M**이 표시됩니다.
 - ➔ **✓** 표시가 디스플레이에 표시되어 측정 안정을 나타냅니다.
- 3 **READ**를 눌러 측정을 마칩니다. **M**이 표시됩니다.

시간 간격 별

설정된 시간이 지나면 측정이 멈춥니다. 시간은 5초에서 3600초까지 설정될 수 있습니다.

- 1 센서를 샘플에 넣으십시오.
- 2 **READ**를 누르십시오.
 - ➔ 디스플레이에 **T**가 표시됩니다.
 - ➔ \curvearrowright 표시가 디스플레이에 표시되어 측정 안정을 나타냅니다.
 - ➔ 설정된 시간이 만료되면 측정이 자동으로 멈춥니다. \curvearrowright 가 표시됩니다.
 - ➔ 신호가 안정되기 전 **READ**를 누를 경우 End Point 타입이 수동 \overline{M} 으로 변경됩니다.

디스플레이 표시 정보

End Point 설정에 따라 다음의 기호가 디스플레이에 표시됩니다.

사전 선택된 포맷	측정 시작	신호 안정	끝난 측정 ¹
자동 End Point	A	\overline{A}	\overline{A}
	A	Read \Rightarrow	\overline{M}
수동 End Point	M	\curvearrowright Read \Rightarrow	\overline{M}
	M	Read \Rightarrow	\overline{M}
시간 간격 별 End Point	T	\curvearrowright ⌚ \Rightarrow	\overline{T}
	T	Read \Rightarrow	\overline{M}

¹사전에 선택된 End Point 타입이 아닌 실제 End Point 타입(마지막 열)이 데이터와 함께 저장됩니다.

6.9 측정 범위

측정 데이터 범위의 상한 및 하한을 정의할 수 있습니다. 상한 또는 하한에 못 미치거나 초과할 경우 (즉 특정 값보다 작거나 클 경우), 화면에 경고 메시지가 표시되며 소리가 날 수 있습니다. GLP 출력 상에도 "범위 벗어남"이라는 메시지가 표시됩니다.

6.10 센서 ID/SN

센서 ID/SN 입력

최대 12자리의 문자/숫자로 이루어진 센서 ID를 입력할 수 있습니다. 센서 ID는 각 캘리브레이션과 측정값에 할당됩니다. 데이터를 역추적할 경우 유용하게 사용될 수 있습니다.

각 센서 유형에 최대 5개의 센서 ID를 입력할 수 있습니다.

새로운 센서 ID가 입력될 경우 해당 전극 타입의 이론적 캘리브레이션 슬로프와 오프셋이 로드됩니다. 센서는 새로이 캘리브레이션 되어야 합니다.

미터의 메모리에 이미 저장되어 있는 기존에 캘리브레이션된 센서 ID를 입력할 경우 해당 센서 ID의 특정 캘리브레이션 데이터가 로드됩니다.

새로운 이론 센서 ID를 입력하면 전극 유형을 선택할 수 있습니다.

ISM® 센서를 미터에 연결할 때 미터는

- 센서가 켜져 있을 경우 센서를 자동으로 인식합니다. (또는 **READ**나 **CAL**을 누르면 인식합니다.)
- 해당 센서에 저장된 센서 ID, 센서 SN 및 센서 타입과 최신 캘리브레이션 데이터를 로드합니다.
- 이어지는 측정에 이 캘리브레이션을 사용합니다.

아날로그 ISM® 센서의 센서 ID는 변경할 수 있으나, 디지털 ISM® 센서는 변경할 수 없습니다.

센서 ID 선택

이미 입력한 센서 ID를 목록에서 선택할 수 있습니다.

측정기의 메모리 내에 이미 존재하며 이전에 교정된 센서 ID를 선택하면 이 센서 ID의 특정 교정 데이터가 로드됩니다.

참고

- 교정 데이터 메뉴에서 교정 데이터로 센서 ID를 삭제할 수 있습니다.

7 데이터 관리

7.1 데이터 메뉴 구성

1.	측정 데이터		3.	ISM 데이터
	1. 검토			1. pH
	2. 삭제			1. 초기 교정 데이터
2.	교정 데이터			2. 교정 이력
	1. pH			3. 최고 온도
	1. 검토			4. ISM 재설정
	2. 삭제			2. 전도도
	2. 이온			1. 초기 교정 데이터
	1. 검토			2. 교정 이력
	2. 삭제			3. 최고 온도
	3. 전도도			4. ISM 재설정
	1. 검토			
	2. 삭제			

7.2 측정 데이터

검토

전부

저장된 모든 측정 데이터를 검토할 수 있습니다. 저장된 가장 최근의 데이터가 디스플레이에 나타납니다.

일부

측정 데이터는 3가지 기준에 따라 필터링할 수 있습니다.

- 메모리 번호(MXXX)
- 샘플 ID
- 측정 모드

메모리 번호

- 데이터의 메모리 번호를 입력한 후 **검토**를 누릅니다.
 - ▶ 측정 데이터가 표시됩니다.

샘플 ID

- 1 샘플 ID를 입력한 후 **검토**를 누릅니다.
 - ▶ 측정기는 이 샘플 ID로 저장된 모든 측정값을 찾아냅니다.
- 2 측정 데이터를 스크롤하여 입력된 샘플 ID의 모든 측정값을 검토하십시오.

측정 모드

- 1 목록에서 측정 모드를 선택한 후 **검토**를 누릅니다. 측정기는 선택된 측정 모드로 저장된 모든 측정값을 찾아냅니다.
- 2 선택된 측정 모드의 모든 측정값을 스크롤하여 확인하십시오.

삭제

측정 데이터를 필터링하여 저장된 측정 데이터를 전부 또는 일부 삭제할 수 있습니다. 필터는 상기 "검토"에서 설명한 대로 작동합니다.



참고

- PIN을 통해 삭제가 보호됩니다. 배송 시 PIN은 000000으로 설정되어 있습니다. PIN 코드를 변경해 무단 액세스를 예방하십시오.

7.3 Calibration 데이터

교정 데이터를 검토 및 삭제할 수 있습니다. 센서 ID당 최대 5회의 교정이 메모리에 저장됩니다.

검토

- 1 다음 센서 유형 중에서 선택하십시오: pH, 전도도 또는 이온.
- 2 **검토**를 누릅니다.
 - ➔ 교정된 센서 ID의 목록이 나타납니다.
- 3 목록에서 센서 ID를 선택한 후 **검토**를 누릅니다.
- 4 이전 또는 다음 교정 데이터 세트로 이동하려면  및 를 누르십시오.
 - 또는 —
 - 싱글 채널 측정 화면에서 **CAL**을 3초 동안 길게 누릅니다.
 - ➔ 현재 교정 데이터가 표시됩니다.

삭제

- 1 다음 센서 유형 중에서 선택하십시오: pH, 전도도 또는 이온.
- 2 **삭제**를 누릅니다.
 - ➔ 센서 ID의 목록이 나타납니다.
- 3 목록에서 센서 ID를 선택한 후 **삭제**를 누릅니다.
- 4 "선택된 센서 ID 삭제" 메시지가 나타나면 **예**를 누릅니다.
 - 또는 —
 - 아니요**를 눌러 취소하고 나갑니다.
 - ➔ 삭제 후 센서 ID는 센서 ID 메뉴에 있는 목록에서 사라집니다.

참고

- 활성 센서 ID는 삭제할 수 없습니다.
- 이 메뉴는 삭제 PIN 코드를 통해 보호됩니다. 배송 시 PIN 코드는 000000으로 설정되어 있습니다. PIN 코드를 변경해 무단 액세스를 예방하십시오.

7.4 ISM 데이터

SevenGo Duo pro™ 측정기는 지능형 센서 관리(ISM®) 기술을 포함합니다. 이 독특한 기능은 보안 강화 및 안전성을 제공하고 오류를 제거합니다. 가장 중요한 기능은 다음과 같습니다.

보안 강화!

- ISM® 센서를 연결한 후 센서는 자동 인식되며 센서 ID 및 일련 번호는 센서 칩에서 측정기로 전송됩니다.
- ISM® 센서 교정 후 교정 데이터는 측정기에서 센서 칩으로 자동 저장됩니다. 최신 데이터는 저장되어야 하는 곳(센서 칩)에 항상 저장됩니다!

강화된 안전기능!

ISM® 센서를 연결하면 최근 다섯 건의 캘리브레이션이 미터로 전송됩니다. 시간에 따른 센서 변화를 보기 위해 전송된 데이터를 다시 볼 수 있습니다. 센서가 세척되거나 갱신될 필요를 제공하는 정보로 활용될 수 있습니다.

줄어든 오류!

ISM® 센서가 연결되면 마지막 캘리브레이션 데이터가 측정에 자동으로 사용됩니다.

그 외의 특징은 다음과 같습니다.

최초 캘리브레이션 데이터

ISM® 센서가 연결되면 센서의 최초 캘리브레이션 데이터를 다시 보거나 전송할 수 있습니다. 다음 데이터가 포함됩니다.

- 반응 시간
- 온도 허용 범위
- 멤브레인 저항성
- (pH7에서) 슬로프 및 오프셋
- 전극의 타입(및 이름) (예를 들어 InLab Expert Pro ISM®)
- 시리얼 번호(SN) 및 주문(ME) 번호
- 생산 날짜

교정 이력

현재 교정을 포함하여 ISM® 센서에 저장된 최근 5개의 교정 데이터를 검토할 수 있습니다.

최대 온도

측정 동안 ISM® 센서가 노출된 최대 온도는 자동으로 모니터링되며 전극 수명 평가 시 다시 볼 수 있습니다.

ISM 리셋®

이 메뉴에서 캘리브레이션 이력을 삭제할 수 있습니다. 이 메뉴는 삭제 PIN으로 보안되어 있습니다. 출고 시 설정된 삭제 PIN은 000000입니다. 권한이 승인되지 않은 접근을 방지하기 위해 PIN을 변경하여 주십시오.

8 유지보수

8.1 미터 유지보수

기기 본체의 나사를 절대 풀지 마십시오.

젓은 천으로 닦아주는 것 외에는 미터를 위한 어떠한 유지보수도 필요하지 않습니다. 기기의 본체는 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌/폴리 탄산 에스테르(ABS/PC)로 제작되었습니다. 이 소재는 톨루엔, 크실렌, 메틸 에틸 케톤(MEK) 등 일부 유기 용매에 민감합니다.

액체를 쏟았을 경우 즉시 닦아내십시오.

8.2 전극 관리

pH 전극이 항상 적절한 충진 용액으로 채워져 있는지 확인하십시오.

최고의 정확도를 위해서는, 누출되어 전극 외부에서 굳은 모든 충진 용액을 탈이온수로 제거해야 합니다.

항상 제조사의 지침에 따라 전극을 보관하고, 건조되지 않도록 유의하십시오.

전극 기울기가 급격히 떨어지거나 반응이 느려지면 다음의 절차가 도움이 될 수 있습니다. 샘플에 따라 다음 중 하나를 시도하십시오.

문제	조치
지방 또는 오일의 축적	아세톤이나 비누 용액으로 적신 탈지면으로 멤브레인의 그리스를 제거합니다.
pH 센서 멤브레인이 건조됨	전극 팁을 0.1 M HCl에 하룻밤 동안 담가 둡니다.
pH 센서의 격막에 단백질 축적	HCl/펩신 용액에 전극을 담가 침전물을 제거합니다.
pH 센서의 염화은 이물질	티오요소 용액에 전극을 담가 침전물을 제거합니다.
처리 후 새 교정을 실행합니다.	

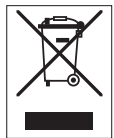
참고

세척 및 충진 용액은 독성 또는 부식성 물질처럼 주의하여 취급해야 합니다.

8.3 처분

WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment: 전기 및 전자 장치 폐기물)에 대한 유럽 지침 2012/19/EU를 준수하는 본 장치는 국내에서 폐기물로 처리하지 못할 수도 있습니다. 이는 특정 요구조건에 따라 EU 외부 국가에도 적용됩니다.

현지 규정에 따라 본 제품을 지정된 폐전기 및 전자 장비 수집장에 폐기해 주십시오. 의문사항은 해당 관청 또는 장비를 구입한 유통업체로 문의해 주십시오. 본 장치를 타인에게 양도하는 경우, 본 규정의 내용도 적용됩니다.



8.4 에러 메시지

메시지	설명 및 해결 방법
pH/mV/이온/온도/전도도/TDS/염도/저항이 최고 한계치 초과함	메뉴 설정에서 측정 범위가 활성화되어 있으며 측정값이 범위를 벗어났습니다.
pH/mV/이온/온도/전도도/TDS/염도/저항이 최고 한계치보다 낮음	<ul style="list-style-type: none"> • 샘플을 확인하십시오. • 샘플 온도를 확인하십시오. • pH 전극 웨팅 캡(wetting cap)이 제거되었으며 전극이 올바르게 연결되어 샘플 용액에 담겨 있는지 확인하십시오.

메시지	설명 및 해결 방법
메모리가 꽉 찼습니다	<p>최대 500건의 측정 데이터가 메모리에 저장될 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 메모리의 데이터를 모두 또는 부분적으로 삭제하십시오. 새로운 측정 데이터를 저장하지 못할 수 있습니다.
전극을 Calibration하세요	<p>메뉴 설정에서 Calibration 알림이 켜짐으로 설정되었으며 마지막 Calibration이 만료되었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 전극을 Calibration 하십시오.
사용중인 전극을 삭제할 수 없습니다.	<p>디스플레이에 표시된 미터에서 현재 사용 중이기 때문에 선택한 전극 ID의 Calibration 데이터를 삭제할 수 없습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 메뉴 설정에서 새 전극 ID를 입력하십시오. 메뉴 설정 목록에서 다른 전극 ID를 선택하십시오.
잘못된 버퍼	<p>미터가 버퍼 또는 표준을 인식하지 못하거나 버퍼가 Calibration에 두 번 사용되었거나 두 버퍼의 차이가 60mV 미만입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 올바른 버퍼를 사용하고 새 버퍼인지 확인하십시오. 버퍼가 Calibration에 두 번 이상 사용되지 않도록 주의하십시오.
슬로프가 범위 벗어남	<p>Calibration 결과가 다음 범위를 벗어났습니다. 슬로프 < 85% 또는 > 105%, 오프셋 < -35mV 또는 > + 35mV</p> <ul style="list-style-type: none"> 올바른 버퍼를 사용하고 새 버퍼인지 확인하십시오. 전극의 mV 신호를 확인하고 전극을 세척 또는 교체하십시오.
오프셋 범위 벗어남	
버퍼 온도가 범위 벗어남	<p>ATC 측정 온도가 5 ... 50 °C의 pH Calibration 버퍼 범위를 벗어났거나 0...35°C의 전도도 Calibration 범위를 벗어났습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 버퍼/표준용액 온도가 범위를 벗어나지 않도록 주의하십시오. 온도 설정을 변경하십시오.
표준용액 온도가 범위 벗어남	
온도가 설정과 다름	<p>ATC 측정 온도가 사용자 지정 값/온도 범위와 0.5°C 이상 차이가 납니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 버퍼/표준용액 온도가 범위를 벗어나지 않도록 주의하십시오. 온도 설정을 변경하십시오.
ISM® 전극 커뮤니케이션 에러	<p>데이터가 ISM® 전극과 미터 사이에 올바르게 전송되지 않았습니다. ISM® 전극을 다시 연결하고 시도해 보십시오.</p>
자가 진단 실패	<p>자가 진단이 2분 이내에 완료되지 못했거나 미터에 손상이 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 자가 진단을 다시 시작하고 2분 내로 완료하십시오. 문제가 지속되면 METTLER TOLEDO 서비스에 문의하십시오.
설정이 잘못되었습니다.	<p>입력된 값이 다른 사전에 설정된 값과 1pH 단위/5°C 미만으로 차이가 납니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 차이를 넓히기 위해 더 높거나 낮은 값을 입력하십시오.

메시지	설명 및 해결 방법
범위를 벗어났습니다.	<p>입력된 값 중 하나가 범위를 벗어났습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 디스플레이에 표시된 범위 내의 값을 입력하십시오. <p>또는</p> <p>측정값이 범위를 벗어났습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 전극 웨팅 캡(wetting cap)이 제거되었으며 전극이 올바르게 연결되어 샘플 용액에 담겨 있는지 확인하십시오. 전극이 연결되어있지 않은 경우 쇼팅(shorting) 클립을 소켓에 넣으십시오.
비밀번호가 틀립니다.	<p>입력된 PIN이 잘못되었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> PIN을 다시 입력하십시오. 출고 당시 설정으로 리셋할 경우 모든 데이터와 설정이 삭제됩니다.
비밀번호가 일치하지 않습니다. 다시 입력하세요.	<p>확인용 PIN이 입력된 PIN과 일치하지 않습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> PIN을 다시 입력하십시오.
프로그램 메모리 에러	<p>미터 작동 시 내부적 에러가 인식되었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 미터를 껐다가 다시 켜주십시오. 문제가 지속되면 METTLER TOLEDO 서비스에 문의하십시오.
데이터 메모리 에러	<p>데이터가 메모리에 저장될 수 없었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 미터를 껐다가 다시 켜주십시오. 문제가 지속되면 METTLER TOLEDO 서비스에 문의하십시오.
일치하는 데이터가 없습니다.	<p>입력한 필터링 기준이 존재하지 않습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 새로운 필터링 기준을 입력하십시오.
전극 ID가 이미 존재합니다. 기존 SN을 덮어씁니다.	<p>동일한 ID를 가진 두 개의 전극이 다른 SN을 가지고 있는 것은 본 미터에서 허용되지 않습니다. 이전에 이 전극 ID에 다른 SN이 입력되었던 경우 기존의 SN을 덮어 쓰게 됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 기존 ID와 SN을 유지하고자 하는 경우 다른 전극 ID를 입력하십시오.
온도가 nLF 보정 범위 벗어남	<p>자연수의 전도도 측정은 0에서 36°C의 온도에서만 수행될 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 샘플 온도가 범위를 벗어나지 않도록 주의하십시오.

8.5 에러 범위

메시지	허용되지 않는 범위	
범위를 벗어남, 다시 시도하십시오	pH	<-2.000 또는 > 19.999
	mV	<-1999.9 또는 > 1999.9
	전도도	< 0.00 µS/cm 또는 > 1000 mS/cm
	TDS	< 0.00 mg/L 또는 > 600 g/L
	염도	< 0.00 ppt 또는 > 80.0 ppt
	비저항	< 0.00 MΩ•cm 또는 > 100.0 MΩ•cm

메시지	허용되지 않는 범위	
버퍼/표준물질 온도가 범위를 벗어남	T(pH)	< 5 또는 > 50°C
	T(전도도)	< 0°C 또는 > 35°C
오프셋이 범위를 벗어남	$ E_{ref1} - E_b > 60 \text{ mV}$	
기울기가 범위를 벗어남	$ E_{ref1} - E_b > 60 \text{ mV}$	
잘못된 버퍼	$ \Delta E_{ref1} < 10 \text{ mV}$	
사용자 정의 버퍼에 유효하지 않은 pH	$ \Delta pH < 1 \text{ pH}$	
ATC 측정 온도가 사용자 정의 값과 다름	$ t_{ATC-tbuffer} > 1^\circ\text{C}$	
전도도 측정 온도가 범위를 벗어남	T: < -5°C 또는 > 105°C	

9 전극, 용액, 액세서리

부품	주문 번호
IP67 센서(고정 케이블 포함)	
InLab®Expert Go, 견고한 3-in-1 pH 센서, PEEK 샤프트, ATC	51340288
InLab®738, 4전극 흑연 전도도 센서, ATC	51344120
InLab®738-5 m, 4전극 흑연 전도도 센서, ATC	51344122
InLab®738-10 m, 4전극 흑연 전도도 센서, ATC	51344124
InLab®742, 2전극 스틸 전도도 센서, ATC	51344126
InLab®742-5 m, 2전극 스틸 전도도 센서, ATC	51344128

부품	주문 번호
ISM IP67 센서(고정 케이블 포함)	
InLab®Expert Go-ISM, 견고한 3-in-1 pH 센서, IP67, PEEK 샤프트, ATC	51344102
InLab®Expert Go-ISM-5 m, 견고한 3-in-1 pH 센서, PEEK 샤프트, ATC	51344103
InLab®Expert Go-ISM-10 m, 견고한 3-in-1 pH 센서, IP67, PEEK 샤프트, ATC	51344104
InLab®738 ISM, 4전극 흑연 전도도 센서, ATC	51344110
InLab®738 ISM-5 m, 4전극 흑연 전도도 센서, ATC	51344112
InLab®738 ISM-10 m, 4전극 흑연 전도도 센서, ATC	51344114
InLab®742 ISM, 2전극 스틸 전도도 센서, ATC	51344116
InLab®742 ISM-5 m, 2전극 스틸 전도도 센서, ATC	51344118

부품	주문 번호
ISM®IP67 센서(멀티 핀 헤드 포함)	
InLab®Micro Pro ISM, 3-in-1 pH 센서, 유리 샤프트, 5 mm 샤프트 직경, ATC, 리필 가능	51344163
InLab®738-ISM, 전도도 센서, 예폭시 샤프트, ATC, 가압 SteadyForce™ 기준 시스템	51344112
InLab®Pure Pro ISM, 3-in-1 pH 센서, 유리 샤프트, 고정된 유리 슬리브, ATC, 리필 가능	51344172
InLab®Routine Pro ISM, 3-in-1 pH 센서, 유리 샤프트, ATC, 리필 가능	51344055
InLab®Science Pro ISM, 3-in-1 pH 센서, 유리 샤프트, 이동식 유리 슬리브, ATC, 리필 가능	51344072
InLab®Solids Pro ISM, 3-in-1 pH 센서, 유리 샤프트, 개방형 접합부, 뾰족한 형태의 멤브레인, ATC	51344155

부품	주문 번호
솔루션	
pH 2.00 버퍼 용액, 250 mL	51340055
pH 2.00 버퍼 용액, 6 x 250 mL	51319010
pH 2.00 버퍼 용액, 1 L	51319011
pH 4.01 버퍼 봉지, 30 x 20 mL	51302069
pH 4.01 버퍼 용액, 250 mL	51340057
pH 4.01 버퍼 용액, 6 x 250 mL	51340058

부품	주문 번호
pH 4.01 버퍼 용액, 1 L	51340228
pH 7.00 버퍼 봉지, 30 x 20 mL	51302047
pH 7.00 버퍼 용액, 250 mL	51340059
pH 7.00 버퍼 용액, 6 x 250 mL	51340060
pH 7.00 버퍼 용액, 1 L	51340229
pH 9.21 버퍼 봉지, 30 x 20 mL	51302070
pH 9.21 버퍼 용액, 250 mL	51300193
pH 9.21 버퍼 용액, 6 x 250 mL	51300194
pH 9.21 버퍼 용액, 1 L	51340230
pH 10.01 버퍼 봉지, 30 x 20 mL	51302079
pH 10.00 버퍼 용액, 250 mL	51340056
pH 10.00 버퍼 용액, 6 x 250 mL	51340231
pH 10.00 버퍼 용액, 1 L	51340232
pH 11.00 버퍼 용액, 250 mL	51340063
pH 11.00 버퍼 용액, 6 x 250 mL	51319018
pH 11.00 버퍼 용액, 1 L	51319019
Rainbow 봉지 I(3 x 10 봉지 20 mL 4.01/7.00/9.21)	51302068
Rainbow 봉지 II(3 x 10 봉지 20 mL 4.01/7.00/10.01)	51302080
10 µS/cm 전도도 표준물질 용액, 250 mL	51300169
84 µS/cm 전도도 표준물질 용액, 250 mL	51302153
500 µS/cm 전도도 표준물질 용액, 250 mL	51300170
1413 µS/cm 전도도 표준물질 용액, 30 x 20 mL	51302049
1413 µS/cm 전도도 표준물질 용액, 6 x 250 mL	51300259
12.88 mS/cm 전도도 표준물질 용액, 30 x 20 mL	51302050
12.88 mS/cm 전도도 표준물질 용액, 6 x 250 mL	51300260
HCl/펩신 용액(단백질 이물질 제거)	51340068
티오요소 용액(염화는 이물질 제거)	51340070

부품	주문 번호
액세서리	
배터리 커버	51302328
50 mL 병	51300240
하부 뚜껑(파란색)	51302324
클립 커버	51302327
전극 무게	51303019
LTW-MiniDin 어댑터(전도도 센서)	51302329
고무 피트(2개)	51302335
SevenGo™ 클립	51302325
SevenGo™ 씰링 키트	51302336
SevenGo™ 2전극 클립	51302319

부품	주문 번호
손목 스트랩	51302331

10 사양

SevenGo Duo pro™ SG78 pH/ORP/이온/전도도 측정기			
측정 범위	pH	-2.000...19.999	
	mV	-1999.9...1999.9 mV	
	pH ATC	-5...130°C	
	pH MTC	-30...130°C	
	이온		0.000...999.9%
			0.000...9999 ppm
			1.00E-9...9.99E+9 mg/L
			1.00E-9...9.99E+9 mmol/L
			1.00E-9...9.99E+9 mol/L
	전도도	0.00 μS/cm...1000 mS/cm	
	TDS	0.00 mg/L...600 g/L	
	염도	0.00...80.0 psu	
	비저항	0.00...100.0 MΩ•cm	
전도도 ATC	-5...105°C		
전도도 MTC	-30...130°C		
분해능	pH	0.1/0.01/0.001	
	mV	1/0.1	
	pH 온도	0.1°C	
	이온	3자리 또는 4자리	
	전도도		자동 범위
			0.00 μS/cm...19.99 μS/cm
			20.0 μS/cm...199.9 μS/cm
			200 μS/cm...1999 μS/cm
			20.0 mS/cm...199.9 mS/cm
			200 mS/cm...1000 mS/cm
	TDS	자동 범위, 전도도와 동일한 값	
	염도		
			0.00 psu...19.99 psu
			20.0 psu...80.0 psu
	비저항		Ω•cm(과학적)
		0.00 Ω•cm...9.99 E +5 Ω•cm	
		MΩ•cm	
		1.00 MΩ•cm...19.99 MΩ•cm	
		20.0 MΩ•cm...100.0 MΩ•cm	
전도도 온도	0.1°C		
오류 한계(pH)	± 0.002 pH		
	± 0.2 mV		
	± 0.1°C		

오류 한계(이온)	± 0.5%(이 한계는 측정기에만 적용됨)	
오류 한계(전도도)	전도도	측정값의 ±0.5%
	TDS	측정값의 ±0.5%
	염도	측정값의 ±0.5%
	비저항	측정값의 ±0.5%
	온도	±0.1°C
pH 교정	최대 5점	
등전위점	pH 7.00	
pH 교정용 버퍼	7개의 사전 정의된 그룹	버퍼 5개로 구성된 사용자 정의 그룹 1개
전도도 교정용 표준물질	5개의 사전 정의된 표준물질	1개의 사용자 정의 표준물질
전원 요구사항	등급	6 V DC, 70 mA
	배터리	4 x AA/LR6 1.5 V 또는 NiMH 1.2 V 충전식
크기/무게	220 x 90x 45 mm 342 g	
디스플레이	액정	
pH 입력	BNC, 임피던스 > 3 * 10e+12 Ω	
전도도 입력	7핀 LTW 플러그	
pH T 입력	RCA(Cinch), NTC 30kΩ	
IP 등급	IP67(전극 포함 또는 미포함)	
주위 조건	온도	5...40°C
	상대 습도	5%...80%(비응축)
	설치 카테고리	II
	오염 등급	2
	고도	해발 최대 2000 m
재질	하우징	ABS/PC 강화
	창	폴리메틸 메타크릴레이트(PMMA)
	키패드	실리콘 고무

11 부록

11.1 버퍼 표

본 미터는 아래 표에 주어진 값을 사용하여 pH 버퍼의 온도 의존도를 자동으로 보정합니다.

버퍼 그룹 1 (ref. 25 °C) METTLER TOLEDO US

5	7.09	4.00	10.25	1.67
10	7.06	4.00	10.18	1.67
15	7.04	4.00	10.12	1.67
20	7.02	4.00	10.06	1.68
25	7.00	4.00	10.01	1.68
30	6.99	4.01	9.97	1.68
35	6.98	4.02	9.93	1.69
40	6.97	4.03	9.89	1.69
45	6.97	4.04	9.86	1.70
50	6.97	4.06	9.83	1.71

버퍼 그룹 2 (ref. 25 °C) METTLER TOLEDO Europe (기본값 버퍼)

5	7.09	4.01	9.45	2.02	11.72
10	7.06	4.00	9.38	2.01	11.54
15	7.04	4.00	9.32	2.00	11.36
20	7.02	4.00	9.26	2.00	11.18
25	7.00	4.01	9.21	2.00	11.00
30	6.99	4.01	9.16	1.99	10.82
35	6.98	4.02	9.11	1.99	10.64
40	6.97	4.03	9.06	1.98	10.46
45	6.97	4.04	9.03	1.98	10.28
50	6.97	4.06	8.99	1.98	10.10

버퍼 그룹 3 (ref. 20 °C) Merck 표준 버퍼

5	7.07	4.04	9.16	2.01	12.41
10	7.05	4.02	9.11	2.01	12.26
15	7.02	4.01	9.05	2.00	12.10
20	7.00	4.00	9.00	2.00	12.00
25	6.98	4.01	8.95	2.00	11.88
30	6.98	4.01	8.91	2.00	11.72
35	6.96	4.01	8.88	2.00	11.67
40	6.95	4.01	8.85	2.00	11.54
45	6.95	4.01	8.82	2.00	11.44
50	6.95	4.00	8.79	2.00	11.33

버퍼 그룹 8 (ref. 25 °C) JIS Z 8802 (일본어)

5	1.668	3.999	6.951	9.395
10	1.670	3.9998	6.923	9.332
15	1.672	3.999	6.900	9.276
20	1.675	4.002	6.881	9.225

25	1.679	4.008	6.865	9.180
30	1.683	4.015	6.853	9.139
35	1.688	4.024	6.844	9.102
40	1.694	4.035	6.838	9.068
45	1.700	4.047	6.834	9.038
50	1.704	4.060	6.833	9.011

버퍼 그룹 4 (ref. 25 °C) DIN (19266)

5	6.95	4.00	9.40	1.67
10	6.92	4.00	9.33	1.67
15	6.90	4.00	9.28	1.67
20	6.88	4.00	9.22	1.68
25	6.86	4.01	9.18	1.68
30	6.85	4.02	9.14	1.68
35	6.84	4.02	9.10	1.69
40	6.84	4.04	9.07	1.69
45	6.83	4.05	9.04	1.70
50	6.83	4.06	9.01	1.71

버퍼 그룹 5 (ref. 25 °C) DIN (19267)

5	1.08	4.67	6.87	9.43	13.63
10	1.09	4.67	6.84	9.37	13.37
15	1.09	4.66	6.82	9.32	13.16
20	1.09	4.66	6.80	9.27	12.96
25	1.09	4.65	6.79	9.23	12.75
30	1.10	4.65	6.78	9.18	12.61
35	1.10	4.65	6.77	9.13	12.45
40	1.10	4.66	6.76	9.09	12.29
45	1.10	4.67	6.76	9.04	12.09
50	1.11	4.68	6.76	9.00	11.98

버퍼 그룹 6 (ref. 25 °C) JJG (중국어)

5	1.669	3.999	6.949	9.391	13.210
10	1.671	3.996	6.921	9.330	13.011
15	1.673	3.996	6.898	9.276	12.820
20	1.676	3.998	6.879	9.226	12.637
25	1.680	4.003	6.864	9.182	12.460
30	1.684	4.010	6.852	9.142	12.292
35	1.688	4.019	6.844	9.105	12.130
40	1.694	4.029	6.838	9.072	11.975
45	1.700	4.042	6.834	9.042	11.828
50	1.706	4.055	6.833	9.015	11.697

11.2 온도 보정 인수

비선형 전도도 보정에 대한 온도 보정 계수 f_{25}

°C	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	1.918	1.912	1.906	1.899	1.893	1.887	1.881	1.875	1.869	1.863
1	1.857	1.851	1.845	1.840	1.834	1.829	1.822	1.817	1.811	1.805
2	1.800	1.794	1.788	1.783	1.777	1.772	1.766	1.761	1.756	1.750
3	1.745	1.740	1.734	1.729	1.724	1.719	1.713	1.708	1.703	1.698
4	1.693	1.688	1.683	1.678	1.673	1.668	1.663	1.658	1.653	1.648
5	1.643	1.638	1.634	1.629	1.624	1.619	1.615	1.610	1.605	1.601
6	1.596	1.591	1.587	1.582	1.578	1.573	1.569	1.564	1.560	1.555
7	1.551	1.547	1.542	1.538	1.534	1.529	1.525	1.521	1.516	1.512
8	1.508	1.504	1.500	1.496	1.491	1.487	1.483	1.479	1.475	1.471
9	1.467	1.463	1.459	1.455	1.451	1.447	1.443	1.439	1.436	1.432
10	1.428	1.424	1.420	1.416	1.413	1.409	1.405	1.401	1.398	1.384
11	1.390	1.387	1.383	1.379	1.376	1.372	1.369	1.365	1.362	1.358
12	1.354	1.351	1.347	1.344	1.341	1.337	1.334	1.330	1.327	1.323
13	1.320	1.317	1.313	1.310	1.307	1.303	1.300	1.297	1.294	1.290
14	1.287	1.284	1.281	1.278	1.274	1.271	1.268	1.265	1.262	1.259
15	1.256	1.253	1.249	1.246	1.243	1.240	1.237	1.234	1.231	1.228
16	1.225	1.222	1.219	1.216	1.214	1.211	1.208	1.205	1.202	1.199
17	1.196	1.193	1.191	1.188	1.185	1.182	1.179	1.177	1.174	1.171
18	1.168	1.166	1.163	1.160	1.157	1.155	1.152	1.149	1.147	1.144
19	1.141	1.139	1.136	1.134	1.131	1.128	1.126	1.123	1.121	1.118
20	1.116	1.113	1.111	1.108	1.105	1.103	1.101	1.098	1.096	1.093
21	1.091	1.088	1.086	1.083	1.081	1.079	1.076	1.074	1.071	1.069
22	1.067	1.064	1.062	1.060	1.057	1.055	1.053	1.051	1.048	1.046
23	1.044	1.041	1.039	1.037	1.035	1.032	1.030	1.028	1.026	1.024
24	1.021	1.019	1.017	1.015	1.013	1.011	1.008	1.006	1.004	1.002
25	1.000	0.998	0.996	0.994	0.992	0.990	0.987	0.985	0.983	0.981
26	0.979	0.977	0.975	0.973	0.971	0.969	0.967	0.965	0.963	0.961
27	0.959	0.957	0.955	0.953	0.952	0.950	0.948	0.946	0.944	0.942
28	0.940	0.938	0.936	0.934	0.933	0.931	0.929	0.927	0.925	0.923
29	0.921	0.920	0.918	0.916	0.914	0.912	0.911	0.909	0.907	0.905
30	0.903	0.902	0.900	0.898	0.896	0.895	0.893	0.891	0.889	0.888
31	0.886	0.884	0.883	0.881	0.879	0.877	0.876	0.874	0.872	0.871
32	0.869	0.867	0.866	0.864	0.863	0.861	0.859	0.858	0.856	0.854
33	0.853	0.851	0.850	0.848	0.846	0.845	0.843	0.842	0.840	0.839
34	0.837	0.835	0.834	0.832	0.831	0.829	0.828	0.826	0.825	0.823
35	0.822	0.820	0.819	0.817	0.816	0.814	0.813	0.811	0.810	0.808

11.3 전도도 표준용액 표

T (°C)	10µS/cm	84µS/cm	500µS/cm	1413µS/cm	12.88mS/cm
0	6.13	53.02	315.3	896	8.22
10	7.10	60.34	359.6	1020	9.33
15	7.95	67.61	402.9	1147	10.48
20	8.97	75.80	451.5	1278	11.67
25	10.00	84.00	500.0	1413	12.88
30	11.03	92.19	548.5	1552	14.12
35	12.14	100.92	602.5	1667	15.39

11.4 온도 계수 (알파 값)

25°C에서 물질	농도 [%]	온도 계수 알파 [%/°C]
HCl	10	1.56
KCl	10	1.88
CH ₃ COOH	10	1.69
NaCl	10	2.14
H ₂ SO ₄	10	1.28
HF	1.5	7.20

기준 온도 25°C로 계산하기 위한 전도도 표준물질의 α-계수

표준물질	측정 온도: 15 °C	측정 온도: 20 °C	측정 온도: 30 °C	측정 온도: 35 °C
84 µS/cm	1.95	1.95	1.95	2.01
1413 µS/cm	1.94	1.94	1.94	1.99
12.88 mS/cm	1.90	1.89	1.91	1.95

11.5 실제 염도 스케일(UNESCO 1978)

염도는 UNESCO 1978의 공식 정의에 따라 계산됩니다. 따라서 표준 대기압에서 psu(실제 염도 단위)의 샘플 염도 Spsu는 다음과 같이 계산될 수 있습니다.

$$S = \sum_{j=0}^5 a_j R_T^{j/2} - \frac{(T-15)}{1+k(T-15)} \sum_{j=0}^5 b_j R_T^{j/2}$$

a ₀ = 0.0080	b ₀ = 0.0005	k = 0.00162
a ₁ = -0.1692	b ₁ = -0.0056	
a ₂ = 25.3851	b ₂ = -0.0066	
a ₃ = 14.0941	b ₃ = -0.0375	
a ₄ = -7.0261	b ₄ = 0.0636	
a ₅ = 2.7081	b ₅ = -0.0144	

$$R_T = \frac{R_{\text{sample}}(T)}{R_{\text{KCl}}(T)}$$

(용액 1000 g 당 32.4356 g KCl)

11.6 전도도의 TDS 환산 인자

전도도	TDS KCl		TDS NaCl	
	ppm 값	계수	ppm 값	계수
25 °C에서				
84 $\mu\text{S/cm}$	40.38	0.5048	38.04	0.4755
447 $\mu\text{S/cm}$	225.6	0.5047	215.5	0.4822
1413 $\mu\text{S/cm}$	744.7	0.527	702.1	0.4969
1500 $\mu\text{S/cm}$	757.1	0.5047	737.1	0.4914
8974 $\mu\text{S/cm}$	5101	0.5685	4487	0.5000
12.880 $\mu\text{S/cm}$	7447	0.5782	7230	0.5613
15.000 $\mu\text{S/cm}$	8759	0.5839	8532	0.5688
80 mS/cm	52.168	0.6521	48.384	0.6048

To protect your product's future:

METTLER TOLEDO Service assures the quality, measuring accuracy and preservation of value of this product for years to come.

Please request full details about our attractive terms of service.

www.mt.com/phlab

For more information

Mettler-Toledo GmbH

Im Langacher 44
8606 Greifensee, Switzerland
Tel. +41 22 567 53 22
Fax +41 22 567 53 23
www.mt.com/contact

Subject to technical changes.
© Mettler-Toledo GmbH 02/2022
51710698B ja, ko



51710698