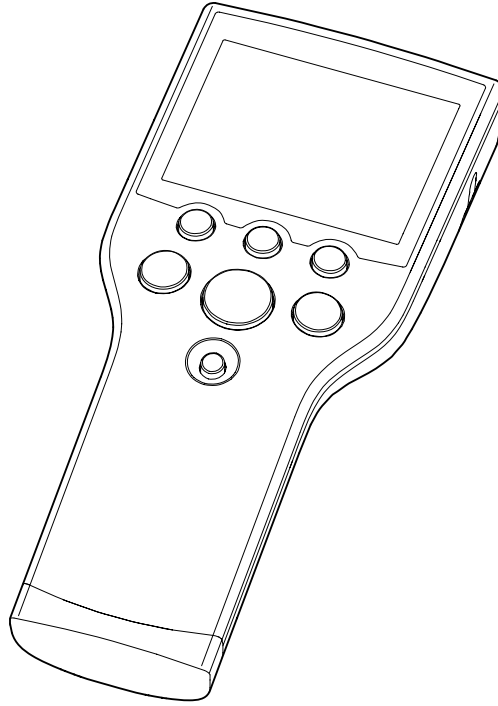

取扱説明書

사용 설명서



SevenGo Duo™

pH/conductivity meter SG23

METTLER TOLEDO

The Mettler Toledo logo is positioned at the bottom center of the page. It consists of the words "METTLER" and "TOLEDO" in a bold, blue, sans-serif font. Below the text is a graphic element of numerous thin, parallel green lines that create a sense of motion and depth, extending from the bottom left towards the top right.

目次

1	はじめに	3	
2	安全にお使いいただくために	4	
3	据付	5	
	3.1	バッテリーの取り付け	5
	3.2	センサの接続	5
	3.3	ストラップの取り付け	5
	3.4	セブンゴークリップ	6
	3.5	セブンゴーツーセンサクリップ	6
	3.6	エルゴの取り付け	6
4	pH/導電率メーターSG23の操作	8	
	4.1	メーターレイアウト	8
	4.2	ディスプレイ	8
	4.3	キーパッド操作	9
	4.4	校正	10
	4.4.1	pH標準液グループ	10
	4.4.2	pH標準液グループの選択	11
	4.4.3	任意のpH標準液グループの設定	11
	4.4.4	導電率標準液の選択	11
	4.4.5	1点校正 (pHまたは導電率) の実施	12
	4.4.6	2点pH校正の実施	12
	4.4.7	3点pH校正の実施	12
5	サンプル測定	13	
6	メニュー設定	14	
	6.1	手動温度補償 (MTC)	14
	6.2	参照温度の選択	14
	6.3	温度補償係数の設定	14
	6.4	TDSファクターの設定	15
	6.5	表示する測定モードの選択	15
7	メモリの使用	16	
	7.1	測定値の保存	16
	7.2	メモリから測定結果の呼び出し	16
	7.3	メモリのクリア	16
8	メーター自己診断	17	
9	ISMセンサの使用	18	
10	メンテナンス	19	
	10.1	セブンゴーのメンテナンス	19
	10.2	電極の維持と管理	19
	10.3	廃棄	19
	10.4	エラーメッセージ	20
	10.5	エラーメッセージと許容範囲外の値	21

11	センサ、溶液、アクセサリ	22
12	仕様	25
13	別表	27
13.1	pH標準液表	27
13.1.1	標準液グループ1 (相対温度25°C) メトラー・トレド・アメリカ	27
13.1.2	標準液グループ2 (相対温度25°C) メトラー・トレド・ヨーロッパ	27
13.1.3	標準液グループ3 (相対温度20°C)メルク標準液	27
13.1.4	標準液グループ4 (相対温度25°C) JIS Z 8802 (日本)	28
13.2	導電率標準液	28
13.3	TDS変換係数に対する導電率	28
13.4	温度係数の例 (α 値)	29
13.5	実用的塩分濃度 (UNESCO 1978)	29
13.6	温度補償係数	29

1 はじめに

メトラー・トレドのメーターをご購入いただきありがとうございました。セブンゴーデュオシリーズは、操作が簡単な2チャンネル方式のポータブルメーターで、精密な測定だけではなく、多数の優れた機能も備えています。

- ニューISM[®] (インテリジェントセンサマネージメント) テクノロジー：このメーターは電極・センサを自動認識し、電極・センサのチップから最後の校正データセットをメーターに転送します。ISM[®]テクノロジーはセキュリティ機能を加えると同時に、エラーの防止に貢献します。
- 直感的に操作できる使いやすいインターフェース (取扱説明書は基本的に参考資料としてください)。
- 測定の前後に各種パラメータを簡単に切り替えることができます。
- IP67仕様 – 完全防水です。IP67仕様はメーター、電極・センサ、接続部各部分の保護構造に係る規格です。メーターは屋内および屋外での使用に最適です。

デュアルチャンネル方式のセブンゴーデュオメーターは、新しい機能に加えて、シングルチャンネル方式のセブンゴーおよびセブンゴープロとも同じ高い品質基準を備えています。

- 優れた人間工学 – メーターはまるで自分の体の一部のような感じです。
- 電極クリップ、ラバーホルスター、洗えるフィールドキャリーケースやハンディキャリーバッグ、エルゴなど、豊富なアクセサリ類が、作業をする時も移動をする時も素晴らしい柔軟性を発揮します。工場内でも屋外でもすべての測定作業にとって究極の味方です。

2 安全にお使いいただくために

ご使用になる方を保護するための安全対策



爆発の危険

- 爆発の危険がある場所での使用は絶対に避けてください！メーターの外部はガス気密構造ではありません（火花や、ガスの侵入による腐食により爆発する危険があります）。



腐食の危険

- 化学薬品や溶剤を使用する際は、製造元の指示に従い、現場の安全規則に従ってください！

メーター本体の安全対策



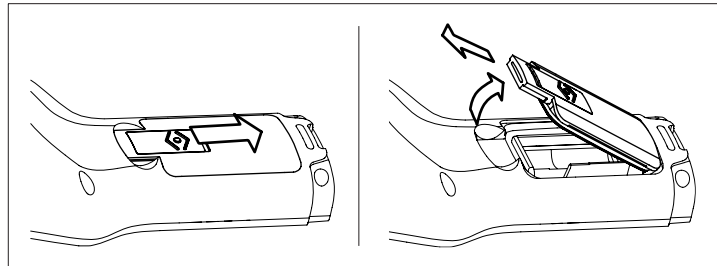
注意

- セブンゴーの本体は、決して分解しないでください！
- メーターの整備はメトラー・トレドのサービス担当者以外はおこなわないでください！
- セブンゴーに液体が付着した場合は、すぐに拭き取ってください！溶剤の中には本体外部の腐食の原因となるものがあります。
- 下記の環境での使用は避けてください。
 - 強い振動がある場所
 - 直射日光が当たる場所
 - 湿度が80%以上の場所
 - 腐食性ガスが発生、またはそのおそれのある場所
 - 気温が5°C以下または40°C以上の場所
 - 強い電磁波がある場所

3 据付

メーターと付属品を箱から取り出します。検査証明書などの書類を安全な場所に保管します。

3.1 バッテリーの取り付け



- バッテリーカバーのリリースボタンを矢印の方向にずらします。(左図)
- 2本の指でフタを持って取り外します。(右図)
- 内部の矢印の方向に従ってバッテリーを入れます。
- バッテリーカバーを元の場所にはめ、リリースボタンを元の位置に戻します。

注

メーター本体はIP67防水仕様に適合していますが、防水機能を発揮するためには、バッテリーボックスを密閉する必要があります。バッテリーカバーのOリングが劣化または損傷していたら、交換することをお勧めいたします。

3.2 センサの接続

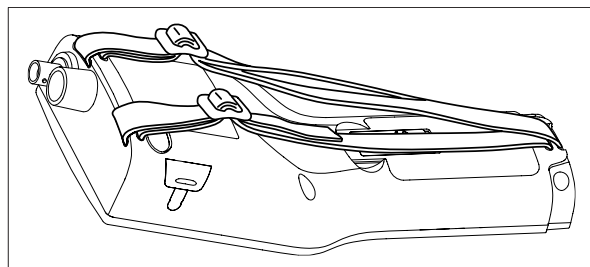
IP67仕様の電極

IP67防水電極を接続する場合、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、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すると、校正データは自動的に電極・センサのチップからメーターに転送され、次の測定に使用されます。ISM®電極・センサが認識されると、音による合図と共に、✓がディスプレイに表示されます。

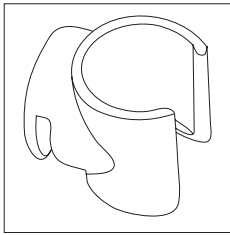
3.3 ストラップの取り付け



図のようにストラップを取り付けます。

3.4 セブンゴークリップ

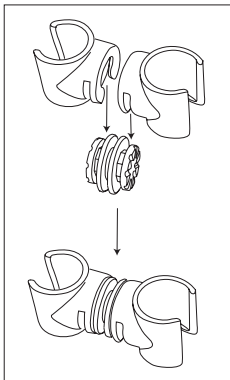
セブンゴークリップは、セブンゴースタンドの両側どちらにも取り付けられる電極・センサホルダーです。



- a) 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。
- b) 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。
- c) 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。
- d) 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

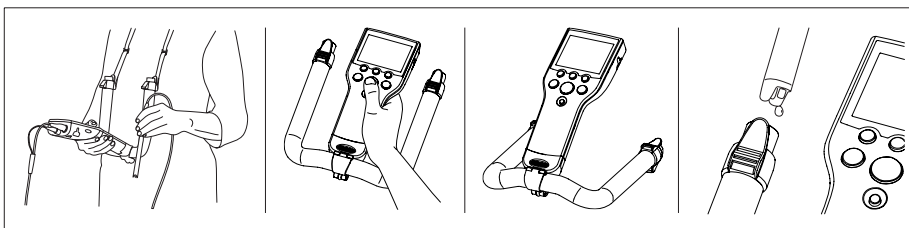
セブンゴーツーセンサクリップは屋外で2本の電極・センサを扱う場合に理想的なアクセサリです。2本の電極クリップを接続できます。



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。

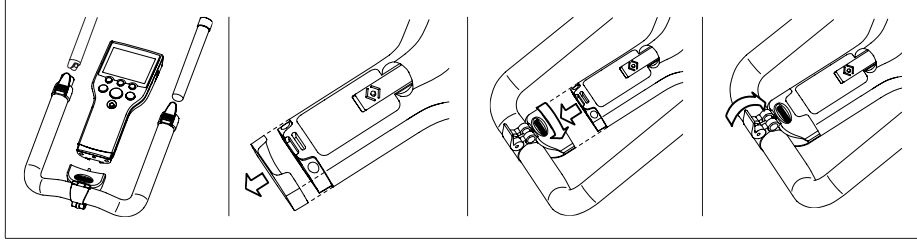
3.6 エルゴの取り付け

エルゴはメーターを衝撃から守り、電極・センサを安全に格納します。セブンゴースタンドの持ち運びや工場、屋外での測定にも適しています。また、セブンゴースタンドをテーブルや床に置くと、エルゴはセブンゴースタンドのアームスタンドとして快適に作業が行えます。



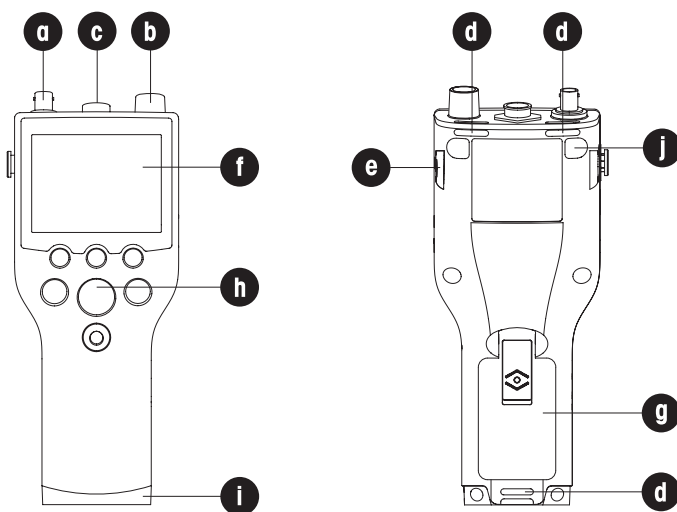
- a) メーターの下についている青色のボタンキャップを外します。
- b) エルゴアダプタを回してメーターに取り付けます。

- c) 図のようにエルゴータを取り付けます。
- d) ネックストラップをエルゴータの両端に取り付けます。



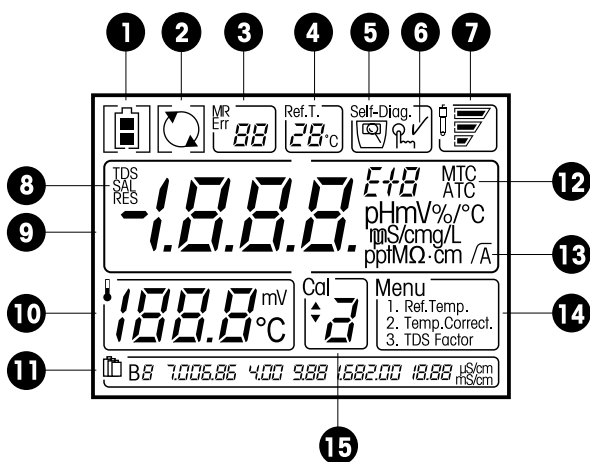
4 pH/導電率メーターSG23の操作










4.1 メーターレイアウト



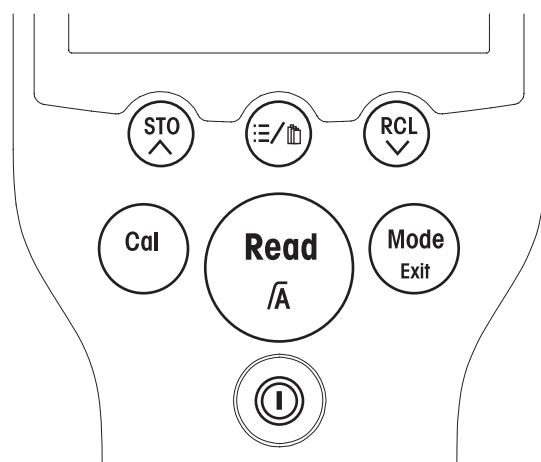
- a BNC mV/pHシグナル入力ソケット
- b RCA (シンチ) 温度シグナル入力ソケット
- c 7ピンのLTW導電率および温度シグナル 入力ソケット
- d リストストラップ用スロット
- e セブンゴークリップ取り付け部 (両側)
- f ディスプレイ
- g バッテリーカバー
- h キーパッド
- i ボトムキャップ (青) (フィールドアシスタントの取り付け部のカバー)
- j ゴム製すべり止め取り付け部









4.2 ディスプレイ



- | | | | |
|----|---|---|---|
| 1 | 電池残量表示アイコン | | |
| 2 | 自動電源オフ無効化アイコン | | |
| 3 | メモリ番号 / エラー表示 | | |
| |  |  |  |
| | エラー表示(Err) | メモリ内の既存データセ
ット数(M) | メモリの呼び出し(R) |
| 4 | 参照温度の選択 | | |
| 5 | メーター自己診断 | | |
| |  |  |  |
| | 自己診断インジケーター | キーを押す表示 | 自己診断合格 |
| 6 | ISM®接続 | ✓ | |
| 7 | 電極の状態 | | |
| |  |  |  |
| | スロープ : 95 ~ 105 %
オフセット : ± (0 ~ 15) mV
良い状態 | スロープ : 90 ~ 94 %
オフセット : ± (15 ~ 35) mV
洗浄が必要 | スロープ : 85 ~ 89 %
オフセット : ± (35) mV
電極不良 |
| 8 | 測定モード | | |
| 9 | 測定値 | | |
| 10 | 校正時、測定時の温度およびオフセット値 | | |
| 11 | 標準液グループまたは標準液 | | |
| 12 | 自動(ATC)/手動(MTC)温度補償の表示 | | |
| 13 | 終点の決定方法 (自動、手動) | | |
| 14 | メニュー | | |
| 15 | 校正点 | | |

4.3 キーパッド操作



キー	押して離す	3秒間押し続ける
オン / オフ 	メーターの電源オン / オフ	15分間何も操作しないと、自動的に電源をオフになる機能のオンとオフ。 。
READ/AUTO ENDPOINT 	測定の開始および終了 設定確認 入力値の保存 設定を終了し、測定画面に戻る	自動終点/手動終点の切り換え
CAL 	校正開始	最後の校正データを表示
MODE/EXIT 	測定モードの切り換え 代替表示の取り止め 設定破棄 設定またはメニューを終了	pHと導電率チャンネルの切替えを開始
MENU 	MTC温度の入力 参照温度の選択 温度補償の設定 TDSファクターの設定 画面切替え用に測定モードを選択	pH標準液グループの選択 導電率標準液の選択
STORE 	現在の測定値をメモリに保存 設定値を増やす メモリ内を上方向にスクロール	
RECALL 	保存データの呼び出し 設定値を減らす メモリ内を下方向にスクロール	最新の校正データを確認
	メーター自己診断開始	

4.4 校正

4.4.1 pH標準液グループ

このメーターでは1点、2点および3点のpH校正作業を行うことができます。その際、メーターにあらかじめ登録されている4つのpH標準液グループから標準液を選択することができます。校正を始めると、標準液は自動認識され、校正中、画面上に表示されます。(標準液自動認識)

以下が4つのpH標準液グループです。

B1	7.00	4.00	10.01	1.68		(25 °C)
B2	7.00	4.01	9.21	2.00	11.00	(25 °C)
B3	7.00	4.00	9.00	2.00	12.00	(20 °C)
B4	6.86	4.01	9.18	1.68		(25 °C)

メーターには自動温度補償に関する表 (pH標準液B1~B4) があらかじめ保存されています (「別表」を参照)。

メーターには自動温度補償に関する表 (pH標準液B1 ~ B4) があらかじめ保存されています (「別表」を参照) 。
また、下記の標準液設定手順に基づき、任意の標準液グループを定義することも可能です。
ただし、その場合、校正操作中は自動標準液認識が機能しません。

4.4.2 pH標準液グループの選択

- ≡/⏏キーを、現在のpH標準液グループが点滅するまで押し続けます。
- ⏏または√キーを使って、他のグループを選択します。
- 校正に使用するpH標準液グループが点滅したら、READを押して選択内容を決定します。

4.4.3 任意のpH標準液グループの設定

- ≡/⏏キーを、現在のpH標準液グループが点滅するまで押し続けます。
- 値の設定をするために⏏または√を押して、B5を表示します。
- READを押して、選択内容を確認します。
 - ⇒ メーターに現在の温度設定値が表示され、単位と枠が点滅します (故意の設定がない場合の温度は25°Cになっています) 。
- ⏏または√キーを使って設定値を変更します。
- READを押して設定値を保存します。
 - ⇒ 温度を設定した後、メーターに現在設定されている最初のpH標準液の値が表示されます (未設定の場合の値は4.00) 。
- ⏏または√キーを使ってpH標準液の値を変更します。
- READを押して値を保存します。
- CALを押して次の標準液を設定します。
 - ⇒ 手順は最初の標準液と同様です。最大3点まで、標準液を任意に設定することができます。
- 設定が完了したら、READを押して終了します。

注

- 校正のときに任意に設定したpH標準液を使用する場合、画面上には設定したpH標準液の値が表示されます。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。
- また、任意に設定したpH標準液は、温度との相関がメーターに入力されておらず、入力することもできません。したがって、校正時にはpH標準液を設定した温度に保ってください。温度センサを使用する場合は、測定値と設定値との差が1°Cを超えると、Err 3が表示されます。

4.4.4 導電率標準液の選択

メーターを使用する場合、校正のために導電率標準液を選択する必要があります。

- ≡/⏏を押します。
 - ⇒ pH設定が表示されます。
- READを押してpH標準液を確認します。
 - ⇒ 導電率標準液の選択画面に変わります。
- ⏏または√を使って他の標準液を選択します。
- 校正に使用する導電率標準液が点滅したら、READを押して選択内容を確定します。

次の3種類の標準液が選択可能です。

- 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- 12.88 mS/cm

それぞれの導電率標準液の温度換算表は、あらかじめメーター本体に保存されています（「別表」参照）。

4.4.5 1点校正（pHまたは導電率）の実施

- MODEを押して測定モード（pHまたは導電率）を選択します（校正したい電極やセンサのタイプによって異なります）。
- 電極をpH標準液に入れ、CALを押します。
 - ⇒ pHの場合、Cal 1がディスプレイに表示されます。導電率の場合、Calがディスプレイに表示されます。
- READを押すか、あらかじめ選択しておいた終点モードに基づいて測定し、シグナルが安定すると、
 - ⇒ その標準液の値に固定され、
 - ⇒ 校正結果としてディスプレイに表示されます（pHの場合：スロープとオフセットの値、導電率の場合：セル定数）。
- Readを押し、校正結果を承認してサンプル測定に戻ります。
- EXITを押して校正結果を拒否します。

注

- 1点pH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（ $-59.16 \text{ mV}/\text{pH}$ ）が使われます。
- より正確な測定をするために、導電率セルのセル定数を定期的に導電率標準液で検証してください。必要に応じて、随時校正を行ってください。

4.4.6 2点pH校正の実施

- 「1点校正の実施」（ステップa～c）の手順に従って第1点の校正を実施します。
- 純水でpH電極をすすぎます。
- 電極を次のpH標準液に入れます。
- CALを押します。
 - ⇒ READを押すか、あらかじめ選択しておいた終点モードに基づいて測定し、シグナルが安定するとその標準液の値がディスプレイに表示されます。電極のオフセットが更新され、2点校正から算出された新しいスロープが表示されます。
- READを押し、校正結果を承認してからサンプル測定に戻ります。
あるいは、EXITを押して校正結果を拒否します。

4.4.7 3点pH校正の実施

- 「2点pH校正の実施」のステップa～dを行います。
- 第3校正点に対して「2点pH校正の実施」のステップb～dを繰り返します。

注

pH測定には、温度センサ内蔵のpH電極の使用をお勧めします。MTCモード（手動温度補償）を使用する場合は、校正するときの温度を入力し、すべてのpH標準液およびサンプル溶液を設定した温度に保つ必要があります。pH測定を正確に行うためには、定期的な校正が必要です。

5 サンプル測定

- a) サンプル内に電極を入れ、READ を押して測定を開始します。
 - ⇒ 小数点が点滅します。
 - ⇒ ディスプレイにサンプルの測定値が表示されます。
 - ⇒ メーターは自動終点 \sqrt{A} に初期設定されています。pH電極の出力が安定したら自動的に小数点の点滅が止まり、ディスプレイに確定したpHの値と、 \sqrt{A} が表示されます。
- b) 自動終点モードから手動終点モードに切り替えるには、READを押し続けます。手動終点で測定を終了する場合は READ を押します。
 - ⇒ ディスプレイに安定を示すアイコン \sqrt{A} が表示されます。

画面の切替え

- a) MODEを押し続けると、測定中に画面の切替えがおこなわれます。
- b) MODEを押して離すと、画面の切替えが停止します。
- c) MODEを押して離すと、別の測定モードに切り替わります。

pHおよびmV測定時の安定性の判定基準 5秒間に電極からの入力信号の変動が0.1 mV以下であったとき。

導電率測定時の安定性の判定基準：導電率センサからの入力の変動が、6秒間の平均値から0.4%以内であったとき。

6 メニュー設定

メニューから以下の設定が可能です。

- 手動温度補償 (MTC) の設定
- 参照温度の設定
- 温度補償係数の設定
- TDSファクターの設定
- 表示する測定モードの選択

6.1 手動温度補償 (MTC)

温度センサを使用しないとき、およびメーターが温度センサを検知しないときは、自動的に手動温度補償モードに切り替わり、MTCが表示されます。この設定を適用できるのはmV/pH測定の時だけです。

- ☰/☷を押します。
⇒ MTC温度が点滅します。
- へまたは✓を押し、サンプル温度の設定を増減します。
- READを押し、設定温度を確認します。
- EXITを押し、測定画面に戻ります。

初期設定は25℃です。正確なpH測定を行うためには、温度センサ内蔵のpH電極、または単独の外部温度センサを使用することをお勧めします。温度センサを使用した場合、ATCとサンプル温度が表示されます。このメーターでは、NTC30kΩ温度センサが使用できます

6.2 参照温度の選択

- ☰/☷を押します。
⇒ MTC温度が点滅します。
- READを押します。
⇒ 1. Ref.Temp.と現在の参照温度が表示されます。
- へまたは✓を押し、25℃か20℃に切り替えます。
- READを押し、選択内容を確認します。
- EXITを押し、測定画面に戻ります。

6.3 温度補償係数の設定

- ☰/☷を押します。
⇒ MTC温度が点滅します。
- READを押します。
⇒ 1. Ref.Temp.が表示されます。
- READを押します。
⇒ 2. Temp.Correct.と現在の温度係数が表示されます。
- へまたは✓を押し、値を増減します。
- READを押し、設定内容を確認します。
- EXITを押し、測定画面に戻ります。

6.4 TDSファクターの設定

- a) \equiv/\square を押します。
⇒ MTC温度が点滅します。
- b) READを押します。
⇒ 1. Ref.Temp.が表示されます。
- c) READを押します。
⇒ 2. Temp.Correct.が表示されます。
- d) READを押します。
⇒ 3. TDS Factorと現在のTDSファクターが表示されます。
- e) へまたは \surd を押し、値を増減します。
- f) READを押し、設定内容を確認します。
あるいは、EXITを押し、測定画面に戻ります。

6.5 表示する測定モードの選択

- a) \equiv/\square を押します。
⇒ MTC温度が点滅します。
- b) READを押します。
⇒ 1. Ref.Temp.が表示されます。
- c) READを押します。
⇒ 2. Temp.Correct.が表示されます。
- d) READを押します。
⇒ 3. TDS Factorが表示されます。
- e) READを押します。
⇒ メーターはまず第1チャンネル (mvかpH) をディスプレイに表示するため、測定モードの選択から始めます。
- f) へと \surd を押し、pHかmVに切り替えます。
- g) READを押し、測定モードを選択します。
⇒ メーターは第2チャンネルに切り替わります。
- h) へと \surd を押し、導電率、TDSファクター、塩分濃度、比抵抗のいずれかに切り替えます。
- i) READを押し、設定内容を確認します。
⇒ 測定画面が表示されます。
あるいは、EXITを押し、測定画面に戻ります。

7 メモリの使用

7.1 測定値の保存

メーターには最大99件まで測定結果を保存することができます。

測定結果を保存するときは、測定が終了したら、STOキーを押します。

⇒ M01 は1件の結果が保存されたことを示し、M99は最大の99件の結果が保存されたことを示します。

注

M99 が表示されているときにSTOキーを押すと、FULが表示され、メモリがいっぱいであることを示します。次のデータを保存するにはメモリを消去する必要があります（「メモリの消去」を参照）。

測定結果は1回しか保存することができません。すでにデータが保存済みの場合は、Err 9が表示されます。

7.2 メモリから測定結果の呼び出し




- a) 測定がされていない状態で、RCLキーを押して、メモリから保存しているデータを呼び出します。
- b) へまたは√キーを押し、保存されている結果をスクロールします。R01～R99までの番号は、どの結果が表示されているのかを表しています。
- c) READを押して終了します。

7.3 メモリのクリア

- a) へまたは√キーを押して保存された結果をスクロールすると、MRCL という表示が現れます。
- b) READを押します。
⇒ CLrが点滅します。
- c) もう一度READ を押すと、メモリがクリアされます。EXITを押すと、データが削除されずに測定モードに戻ります。

8 メーター自己診断

次の手順のとおり、メーターの指示に従ってキーを操作します。

- a) READとCALを同時に押し、が表示されるまで押し続けます。
 - ⇒ ディスプレイには最初にpH画面が表示され、ファンクションキーが正常に機能しているかどうかを確認することができます。
- b) が表示されたら、キーパッドにある7個のファンクションキーを1つずつ任意の順番に押します。
 - ⇒ キーを押すとアイコンがディスプレイから消えます。
- c) 全てのアイコンが消えるまで続けて別のキーを押します。
 - ⇒ 自己診断が正常に完了すると、が表示されます。
 - ⇒ 再びシステムメニューが表示されます。

注

- 7つのキーをすべて2分以内に押し終えてください。そうでないと、Err 1 (「自己診断エラー！」) が表示され、作業手順を繰り返す必要があります。
- 繰り返しエラーメッセージが表示される場合は、メトラー・トレドのサービス担当にご連絡ください。

9 ISMセンサの使用

ISM[®]電極・センサの接続が認識されると、音による合図が聞こえ、✓がディスプレイに表示されます。pH電極の校正スロープ値とオフセット値や導電率電極のセル定数は、メーターの校正メモリに自動的に転送され、次の測定に使用されます。

校正を実施して校正結果が保存されると、校正データは自動的にメーターから電極・センサのチップに転送されます。

10 メンテナンス

10.1 セブンゴーのメンテナンス

メーターは、決して分解しないでください！

セブンゴーは、ときおり湿った布で拭き、バッテリーを交換する以外は、メンテナンスの必要はありません。本体外部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) 等の有機溶媒の影響で変質することがあります。

セブンゴーに液体が付着した場合は、すぐに拭き取ってください。

10.2 電極の維持と管理

pH電極には常に適切な電解液を充填して保管してください。

正確な測定を行うため、電極の外に漏れている電解液や外部に凝固付着した物質は純水で洗い流してください。

電極は、製造元の取扱説明書に従い乾燥しないように保管してください。純水や蒸留水中では決して保管しないでください。

電極のスロープが急に落ちた場合、あるいは反応が鈍いなどの問題は、次の作業をしていただくことで解決できることもありますので、サンプルや状況に応じてお試しください。

問題	対策
脂質の付着	アセトンまたは石鹼液を浸した脱脂綿でpHガラス電極から除去します。
pHガラス膜が乾燥している	電極の先を0.1M HClに一晩浸けます。
pH電極の液絡部にたんぱく質が付着	電極をHCl/ペプシン溶液に浸けて付着物を除去します。
硫化銀によるpH電極の汚染	電極をチオ尿素溶液に浸けて溶着物を除去します。
処置後、新たに校正作業を実施します。	

注

洗浄溶液および電解液は有毒または腐食性の物質を扱う場合と同様に慎重にお取り扱いください。

10.3 廃棄



欧州の電気・電子機器廃棄物リサイクル指令 (WEEE) 2002/96 EG の要求に従い、本装置を一般廃棄物として廃棄してはなりません。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。

ご不明な点がおありの場合は、行政の担当部署または本装置の購入店へお問い合わせください。

本装置を他人へ譲渡する場合は (私的使用/業務使用を問わず)、本廃棄規定の内容についても正しくお伝えください。

環境保護へのご協力を何卒よろしくお願いいたします。

10.4 エラーメッセージ

メッセージ	意味	分解能
エラー0(Err-0)	メモリのアクセスエラー	メトラー・トレドのサービス担当に連絡
エラー1(Err1)	メーター自己診断エラー	自己診断の手順を繰り返し、7つのすべてのキーを2分以内に押してください。引き続き Err 1が表示される場合は、メトラー・トレドのサービス担当にご連絡ください。
エラー2(Err-2)	測定値が範囲外	pH電極の場合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。
エラー3(Err-3)	pH標準液温度が範囲外	pH標準液温度を校正範囲内に維持してください。
エラー4(Err-4)	オフセットが範囲外	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。pH電極を洗浄または交換してください。
エラー5(Err-5)	スロープが範囲外	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。pH電極を洗浄または交換してください。
エラー6(Err-6)	メーターがpH標準液を認知できない	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。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チェックしてください。。
エラー7(Err-7)	任意に設定したpH標準液のデータ入力エラー	任意に設定したpH標準液値を入力する際、それぞれのpH標準液の差が1pH以下のとき、エラーとなります。値を再入力してください。
エラー8(Err-8)	ATC 測定温度が設定した値と異なる	pH標準液またはサンプルの温度を設定した温度に維持するか、温度設定を変えてください。
エラー9(Err9)	測定結果はすでに保存済み	測定結果は1回だけ保存できます。測定モードに戻り、新たに測定を行います。
エラー10(Err10)	導電率の測定温度が範囲外	電極が適切に接続されているかどうかをチェックして、サンプル温度を範囲内に維持してください。

10.5 エラーメッセージと許容範囲外の値

メッセージ	詳細	範囲外の値
エラー2	測定値が範囲外 導電率、TDSファクター、塩分濃度、比抵抗の場合、上限値を超えた場合にのみ、エラーメッセージが表示されます。	pH: < 0.00または> 14.00 mV : < -1999または> 1999 導電率 : < 0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ または> 500 mS/cm TDSファクター : < 0.1 mg/Lまたは> 300 g/L 塩分濃度 : < 0.01 pptまたは> 80 ppt 比抵抗 : < 0.01 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ または> 100 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$
エラー3	pH標準液温度が範囲外	T (pH) : < 5または> 50°C T (導電率) : < 0°Cまたは> 35°C
エラー4	オフセットが範囲外	Eref1-Eb > 60 mV
エラー5	スロープが範囲外	Eref1-Eb > 60 mV
エラー6	pH標準液の値が範囲外	ΔEref1 < 10 mV
エラー7	任意に設定したpH標準液の値が、1以上差がない	ΔpH < 1 pH
エラー8	ATC 測定温度が設定した値と異なる	tATC-tbuffer > 1°C
エラー10	導電率の測定温度が範囲外	T : < -5°Cまたは> 105°C

11 センサ、溶液、アクセサリ

品名	品番
IP67仕様の防水電極・センサ	
InLab®413 SG、耐久性に優れたpH電極、PEEKシャフト、ATC	51340288
InLab®413 SG-10m、耐久性に優れたpH電極、PEEKシャフト、ATC	51340289
InLab®738、4極グラフアイト導電率センサ、ATC	51344120
InLab®738-5m、4極グラフアイト導電率センサ、ATC	51344122
InLab®738-10m、4極グラフアイト導電率センサ、ATC	51344124
InLab®742-2m、2極スチール導電率センサ、ATC	51344126
InLab®742-5m、2極スチール導電率センサ、ATC	51344128

品名	品番
固定ケーブル付きのISM IP67仕様防水電極・センサ	
InLabエキスパートプロISM、耐久性に優れたpH電極、PEEKシャフト、ATC	51344102
InLabエキスパートプロISM-5m、耐久性に優れたpH電極、PEEKシャフト、ATC	51344103
InLabエキスパートプロISM-10m、耐久性に優れたpH電極、PEEKシャフト、ATC	51344104
InLab®738-ISM、4極グラフアイト導電率センサ、ATC	51344110
InLab®738-ISM-5m、4極グラフアイト導電率センサ、ATC	51344112
InLab®738-ISM-10m、4極グラフアイト導電率センサ、ATC	51344114
InLab®742-ISM、2極スチール導電率センサ、ATC	51344116
InLab®742-ISM-5m、2極スチール導電率センサ、ATC	51344118

品名	品番
マルチピンヘッド付きのISM®IP67仕様防水電極・センサ	
InLabマイクロプロISM、pH電極、ガラスシャフト、シャフト径5mm、ATC、充填式	51344163
InLab®パワープロISM、pH電極、ガラスシャフト、ATC、高圧式ステディフォース照合システム	51344112
nLab®ピュアプロISM、pH電極、ガラスシャフト、固定式ガラススリーブ、ATC、充填式	51344172
InLab®ルーチンプロISM、pH電極、ガラスシャフト、ATC、充填式	51344055
InLab®サイエンスプロISM、pH電極、ガラスシャフト、可動式ガラススリーブ、ATC、充填式	51344072
InLab®ソリッドプロISM、3pH電極、ガラスシャフト、オープンジャンクション、シャープなメンブラン、ATC	51344155
ISM®ケーブル-2 m	51344291
ISM®ケーブル-5 m	51344292

品名	品番
溶液	
pH 2.00 標準液、250 mL	51340055
pH 2.00 標準液、6 x 250 mL	51319010

品名	品番
pH 2.00 標準液、1 L	51319011
pH 4.01 標準液袋入り、30 x 20 mL	51302069
pH 4.01 標準液、250 mL	51340057
pH 4.01 標準液、6 x 250 mL	51340058
pH 4.01 標準液、1 L	51340228
pH 7.00 標準液袋入り、30 x 20 mL	51302047
pH 7.00 標準液、250 mL	51340059
pH 7.00 標準液、6 x 250 mL	51340060
pH 7.00 標準液、1 L	51340229
pH 9.21 標準液袋入り、30 x 20 mL	51302070
pH 9.21 標準液、250 mL	51300193
pH 9.21 標準液、6 x 250 mL	51340058
pH 9.21 標準液、1 L	51340230
pH 10.01 標準液袋入り、30 x 20 mL	51302079
pH 10.01 標準液、250 mL	51340056
pH 10.01 標準液、6 x 250 mL	51340231
pH 10.01 標準液、1 L	51340232
pH 11.00 標準液、250 mL	51340063
pH 11.00 標準液、6 x 250 mL	51319018
pH 11.00 標準液、1 L	51319019
レインボーI (各10袋入り20 mL pH4.01/7.00/9.21)	51302068
レインボーII (各10袋入り20 mL pH4.01/7.00/10.01)	51302080
84 μ S/cm導電率標準液、250 mL	51302153
1413 μ S/cm導電率標準液、30 x 20 mL	51302049
1413 μ S/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 (付着たんぱく質の除去用)	51340068
pH電極再生液	51340073
チオ尿素溶液 (硫化銀の汚染除去)	51340070
品名	品番
通信	
IR-RS232アダプター	51302333
IR-USBアダプター	51302332
RS-P25プリンタ	11124300
RS-P26プリンタ	11124303
RS-P28プリンタ	11124304
LabX®ダイレクトpH PCソフトウェア	51302876
品名	品番
アクセサリ	

品名	品番
バッテリーカバー	51302328
ボトル	51300240
ボトムキャップ (青)	51302324
キャリーバッグ	51302361
クリップサイト用カバー	51302327
電極の重り	51303019
エルゴ	51302320
エルゴアダプター	51302337
エルゴ電極チューブ	51302323
キャリーケース (空)	51302330
フィールドアクセサリキット (フィールド電極アーム、クリップ、ボトル4本)	51302360
フィールドコンパクトケース	51302359
フィールド電極アーム	51302334
LTW-MiniDinアダプター (導電率電極)	51302329
ネックストラップ	51302321
ゴム製すべり止め (2 個)	51302335
ラバーホルスター	51302321
セブンゴークリップ	51302325
セブンゴースीलキット	51302336
セブンゴ-2電極クリップ	51302319
リストストラップ	51302331
品名	品番
ガイド	
Guide to conductivity and dissolved oxygen (導電率と溶存酸素測定ガイド)	51724716
Guide to イオン selective measurement (選択イオン測定ガイド)	51300075
Guide to pH measurement (pH測定ガイド)	51300047

12 仕様

セブンゴーデュオSG23メーター - pH				
測定表示範囲	pH	mV	温度	
	pH 0.00...14.00	-1999 ~ 1999	-5°C ~ 105°C	
分解能	0.01 pH	1 mV	0.1 °C	
誤差範囲	± 0.01 pH	± 1 mV	± 0.5 °C	
pH校正	1, 2, または 3点			
等電位点	pH 7.00			
pH標準液	<ul style="list-style-type: none"> メーターに設定済みの4グループ 任意設定3点 			
pH 入力	BNC (IP67)、インピーダンス > $3 * 10^{12} \Omega$			
pH 入力	シンチ (IP67)、NTC 30 kΩ			
セブンゴーデュオSG23メーター - 導電率				
測定表示範囲	導電率	TDS	塩分濃度	比抵抗
	0.10 μS/cm ~ 500 mS/cm	0.10 mg/L ~ 300 g/L	0.00 ~ 80.0 ppt	0.00 ~ 100.0 MΩ·cm
	温度			
	-5 ~ 105 °C			
分解能	自動レンジ切換	0.10 μS/cm ~ 19.99 μS/cm	20.0 μS/cm ~ 199.9 μS/cm	200 μS/cm ~ 1999 μS/cm
		2.00 mS/cm ~ 19.99 mS/cm	20.0 mS/cm ~ 199.9 mS/cm	200 mS/cm ~ 500 mS/cm
TDS	自動レンジ切換			
塩分濃度	0.00 ppt ~ 19.99 ppt	20.0 ppt ~ 80.0 ppt		
比抵抗	Ω·cm (Scientific)	0.00 Ω·cm ~ 9.99 E +5 Ω·cm	MΩ·cm	1.000 MΩ·cm ~ 19.99 MΩ·cm
	20.0 MΩ·cm ~ 100.0 MΩ·cm			
温度	0.1 °C			
誤差範囲	導電率	TDS	塩分濃度	比抵抗
	±0.5 % (対測定値)	±0.5 % (対測定値)	±0.5 % (対測定値)	±0.5 % (対測定値)
	温度			
	±0.2 °C			
信号入力	7-Pin LTWプラグ			
セブンゴーデュオSG23メーター - 一般情報				

電源	定格	バッテリー		
	6VDC、5 mA	単3乾電池4本 又は NiMH 1.2 V 充電式電池		
寸法	大きさ/重量	ディスプレイ	電池寿命	
	220 x 90 x 45 mm 357 g	液晶	> 500稼働時間	
IP防水仕様	IP67 (電極・センサの接続関係なし)			
作業環境	温度	相対湿度	据付カテゴリー	汚染度
	5~40°C	5%~80% (結露なし)	II	2
材質	本体外部	ウインドウ	メンブレンキーパッド	
	ポリカーボネート強化ABS	ポリメチルメタクリレート (PMMA)	シリコンゴム	

13 別表

13.1 pH標準液表

セブンゴーpHメーターは以下の表に示す値を使用して自動的に温度補償します。

13.1.1 標準液グループ1 (相対温度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

13.1.2 標準液グループ2 (相対温度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

13.1.3 標準液グループ3 (相対温度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

13.1.4 標準液グループ4 (相対温度25°C) JIS Z 8802 (日本)

5	1.668	3.999	6.951	9.395
10	1.670	3.998	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	1.707	4.060	6.833	9.011

13.2 導電率標準液

次の標準液が選択可能です。

- 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (初期標準値)
- 12.88 mS/cm

それぞれの導電率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されています。

T (°C)	84 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$	12.88 mS/cm
0	46 $\mu\text{S}/\text{cm}$	776 $\mu\text{S}/\text{cm}$	7.15 mS/cm
10	60 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1020 $\mu\text{S}/\text{cm}$	9.33 mS/cm
15	68 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1147 $\mu\text{S}/\text{cm}$	10.48 mS/cm
20	76 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1278 $\mu\text{S}/\text{cm}$	11.67 mS/cm
25	84 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$	12.88 mS/cm
30	93 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1552 $\mu\text{S}/\text{cm}$	14.12 mS/cm
35	102 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1696 $\mu\text{S}/\text{cm}$	15.39 mS/cm

13.3 TDS変換係数に対する導電率

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

13.4 温度係数の例 (α 値)

25°Cでの物質	濃度 [%]	温度係数 α [%/°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

α -参照温度25°Cに対する計算に必要な導電率標準液の係数

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
84 μ S/cm	1.95	1.95	1.95	2.01
1413 μ S/cm	1.94	1.94	1.94	1.99
12.88 mS/cm	1.90	1.89	1.91	1.95

13.5 実用的塩分濃度 (UNESCO 1978)

セブンゴー導電率メーターの場合、UNESCO 1978の公式定義に基づいて塩分濃度が計算されます。したがって、標準大気圧でのサンプルの塩分濃度 S_{psu} (psu、塩分濃度の実用単位) は以下のように計算されます。

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

$a_0 = 0.0080$	$b_0 = 0.0005$	$k = 0.00162$
$a_1 = -0.1692$	$b_1 = -0.0056$	
$a_2 = 25.3851$	$b_2 = -0.0066$	
$a_3 = 14.0941$	$b_3 = -0.0375$	
$a_4 = -7.0261$	$b_4 = 0.0636$	
$a_5 = 2.7081$	$b_5 = -0.0144$	

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

(溶液 1000 g 中 KCl 32.4356 g)

13.6 温度補償係数

非リニア導電率補償の温度補償係数 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



차례

1	SevenGo Duo™ 소개	3
2	안전을 위한 주의사항	4
3	설치	5
	3.1 배터리 설치	5
	3.2 전극 연결	5
	3.3 손목 스트랩 조절	5
	3.4 SevenGo™ 클립	6
	3.5 SevenGo™ 이중 전극 클립	6
	3.6 ErGo™ 부착하기	6
4	pH/전도도 미터 SG23 작동법	8
	4.1 각 부분의 명칭 및 기능	8
	4.2 디스플레이	8
	4.3 키 컨트롤	9
	4.4 Calibration	10
	4.4.1 버퍼 그룹	10
	4.4.2 미리 지정된 버퍼 그룹 선택하기	11
	4.4.3 사용자 지정 버퍼 그룹 설정	11
	4.4.4 전도도 표준액 선택하기	11
	4.4.5 1point Calibration (pH 또는 전도도) 수행하기	12
	4.4.6 2point pH Calibration 수행하기	12
	4.4.7 3point pH Calibration 수행하기	12
5	샘플 측정	13
6	메뉴 설정	14
	6.1 수동 온도 보상	14
	6.2 기준 온도 선택하기	14
	6.3 온도 보정 계수 설정하기	14
	6.4 TDS 팩터 설정하기	15
	6.5 디스플레이 변경을 위한 측정 모드 선택하기	15
7	메모리 사용하기	16
	7.1 측정 저장하기	16
	7.2 메모리에서 불러오기	16
	7.3 메모리 비우기	16
8	기기 자가 진단	17
9	ISM 전극 사용하기	18
10	유지보수	19
	10.1 미터 유지보수	19
	10.2 전극 관리	19
	10.3 Disposal	19
	10.4 에러 메시지	19
	10.5 에러 범위	20

11	전극, 용액, 액세서리	22
12	사양	25
13	부록	27
13.1	버퍼 표	27
13.1.1	버퍼 그룹 1 (ref. 25 °C) METTLER TOLEDO US	27
13.1.2	버퍼 그룹 2 (ref. 25 °C) METTLER TOLEDO Europe (기본값 버퍼)	27
13.1.3	버퍼 그룹 3 (ref. 20 °C) Merck 표준 버퍼	27
13.1.4	버퍼 그룹 4 (ref. 25 °C) JIS Z 8802 (일본어)	28
13.2	전도도 표준용액	28
13.3	전도도의 TDS 환산 인자	28
13.4	온도 계수의 예시 (알파-값)	29
13.5	실용염분척도 (UNESCO 1978)	29
13.6	온도 보정 인수	29

1 SevenGo Duo™ 소개

METTLER TOLEDO 기기를 구매해 주셔서 감사합니다. SevenGo Duo™는 조작이 용이한 이동식 듀얼 채널 방식 정밀 측정 미터 시리즈로 다음과 같은 우수한 특징을 자랑합니다.

- 새로운 ISM® (지능형 전극 관리) 기술: 미터가 전극을 자동으로 인식하여 최종 Calibration 데이터를 전극 칩에서 미터로 전송합니다. ISM®은 강화된 보안 및 오류 제거 기능을 지원합니다.
- 사용이 쉬운 메뉴 안내를 갖춘 사용자 친화적 유저 인터페이스로 작동 방법을 손쉽게 참조할 수 있습니다.
- 측정 전후의 다양한 파라미터 간 전환이 용이합니다.
- IP67 규격 - 완전 방수. IP67 규격은 기기와 전극, 연결 케이블 모두에 적용됩니다. 본 기기는 실내 및 실외 사용 모두에 적합하도록 설계되었습니다.

SevenGo Duo™ 기기는 이러한 새로운 기능 외에도 싱글 채널 SevenGo™와 SevenGo pro™ 및 듀얼 채널 SevenGo Duo pro™ 모델과 동등한 고급 표준을 제공합니다.

- 기기가 신체의 일부가 된 듯 우수한 인체공학적 특징을 자랑합니다.
- 전극 홀더, 고무 케이스, 세척 가능한 현장 휴대 케이스 또는 간편한 휴대 가방 및 플랜트 및 현장에서의 모든 측정을 위한 궁극적인 보조기구 Ergo™ 등 다양한 액세서리가 제공되어 작동 및 운반 모드에서 융통성이 뛰어납니다.

2 안전을 위한 주의사항

사용자 보호를 위한 주의사항



폭발 위험

- 폭발의 위험이 있는 환경에서는 절대 사용하지 마십시오. 기기의 본체로 가스가 스며들 수 있습니다. (스파크 또는 가스 침투로 인한 부식으로 인한 폭발 위험에 주의하십시오.)



부식 위험

- 화학제품 및 용매 사용 시 제품 사용 설명서와 기본적인 실험실 안전 수칙을 반드시 따르십시오.

작동 시 안전을 위한 주의사항



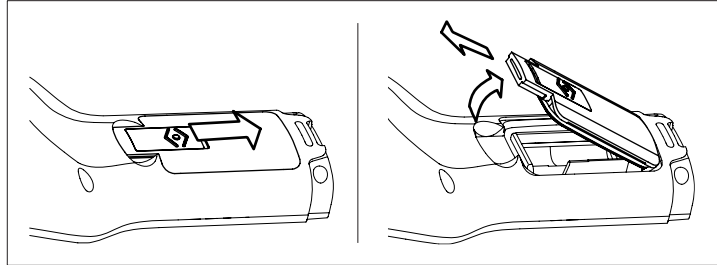
주의

- 기기 본체의 나사를 절대 풀지 마십시오.
- 미터의 A/S는 반드시 METTLER TOLEDO 서비스에 의뢰하십시오.
- 액체를 쏟았을 경우 즉시 닦아내십시오. 일부 용매는 본체를 부식시킬 수 있습니다.
- 기기가 다음에 노출되지 않도록 주의하십시오.
 - 강력한 진동
 - 직사광선
 - 80% 이상의 습도
 - 부식성 가스
 - 5 °C 미만 및 40 °C 이상의 온도
 - 높은 전압 및 자기장

3 설치

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

3.1 배터리 설치



- 배터리 커버의 열림 버튼을 화살표 방향으로 밀어주십시오.
- 커버를 두 손가락으로 잡고 열어줍니다.
- 배터리 칸 내부에 표시된 화살표에 따라 배터리를 삽입합니다.
- 배터리 커버를 다시 씌운 후 버튼을 다시 밀어 올려 고정합니다.

참고

IP67 규격에 따라 배터리 커버는 완전히 밀폐되어야 합니다. 배터리 커버를 둘러싼 봉인 링이 손상되었을 경우 반드시 교체하십시오.

3.2 전극 연결

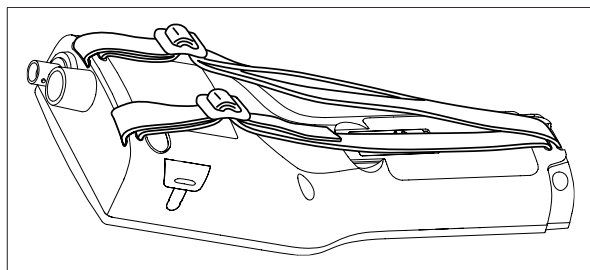
IP67 전극

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

ISM® 전극

ISM® 전극을 미터에 연결하면 Calibration 데이터가 전극 칩에서 미터로 자동 전송되며 전송된 데이터는 이후 측정에 사용됩니다. ISM® 전극이 인식되면 소리음이 나면서 ✓가 디스플레이에 표시됩니다.

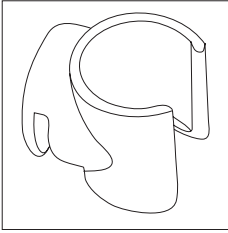
3.3 손목 스트랩 조절



그림의 설명에 따라 손목 스트랩을 조절하십시오.

3.4 SevenGo™ 클립

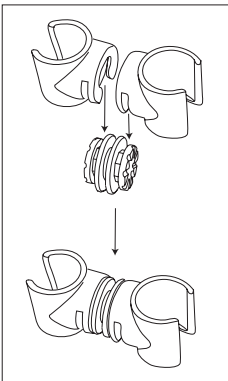
SevenGo™ 클립은 전극 홀더로 기기 본체의 양쪽에 디스플레이 옆으로 부착될 수 있습니다.



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

3.5 SevenGo™ 이중 전극 클립

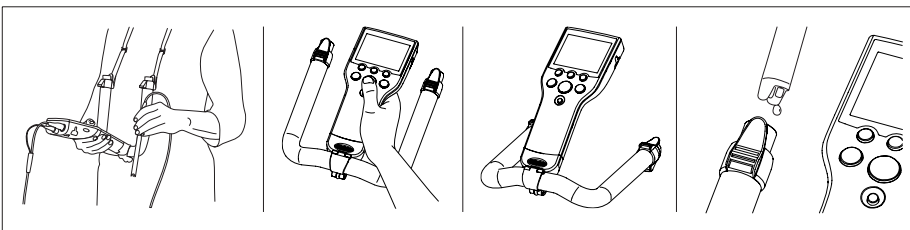
SevenGo™ 이중 전극 클립은 현장에서 두 개의 전극을 사용할 때 이상적인 액세서리로 두 개의 전극 클립을 연결할 수 있습니다.



두 클립을 클립 커넥터의 홈에 끼워 연결하십시오.

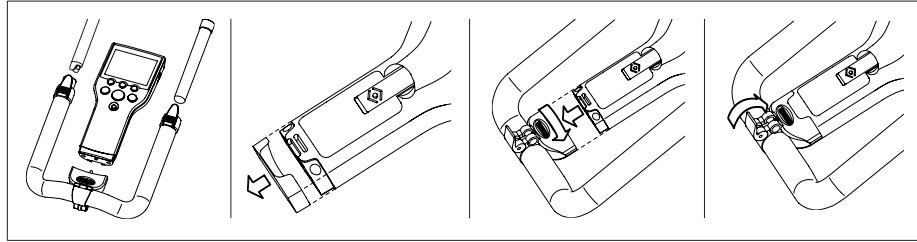
3.6 ErGo™ 부착하기

ErGo™는 미터를 충격으로부터 보호하고 전극을 안전하게 보관합니다. 플랜트 또는 현장에서 휴대 및 측정 시 그리고 미터가 책상이나 바닥에 놓여있을 때 작업을 편리하게 하기 위한 최상의 액세서리입니다.



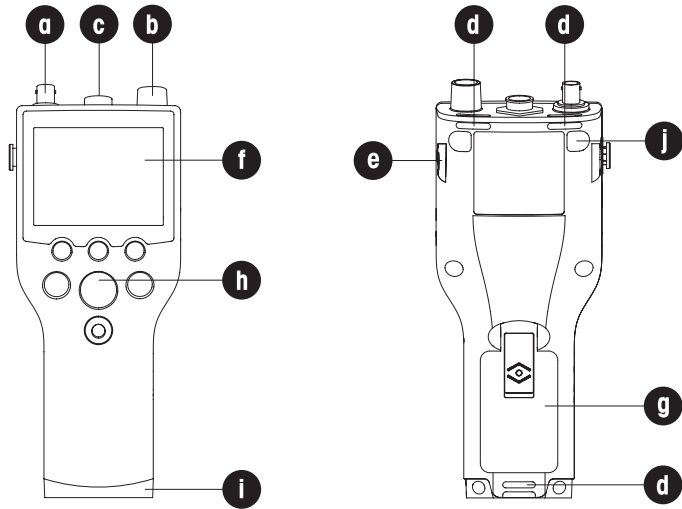
- 미터 하단의 파란 덮개를 벗겨내십시오.
- ErGo™ 어댑터를 미터에 조여 부착하십시오.

- c) 그림의 설명에 따라 ErGo™을 부착하십시오.
- d) ErGo™의 양쪽 끝에 목걸이용 스트랩을 부착하십시오.



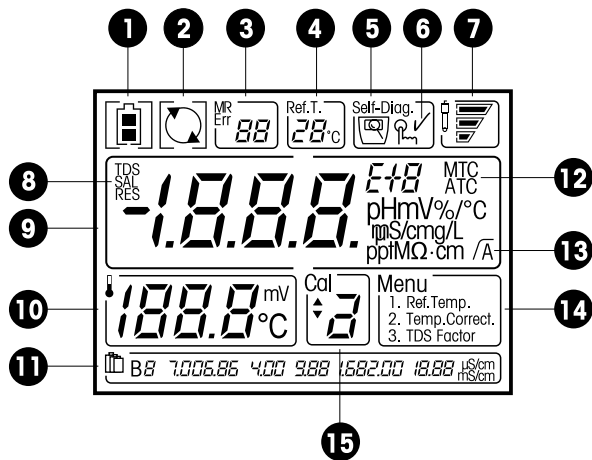
4 pH/전도도 미터 SG23 작동법

4.1 각 부분의 명칭 및 기능






- a BNC 소켓 : mV/pH 신호 입력
- b RCA (Cinch) 소켓 : 온도 신호 입력
- c 7-핀 LTW 소켓 전도도 및 온도 신호 입력
- d 고리 손목 스트랩 부착
- e 고정 부위 SevenGo™ 클립 부착 (양면)
- f 디스플레이
- g 배터리 커버
- h 고무 키패드
- i 하단 덮개 (파란색) 현장 보조기구 고정 부위 덮개
- j 고무 받침 고정 부위




4.2 디스플레이






- 1 배터리 잔량 표시 아이콘

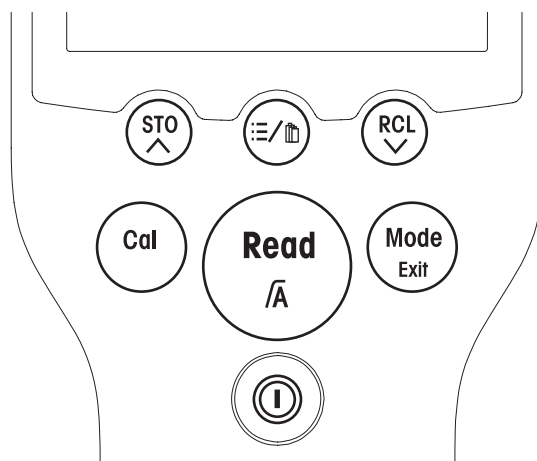
- 2 자동 오프 오버라이드 아이콘
- 3 메모리 번호/에러 표시


		
에러 표시	메모리에 저장된 데이터 수	메모리 불러오기
- 4 기준 온도
- 5 미터 자가 진단








		
자가 진단 표시	키를 누르라는 표시	자가 진단 통과
- 6 ISM® 연결
- 7 전극 상태

		
슬로프 : 95-105% 오프셋 : ±(0-15)mV 전극 상태 양호	슬로프 : 90-94% 오프셋 : ±(15-35)mV 전극 청소 필요	슬로프 : 85-89% 오프셋 : ±(>35)mV 전극 상태 불량
- 8 측정 모드
- 9 측정 표시
- 10 측정 중 온도 또는 Calibration 과정에서 오프셋 값
- 11 버퍼그룹 또는 표준
- 12 자동/수동 온도 보상
- 13 End Point 타입
- 14 메뉴
- 15 Calibration point

4.3 키 컨트롤



키	잠시 누르기	3초간 누르기
ON/OFF 	미터를 키거나 끕니다.	자동 오프 오버라이드를 키거나 끕니다. (15분 이후 미터를 끕니다.)

READ/AUTO End Point 	측정을 시작하거나 끝냅니다. 설정을 확인합니다. 입력된 값을 저장합니다. 설정을 끝내고 측정 화면으로 돌아갑니다.	자동 End Point를 키거나 끕니다.
CAL 	Calibration을 시작합니다.	마지막 Calibration 데이터를 다시 봅니다.
MODE/EXIT 	측정 모드를 전환합니다. 전환되었던 디스플레이를 종료합니다. 설정을 취소합니다. 설정 또는 메뉴에서 나갑니다.	pH와 전도도 채널 간 디스플레이를 전환합니다.
메뉴 	MTC 온도를 입력합니다. 기준 온도를 선택합니다. 온도 보정을 설정합니다. TDS 팩터를 설정합니다. 디스플레이 전환을 위한 측정 모드를 선택합니다.	pH 버퍼 그룹을 선택합니다. 전도도 표준액을 선택합니다.
저장 	현재 측정을 메모리에 저장합니다. 설정하는 동안 값을 증가합니다. 메모리를 위로 스크롤 합니다.	
RECALL 	저장된 데이터를 불러옵니다. 설정하는 동안 값을 감소합니다. 메모리를 아래로 스크롤 합니다.	최근 Calibration 데이터를 다시 봅니다.
	미터 자가 진단을 시작합니다.	

4.4 Calibration

4.4.1 버퍼 그룹

본 미터로 1point, 2point 또는 3point pH Calibration을 수행할 수 있습니다. 사전에 정의된 4개 그룹들 중 한 개의 Calibration 버퍼 그룹을 선택하면 버퍼가 자동으로 인식되어 Calibration 중에 표시됩니다. (자동 버퍼 인식)

사전 정의된 버퍼 그룹은 다음과 같습니다.

B1	7.00	4.00	10.01	1.68		(25°C에서)
B2	7.00	4.01	9.21	2.00	11.00	(25°C에서)
B3	7.00	4.00	9.00	2.00	12.00	(20°C에서)
B4	6.86	4.01	9.18	1.68		(25°C에서)

자동 온도 보상을 위한 (B1에서 B4까지의 버퍼) 표는 미터에 프로그램 되어 있습니다. (부록 참조)

아래 설명된 버퍼 설정 절차에 따라 사용자 지정 버퍼 그룹을 정의할 수 있으나 그럴 경우 Calibration 동안 자동 버퍼 인식은 작동되지 않습니다.

4.4.2 미리 지정된 버퍼 그룹 선택하기

- 현재 버퍼 그룹이 깜박거릴 때까지 $\equiv/\text{↵}$ 를 수초 간 누릅니다.
- \wedge 또는 \vee 를 사용하여 다른 버퍼 그룹을 선택합니다.
- 원하는 버퍼 그룹이 깜박거릴 때 READ를 눌러 선택을 확인합니다.

4.4.3 사용자 지정 버퍼 그룹 설정

- 현재 버퍼 그룹이 깜박거릴 때까지 $\equiv/\text{↵}$ 를 수초 간 누릅니다.
- \wedge 또는 \vee 를 사용하여 B5가 나타나 값 설정을 시작할 수 있을 때까지 누릅니다.
- READ를 눌러 입력 사항을 확인합니다.
 - ⇒ 미터는 현재 온도 설정을 표시하고 단위와 프레임이 깜박거립니다. (기본값은 25 °C입니다.)
- \wedge 또는 \vee 를 사용해 값을 변경합니다.
- READ를 눌러 값을 저장하고 계속합니다.
 - ⇒ 온도 값을 설정한 후 미터는 첫 번째 Calibration 버퍼에 현재 설정을 디스플레이 합니다. (기본값 4.00).
- \wedge 또는 \vee 를 사용해 버퍼 값을 변경합니다.
- READ를 눌러 값을 저장하고 계속합니다.
- CAL을 눌러 다음 Calibration 버퍼를 설정합니다.
 - ⇒ 절차는 첫 번째 point 설정 절차와 동일합니다. 최대 세 개의 사용자 지정 Calibration 버퍼가 설정될 수 있습니다.
- 설정이 완료되면 READ를 눌러 나갑니다.

참고

- 사용자 지정 버퍼 그룹 Calibration에 사용할 경우 화면에는 사용자가 설정한 버퍼 값이 표시됩니다. 올바른 버퍼를 사용하도록 주의하십시오.
- 사용자 지정 버퍼의 경우 미터에 버퍼 표가 프로그램 되어 있지 않습니다. 따라서 버퍼 온도를 설정된 값으로 유지해야 합니다. 온도 프로브를 사용할 때 측정된 온도가 설정 온도와 1 °C 이상 차이 날 경우, Err 3가 표시됩니다.

4.4.4 전도도 표준액 선택하기

미터를 사용할 때 Calibration을 위한 전도도 표준액을 선택해야 합니다.

- $\equiv/\text{↵}$ 를 수초 간 누릅니다.
 - ⇒ pH 설정이 나타납니다.
- READ를 눌러 pH 버퍼를 확인합니다.
 - ⇒ 디스플레이가 전도도 표준액 선택으로 변경됩니다.
- \wedge 또는 \vee 를 사용하여 다른 표준용액을 선택합니다.
- 원하는 표준용액이 깜박거릴 때 READ를 눌러 선택을 확인합니다.

다음의 세 가지 미리 지정된 표준액을 선택할 수 있습니다.

- 84 μ S/cm
- 1413 μ S/cm
- 12.88mS/cm

본 미터에는 각 표준용액 별로 자동 온도 보상 표가 프로그램 되어 있습니다. (부록 참조)

4.4.5 1point Calibration (pH 또는 전도도) 수행하기

- a) MODE를 눌러 측정 모드를 선택합니다. (Calibration 하고자 하는 전극에 따라 pH 또는 전도도를 선택합니다.)
- b) 전극을 Calibration 버퍼/표준용액에 넣은 뒤 CAL을 누릅니다.
 - ⇒ pH의 경우 Cal 1이, 전도도의 경우 CAL이 디스플레이에 표시됩니다.
- c) 신호가 안정된 뒤 또는 READ를 누른 뒤 미리 선택된 End Point 모드에 따라 미터의 측정이 끝납니다.
 - ⇒ 미터가 관련 버퍼 값을 표시 및 정지시킵니다.
 - ⇒ Calibration 결과가 디스플레이에 표시됩니다. (pH : 슬로프 및 오프셋, 전도도 : 셀 상수)
- d) READ를 눌러 Calibration을 확인하고 샘플 측정으로 돌아갑니다.
- e) EXIT를 눌러 Calibration을 취소합니다.

참고

- 1point pH Calibration의 경우 오프셋만 조정됩니다. 전극이 이전에 다point으로 Calibration 된 경우 이전에 저장된 슬로프가 유지됩니다. 그렇지 않을 경우 이론적 슬로프(-59.16 mV/pH)가 사용됩니다.
- 전도도 측정의 정확도를 최대화하기 위해 표준용액을 사용해 셀 상수를 주기적으로 검증하고 필요한 경우 재 Calibration 하십시오. 반드시 새 표준용액을 사용하십시오.

4.4.6 2point pH Calibration 수행하기

- a) "1point Calibration 수행하기" a – c에서 설명된 대로 첫 번째 point을 Calibration 하십시오.
- b) 탈이온수로 전극을 세척합니다.
- c) 세척된 전극을 다음 Calibration 버퍼에 넣습니다.
- d) CAL을 누릅니다.
 - ⇒ 신호가 안정된 뒤 또는 READ를 누른 뒤 미리 선택된 End Point 모드에 따라 미터의 측정이 끝납니다.
 - 미터는 관련된 버퍼 값을 표시 및 정지시키고 전극 오프셋을 업데이트하며 2point Calibration에서 계산된 새 슬로프를 보여줍니다.
- e) READ를 눌러 Calibration을 확인하고 샘플 측정으로 돌아갑니다.
 - 또는 —
- f) EXIT를 눌러 Calibration을 취소합니다.

4.4.7 3point pH Calibration 수행하기

- a) "2point pH Calibration 수행하기"에서 설명된 a에서 c까지의 절차를 따른 후
- b) 세 번째 Calibration point에 b에서 d까지의 절차를 반복합니다.

참고

온도 전극 또는 온도 전극이 내장된 전극 사용이 권고됩니다. MTC 모드가 사용된 경우 올바른 온도 값이 입력되어야 하며 모든 버퍼 및 샘플 용액은 설정된 온도로 유지되어야 합니다. pH 측정의 정확도를 최대화하기 위해 주기적으로 Calibration 하십시오.

5 샘플 측정

- a) 전극을 샘플에 넣은 뒤 READ를 눌러 측정을 시작합니다.
 - ⇒ 소수점이 깜박거립니다.
 - ⇒ 샘플의 측정 값이 디스플레이에 표시됩니다.
 - ⇒ 미터의 기본값은 자동 End Point \sqrt{A} 로 설정되어 있습니다. 신호가 안정되면 디스플레이가 자동으로 정지되며 \sqrt{A} 가 표시됩니다.
- b) READ를 수초 간 눌러 자동 End Point 모드 또는 수동 End Point 모드로 전환하십시오. 측정을 수동으로 끝낼 경우 READ를 누릅니다.
 - ⇒ 디스플레이가 정지되고 안정 아이콘 \sqrt{A} 이 표시됩니다.

디스플레이 변경

- a) MODE를 수초 간 눌러 측정 시 디스플레이 변경을 활성화 합니다.
- b) MODE를 잠깐 누르면 디스플레이 변경이 멈춥니다.
- c) MODE를 잠깐 눌러 다른 측정 모드로 전환합니다.

pH 및 mV 측정을 위한 안정 기준 전극 입력 신호는 5초 동안 0.1mV 이상 변해서는 안됩니다.
 전도도 측정을 위한 안정 기준 : 전극 입력 신호는 6초 동안 측정되는 프로브의 평균 전도도에
 서 0.4% 이상 벗어나면 안됩니다.




6 메뉴 설정

메뉴에서 다음의 설정을 할 수 있습니다.

- MTC 온도 설정
- 기준 온도 설정
- 온도 보정 계수 설정
- TDS 팩터를 설정합니다.
- 디스플레이 전환을 위한 측정 모드를 선택합니다.




6.1 수동 온도 보상

미터가 온도 프로브를 탐지하지 못할 경우 자동으로 수동 온도 보상 모드로 전환되며 MTC가 표시됩니다. 이 설정은 mV/pH 측정에만 적용됩니다.




- a) 를 누릅니다.
⇒ MTC 온도가 깜박거립니다.
- b)  또는 를 눌러 샘플 온도 값을 증가하거나 감소합니다.
- c) READ를 눌러 설정을 확인합니다.
- d) EXIT를 누르면 측정 화면으로 돌아갑니다.

기본값은 25 °C로 설정되어 있습니다. 보다 나은 정확도를 위해 내장형 또는 개별 온도 프로브를 사용할 것이 권장됩니다. 온도 프로브를 사용할 경우 ATC와 샘플 온도가 표시됩니다. 본 미터는 NTC 30 kΩ 온도 전극을 허용합니다.

6.2 기준 온도 선택하기

- a) 를 누릅니다.
⇒ MTC 온도가 깜박거립니다.
- b) READ를 누르십시오.
⇒ 1. Ref.Temp. 및 현재 기준 온도가 표시됩니다.
- c)  또는 를 눌러 25° C 또는 20° C로 이동합니다.
- d) READ를 눌러 선택 사항을 확인합니다.
- e) EXIT를 누르면 측정 화면으로 돌아갑니다.

6.3 온도 보정 계수 설정하기

- a) 를 누릅니다.
⇒ MTC 온도가 깜박거립니다.
- b) READ를 누르십시오.
⇒ 1. Ref.Temp.가 표시됩니다.
- c) READ를 누르십시오.
⇒ 2. Temp.Correct. 및 현재 온도 계수가 표시됩니다.
- d)  또는 를 눌러 값을 증가하거나 감소합니다.
- e) READ를 눌러 설정을 확인합니다.
- f) EXIT를 누르면 측정 화면으로 돌아갑니다.

6.4 TDS 팩터 설정하기

- a) \equiv/\square 를 누릅니다.
⇒ MTC 온도가 깜박거립니다.
- b) READ를 누르십시오.
⇒ 1. Ref.Temp.가 표시됩니다.
- c) READ를 누르십시오.
⇒ 2. Temp.Correct.가 표시됩니다.
- d) READ를 누르십시오.
⇒ 3. TDS Factor 및 현재 TDS 팩터가 표시됩니다.
- e) \wedge 또는 \vee 를 눌러 값을 증가하거나 감소합니다.
- f) READ를 눌러 설정을 확인합니다.
- g) EXIT를 누르면 측정 화면으로 돌아갑니다.

6.5 디스플레이 변경을 위한 측정 모드 선택하기

- a) \equiv/\square 를 누릅니다.
⇒ MTC 온도가 깜박거립니다.
- b) READ를 누르십시오.
⇒ 1. Ref.Temp.이 표시됩니다.
- c) READ를 누르십시오.
⇒ 2. Temp.Correct.이 표시됩니다.
- d) READ를 누르십시오.
⇒ 3. TDS Factor이 표시됩니다.
- e) READ를 누르십시오.
⇒ 미터는 첫 번째 채널 변경 화면의 측정 모드를 디스플레이 하기 시작합니다. "pH"가 기본값으로 표시됩니다.
- f) \wedge 및 \vee 를 눌러 pH 또는 mV로 이동하십시오.
- g) READ를 눌러 측정 모드를 선택합니다.
⇒ 미터가 두 번째 채널로 전환합니다.
- h) \wedge 및 \vee 를 눌러 전도도, TDS, 염도 또는 저항으로 이동하십시오.
- i) READ를 눌러 설정을 확인합니다.
⇒ 측정 화면이 나타납니다.
— or —
- j) EXIT를 누르면 측정 화면으로 돌아갑니다.

7 메모리 사용하기

7.1 측정 저장하기

본 미터는 최대 99개의 끝난 결과를 저장할 수 있습니다.

측정이 끝나면 STO를 누르십시오.

- ⇒ M01은 한 개의 결과가 저장되었다는 것을, M99는 최대 99개 결과가 저장되었다는 것을 나타냅니다.

참고

M99가 표시되었을 때 STO를 누르면 FUL가 표시되며 메모리가 꽉 찼다는 것을 나타냅니다. 더 많은 데이터를 저장하기 위해서는 메모리를 비워야 합니다. ("메모리 비우기" 참조)

한 건의 측정은 한번만 저장될 수 있습니다. 데이터가 이미 저장되었을 경우 Err 9가 표시됩니다.

7.2 메모리에서 불러오기




- a) RCL을 눌러 현재 측정이 끝났을 때 메모리에 저장된 값을 불러옵니다.
- b) \wedge 및 \vee 를 눌러 저장된 결과를 스크롤 합니다. R01 에서 R99는 어떤 결과가 표시되고 있는지 나타냅니다.
- c) READ를 눌러 나갑니다.

7.3 메모리 비우기

- a) \wedge 또는 \vee 를 계속해서 눌러 MRCL이 나타날 때까지 저장된 결과를 스크롤 합니다.
- b) READ를 누르십시오.
 - ⇒ CLR이 깜박거립니다.
- c) READ를 한번 더 눌러 삭제를 확인하거나 EXIT를 눌러 데이터를 삭제하지 않고 측정 모드로 돌아갑니다.

8 기기 자가 진단

기기 자가 진단은 사용자의 조치가 필요합니다.

- a) READ 및 CAL을 동시에 수초 간 눌러 가 표시되기를 기다립니다.
 - ⇒ 미터는 pH 화면을 먼저 디스플레이 하여 사용자가 기능이 제대로 작동하는지 확인할 수 있도록 합니다.
- b) 가 나타나면 키패드 상의 7개의 기능을 순서에 관계없이 하나씩 누릅니다.
 - ⇒ 키를 누를 때마다 디스플레이에서 아이콘이 하나씩 사라집니다.
- c) 모든 아이콘이 사라질 때까지 계속해서 다른 키들도 누릅니다.
 - ⇒ 자가 진단이 성공적으로 완료되었을 경우 가 표시됩니다.
 - ⇒ 시스템 메뉴가 다시 나타납니다.

참고

- 사용자는 모든 7개의 키를 2분 내로 눌러야 합니다. 그렇지 않을 경우 Err 1("자가 진단 실패!")이 표시되며 전 절차를 반복해야 합니다.
- 에러 메시지가 반복적으로 나타날 경우 METTLER TOLEDO 서비스에 문의하십시오.

9 ISM 전극 사용하기

미터가 지능형 전극 관리 전극(ISM[®]) 연결을 인식하면 소리가 나고 ✓가 디스플레이에 표시됩니다. pH 전극의 Calibration 슬로프 와 오프셋 또는 전도도 전극의 셀 상수가 자동으로 미터의 Calibration 메모리에 전송되며 이후 측정에 사용됩니다.

Calibration을 수행 및 저장한 뒤 Calibration 데이터가 미터에서 전극 칩으로 자동 전송됩니다.

10 유지보수

10.1 미터 유지보수

기기 본체의 나사를 절대 풀지 마십시오.

습기가 있는 천으로 닦아주는 것과 수명이 다한 배터리 교체 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 유기용매에 민감합니다.

액체를 쏟았을 경우 즉시 닦아내십시오.

10.2 전극 관리

pH 전극은 항상 적합한 충진 용액으로 채워져 있어야 합니다.

정확도를 최대화하기 위해 전극 외부를 "변형"하거나 외부에 막을 형성했을 가능성이 있는 충진 용액은 탈이온수로 제거되어야 합니다.

전극을 반드시 사용 설명에 따라 보관하고 마르지 않도록 주의하십시오.

전극 슬로프가 급격히 떨어지거나 반응이 느려질 경우 다음 조치를 취하십시오. 샘플에 따라 다음 중 한 가지 방법을 시도해 보십시오.

문제점	해결 방법
유지 또는 기름기 생성	아세톤이나 비누 용액을 묻힌 면 조각으로 멤브레인의 유지를 제거하십시오.
pH 전극 멤브레인이 말라버림	0.1M HCl에 전극 팁을 밤새 담가 둡니다.
pH 전극 다이아프램에 단백질 형성	HCl/Pepsin 용액에 전극을 담가 제거하십시오.
pH 전극 은황화물 오염	Thiourea 용액에 전극을 담가 제거하십시오.
조치를 취한 뒤에는 새로운 Calibration을 수행하십시오.	

참고

세척 및 충진 용액은 독극물 또는 부식물을 다룰 때와 마찬가지로 조심성 있게 다루십시오.

10.3 Disposal



폐기물과 전기장치(WEEE)에 대한 European Directive 2002/96/EC에 따라, 이 장치는 반드시 일반 쓰레기와 함께 버려져서는 안 됩니다. 유럽이외의 국가에서도 각 나라의 규정에 맞게 폐기되어야 합니다. 이 제품을 폐기시, 지역 폐기물 관리 지침에 따라 일정한 곳에 폐기되어야 합니다. 문의사항이 있을시, 지역 관계자 혹은 이 장치를 구입한 곳에 문의해주시기 바랍니다. 만일, 이 장치가 다른곳으로 보내진다면, 이 규정에 관한 사항도 전달해야 합니다(예, 개인, 상업, 산업용 이용). 환경보호를 위한 여러분의 공헌에 깊이 감사드립니다.

10.4 에러 메시지

메시지	의미	정밀도
Err 0	메모리 접근 에러	METTLER TOLEDO 서비스에 문의하십시오.
Err 1	자가 진단 실패	자가 진단 절차를 반복하시고 모든 7개의 키를 2분 안에 모두 누르도록 주의하십시오. 계속해서 Err 1 메시지가 표시될 경우 METTLER TOLEDO 서비스에 문의하십시오.

메시지	의미	정밀도
Err 2	측정값이 범위를 벗어났습니다.	pH 전극 웨팅 캡(wetting cap)이 제거되었으며 전극/전극이 올바르게 연결되어 샘플 용액에 담겨 있는지 확인하십시오.
Err 3	측정된 버퍼/표준용액 온도 값이 범위를 벗어났습니다.	Calibration을 위해 버퍼/표준용액 온도가 범위를 벗어나지 않도록 주의하십시오.
Err 4	오프셋 범위 벗어남	올바른 pH 버퍼를 사용하고 새 버퍼인지 확인하십시오. 전극을 세척하거나 교체해 주십시오.
Err 5	슬로프가 범위 벗어남	올바른 pH 버퍼를 사용하고 새 버퍼인지 확인하십시오. 전극을 세척하거나 교체해 주십시오.
Err 6	미터가 버퍼를 인식하지 못합니다.	올바른 pH 버퍼를 사용하고 새 버퍼인지 확인하십시오. 버퍼가 Calibration에 두 번 이상 사용되지 않도록 주의하십시오.
Err 7	사용자 지정 버퍼 설정 시 데이터 입력 오류	사용자 지정 버퍼 값을 입력할 때 미터가 다른 사전 설정된 값 대비 pH가 1 pH 단위 미만으로 차이가 나는 값을 수용하지 못합니다. 값을 재입력 하십시오.
Err 8	ATC 측정 온도가 사용자 지정 값과 다릅니다.	버퍼 또는 샘플을 설정된 온도로 유지하거나 온도 설정을 변경하십시오.
Err 9	현재 데이터가 이미 저장되었습니다.	한 건의 측정은 한번만 저장될 수 있습니다. 새로운 측정을 수행하여 새 데이터를 저장하십시오.
Err 10	측정된 전도도 온도가 범위를 벗어났습니다.	전극이 제대로 연결되었는지 확인하고 샘플 온도가 범위를 벗어나지 않도록 주의하십시오.

10.5 에러 범위

메시지	설명	허용되지 않는 범위
Err 2	측정값이 범위를 벗어났습니다. 전도도, TDS, 염도 및 저항의 경우 범위의 상한이 초과되었을 경우에만 에러 메시지가 표시됩니다.	pH : < 0.00 또는 > 14.00 mV : < -1999 또는 > 1999 전도도 : < 0.1 μ S/cm 또는 > 500 mS/cm TDS : < 0.1 mg/L 또는 > 300 g/L 염도 : < 0.01 ppt 또는 > 80 ppt 저항 : < 0.01 M Ω ·cm 또는 > 100 M Ω ·cm
Err 3	측정된 버퍼/표준용액 온도 값이 범위를 벗어났습니다.	T (pH) : < 5 또는 > 50 °C T(전도도) : < 0 °C 또는 > 35 °C
Err 4	오프셋 범위 벗어남	Eref1-Eb > 60 mV
Err 5	슬로프가 범위 벗어남	Eref1-Eb > 60 mV
Err 6	잘못된 버퍼	Δ Eref1 < 10 mV
Err 7	사용자 지정 버퍼를 위한 잘못된 pH	Δ pH < 1 pH
Err 8	ATC 측정 온도가 사용자 지정 값과 다릅니다.	tATC-tbuffer > 1 °C

메시지	설명	허용되지 않는 범위
Err 10	전도도 측정 온도가 범위를 벗어났습니다.	T : < -5 °C 또는 > 105 °C

11 전극, 용액, 액세서리

부품	주문 번호
IP67 전극	
InLab®413 SG, Rugged 3-in-1 pH 전극, PEEK shaft, ATC	51340288
InLab®413 SG-10m, Rugged 3-in-1 pH 전극, PEEK shaft, ATC	51340289
InLab®738, 4-pole 그래파이트 전도도 전극, ATC	51344120
InLab®738-5m, 4-pole 그래파이트 전도도 전극, ATC	51344122
InLab®738-10m, 4-pole 그래파이트 전도도 전극, ATC	51344124
InLab®742-2m, 2-pole 스틸 전도도 전극, ATC	51344126
InLab®742-5m, 2-pole 스틸 전도도 전극, ATC	51344128
부품	주문 번호
ISM IP67 전극s with fixed cable	
InLab®Expert Pro ISM-5m, Rugged 3-in-1 pH 전극, PEEK shaft, ATC	51344102
InLab®Expert Pro ISM-5m, Rugged 3-in-1 pH 전극, PEEK shaft, ATC	51344103
InLab®Expert Pro ISM-10m, Rugged 3-in-1 pH 전극, PEEK shaft, ATC	51344104
InLab®738-ISM, 4-pole 그래파이트 전도도 전극, ATC	51344110
InLab®738-ISM-5m, 4-pole 그래파이트 전도도 전극, ATC	51344112
InLab®738-ISM-10m, 4-pole 그래파이트 전도도 전극, ATC	51344114
InLab®742-ISM, 2-pole 스틸 전도도 전극, ATC	51344116
InLab®742-ISM-5m, 2-pole 스틸 전도도 전극, ATC	51344118
부품	주문 번호
멀티 핀 헤드 ISM®IP67 전극	
InLab®Micro Pro ISM, 3-in-1 pH 전극, 유리 샤프트, 5 mm 샤프트 직경, ATC, 재충진 가능	51344163
InLab®Power Pro ISM, 3-in-1 pH 전극, 유리 샤프트, ATC, 가압 SteadyForce™ 기준 시스템	51344112
InLab®Pure Pro ISM, 3-in-1 pH 전극, 유리 샤프트, 고정 유리 슬리브, ATC, 재충진 가능	51344172
InLab®Routine Pro ISM, 3-in-1 pH 전극, 유리 샤프트, ATC, 재충진 가능	51344055
InLab®Science Pro ISM, 3-in-1 pH 전극, 유리 샤프트, 이동식 유리 슬리브, ATC, 재충진 가능	51344072
InLab®Solids Pro ISM, 3-in-1 pH 전극, 유리 샤프트, 열린 접합점, 날카로운 멤브레인, ATC	51344155
ISM®케이블-2m	51344291
ISM®케이블-5m	51344292
부품	주문 번호
용액	
pH 2.00 버퍼 용액, 250mL	51340055
pH 2.00 버퍼 용액, 6 x 250mL	51319010
pH 2.00 버퍼 용액, 1 L	51319011
pH 4.01 버퍼 sachet, 30 x 20mL	51302069
pH 4.01 버퍼 용액, 250mL	51340057

부품	주문 번호
pH 4.01 버퍼 용액, 6 x 250mL	51340058
pH 4.01 버퍼 용액, 1 L	51340228
pH 7.00 버퍼 sachet, 30 x 20mL	51302047
pH 7.00 버퍼 용액, 250mL	51340059
pH 7.00 버퍼 용액, 6 x 250mL	51340060
pH 7.00 버퍼 용액, 1 L	51340229
pH 9.21 버퍼 sachet, 30 x 20mL	51302070
pH 9.21 버퍼 용액, 250mL	51300193
pH 9.21 버퍼 용액, 6 x 250mL	51340058
pH 9.21 버퍼 용액, 1 L	51340230
pH 10.01 버퍼 sachet, 30 x 20mL	51302079
pH 10.01 버퍼 용액, 250mL	51340056
pH 10.01 버퍼 용액, 6 x 250mL	51340231
pH 10.01 버퍼 용액, 1 L	51340232
pH 11.00 버퍼 용액, 250mL	51340063
pH 11.00 버퍼 용액, 6 x 250mL	51319018
pH 11.00 버퍼 용액, 1 L	51319019
레인보우 I (3 x 10 sachet 20 mL 4.01/7.00/9.21)	51302068
레인보우 II (3 x 10 sachet 20 mL 4.01/7.00/10.01)	51302080
84 µS/cm 전도도 표준용액, 250 mL	51302153
1413 µS/cm 전도도 표준용액, 30 x 20 mL	51302049
1413 µS/cm 전도도 표준용액, 6 x 250 mL	51300259
12.88 µS/cm 전도도 표준용액, 30 x 20 mL	51302050
12.88 µS/cm 전도도 표준용액, 6 x 250 mL	51300260
HCl/Pepsin 용액 (단백질 오염 제거)	51340068
pH 전국 활성화 용액	51340073
Thiourea 용액 (은황화물 오염 제거)	51340070
부품	주문 번호
커뮤니케이션	
IR-RS232 어댑터	51302333
IR-USB 어댑터	51302332
RS-P25 프린터	11124300
RS-P26 프린터	11124303
RS-P28 프린터	11124304
LabX®direct pH PC 소프트웨어	51302876
부품	주문 번호
액세서리	
배터리 커버	51302328
병	51300240
하단 덮개 (파란색)	51302324

부품	주문 번호
가방	51302361
클립 커버	51302327
전극 중량	51303019
ErGo™	51302320
ErGo™ 어댑터	51302337
ErGo™ 전극 튜브	51302323
현장 휴대 케이스 (비어있음)	51302330
현장 케이스 액세서리 키트 (현장 전극 압, 클립, 병 4개)	51302360
현장 콤팩트 케이스	51302359
현장 전극 압	51302334
LTW-MiniDin 어댑터 (전도도 전극)	51302329
목에 거는 줄	51302321
고무 받침 (2 피스)	51302335
고무 홀더	51302321
SevenGo™ 클립	51302325
SevenGo™ 봉인 키트	51302336
SevenGo™ 이중 전극 클립	51302319
손목 스트랩	51302331
부품	주문 번호
안내서	
전도도 및 용존산소 설명서	51724716
이온 선택적 측정 설명서	51300075
pH 측정 설명서	51300047

12 사양

SevenGo Duo™ SG23 미터 - pH				
측정 범위	pH	mV	온도	
	pH 0.00...14.00	-1999...1999	-5 °C에서 105 °C	
정밀도	0.01 pH	1 mV	0.1°C	
에러 범위	± 0.01 pH	± 1 mV	± 0.5°C	
pH Calibration	최대 3point			
등전위점	pH 7.00			
Calibration 버퍼	<ul style="list-style-type: none"> • 4개의미리 정의된 그룹 • 3개 버퍼의 사용자 정의 그룹 1개 			
pH 입력	BNC (IP67), 임피던스 > 3 * 10 ¹² Ω			
pH 입력	Cinch(IP67), NTC 30kΩ			
SevenGo Duo™ SG23 미터 - 전도도				
측정 범위	전도도	TDS	염도	저항
	0.10 μS/cm... 500 mS/cm	0.10 mg/L... 300 g/L	0.00... 80.0 ppt	0.00... 100.0 MΩ•cm
	온도			
	-5...105°C			
정밀도	자동 범위	0.10 μS/cm... 19.99 μS/cm	20.0 μS/cm... 199.9 μS/cm	200 μS/cm... 1999 μS/cm
	2.00 mS/cm... 19.99 mS/cm	20.0 mS/cm... 199.9 mS/cm	200 mS/cm... 500 mS/cm	
TDS	자동 범위, 전도도와 동일한 값			
염도	0.00 ppt... 19.99 ppt	20.0 ppt... 80.0 ppt		
저항	Ω•cm (과학적)	0.00 Ω•cm... 9.99 E +5 Ω•cm	MΩ•cm	1.000 MΩ•cm... 19.99 MΩ•cm
	20.0 MΩ•cm... 100.0 MΩ•cm			
온도	0.1°C			
에러 범위	전도도	TDS	염도	저항
	측정된 값의 ±0.5 %	측정된 값의 ±0.5 %	측정된 값의 ±0.5 %	측정된 값의 ±0.5 %
	온도			
	±0.2 °C			
신호 입력	7-pin LTW 플러그			

SevenGo Duo™ SG23 미터 - 일반 정보				
소비 전력	등급	배터리		
	6 V DC, 5 mA	4 x AA/LR6 1.5 V 또는 NiMH 1.2 V 충전 식		
사양	크기 / 무게	디스플레이	배터리 수명	
	220 x 90 x 45 mm 357 g	액정	> 500 작업 시간	
IP 등급	전극 포함/미포함 IP67			
주위 조건	온도	상대 습도	설치 카테고리	오염도
	5...40°C	5%...80% (논-컨 덴싱)	II	2
소재	본체	창	키패드	
	강화 ABS/PC	폴리메틸메타크릴 레이트(PMMA)	실리콘 고무	

13 부록

13.1 버퍼 표

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

13.1.1 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

13.1.2 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

13.1.3 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

13.1.4 버퍼 그룹 4 (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

13.2 전도도 표준용액

다음의 미리 지정된 표준액을 선택할 수 있습니다.

- 84µS/cm
- 1413 µS/cm (기본값 표준액)
- 12.88mS/cm

본 미터에는 각 표준용액 별로 자동 온도 보상 표가 프로그램 되어 있습니다.

T (°C)	84µS/cm	1413µS/cm	12.88mS/cm
0	46µS/cm	776µS/cm	7.15mS/cm
10	60µS/cm	1020µS/cm	9.33mS/cm
15	68µS/cm	1147µS/cm	10.48mS/cm
20	76µS/cm	1278µS/cm	11.67mS/cm
25	84µS/cm	1413µS/cm	12.88mS/cm
30	93µS/cm	1552µS/cm	14.12mS/cm
35	102µS/cm	1696µS/cm	15.39mS/cm

13.3 전도도의 TDS 환산 인자

전도도	TDS KCl		TDS NaCl	
	ppm 값	인자	ppm 값	인자
84 µS	40.38	0.5048	38.04	0.4755
447 µS	225.6	0.5047	215.5	0.4822
1413 µS	744.7	0.527	702.1	0.4969
1500 µS	757.1	0.5047	737.1	0.4914
8974 µS	5101	0.5685	4487	0.5000
12.880 µS	7447	0.5782	7230	0.5613
15.000 µS	8759	0.5839	8532	0.5688
80 mS	52.168	0.6521	48.384	0.6048

13.4 온도 계수의 예시 (알파-값)

25°C의 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

α-기준 온도 25 °C 계산을 위한 전도도 표준액 계수

표준	측정 온도 : 15°C	측정 온도 : 20°C	측정 온도 : 30°C	측정 온도 : 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

13.5 실용염분척도 (UNESCO 1978)

SevenGo™ 전도도 미터에서 염도는 1978년 UNESCO 공식 정의에 따라 계산됩니다. 따라서 표준 기압에서 psu(실용염분척도) 샘플의 Spsu 염도는 다음과 같이 계산됩니다.

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

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 1000g 당 32.4356g KCl)

13.6 온도 보정 인수

비선형적 전도도 보정을 위한 온도 보정 인수 f₂₅

°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







Quality certificate. Research, development, production and testing according to ISO 9001. Environmental management system according to ISO 14001.



Worldwide service. Our comprehensive network of services – one of the best in the world – ensures maximum availability and service for the life of your product.



«European Conformity». This symbol guarantees that our products conform to the most current directives.



On the Internet: Obtain important information about our products, services and company quickly and easily at <http://www.mt.com>.



* 5 1 7 1 0 6 9 2 *

Subject to technical changes.