

METTLER TOLEDO

目次

1	はじめに	5	
2	安全対策	6	
	2.1	信号語およびアイコンの定義	6
	2.2	製品固有の安全注意事項	6
3	構成および機能	8	
	3.1	外観	8
	3.2	センサの接続	8
	3.3	Tパッドおよびハードキー	8
	3.4	ディスプレイおよびアイコン	10
	3.5	設定メニュー	12
	3.5.1	ナビゲーション	12
	3.5.2	メニュー構造	13
	3.6	測定可能なパラメータ	13
4	機器の準備	14	
	4.1	納品内容	14
	4.2	バッテリーの取り付け	15
	4.3	センサの接続	16
	4.4	オプション機器の取り付け	17
	4.4.1	電極ホルダ	17
	4.4.2	メーターベース安定ユニット	17
	4.4.3	リストストラップ	18
	4.5	機器のオン/オフ切り替え	19
5	機器の操作	20	
	5.1	校正	20
	5.1.1	校正標準液の選択	20
	5.1.2	セル定数の入力	20
	5.1.3	ユーザー設定の標準液の入力	20
	5.1.4	校正の実施	21
	5.2	設定	21
	5.2.1	一般設定	21
	5.2.1.1	終点決定方法	21
	5.2.2	測定設定	22
	5.2.2.1	時間指定されたインターバルでの読み込み	22
	5.2.2.2	参照温度	22
	5.2.2.3	温度補正 / α 係数	23
	5.2.2.4	TDS 係数	24
	5.2.2.5	導電率灰分	24
	5.3	サンプル測定	25
	5.3.1	導電率測定の実施	25
	5.3.2	TDS、塩分濃度、比抵抗の測定の実施	25
	5.4	メモリの使用	26
	5.4.1	測定結果の保存	26
	5.4.2	メモリに保存されている値の呼び出し	26
	5.4.3	メモリーの消去	26
	5.5	ホットパワーの オン / オフ	26
	5.6	機器の自己診断	27
	5.7	工場出荷時の設定にリセット	27

6	メンテナンス		28
	6.1	ハウジングの清掃	28
	6.2	エラーメッセージ	28
	6.3	廃棄	29
7	Product Portfolio		30
8	アクセサリ		31
9	技術データ		32
10	付録		33
	10.1	導電率標準液	33
	10.2	温度補正係数	34
	10.3	温度補正係数 (α 値)	35
	10.4	実用的塩分濃度 (UNESCO 1978)	35
	10.5	TDS変換係数に対する導電率	35
	10.6	導電率灰分メソッド	36
	10.6.1	精製糖 (28 g/100 g 溶液) ICUMSA GS2/3-17	36
	10.6.2	粗糖または糖蜜 (5 g / 100 mL 溶液) ICUMSA GS 1/3/4/7/8-13	36

1 はじめに

メトラー・トレドの高品質ポータブルメーターをお買い上げいただきありがとうございます。どんな場所でも pH、導電率、溶存酸素が測定できる Seven2Go™ ポータブルは、片手操作と高品質データの迅速な収集を可能にする設計で、投資効果が持続する製品です。ラボ、生産ライン、屋外など、どんな場所で作業しても、Seven2Go™ メーターで高品質な測定をあらゆる場所を実現できます。Seven2Go™ の優れた特長:

- 測定と校正の準備に必要な手順を減らしたシンプルで分かりやすいメニュー表示
- 快適で迅速なナビゲーションを可能にする Tパッドハードキー
- ゴム製のサイドガードで、片手で快適な操作を実現
- メーター、センサ、接続ケーブルなどを含めた測定システム全体が IP67 防塵防水構造
- 電極クリップ、メーターベース安定ユニット、リストストラップ、密閉構造で清掃が簡単な uGo™ キャリングケースなどの便利なアクセサリ

2 安全対策

2.1 信号語およびアイコンの定義

安全上の注意には、警告ワードや警告記号が付けられています。これらは、安全上の問題や警告を示すものです。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。

注意喚起の表示

警告	回避しないと、重度の事故や重傷または死亡事故を招く恐れがある場合や、中程度の危険性を伴う状況に対して発せられます。
注意	装置または施設の損害、データ喪失、軽度または中度のけがなどの原因となる、低いリスクが発生する危険性を表します。
重要事項	(記号なし) 製品に関する重要な注意事項
備考	(記号なし) 製品についての役立つ情報

警告記号



一般的な危険



毒物



可燃性または爆発性の物質

2.2 製品固有の安全注意事項

お買い上げ頂いたハロゲン水分計は先端技術を結集したもので、最新の測定器に求められる安全性を満たすものです。しかし、誤った操作をすると大切な水分計の故障の原因となるばかりか人に危険を及ぼす可能性もあります。機器の筐体は開けないでください。お客様で実施可能なパーツ交換、修理可能な部品はありません。万が一機器にトラブルが発生した場合は、メトラー・トレドの正規販売代理店またはサービス代理店にご連絡下さい。

使用目的



この機器はさまざまな場所で幅広いアプリケーションへの使用を目的として設計され、pH (S2、S8)、導電率 (S3、S7)、溶存酸素 (S4、S9) の測定に適した製品です。

このため、使用には毒性物質や腐食性物質の扱いに関する経験と知識、および用途によっては毒性または危険性がある試薬の取り扱いに関する知識と経験が必要です。

メーカーは、取扱説明書に従わない誤った使用から生じたいかなる損傷についても一切の責任を負いません。また、常にメーカーの技術仕様および制限を順守し、いかなる場合も超過しないようにしてください。

場所



この機器は屋内および屋外使用向けに開発されており、爆発の危険性のある環境下では使用できません。

直射日光や腐食性ガスから保護された、操作に適した場所で機器を使用してください。強い振動、過度の温度変動、0 °C 以下および 40 °C 以上の温度を避けてください。

防護服

ラボ内で危険物や毒物を使って作業する際は、適切な衣服を着用してください。



ラボ用コートを着用してください。



ゴーグルなどの保護めがねを装着してください。



化学薬品や危険な物質を取り扱う場合は、適切な手袋を装着してください。その際、損傷がないことを検査してください。

安全注意事項

警告



化学薬品

化学薬品を扱うときは、関連するすべての安全注意事項に従ってください。

- a) 換気の良い場所に機器を設置してください。
 - b) サンプルや標準液が付着した場合は、すぐに拭き取ってください。
 - c) 化学薬品および溶剤を使用するときは、メーカーおよび施設の基本的な安全規則に従ってください。
-

警告



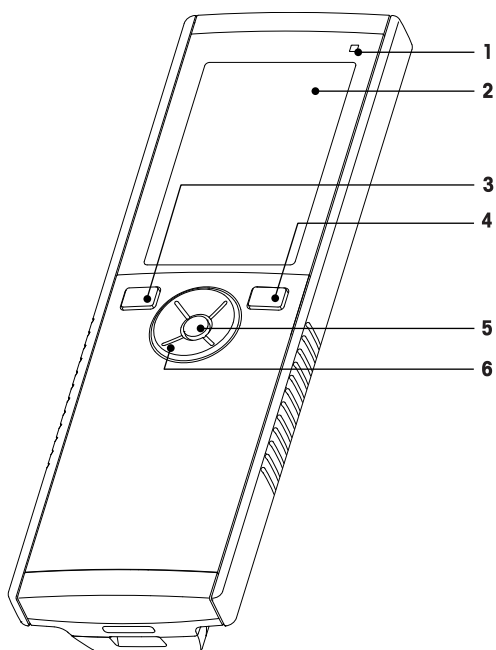
可燃性溶剤

可燃性の溶剤および薬品を扱うときは、関連するすべての安全注意事項に従ってください。

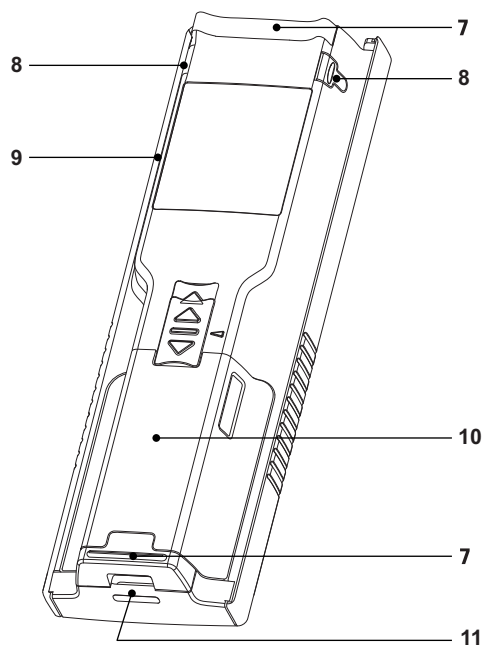
- a) すべての火元を作業場所から遠ざけて下さい。
 - b) 化学薬品および溶剤を使用するときは、メーカーおよび施設の基本的な安全規則に従ってください。
-

3 構成および機能

3.1 外観

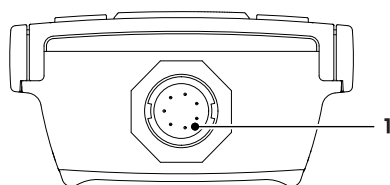


- 1 状態 LED (Pro シリーズのみ)
- 2 ディスプレイ
- 3 校正キー
- 4 On/Off キー
- 5 Read キー
- 6 Tパッド



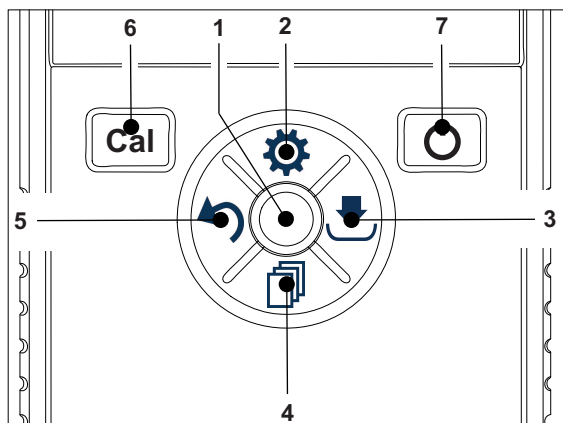
- 7 ゴム足
- 8 電極ホルダー装着位置
- 9 マイクロ USB ポート (Pro シリーズのみ)
- 10 バッテリーコンパートメント
- 11 リストストラップ用スロット

3.2 センサの接続



- 1 導電率信号入力用 LTW ソケット

3.3 Tパッドおよびハードキー



標準画面

	キー	押して離す	長押し
1	Read	開始および手動による測定終了	---

2	設定 / 上へ ⚙	設定メニューの表示	---
3	保存 / 右へ ⏪	最後の測定データの保存	---
4	モード / 下へ ⏩	測定モードの切り替え	---
5	呼び出し / 左へ ⏮	測定データの呼び出し	---
6	Cal	校正の開始	最後の校正結果の呼び出し
7	オン / オフ ⏻	---	機器の電源オン (1 秒間押し続ける) またはオフ (3 秒間押し続ける)

校正モード (⏪ の印)

	キー	押して離す	長押し
1	Read	手動による校正の終了と校正結果の保存	---
2	設定 / 上へ ⚙	---	---
3	保存 / 右へ ⏪	---	---
4	モード / 下へ ⏩	---	---
5	呼び出し / 左へ ⏮	---	校正結果の破棄
6	Cal	---	---
7	オン / オフ ⏻	---	---

セットアップモード (⚙ の印)

	キー	押して離す	長押し
1	Read	サブメニューの選択と設定の確認	セットアップモードの終了
2	設定 / 上へ ⚙	設定値の編集 (増やす)	値を速く増やす
3	保存 / 右へ ⏪	変更可能な値の切り替え	---
4	モード / 下へ ⏩	設定値の編集 (減らす)	値を速く減らす
5	呼び出し / 左へ ⏮	変更可能な値の切り替え	1 つ上のレベルに進む (設定メニューに戻る、またはセットアップモードの終了)
6	Cal	---	---
7	オン / オフ ⏻	---	---

呼び出しモード (↶の印)

	キー	押して離す	長押し
1	Read	メモリの消去と削除の確認	---
2	設定 / 上へ ⚙	上方向へ進む	---
3	保存 / 右へ ➡	---	データの削除をキャンセル
4	モード / 下へ ⬇	下方向へ進む	---
5	呼び出し / 左へ ↶	---	呼び出しモードの終了
6	Cal	---	---
7	オン/オフ ⏻	---	---

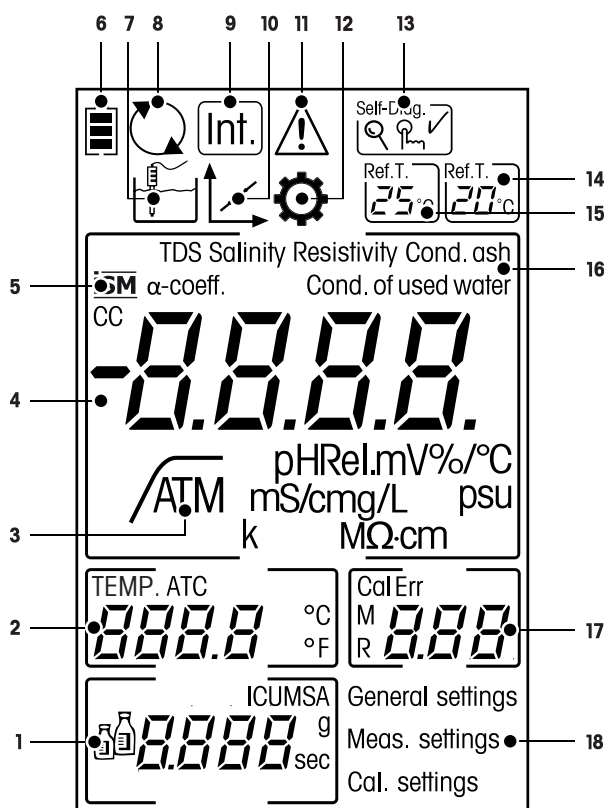
3.4 ディスプレイおよびアイコン

スタート画面は、機器に電源を投入して3秒で表示されます。スタート画面にはディスプレイで表示できるすべてのアイコンが表示されます。アイコンの簡単な説明については、以下の表に記載してあります。

備考

アイコンの中には別の Seven2Go の日常作業に使用する機器 (S2 pH/mV と S4 DO) 特有のアイコンもあります。そのアイコンは S3 の操作には関係がないため、これ以降説明はしていません。

スタート画面





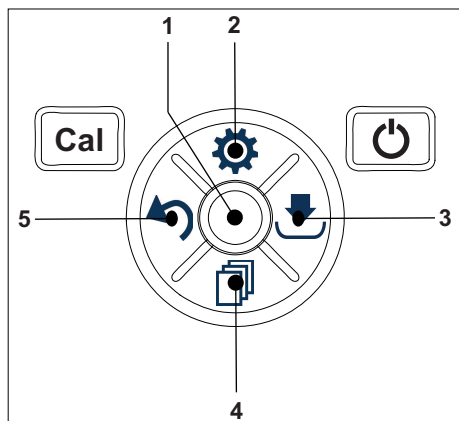
	アイコン	詳細
1		校正設定
2	---	温度の読み込み
3		終点決定方法 √ 自動 √ 時間指定 √ 手動
4	---	導電率の読み込み
5		ISM センサが検出されています
6		電池残量 ■ 電池残量 100 % ▣ 電池残量 50 % □ 電池残量があとわずか □ 電池残量 0 %
7		測定モード
8		ホットパワーのオン (電池残量がなくなるか、手動で電源を切るまでは、自動的に電源が切れることはありません)
9	Int.	指定されたインターバルでの読み込みがオンになっています
10		校正モード 校正モードになっていることを示し、校正中や校正データの表示中に表示されます。
11		エラーの発生
12		セットアップモード
13	Self-Diag. 	自己診断モード 🔍 自己診断インジケータ ♀ キーを押す指示 ✓ 自己診断に合格
14	Ref.T. 	参照温度は 20°C
15	Ref.T. 	参照温度は 25°C
16	---	現在の測定メソッド
17	---	メモリインジケータ / 校正点 / エラーメッセージ
18	---	メイン設定メニューの構造





3.5 設定メニュー

3.5.1 ナビゲーション

設定メニューの一般的なナビゲーションについては、次の情報をご覧ください:

-  を押して、設定メニューを表示します。
-  を長押しして設定メニューを終了します。
- **Read** を押して、変更を確認します。
- **Read** を長押しして設定メニューを終了すると、設定メニューのどこからでも測定画面に直接戻れます。



- 1 --- **Read**
 - 校正データの読み込み / 保存
 - 入力値の確認
- 2  **設定 / 上へ**
 - 設定メニューの表示
 - メニュー構造の上へ移動
 - 設定値の編集 (増やす)
- 3  **保存 / 右へ**
 - 測定データの保存
 - 最後の校正点を保存し、校正を終了
 - 右に進む
- 4  **モード / 下へ**
 - 測定モードの変更
 - メニュー構造の下へ移動
 - 設定値の編集 (減らす)
- 5  **呼び出し / 左へ**
 - データの呼び出し / 最後の手順の呼び出し
 - 左へ進む
 - メニューへ、またはデータメモリの終了 (1秒以上押し)


3.5.2 メニュー構造

1.	一般設定	
	1.	終点の決定方法
	1.1	自動
	1.2	経過時間
	1.2.1	電極使用時間 (分)
1.3	手動	
2.	測定の設定	
	1.	参照温度
	2.	温度補正係数の入力
	3.	TDSファクター入力
	4.	電極使用時間 (分)
5.	導電率灰分	
3.	校正の設定	
	1.	標準液グループ
	1.1	標準液1
	1.2	標準液2
	1.3	標準液3
1.4	標準液4	

3.6 測定可能なパラメータ

S3 導電率メーターでは、次のパラメータのサンプルの測定が可能です。

- 導電率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$ と mS/cm)
本機器は、測定値 (ABNT/ABR 10547 メソッドによるエタノールの導電率など) に応じて、 $\mu\text{S}/\text{m}$ と mS/m が自動的に切り替わります。
- TDS (mg/L)
- 塩分濃度 (psu)
- 比抵抗 ($\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$)
- 導電率灰分 (%)

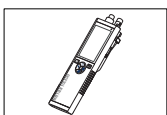
測定モードを変更するには、目的のパラメータが出るまで何回か  を押します。

以下も参照してください

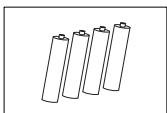
- 導電率測定の実施 (25 ページ)
- TDS、塩分濃度、比抵抗の測定の実施 (25 ページ)

4 機器の準備

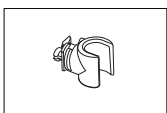
4.1 納品内容



S3 機器
導電率測定用



バッテリー LR3/AA 1.5V
4 個

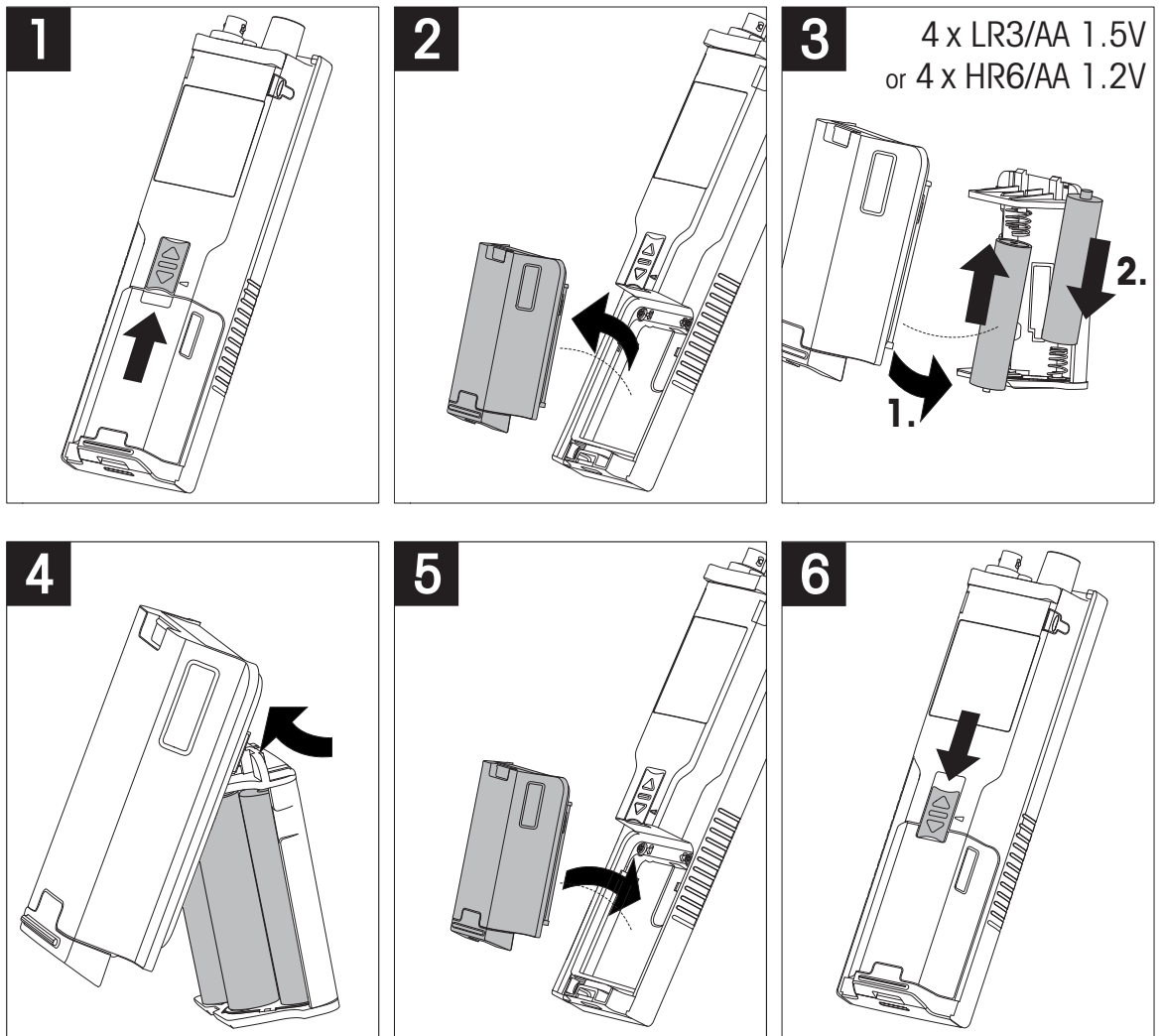


電極ホルダ

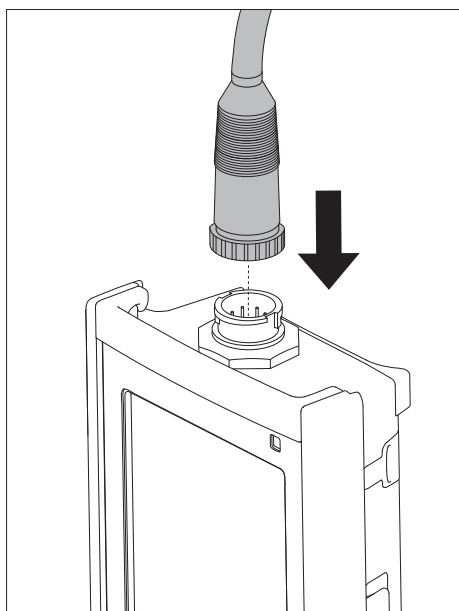


CD-ROM (取扱説明書を含む)

4.2 バッテリーの取り付け



4.3 センサの接続



ISM®センサー

ISM®センサーを使用する場合、センサーチップからメーターに校正データが自動転送され、その後の測定で利用できるようにするために、以下の条件の一つが満たされることが必要です。ISM®センサーを取り付けた後、

- メーターの電源を入れる必要があります。
- （すでに電源が入っている場合は）**READ**キーを押します。
- （すでに電源が入っている場合は）**Cal**キーを押します。

ISMセンサーを外す場合は、メーターの電源を切ってから作業を行うことを強くお勧めします。その際に、メーターがデータをセンサーのISMチップから読み出しているあいだ、あるいはデータをISMチップに書き込んでいるあいだ、センサーが外れていないことを確認してください。

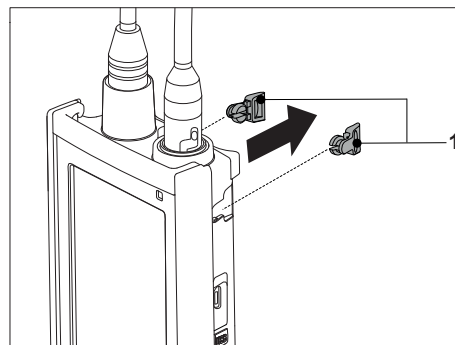
ISMアイコン**ISM**が画面に表示され、センサーチップのセンサーIDが登録され、そのIDが画面に表示されます。データメモリーに保存されている過去の校正データ、初期データ、使用最高温度を表示・印刷可能です。

4.4 オプション機器の取り付け

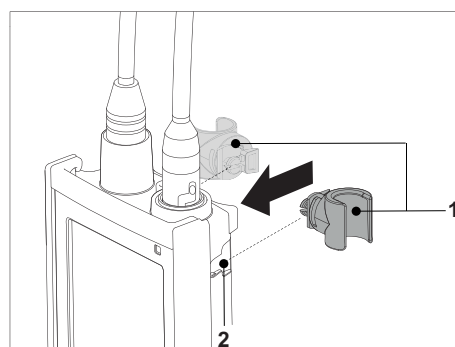
4.4.1 電極ホルダ

電極を安全にセットしておけるよう、本体の横側に電極ホルダを取り付けることができます。電極ホルダは納品内容に含まれています。利き手に合わせて、本体のどちら側にも付けられます。

- 1 保護クリップを取り外します (1)。



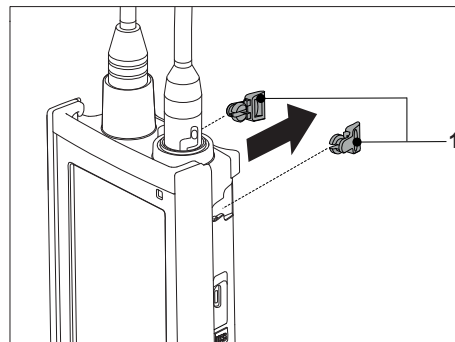
- 2 電極ホルダ (1) を本体の凹部 (2) にはめ込みます。



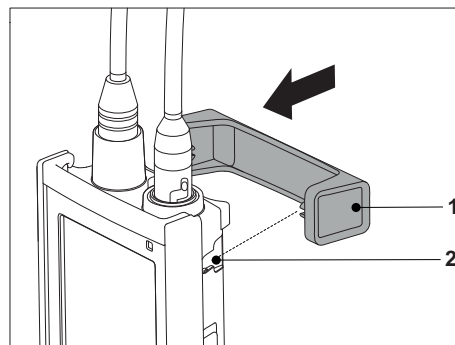
4.4.2 メーターベース安定ユニット

メーターを机の上で使用する時は、メーターベース安定ユニットを取り付ける必要があります。キーを押す時に、ぐらつかずしっかり固定することができます。

- 1 保護クリップを取り外します (1)。

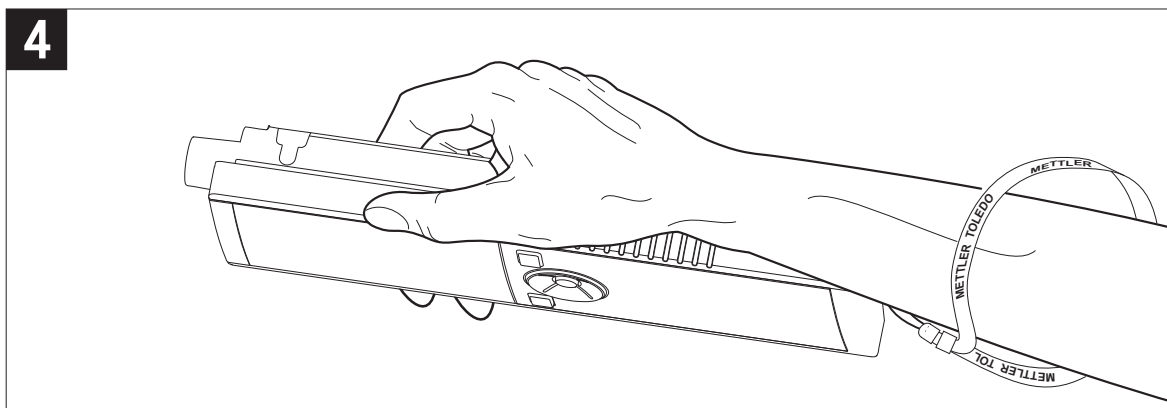
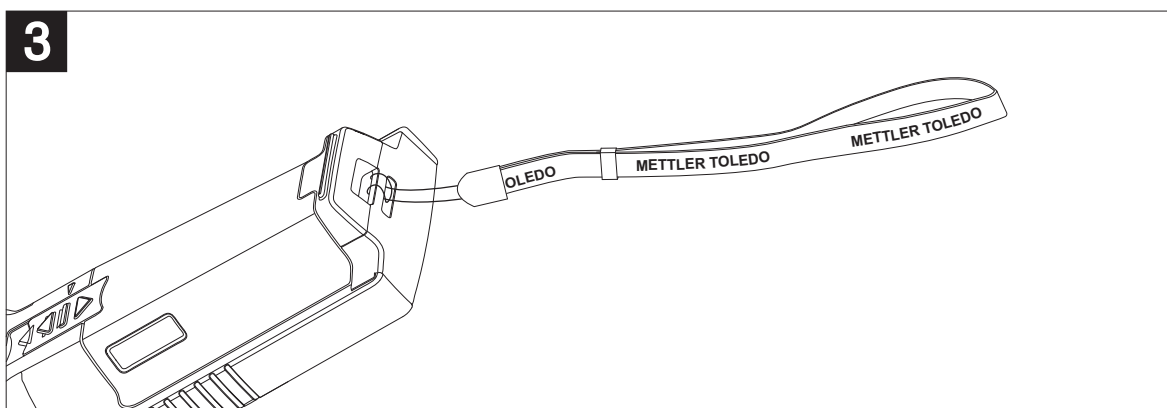
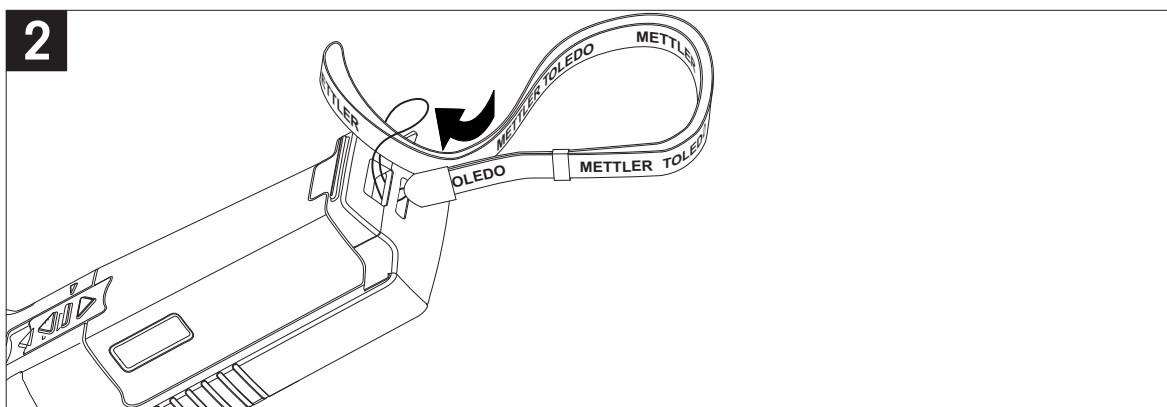
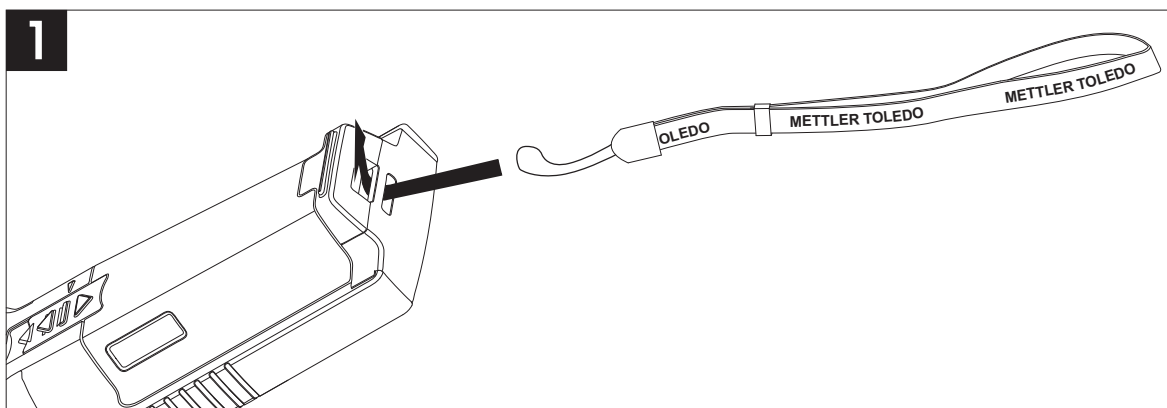


- 2 メーターベース安定ユニット (1) を本体の凹部 (2) にはめ込みます。



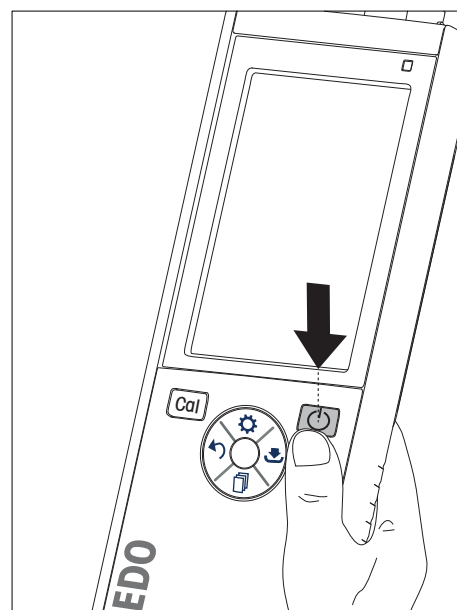
4.4.3 リストストラップ

落下による損傷から守るため、次の図に示すようにリストストラップを取り付けます。



4.5 機器のオン/オフ切り替え

- 1 機器のスイッチを入れるには、**○**を押して離します。
 - ⇒ セグメント化されたすべてのデジタルの数字とアイコンが2秒間表示されます。その後インストール済みソフトウェアのバージョンが表示され（例えば1.00）、機器は使えるようになります。
- 2 **○**を2秒間押して離すと、機器のスイッチが切れます。



備考

- デフォルトでは、機器を10分間使用しないと自動的に電源が切れます。自動オフ機能は、**一般設定**下の設定メニューでOn/Offの切り替えができます。

以下も参照してください

- ホットパワーのオン/オフ (26 ページ)




5 機器の操作

5.1 校正

備考

導電率センサのセル定数を決定するには、下記の説明の通りに校正を実施してください。

5.1.1 校正標準液の選択

- 1 を押して、設定メニューを表示します。
- 2 **校正の設定**を選択し、**Read**を押します。
- 3 とを使用して標準液を選択し、**Read**を押して確認します。

デフォルトでは次の3つの標準液を選択できます。

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








メーターには各標準液の自動温度補償に関する表が、あらかじめプログラムされています。

以下も参照してください

- 付録 (33 ページ)

5.1.2 セル定数の入力

使用している導電率セルのセル定数を正確に知っている場合には、直接メーターに入力することができます (0.01~500.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$)。








- 1 を押して、設定メニューを表示します。
- 2 **校正の設定**を選択し、**Read**を押します。
- 3 とを使用して**標準液10**を選択し、を押して確認します。
- 4 とを使用してセル定数の値を増減し、**Read**を押して確認します。
- 5 を長押しして設定メニューを終了します。

5.1.3 ユーザー設定の標準液の入力

校正の設定に、選択可能な標準液が4つあります。**標準液1**~**標準液3**は変更できません。**標準液4**は変更可能です (ユーザー定義)。

- **標準液1** = 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (固定)
- **標準液2** = 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (固定)
- **標準液3** = 12.88 mS/cm (固定)
- **標準液4** = 0.01~200.00 mS/cm (ユーザー定義)

ユーザー定義の標準液の決定は次の手順に従って行います。

- 1 を押して、設定メニューを表示します。
- 2 **校正の設定**を選択して**Read**を押し、とを使用して**標準液4**を選択します。
- 3 を押して確認します。
- 4 とを使用して値を変更します。
- 5 **Read**を押して確認します。
- 6 を長押しして設定メニューを終了します。

5.1.4 校正の実施

- ▶ センサは機器に接続しておきます。
- 1 定義済みの校正標準液にセンサを入れ、**Cal** を押します。
 - ⇒ 校正アイコンと測定アイコンがディスプレイに表示されます。
- 2 メーターは自動終点 **A** がデフォルト設定です。信号が安定するとディスプレイは自動的に固定され、 \bar{A} が表示されるとともに測定アイコンが消えます。
または
手動で測定を終了するには、**Read** を押してください。ディスプレイが固定され、 \bar{A} が表示されます。
 - ⇒ 該当する値が表示されて保存が終了すると、測定アイコンがディスプレイから消えます。
- 3 **Read** を押して校正を承認しサンプル測定に戻るか、または **↶** を押して校正を拒否します。

備考

- 確実に正確な導電率測定を行うには、標準液を使用して定期的にセル定数を確認してください。必要に応じて再校正を実施します。必ず新しい標準液を使用してください。

5.2 設定

5.2.1 一般設定

導電率測定のための安定性基準。

センサ入力信号は、6 秒の間に測定したサンプルの平均導電率から 0.4 % 以上変動してはなりません。
ユーザー定義ができる設定はありません。

5.2.1.1 終点決定方法

Seven2Go™ には終点決定方法が 3 つあります。

自動終点:

自動終点の場合、選択した安定性基準（速い、標準）によって、使用するセンサの動作に応じた個々の読み込みの終点が決定します。これにより、迅速で正確な測定を簡単に行うことができます。

時間指定終点:

測定はユーザーが定義した時間（5 秒～3600 秒）が経過すると終了します。

手動終点:





自動の場合と異なり、ユーザーが手動モードで測定の読み込みを終了する必要があります。3 つの終点決定方法は General settings から選択できます。

- 1 **⚙** を押して、設定メニューを表示します。
- 2 **一般設定** を選択し、**Read** を 2 回押します。
- 3 **⚙** または **☑** を使用して終点決定方法を選択します。
- 4 **Read** を押して確認します。
- 5 **↶** を長押しして設定メニューを終了します。

5.2.2 測定設定

5.2.2.1 時間指定されたインターバルでの読み込み

読み込みは、メニューで定義した任意のインターバル（1～200 秒）が経過することに行われます。**インターバル測定** モードで作業中のインターバルは、秒数を入力することで定義できます。連続した測定は、設定済みの終点決定方法（**自動**、**手動**、または**経過時間**）に従って終了します。**インターバル測定** が **オン** の時は、画面上に t_{int} が表示されます。

- 1  を押して、設定メニューを表示します。
- 2 **測定設定** を選択し、**Read** を押します。
- 3  または  を使用してインターバルを選択します。
- 4 **Read** を押して確認します。
- 5  を長押しして設定メニューを終了します。





5.2.2.2 参照温度

参照温度は測定設定から設定できます。

2つの参照温度が選択可能です。





- 20 °C
- 25 °C

参照温度の変更は次の手順に従って行います。

- 1  を押して、設定メニューを表示します。
- 2 **測定設定** を選択し、**Read** を 2 回押します。
- 3  または  を使用して温度を変更します。
- 4 **Read** を押して確認します。
- 5  を長押しして設定メニューを終了します。

5.2.2.3 温度補正 / α 係数

必要に応じて、 α 係数の定義ができます。測定設定で次の通りに行います。

- 1  を押して、設定メニューを表示します。
- 2 **測定設定** を選択し、**Read** を 3 回押します。
- 3  または  を使用して α 係数を編集します。
- 4 **Read** を押して確認します。
- 5  を長押しして設定メニューを終了します。

ほとんどのソリューションで、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、リニア温度補正メソッドを選択してください。リニア温度補正係数 (α 係数) を入力し、依存度を定義します。温度補正係数は 0.000~10.000 %/°C の間で定義することができます。測定した導電率は、次の数式を使って補正し、表示します。

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

数式の定義

- 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 (%/°C) ; $\alpha = 0$: 温度補正なし
- T = 測定済み温度 (°C)
- T_{Ref} = 参照温度 (20 °C または 25 °C)

温度補正なし

USP/EP (米国 / 欧州薬局方) に準拠する測定の場合などでは、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 %/°C のリニア補正係数を入力してください。

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、次の式を使用して係数を計算する必要があります。

$$\alpha = (GT1 - GT2) * 100\% / (T1 - T2) / GT2$$

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補正を使用してください。測定され温度補正されていない導電率に測定温度の係数 f_{25} を乗じることで (付録の値の表を参照)、25 °C の参照温度となります。

$$GT_{25} = GT \cdot f_{25}$$

25 °C に補正された導電率を 1.116 (20°C の f_{25} を参照) で割ります。





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

備考

自然水の導電率測定は、温度範囲が 0 °C から 36 °C の時のみ行うことができます。それ以外の温度で測定すると、「測定温度が非リニア補正範囲外」の警告メッセージが表示されます。

5.2.2.4 TDS 係数

TDS（全溶解固形分）は、TDS 係数を使用して導電率の値を乗ずることで算出されます。入力できる係数は 0.40～1.00 の間です。TDS 係数を編集するには、次の手順に従って行います。

- 1  を押して、設定メニューを表示します。
- 2 **測定設定** を選択し、**Read** を 4 回押します。
- 3  または  を使用して TDS 値を編集します。
- 4 **Read** を押して確認します。
- 5  を長押しして設定メニューを終了します。

5.2.2.5 導電率灰分

導電率灰分 (%) は、精製糖、粗糖、糖蜜中の水溶性無機塩の濃度を反映する重要なパラメータです。その値は分析済みの砂糖のサンプルに含まれる不純物の量を表します。このメーターでは、次に示す 2 種類の ICUMSA メソッド（「付録」を参照）を使用して、導電率灰分の測定ができます。





- 28 g / 100 g 溶液（精製糖 - ICUMSA GS2/3-17）
- 5 g / 100 mL 溶液（粗糖 - ICUMSA GS1/3/4/7/8-13）

この機器は選択したメソッドに従って、測定した導電率を直接、導電率灰分 % に変換します。砂糖水を $\mu\text{S}/\text{cm}$ ((0.0～100.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$) で調製する際には、使用した水の導電率を入力する場合があります。また、測定された導電率灰分値を付録に記載されている数式に従って補正する時も、この値を使用します。

備考

導電率灰分の測定は、温度範囲が 15 °C～25 °C の時のみ可能です。

使用水の導電率灰分を編集するには、次の手順に従って行います。

- 1  を押して、設定メニューを表示します。
- 2 **測定設定** を選択し、**Read** を 5 回押します。
- 3  または  を使用して導電率灰分を編集します。
- 4 **Read** を押して確認します。
- 5  を長押しして設定メニューを終了します。

5.3 サンプル測定




備考

導電率測定の実行性基準

センサ入力信号は、6秒の間に測定したサンプルの平均導電率から0.4%以上変動してはなりません。


5.3.1 導電率測定の実施

- ▶ センサは機器に接続しておきます。
- ▶ 測定パラメータをすべて設定します。
- 1 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。
 - ⇒ 測定アイコンがディスプレイに表示され、小数点が点滅します。
 - ⇒ ディスプレイにサンプルの値が表示されます。
- 2 メーターは自動終点 **A** がデフォルト設定です。信号が安定するとディスプレイは自動的に固定され、 \bar{A} が表示されるとともに測定アイコンが消えます。
または
手動で測定を終了するには、**Read** を押してください。ディスプレイが固定され、 \bar{r} が表示されます。
 - ⇒ 測定値が表示されます。
- 3  を押して測定値を保存します。

備考

- **Read** を押して、自動終点モードと手動終点モードを切り替えます。

5.3.2 TDS、塩分濃度、比抵抗の測定の実施

- ▶ センサは機器に接続しておきます。
- ▶ 測定パラメータをすべて設定します。
- 1 **Mode** を押して測定モードを切り替え、目的のモードを選択します。**Read** を押して確認します。
- 2 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。
 - ⇒ 測定アイコンがディスプレイに表示され、小数点が点滅します。
 - ⇒ ディスプレイにサンプルの値が表示されます。
- 3 メーターは自動終点 **A** がデフォルト設定です。信号が安定するとディスプレイは自動的に固定され、 \bar{A} が表示されるとともに測定アイコンが消えます。
または
手動で測定を終了するには、**Read** を押してください。ディスプレイが固定され、**M** が表示されます。
 - ⇒ 測定値が表示されます。
- 4  を押して測定値を保存します。

備考

- S3 導電率メーターで正確な測定をするには、温度センサを内蔵したセンサを使用することが重要です。
- 優れた IP67 仕様の導電率および温度センサ InLab®738-ISM または InLab®742-ISM は、非常に多湿な環境下でも最適な性能を発揮します。


5.4 メモリの使用

5.4.1 測定結果の保存

Seven2Go™ は、最大 200 件まで測定結果を保存することができます。

- 測定が終了したら、を押します。
 - ⇒ **M0001** は 1 件の結果が保存されたことを示し、**M2000** は最大の 200 件の結果が保存されたことを示します。




備考

- **M2000** が表示されている時に を押すと、メモリがいっぱいであることを示す **FUL** が表示されます。それ以上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。





以下も参照してください

- メモリーの消去 (26 ページ)


5.4.2 メモリに保存されている値の呼び出し

- 1 現在の測定が終了した時に を押して、メモリに保存されている値を呼び出します。
- 2 または を押して、保存されている結果をスクロールします。
 - ⇒ **R0001** から **R2000** までの数字は、現在表示されている結果を示しています。
- 3 **Read** を押して終了します。

5.4.3 メモリーの消去

- 1 を押して、保存されている値を呼び出します。
- 2 または を押して、**ALL** が出るまで保存されている結果をスクロールします。
- 3 **Read** を押します。
 - ⇒ ディスプレイ上の **CLr** が点滅します。
- 4 **Read** を押して削除されたことを確認するか、を長押ししてキャンセルします。



5.5 ホットパワーのオン/オフ

通常、機器を 10 分間使用しないと、自動的に機器の電源が切れます。これはバッテリー寿命を節約するためです。**hot power on** になっている時は、この設定を無効にすることができます。**hot power on** が有効になっている場合、バッテリー電源がなくなるか を手動で押すまで機器の電源は絶対にオフになりません。

hot power on を有効にする:

- と **Read** を同時に押します。
 - ⇒ **Hot power on** が有効になり、がディスプレイに表示されます。


hot power on を無効にする:

- と **Read** を同時に押します。
 - ⇒ **Hot power on** が無効になり、がディスプレイから消えます。

備考

出荷時および工場出荷時の設定にリセット後、**hot power on** 機能はオフになっています。

5.6 機器の自己診断

- 1 **Read** と **Cal** を同時に押し、が表示されるまで押し続けます。
 - ⇒ 最初にすべてのアイコンが次々に点滅するので、アイコンがディスプレイで正常に表示されているかどうかを確認することができます。その後、全画面が表示されます。
 - ⇒ 次に **♀** が点滅し始め、ディスプレイに7つのハードキーアイコンが表示されます。
- 2 任意のハードキーを押します。
 - ⇒ 特定のアイコンがディスプレイから消えます。
- 3 各ハードキーを1つずつ押します。
 - ⇒ 自己診断が正常に完了すると、**PAS** と **✓** が表示されます。自己診断に失敗すると、**Err 1** が表示されません。

備考

- 2分以内にすべてのハードキーを押してください。そうしない場合は、**Err 1** が表示され、自己診断をやり直す必要があります。

以下も参照してください

- エラーメッセージ (28 ページ)




5.7 工場出荷時の設定にリセット



備考

データが失われます！

工場出荷時の設定にリセットすると、ユーザー固有のすべての設定が標準に戻ります。また、すべてのデータメモリ（サンプルID、ユーザーIDなど）が削除されます。

- ▶ 機器の電源を入れておきます。
- 1 **Read** と  を同時に押します。
 - ⇒ **RST** がディスプレイに表示されます。
 - 2  を押します。
 - ⇒ 機器のスイッチがオフになります。
 - ⇒ すべての設定がリセットされます。
 - 3  を押して、機器のスイッチをオンにします。

6 メンテナンス

6.1 ハウジングの清掃



備考

機器に取り付け

機器の内部に液体を侵入させないでください。

サンプルや標準液が付着した場合は、すぐに拭き取ってください。

メーターは時々湿った布で拭く以外のメンテナンスは不要です。ハウジングは、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) でできています。この材料は、トルエン、キシレンやメチルエチルケトン (MEK) など特定の有機溶剤により腐食します。

- 水と中性洗剤をしみ込ませた布を使用して、機器のハウジングを清掃します。

6.2 エラーメッセージ

Error 0	メモリのアクセスエラー	<ul style="list-style-type: none">● Seven2Go のスイッチをオフにし、再びオンにしてください。● このエラーが続く場合は、メトラー・トレドのサービス担当にご連絡ください。
Error 1	自己診断の失敗: すべてのキーが 2 分以内に認識されませんでした。	<ul style="list-style-type: none">● 自己診断手順を繰り返し、7 つのすべてのキーを 2 分以内に確実に押してください。● このエラーが再び起こる場合は、メトラー・トレドのサービス担当にご連絡ください。
Error 2	導電率、比抵抗、TDS、塩分濃度、導電率灰分の測定値が指定範囲外 (第 9 章の技術データをご参照ください)	<ul style="list-style-type: none">● 電極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。● 校正データを確認してください。必要に応じてセンサを再校正してください。● センサに損傷がないことを確認してください。● センサが適切に接続されているか確認してください。電極プラグまたは機器のコネクタのどちらも絶対に酸化させないでください。● センサケーブルのプラグのピンがすべて真っ直ぐ (曲がっていない) か確認してください。● メーターの問題を取り除くため、センサを接続せずに導電率を測定してください。必ず 0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ を使用してください。
Error 3	校正中の測定温度が指定範囲外 (付録の校正標準液のリストを参照)	<ul style="list-style-type: none">● 校正標準液の温度を校正範囲内に維持してください。● 温度測定値を確認するには、室温で大気を測定し、正確な測定値であることを確認してください。
Error 8	メーターが導電率灰分に設定されていて、測定温度が 15~25°C	<ul style="list-style-type: none">● サンプルの温度を調整してください。
Error 9	測定データの保存は 1 回しかできない	<ul style="list-style-type: none">● 測定値は既に保存済みです。
Error 10	メモリがいっぱい	<ul style="list-style-type: none">● すでに 200 件の結果が保存されています。● 結果をいくつか削除するか、メモリを消去してください。

6.3 廃棄

欧州の電気・電子機器廃棄物リサイクル指令 (WEEE)2002/96/EC の要求に従い、本装置を一般廃棄物として廃棄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。本製品を他人へ譲渡する場合は（私的使用/業務使用を問わず）、この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。



7 Product Portfolio

メーターとキット	品番
Seven2Go 導電率メーター S3 のみ	30207954
S3-標準キット	30207955
Seven2Go 導電率メーター S3-標準キット、InLab® 738-ISM 付き	
S3-フィールドキット	30207956
Seven2Go 導電率メーター S3-フィールドキット、InLab® 738-ISM と uGo™ キャリングケース付き	
S3-バイオエタノールキット	30207957
Seven2Go 導電率メーター S3-バイオエタノールキット、InLab® 725 と uGo™ キャリングケース付き	

8 アクセサリ

部品	品番
uGo™ キャリングケース	30122300
Seven2Go メーターベンチトップ安定ベース	30122303
Seven2Go 電極クリップと電極クリップカバー (4 個)	30137805
Seven2Go リストストラップ (メトラー・トレド)	30122304
InLab® 738-ISM、 グラファイト 4 極、エポキシ製シャフト、ATC、セル定数:0.57cm ⁻¹	51344110
InLab® 742-ISM スチール 2 極、V4A スチール製シャフト、ATC、セル定数:0.105 cm ⁻¹	51344116
InLab® 725、 プラチナ 2 極、ガラス製シャフト、ATC、セル定数:0.1 cm ⁻¹	30014160
LTW アダプタの Mini-DIN (InLab 725 用)	51302329
uPlace 電極アーム	30019823
溶液	品番
1.3 μS/cm 導電率検査溶液 (使い捨て)、250 mL:	30090847
10 μS/cm 導電性標準液、250 mL	51300169
10 μS/cm 導電率標準液、30 x 20 mL	30111141
84 μS/cm 導電率標準液、250 mL	51302153
84 μS/cm 導電率標準液、30 x 20 mL	30111140
500 μS/cm 導電率標準液、250 mL	51300170
1413 μS/cm 導電性標準液、30 x 20 mL	51302049
1413 μS/cm 導電性標準液、6 x 250 mL	51350096
12.88 mS/cm 導電性標準液、30 x 20 mL	51302050
12.88 mS/cm 導電性標準液、6 x 250 mL	51350098
文書	品番
導電率測定ガイド	3009912

9 技術データ

一般

電源要件	バッテリー	4 x LR6/AA 1.5 V アルカリ または 4 x HR6/AA 1.3 V NiMH 充電式
	バッテリー寿命	250~400 時間
寸法	高さ	222 mm
	幅	70 mm
	深さ	35 mm
	分銅	270 g
ディスプレイ	液晶ディスプレイ	セグメント LCD、b/w
環境条件	動作温度	0~40°C
	相対湿度	31 °C で 5 %~85 % (結露なし)、 40 °C で 50 % まで直線下降
	過電圧カテゴリ	クラス II
	汚染度	2
	最大使用高度	最大 2000 m
	適応範囲	屋内または屋外
材質	ハウジング	強化ABS/PC
	ウィンドウ(W)	ポリメチルメタクリレート (PMMA)
	IP 防水仕様	IP67

測定

パラメータ	導電率、TDS、塩分濃度、比抵抗、導電率灰分	
センサ入力	導電率	標準 LTW 7 ピン (IP67)
導電率	測定範囲	0.01 μ S/cm~500 mS/cm
	分解能	0.01~1 (自動レンジ)
	精度 (センサ入力)	\pm 0.5%
TDS	測定範囲	0.01 mg/L~300 g/L
	分解能	0.01~1
	精度 (センサ入力)	\pm 0.5%
比抵抗	測定範囲	0.00~100.0 M Ω ·cm
	分解能	0.01~0.1
	精度 (センサ入力)	\pm 0.5%
塩分濃度	測定範囲	0.00~42 psu
	分解能	0.01~0.1
	精度 (センサ入力)	\pm 0.5%
導電率灰分	測定範囲	0.00~2022 %
	分解能	0.01、0.1、1 % (自動レンジ)
	精度 (センサ入力)	0.5%
温度	測定範囲	-5~105 °C
	分解能	0.1 °C
	精度 (センサ入力)	\pm 0.2 °C
	ATC	あり
	参照温度	20/25 °C
校正	温度補正モード	リニア
	校正点	1
データ保全 / 保存	あらかじめ設定された導電率標準液	3
	ISM® (ライトバージョン)	あり
	メモリサイズ	200

10 付録

10.1 導電率標準液

国際規格 (参照温度25°C)

T [°C]	10 μS/cm	84 μS/cm	500 μS/cm	1413 μS/cm	12.88 mS/cm
5	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

中国の規格 (参照温度25°C)

T [°C]	146.5 μS/cm	1408 μS/cm	12.85 mS/cm	111.3 mS/cm
15	118.5	1141.4	10.455	92.12
18	126.7	1220	11.163	97.8
20	132.2	1273.7	11.644	101.7
25	146.5	1408.3	12.852	111.31
35	176.5	1687.6	15.353	131.1

日本の規格 (参照温度20°C)

T [°C]	1330.00 μS/cm	133.00 μS/cm	26.6 μS/cm
0	771.40	77.14	15.428
5	911.05	91.11	18.221
10	1050.70	105.07	21.014
15	1190.35	119.04	23.807
20	1330.00	133.00	26.6
25	1469.65	146.97	29.393
30	1609.30	160.93	32.186
35	1748.95	174.90	34.979

飽和塩化ナトリウム (参照温度25°C)

T [°C]	251.3 mS/cm
5	155.5
10	177.9
15	201.5
20	226.0
25	251.3
30	277.4
35	304.1

10.2 温度補正係数

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

10.3 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

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

10.4 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）

10.5 TDS変換係数に対する導電率

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

10.6 導電率灰分メソッド

このメーターでは2種類の ICUMSA メソッドを使用して導電率灰分 (%) の測定ができます。

10.6.1 精製糖 (28 g/100 g 溶液) ICUMSA GS2/3-17

この機器が使用している数式は次の通り:

$$\%(\text{m/m}) = 0,0006 \times ((\text{C1} / (1 + 0,026 \times (\text{T} - 20))) - 0,35 \times (\text{C2} / (1 + 0,026 \times (\text{T} - 20)))) \times \text{K}$$

C1 = セル定数 = 1 cm で測定した砂糖水の導電率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)⁻¹

C2 = セル定数 = 1 cm で測定した砂糖水調製のための使用水の導電率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)⁻¹

T = 15°C~25°C の範囲の温度 (°C)

K = セル定数

10.6.2 粗糖または糖蜜 (5 g / 100 mL 溶液) ICUMSA GS 1/3/4/7/8-13

この機器が使用している数式は次の通り:

$$\%(\text{m/V}) = 0,0018 \times ((\text{C1} / (1 + 0,023 \times (\text{T} - 20))) - \text{C2} / (1 + 0,023 \times (\text{T} - 20))) \times \text{K}$$

C1 = セル定数 = 1 cm で測定した砂糖水の導電率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)⁻¹

C2 = セル定数 = 1 cm で測定した砂糖水調製のための使用水の導電率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)⁻¹

T = 15°C~25°C の範囲の温度 (°C)

K = 使用したセンサのセル定数

いつまでもベストコンディション
メトラー・トレドのサービスによって、
長年に渡りその品質と測定精度、価値
の維持を保証させていただきます。

弊社の魅力的なサービスの全詳細に
ついて是非お問い合わせください。

www.mt.com/ph

詳細はこちらをご覧ください

Mettler-Toledo AG, Analytical

CH-8603 Schwerzenbach, Switzerland

Tel. +41 (0)44 806 77 11

Fax +41 (0)44 806 73 50

www.mt.com

技術的な変更が加えられる可能性があります。

© Mettler-Toledo AG 08/2014

30219795A

