




Betriebsanleitung
Leitfähigkeits-Handmessgerät
wasserdicht, mit Datenlogger

ab Version 1.9

GMH 5450

-  Vor Inbetriebnahme aufmerksam lesen!
-  Beachten Sie die Sicherheitshinweise!
-  Zum späteren Gebrauch aufbewahren!



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

Inhalt

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | ALLGEMEINER HINWEIS | 3 |
| 2 | SICHERHEIT | 3 |
| 2.1 | BESTIMMUNGSGEMÄÙE VERWENDUNG..... | 3 |
| 2.2 | SICHERHEITSZEICHEN UND SYMBOLE..... | 3 |
| 2.3 | SICHERHEITSHINWEISE..... | 3 |
| 3 | PRODUKTBESCHREIBUNG | 4 |
| 3.1 | LIEFERUMFANG..... | 4 |
| 3.2 | BETRIEBS- UND WARTUNGSHINWEISE..... | 4 |
| 4 | BEDIENUNG | 5 |
| 4.1 | ANZEIGEELEMENTE..... | 5 |
| 4.2 | BEDIENELEMENTE..... | 5 |
| 4.3 | ANSCHLÜÙE..... | 6 |
| 4.4 | AUFSTELLER..... | 6 |
| 5 | INBETRIEBNAHME | 7 |
| 6 | GRUNDLAGEN ZUR MESSUNG | 7 |
| 6.1 | LEITFÄHIGKEITSGRUNDLAGEN..... | 7 |
| 6.2 | MESSBEREICHE UND ZELL-KONSTANTEN..... | 7 |
| 6.3 | LEITFÄHIGKEITS-MESSUNG..... | 7 |
| 6.4 | MESSUNG DES SPEZIFISCHEN WIDERSTANDES..... | 8 |
| 6.5 | FILTRATTROCKENRÜCKSTAND / TDS-MESSUNG..... | 8 |
| 6.6 | SALZGEHALTSMESSUNG /SALINITÄTSMESSUNG..... | 8 |
| 6.7 | ELEKTRODEN / MESSZELLEN..... | 9 |
| 6.7.1 | <i>Belegung Bajonet-Anschluss</i> | 9 |
| 6.7.2 | <i>Aufbau und Auswahl</i> | 9 |
| 6.8 | TEMPERATURKOMPENSATION..... | 9 |
| 6.8.1 | <i>Temperaturkompensation „nLF“ nach EN 27888</i> | 9 |
| 6.8.2 | <i>Lineare Temperaturkompensation und Ermittlung des Temperaturkoeffizienten “t.Lin“</i> | 9 |
| 7 | KONFIGURATION DES GERÄTES | 10 |
| 8 | DATENLOGGER | 13 |
| 8.1 | MANUELLE AUFZEICHNUNG („FUNC-STOR“)..... | 13 |
| 8.2 | AUTOMATISCHE AUFZEICHNUNG MIT EINSTELLBAREM ZYKLUS „FUNC CYCL“..... | 14 |
| 9 | UNIVERSALAUSGANG | 15 |
| 9.1 | SCHNITTSTELLE..... | 15 |
| 9.2 | ANALOGAUSGANG..... | 15 |
| 10 | JUSTIEREN DES TEMPERATUREINGANGES | 16 |
| 11 | AUTOMATISCHER ABGLEICH DER ZELLKONSTANTE | 16 |
| 12 | GLP | 16 |
| 12.1 | ABGLEICH-INTERVALL (C.INT) 17 | |
| 12.2 | ABGLEICH-DATENSPEICHER (READ CAL)..... | 17 |
| 13 | ALARM („AL.“) | 18 |
| 14 | ECHTZEITUHR („CLOC“) | 18 |
| 15 | ÜBERPRÜFUNG DER GENAUIGKEIT / JUSTAGESERVICE | 18 |
| 16 | BATTERIEWECHSEL | 18 |
| 17 | FEHLER- UND SYSTEMMELDUNGEN | 19 |
| 18 | RÜCKSENDUNG UND ENTSORGUNG | 19 |
| 18.1 | RÜCKSENDUNG..... | 19 |
| 18.2 | ENTSORGUNG..... | 20 |
| 19 | TECHNISCHE DATEN | 20 |

1 Allgemeiner Hinweis

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit und in unmittelbarer Nähe des Geräts auf, damit Sie oder das Fachpersonal im Zweifelsfalle jederzeit nachschlagen können.

Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Außerbetriebnahme dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

Die Haftung und Gewährleistung des Herstellers für Schäden und Folgeschäden erlischt bei bestimmungswidriger Verwendung, Nichtbeachten dieser Betriebsanleitung, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals sowie eigenmächtiger Veränderung am Gerät.

Der Hersteller haftet nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Geräts, vor allem bei unsachgemäßem Gebrauch des Geräts oder bei Missbrauch oder Störungen des Anschlusses oder des Geräts, entstehen.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Druckfehler.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist für die Messung von Leitfähigkeit, spezifischem Widerstand, Salzgehalt und TDS ausgelegt - unter Verwendung von geeigneten Elektroden (Messzellen). Der Elektrodenanschluss erfolgt über einen 7poligen Bajonett-Anschluss.

Bitte Beachten: Je nach Messbereich können unterschiedliche Elektrodentypen notwendig sein – auf geeignete Auswahl achten

Es besteht die Möglichkeit einen Temperaturfühler (Pt1000 oder NTC 10k) ebenfalls über die über den 7poligen Bajonett-Anschluss anzuschließen. In der Regel ist bereits ein passender Temperaturfühler in der Elektrode integriert. Die gemessene Temperatur wird von der automatischen Temperaturkompensation (z.B. Lin oder nIF) der Messung verwendet und wird zusätzlich angezeigt.

Die Sicherheitshinweise dieser Bedienungsanleitung müssen beachtet werden (siehe unten). Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.

Das Gerät muss pfleglich behandelt und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Vor Verschmutzung schützen.

2.2 Sicherheitszeichen und Symbole

Warnhinweise sind in diesem Dokument wie folgt gekennzeichnet:



Warnung! Symbol warnt vor unmittelbar drohender Gefahr, Tod, schweren Körperverletzungen bzw. schweren Sachschäden bei Nichtbeachtung.



Achtung! Symbol warnt vor möglichen Gefahren oder schädlichen Situationen, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät bzw. an der Umwelt hervorrufen.







Hinweis! Symbol weist auf Vorgänge hin, die bei Nichtbeachtung einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine nicht vorhergesehene Reaktion auslösen können.

2.3 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung beachtet werden.

1. Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes können nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.
Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer Inbetriebnahme abgewartet werden.

2. 
GEFAHR
- Wenn anzunehmen ist, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern. Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es z.B.
- sichtbare Schäden aufweist.
 - nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
 - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.
- Im Zweifelsfall Gerät zur Reparatur oder Wartung an Hersteller schicken.
3. Konzipieren Sie die Beschaltung beim Anschluss an andere Geräte besonders sorgfältig. Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.
- 
GEFAHR
- Betreiben Sie das Gerät nicht mit einem defekten oder beschädigten Netzteil. Lebensgefahr durch Stromschlag!
4. 
GEFAHR
- Dieses Gerät ist nicht für Sicherheitsanwendungen, Not-Aus Vorrichtungen oder Anwendungen bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen könnte, geeignet. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, könnten schwere gesundheitliche und materielle Schäden auftreten.
5. 
GEFAHR
- Dieses Gerät darf nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung eingesetzt werden. Bei Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung besteht erhöhte Verpuffungs-, Brand-, oder Explosionsgefahr durch Funkenbildung.

3 Produktbeschreibung

3.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- GMH 5450 mit 2 AAA-Batterien
- Betriebsanleitung
- Kurzanleitung

3.2 Betriebs- und Wartungshinweise

1. Batteriebetrieb:

Wird in der unteren Anzeige 'bAt' angezeigt, so sind die Batterien verbraucht und müssen erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.

Wird in der oberen Anzeige 'bAt' angezeigt, so reicht die Batteriespannung für den Gerätebetrieb nicht mehr aus, die Batterie ist nun ganz verbraucht. Batteriewechsel siehe Kapitel 16.



Bei Lagerung des Gerätes bei über 50 °C Umgebungstemperatur muss die Batterie entnommen werden. Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden. Die Uhrzeit muss nach Wiederinbetriebnahme jedoch erneut eingestellt werden.

2. Gerät und Sensoren/Elektroden müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Buchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.

3. USB- oder Netzgerätebetrieb:

Achten Sie beim Anschluss eines Netzgerätes oder des USB-Schnittstellenkabels darauf, nur zulässige Komponenten anzuschließen.

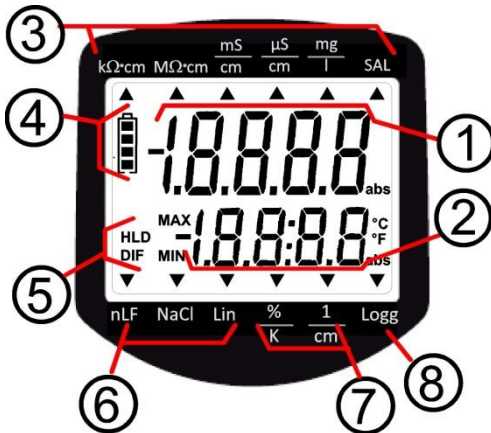


Beim Anschluss eines Netzgerätes muss dessen Spannung zwischen 4.5 und 5.5 V DC liegen. Keine Überspannungen anlegen!

Empfohlen wird der Betrieb mit dem Schnittstellenkabel USB 5100. Wird dieses verwendet, versorgt sich das Gerät aus der USB-Schnittstelle des verbundenen PC's oder USB-Netzteiladapters.

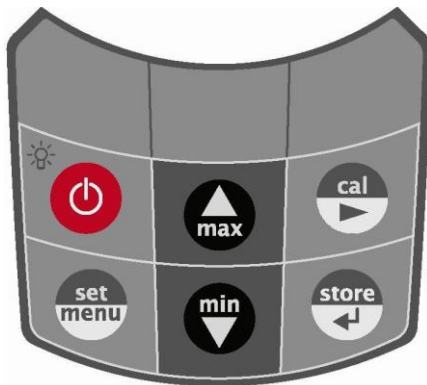
4 Bedienung

4.1 Anzeigeelemente



| | | |
|---|--|---|
| 1 | Hauptanzeige: | Leitfähigkeit (mS/cm, μ S/cm) spezifischer Widerstand (k Ω cm, M Ω cm) TDS, Filtrattrockenrückstand (mg/l) Salinität (SAL) |
| 2 | Nebenanzeige: | Messwert Temperatur |
| 3 | Anzeigepfeile für | Messwert-Einheiten |
| 4 | Bewertung des Batteriezustandes | |
| 5 | Anzeigeelemente zur Darstellung des minimalen/ maximalen/gespeicherten Messwertes | |
| 6 | nLF, NaCl, Lin: | Anzeige der gewählten Temperaturkompensation |
| 7 | %/K, 1/cm: | zusätzliche Konfigurationseinheiten |
| | logg-Pfeil: | Logger ist bereit |
| 8 | Pfeil blinkt: | automatische Aufzeichnung (Logg CYCL) ist aktiv |

4.2 Bedienelemente



| | | |
|--|----------------------------------|--|
| | Ein- / Ausschalter, Licht | |
| | kurz drücken: : | Beleuchtung aktivieren bzw. Gerät einschalten |
| | lang drücken: : | Gerät ausschalten |
| | set / menu: | |
| | kurz drücken: | manuelle Temperatureingabe, wenn kein Temperaturfühler angeschlossen ist. |
| | 2 sec. drücken (Menu): | Aufruf des Konfiguration |
| | min / max: | |
| | kurz drücken: | Anzeige des minimalen bzw. maximalen gemessenen Wertes |
| | 2 sec. drücken: | Löschen des jeweiligen Wertes |
| | cal: | nur im Betriebsmodus 'cond'=Leitfähigkeit: |
| | 2 sec. drücken: | Starten des Zellkonstanten-Abgleichs |
| | store / enter: | |
| | Logger aus: | Halten und Speichern des aktuellen Messwertes ('HLD' in Display) |
| | (Logger an: | Bedienung des Datenloggers – Kap. 8) |
| | (Set/Menu: | Bestätigung von Eingaben, Rückkehr zur Messung) |

4.3 Anschlüsse



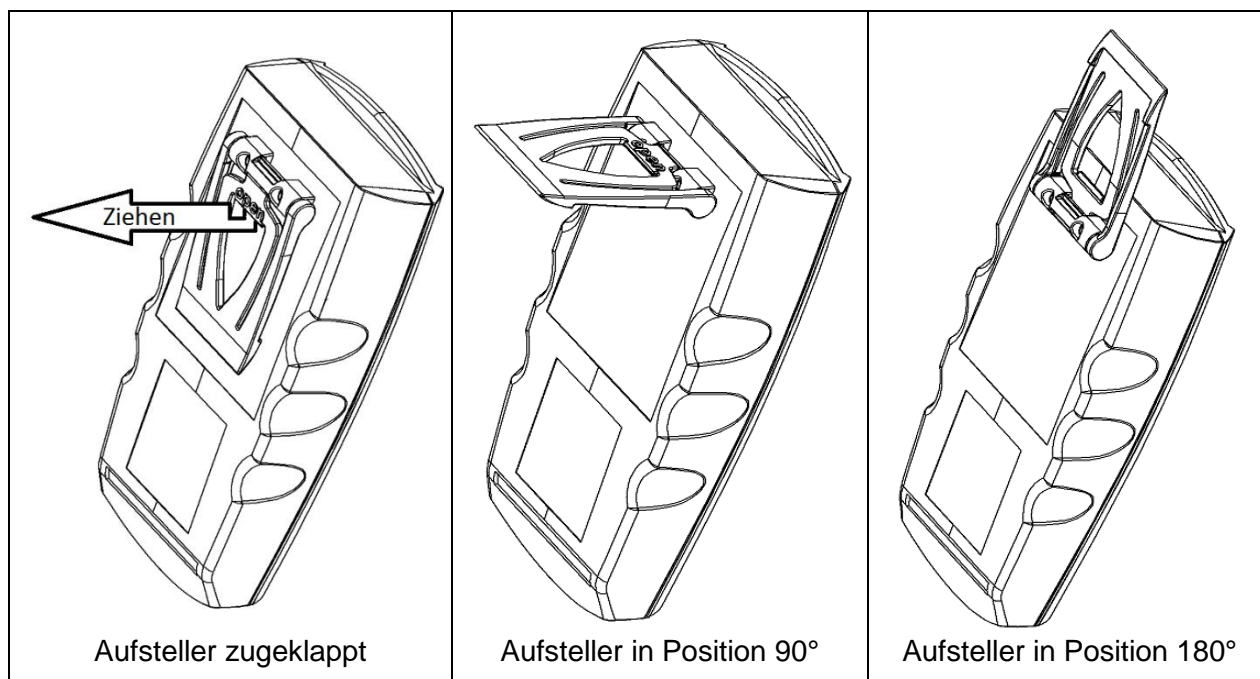
Universalausgang: Schnittstelle, Versorgung, Analogausgang (siehe Kapitel 9)
Universalausgang)

7-poliger Bajonettanschluss: Anschluss für Elektrode / Messzelle und Temperaturfühler

4.4 Aufsteller

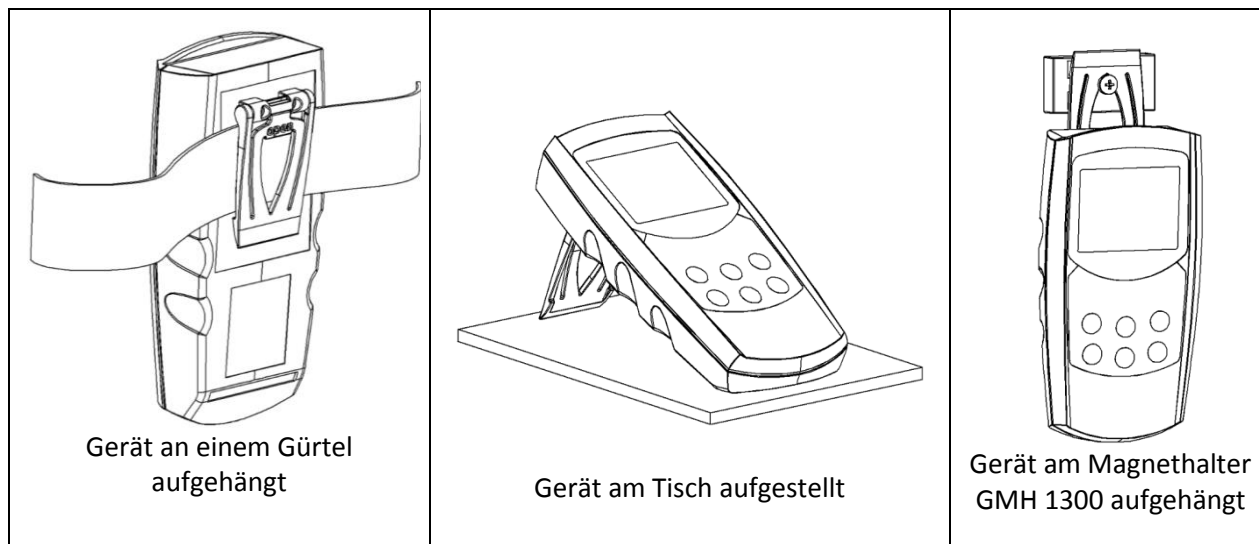
Bedienung:

- Ziehen Sie an Beschriftung „open“, um Aufsteller auszuklappen.
- Ziehen Sie an Beschriftung „open“ erneut, um Aufsteller weiter auszuklappen.




Funktionen:

- Das Gerät mit zugeklapptem Aufsteller kann flach auf Tisch gelegt werden oder an einem Gürtel oder ähnlichem aufgehängt werden
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 90° kann am Tisch oder ähnlichem aufgestellt werden
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 180° kann an einer Schraube oder am Magnethalter GMH 1300 aufgehängt werden



5 Inbetriebnahme

Elektroden verbinden, Gerät mit der Taste  einschalten.



Nach dem Segmenttest zeigt das Gerät kurz Informationen zu seiner Konfiguration an: **[Err]** falls eine Nullpunkt- oder Steigungskorrektur des Temperaturfühlers vorgenommen wurde (siehe Kapitel 10 Justieren des Temperatureinganges)



Wird eine Messezelle neu mit dem Gerät verwendet oder wurde die Messezelle gewechselt, muss sichergestellt werden, dass die Messzellenparameter im Gerätemenü eingegeben werden, bevor gemessen wird. Dabei handelt es sich um die 3 Parameter :

CELL rAnG, **FACT** und **LI nP**. Siehe dazu Kapitel 7 Konfiguration des Gerätes
Danach ist das Gerät bereit zur Messung.

6 Grundlagen zur Messung

6.1 Leitfähigkeitsgrundlagen

Definition der Leitfähigkeit γ : Die Fähigkeit eines Materials, elektrischen Strom zu leiten: —

- l : Länge des Materials
- A : Querschnitt “
- R : gemessener Widerstand

Einheit — —, bei Flüssigkeiten üblich: — und —

Die Leitfähigkeit ist der Kehrwert des spezifischen Widerstandes
(Der Leitwert ist der Kehrwert des gemessenen Widerstandes R)

6.2 Messbereiche und Zell-Konstanten

Je nach gewählter Elektrode sind verschiedenen Messbereiche realisierbar, dabei sind im Gerät 4 Zellkonstanten-Bereiche für die unterschiedlichen Elektroden einstellbar, abhängig von der zugehörigen Zellkonstante K:

| CELL rAnG | Einstellbare Zellkonstante K | Anwendung |
|-----------|------------------------------|---|
| 0.01 | 0,004000 - 0,015000•1/cm | Reinstwasser, Elektroden mit K = 0.01 |
| 0.1 | 0,04000 - 0,15000•1/cm | Reinstwasser, Elektroden mit K = 0.1 |
| 1 | 0,4000 - 1,5000•1/cm | Standardelektroden z.B. mit K= 0.55 oder K=1 |
| 10 | 4,000 - 15,000 •1/cm | Elektroden mit K=10 (für extrem hohe Leitfähigkeiten) |

Die Zellkonstante K kann manuell über die Konfiguration (siehe Kapitel 7 „Konfiguration des Gerätes“) eingegeben oder über die Abgleichfunktion bestimmt werden. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten:

- automatisch mit Referenzlösungen (Temperaturkompensiert)
- trimmen der Anzeige bei bekanntem Lösungswert

6.3 Leitfähigkeits-Messung

Die Leitfähigkeitsmessung ist eine vergleichsweise unkomplizierte Messung. Die Standardelektroden sind bei sachgemäßer Verwendung über lange Zeit stabil, und können über die integrierte Cal-Funktion abgeglichen werden.



Achtung: Das Gerät deckt einen sehr weiten Messbereich ab, allerdings muss eine für den Messbereich geeignete Elektrode verwendet werden.

| Bereich | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------|---|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|
| CELL - rAnG | | | | | |
| 0.01 | 0,000 - 5,000 μ S/cm | 0,00 - 50,00 μ S/cm | 0,0 - 500,0 μ S/cm | 0 - 5000 μ S/cm | 0,00 - 50,00 mS/cm |
| 0.1 | 0,00 - 50,00 μ S/cm | 0,0 - 500,0 μ S/cm | 0 - 5000 μ S/cm | 0,00 - 50,00 mS/cm | 0,0 - 500,0 mS/cm |
| 1 | 0,0 - 500,0 μS/cm | 0 - 5000 μS/cm | 0,00 - 50,00 mS/cm | 0,0 - 500,0 mS/cm | 0 - 1000 mS/cm |
| 10 | 0 - 5000 μ S/cm | 0,00 - 50,00 mS/cm | 0,0 - 500,0 mS/cm | 0 - 1000 mS/cm | --- |

Ist die Bereichswahl auf „Auto Range“ eingestellt, wird automatisch der Bereich mit der besten Auflösung gewählt, der Logger- oder Schnittstellenbetrieb verlangt allerdings eine feste Vorauswahl des Messbereiches aus obiger Tabelle (Kein Logger/Schnittstellenbetrieb mit Auto-Range!).

6.4 Messung des spezifischen Widerstandes

Der spezifische Widerstand ist der Kehrwert der Leitfähigkeit und wird im Gerät in kOhm·cm (MOhm·cm) angegeben.

| Bereich CELL - rAnG | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 0.01 | 0,10 - 50,00 kOhm·cm | 0,1 - 500,0 kOhm·cm | 0,000 - 5,000 MOhm·cm | 0,000 - 50,00 MOhm·cm |
| 0.1 | 0,010 - 5,000 kOhm·cm | 0,01 - 50,00 kOhm·cm | 0,0 - 500,0 kOhm·cm | 0,000 - 5,000 MOhm·cm |
| 1 | 0,0010 - 0,5000 kOhm·cm | 0,001 - 5,000 kOhm·cm | 0,00 - 50,00 kOhm·cm | 0,0 - 500,0 kOhm·cm |
| 10 | --- | 0,0001 - 0,5000 kOhm·cm | 0,000 - 5,000 kOhm·cm | 0,00 - 50,00 kOhm·cm |

Ist die Bereichswahl auf „Auto Range“ eingestellt, wird automatisch der Bereich mit der besten Auflösung gewählt, der Logger- oder Schnittstellenbetrieb verlangt allerdings eine feste Vorauswahl des Messbereiches aus obiger Tabelle (Kein Logger/Schnittstellenbetrieb mit Auto-Range!).

6.5 Filtrattrockenrückstand / TDS-Messung

Mit der TDS-Messung (**t**otal **d**issolved **s**olids) wird anhand der Leitfähigkeit und eines Umrechnungsfaktors (C.tdS) der Filtrattrockenrückstand (Abdampfrückstand) bestimmt. Gut geeignet um einfache Konzentrationsmessungen von z.B. Salzlösungen durchzuführen. Die Anzeige erfolgt in mg/l.

| Bereich CELL - rAnG | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|---------------|
| 0.01 | 0,000 - 5,000 mg/l | 0,00 - 50,00 mg/l | 0,0 - 500,0 mg/l | 0 - 5000 mg/l |
| 0.1 | 0,00 - 50,00 mg/l | 0,0 - 500,0 mg/l | 0 - 5000 mg/l | --- |
| 1 | 0,0 - 500,0 mg/l | 0 - 5000 mg/l | --- | --- |
| 10 | 0 - 5000 mg/l | --- | --- | --- |

Anzeigewert TDS = Leitfähigkeit [in $\mu\text{s}/\text{cm}$, nLF-temperaturkomp. auf 25°C] · C.tdS (Menüeingabe)

Näherungsweise gilt:

| | |
|-------------|--|
| C.tdS | |
| 0,50 | einwertige Salze mit 2 Ionenarten (NaCl, KCl, u.ä.) |
| 0,50 | Natürliche Wässer/Oberflächenwässer, Trinkwasser |
| 0,65 - 0,70 | z.Bsp Salzkonzentration von wässrigen Düngerlösungen |

Achtung: Dies sind nur Anhaltswerte – gut geeignet für Abschätzungen, keine präzisen Messungen. Für präzise Messungen muss der Umrechnungsfaktor für die jeweilige Art der Lösung und den betrachteten Konzentrationsbereich ermittelt werden.

Dies kann entweder mit Abgleich auf bekannte Vergleichslösungen oder durch tatsächliches Verdampfen einer bestimmten Menge der Flüssigkeit mit vermessener Leitfähigkeit und anschließendes Wiegen des Trockenrückstandes bewerkstelligt werden.

6.6 Salzgehaltsmessung /Salinitätsmessung

In der Messart „SAL“ kann die Salinität (Salzgehalt) von Meerwasser bestimmt werden (Grundlage: International Oceanographic Tables; IOT). Standardmeerwasser hat eine Salinität von 35 ‰ (35 g Salz pro 1 kg Meerwasser).

Die Anzeige erfolgt in der Regel Einheitenlos in ‰ (g/kg).

Ebenso gebräuchlich ist die Bezeichnung „PSU“ (Practical Salinity Unit), der Anzeigewert dafür ist identisch. Die Salinitätsmessung hat eine „eigene“ Temperaturkompensation, d.h. die Temperatur wird bei der Anzeige berücksichtigt und hat einen großen Einfluss auf den Anzeigewert, etwaige Menueinstellungen hinsichtlich der Temperaturkompensation werden ignoriert.



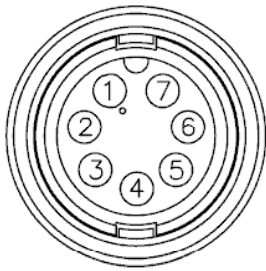
Achtung: Die Salzzusammensetzung der verschiedenen Meere ist nicht identisch, Je nach Ort, Wetter, Gezeiten usw. entstehen zum Teil erhebliche Abweichungen von den 35 ‰ nach IOT. Auch die Salzzusammensetzung kann Einfluss auf die das Verhältnis der Salinitätsanzeige und der tatsächlich vorhandenen Salzmenge haben.

Für viele Salze in der Meerwasseraquaristik sind entsprechende Tabellen verfügbar (Salzgewicht zu Salinität nach IOT bzw. Leitfähigkeit). Unter Berücksichtigung dieser Tabellen können sehr präzise Salinitätsmessungen durchgeführt werden (Wir empfehlen hier Graphit-4pol Messzellen LF 400 oder LF 425).

6.7 Elektroden / Messzellen

6.7.1 Belegung Bajonet-Anschluss

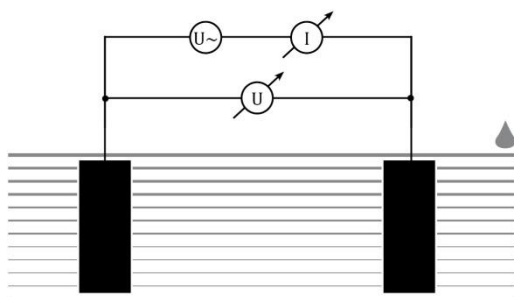
Geräte-Anschluss



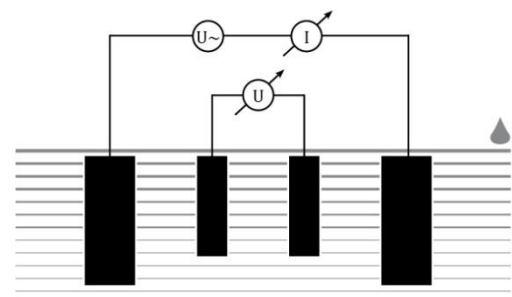
- 1: Elektrode I+
- 2: Elektrode U+
- 3: Elektrode U-
- 4: Elektrode I-
- 5: Temperatur-Sensor
- 6: Temperatur-Sensor
- 7: nicht belegt

6.7.2 Aufbau und Auswahl

Grundsätzlich können zwei unterschiedliche Arten von Messzellen unterschieden werden: 2-Pol und 4-Pol Messzellen. Die Ansteuerung bzw. Auswertung erfolgt ähnlich, die 4-Pol Messzellen können durch das aufwändigere Messverfahren Polarisierungseffekte und Verschmutzung bis zu einem gewissen Grad gut kompensieren.



2-Pol Messzelle



4-Pol Messzelle

Die Auswahl der passenden Elektrode ist vom Anwendungsfall abhängig.

- Das **breiteste Anwendungsspektrum** bieten hochwertige Graphit-4pol Messzellen (**LF 400 oder LF 425**, alle obigen Anwendungen und: Meerwasser, Titration, Abwässer).
- Für **niedrige Leitfähigkeiten (<100 µS/cm)** bieten Edelstahl Messzellen Vorteile (**LF 200 RW**, Rein und Reinstwasser, Kesselwasser, Osmose und Filtertechnik) .
- Für Einsatz in **Benzin, Diesel u.ä. mit niedrigen Leitfähigkeiten (< 1000 µS/cm)** bieten 2pol Platin Elektroden mit Glasschaft eine gute Lösung (**LF 210**)

6.8 Temperaturkompensation

Die Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen ist abhängig von der Temperatur. Die Temperaturabhängigkeit ist stark von der Art der Lösung abhängig. Durch Temperaturkompensation wird die Lösung auf eine einheitliche Bezugstemperatur zurückgerechnet, um, sie temperaturunabhängig vergleichen zu können. Die übliche Bezugstemperatur dafür ist 25 °C.

6.8.1 Temperaturkompensation „nLF“ nach EN 27888

Für die meisten Anwendungen bspw. im Bereich der Fischzucht und der Messung von Oberflächenwasser und Trinkwasser ist die nichtlineare Temperaturkompensation für natürliche Wässer („nLF“, nach EN 27888) ausreichend genau. Die übliche Bezugstemperatur ist 25 °C.

Empfohlener Einsatzbereich der nLF- Kompensation: zwischen 60 µS/cm und 1000 µS/cm.

6.8.2 Lineare Temperaturkompensation und Ermittlung des Temperaturkoeffizienten „t.Lin“

Wenn die Funktion der Temperaturkompensation nicht genau bekannt ist, wird in der Praxis im Gerät eine "lineare Temperaturkompensation" eingestellt (Menu, t.Cor = Lin, t.Lin entspricht $\frac{\Delta \kappa}{\kappa \Delta T}$), daß heisst, man nimmt vereinfachend an, daß die Temperaturabhängigkeit über den betrachteten Konzentrationsbereich der Lösung in etwa gleich ist.

Temperaturkoeffizienten um 2.0 %/K sind meist üblich.

Ein Temperaturkoeffizient kann beispielsweise ermittelt werden, indem eine Lösung mit ausgeschalteter Temperaturkompensation bei 2 Temperaturen (T1 und T2) vermessen wird.

TK_{lin} ist der Wert der im Menü "t.Lin" eingegeben wird

LF_{T1} Leitfähigkeit bei Temperatur T1

LF_{T2} Leitfähigkeit bei Temperatur T2

7 Konfiguration des Gerätes



Einige Menüpunkte sind abhängig von der aktuellen Geräteeinstellung zugänglich (z.B. sind einige gesperrt wenn Logger Daten enthält).

Zum Konfigurieren 2 Sekunden lang „menu“ drücken, dadurch wird das Menü (Hauptanzeige „SEt“) aufgerufen. Mit „menu“ wählen Sie den gewünschten Menüzweig, mit Taste können Sie zu den zugehörigen Parametern springen, die Sie dann verändern können (Auswahl der Parameter mit).

Die Einstellung der Parameter erfolgt mit den Tasten bzw. . Erneutes Drücken von „menu“ wechselt zurück zum Hauptmenü und speichert die Einstellungen. Mit "enter" wird die Konfiguration beendet.












Werden die Tasten ‚menu‘ und ‚store‘ gemeinsam länger als 2 Sekunden gedrückt, werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt

Befinden sich Daten im Einzelwertlogger (Logger: 'Func Stor') wird als erstes Menü 'rEAd Logg' angezeigt: siehe dazu auch Kapitel 8 Datenlogger.

Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration abgebrochen. Bis dahin gemachte Änderungen werden nicht gespeichert!

| Menü | Parameter | Werte | Bedeutung | | |
|--------------|---|---|--|----|--|
| | | bzw. | | | |
| rEAd LoGg | rEAd Logg: Lesen der Einzel-Loggerdaten, siehe Kapitel 8.1 Manuelle Aufzeichnung („Func-Stor“) | | | | |
| SEt ConF | Set Configuration: Allgemeine Einstellungen | | | | |
| | | Input: Auswahl der Messgröße | | ** | |
| | InP | Cond | Leitfähigkeit | | |
| | | rES | Spezifischer Widerstand | | |
| | | SAL | Salzgehalt / Salinität | | |
| | | tdS | Filtrattrockenrückstand | | |
| | tDdS | TDS Messung: Umrechnungsfaktor (nur bei InP = tdS) | | | |
| | | 0.40 - 1,00 | Umrechnungsfaktor zur TDS-Messung | | |
| | CELL rAng | Cell Range: Einstellung der Zellkonstante: Zellkonstanten-Bereich | | | |
| | | 0.01 | Reinstwasser, Elektroden mit K ~ 0.01 | | |
| | | 0.1 | Reinstwasser, Elektroden mit K ~ 0.1 | | |
| | | 1 | Standardelektroden z.B. mit K= 0.55 oder K=1 | | |
| | | 10 | Elektroden mit K=10 | | |
| | CELL FACT | Cell Factor: Einstellung der Zellkonstante: Multiplikationsfaktor | | | |
| | | 0.4000 - 1.5000 | Multiplikationsfaktor der Zellkonstante Zellkonstante CELL = CELL Range * CELL Factor | | |
| | tInP | t-Input: Auswahl des Temperatureingangs | | | |
| | | ntc | NTC 10k Fühler | | |
| | | Pt | Pt1000 Fühler | | |
| | rAng | Range: Auswahl des Anzeigebereiches (Leitfähigkeit, spez. Widerstand oder TDS) | | | |
| | | Auto | Automatische Bereichswahl | | |
| | | z.B. 500.0 µS/cm | Beispiel für CELL rAng 1 und InP Cond: andere siehe Kap 6.2 | | |
| | | ... | | | |
| | | 1000 mS/cm | Beispiel für CELL rAng 1 und InP Cond: andere siehe Kap 6.2 | | |
| | CAL | Automatische Justierung mit Referenzlösungen „CAL“ (nur bei InP = Cond) | | | |
| | | Edit | Manuelles Trimmen auf Referenzwert | | |
| | | REF.S | Auswahl aus Standard Referenzlösungen | | |
| | REF.S | REF.S: Auswahl aus Standard Referenzlösungen für autom. Justierung | | | |
| | | 1413 µS/cm | Referenzlösung 0.01 M KCL | | |
| | | 2760 µS/cm | 0.02 M KCL | | |

| | | | | |
|-----------|---|---|--|--|
| | 12.88 mS/cm | 0.1 M KCL | | |
| | 50 mS/cm | Seewasser-Vergleichslösung KCL | | |
| | 111.8 mS/cm | 1 M KCL | | |
| Unit t | Einheit t: Auswahl der Temperatureinheit | | | |
| | °C | Alle Temperaturangaben in Grad Celsius | | |
| | °F | Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit | | |
| t.Cor | Temperaturkompensation (nicht bei InP = SAL) | | | |
| | oFF | Leitfähigkeitsmessung nicht kompensieren | | |
| | nLF | nichtlineare Funktion für natürliche Wässer nach EN 27888 (ISO 7888) Grund-, Oberflächen- oder Trinkwasser | | |
| | NaCl | Kompensation schwacher NaCl-Lösungen (Rein- und Reinstwasser) | | |
| | Lin | lineare Temperaturkompensation | | |
| t.Lin | Kompensationskoeffizient (nur bei t.Cor = Lin) | | | |
| | 0.300 3.000 | Temperaturkompensationskoeffizient in %/K. | | |
| t.ref | Bezugstemperatur der Temperaturkompensation (nur bei t.Cor = Lin oder nLF) | | | |
| | 25 °C / 77 °F | Bezugstemperatur 25 °C / 77 °F | | |
| | 20 °C / 68 °F | Bezugstemperatur 20 °C / 68 °F | | |
| t.int | Abgleich: Zeitintervall für Abgleicherinnerung (Werkseinstellung: 180) | | | |
| | 1 ... 730 | Zeitintervall für Abgleicherinnerung (in Tagen) | | |
| | oFF | Keine Abgleicherinnerung | | |
| Auto | Auto Hold: Automatische Messwertermittlung (nur bei Logger = oFF wirksam) | | | |
| | on | Automatische Messwertermittlung (nur bei Logger = oFF) Auto Hold | | |
| | oFF | Standard-Holdfunktion auf Tastendruck (nur bei Logger = oFF) | | |
| P.oFF | Auto Power-Off : Automatische Geräteabschaltung | | | |
| | 1...120 | Abschaltverzögerung in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenverkehr über die Schnittstelle statt, schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit automatisch ab | | |
| | oFF | automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb) | | |
| Lite | Hintergrundbeleuchtung | | | |
| | oFF: | Keine Beleuchtung | | |
| | 5 ... 120 | Beleuchtung nach 5.. 120 s automatisch abschalten (Werkseinst.: 5 s) | | |
| | on: | Beleuchtung immer an | | |

| Menü | Parameter | Werte | Bedeutung | | |
|--|---|--|--|--|-----------------|
|  |  |  bzw.  | | | |
| SET OUT | Set Output: Einstellungen für universellen Ausgang | | | | |
|  | Out | oFF | Schnittstelle und Analogausgang aus -> minimaler Stromverbrauch | | |
| | | SEr: | serielle Schnittstelle aktiviert | | |
| | | dAC: | Analogausgang aktiviert | | |
| | Rdr. | 01,11..91 | Basisadresse des Gerätes für serielle Schnittstellenkommunikation. | | |
| | dAR.0 | 0.0000 µS/cm .. 1000 mS/cm | Eingabe der Messwertes bei welchem der Analogausgang 0V ausgeben soll, z.B. bei 0,0000 µS/cm | | |
| dAR.1 | 0.0000 µS/cm .. 1000 mS/cm | Eingabe des Messwertes bei welcher der Analogausgang 1V ausgeben soll, z.B. bei 100,0 mS/cm | | | |
| SET Corr | Set Corr: Justage der Messungen | | | | |
|  | OFFS | Nullpunktkorrektur/Offset der Temperaturmessung | | | ** |
| | | oFF | keine Nullpunktkorrektur der Temperaturmessung | | ** |
| | | -5.0 ... 5.0°C | Nullpunktkorrektur der Temperaturmessung in °C | | |
| | SCAL | Steigungskorrektur der Temperaturmessung | | | ** |
| oFF | | keine Steigungskorrektur der Temperaturmessung | | | |
| | -5.00 ... 5.00 | Steigungskorrektur der Temperaturmessung in [%] | | | |
| SET AL. | Set Alarm: Einstellung der Alarmfunktion | | | | |
|  | AL. 1 | On / No.So | Messkanal cond/rES/TDS/SAL: Alarm an mit Hupe / Alarm an ohne Hupe | | |
| | | oFF | keine Alarmfunktion für Messkanal cond/rES/TDS/SAL | | |
| | AL.1.0 | 0.0000 µS/cm .. 1000 mS/cm | Min-Alarm-Grenze cond/rES/TDS/SAL (nicht bei AL. 1. oFF) | | |
| | AL.1.1 | 0.0000 µS/cm .. 1000 mS/cm | Max-Alarm-Grenze cond/rES/TDS/SAL (nicht bei AL. 1. oFF) | | |
| | AL. 2 | On / No.So | Alarm Temperaturmessung an mit Hupe / Alarm an ohne Hupe | | |
| | | oFF | keine Alarmfunktion für Temperaturmessung | | |
| | AL.2.0 | -5.0 ...+100.0 °C | Min-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF) | | |
| AL.2.1 | -5.0 ...+100.0 °C | Max-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF) | | | |
| SET Logg | Set Logger: Einstellung der Loggerfunktion | | | | |
|  | Func | Auswahl der Loggerfunktion | | | * |
| | | oFF | keine Loggerfunktion | | |
| | | Stor | Store: Loggerfunktion Einzelwertlogger | | |
| | CYCL | 0:01... 60:00 | Cyclic: Loggerfunktion zyklischer Logger | | ** |
| | | | Zykluszeit in [Minuten:Sekunden] bei zyklischem Logger | | |
| SET CLOC | Set Clock: Einstellen der Echtzeituhr | | | | |
|  | CLOC | HH:MM | Clock: Einstellen der Uhrzeit | | Stunden:Minuten |
| | YEAR | YYYY | Year: Einstellen der Jahreszahl | | |
| | DATE | TT.MM | Date: Einstellen des Datums | | Tag.Monat |
| rEAd CAL | rEAd CAL: Lesen der Kalibrierdaten: siehe Kapitel 12.2 Abgleich-Datenspeicher (rEAd CAL) | | | | |

(*) Sind Daten im Loggerspeicher, können mit (*) gekennzeichnete Parameter nicht aufgerufen werden. Sollen diese verändert werden, müssen zunächst die Daten gelöscht werden!

(**) Bei laufendem Logger können Parameter die mit (**) gekennzeichnet sind nicht aufgerufen werden.

8 Datenlogger



Kein Loggerbetrieb mit Auto-Range möglich! Es muss eine feste Vorauswahl des Messbereiches getroffen werden – siehe Kapitel 7 „Konfiguration des Gerätes“ - r RnB

Das Gerät besitzt zwei verschiedene Loggerfunktionen:

- „Func-Stor“ : manuelle Messwertaufzeichnung per Tastendruck „store“
Zusätzlich wird eine Messstelleneingabe (L-Id) gefordert
- „Func-CYCL“ : automatische Aufzeichnung im Abstand der eingestellten Zykluszeit

Der Logger zeichnet jeweils 2 Messergebnisse pro Datensatz auf.

- Ein Datensatz besteht aus:
- Messwert cond/rES/TDS/SAL (einer davon)
 - Messwert Temperatur
 - Messstelle L-Id (nur bei „Func-Stor“)
 - Uhrzeit und Datum zum Zeitpunkt des Speicherns

Zur Auswertung der Daten benötigen sie die Software GSOFT3050 (mind. V3.0), mit der die Loggerfunktion sehr einfach gestartet und eingestellt werden kann.

Bei aktivierter Loggerfunktion (Func Stor oder Func CYCL) steht die Hold Funktion nicht zur Verfügung, die Taste „store“ ist dann für die Loggerbedienung zuständig.

8.1 Manuelle Aufzeichnung („Func-Stor“)

a) Messwerte manuell aufzeichnen:

Wurde die Loggerfunktion „Func Stor“ gewählt (siehe „Konfigurieren des Gerätes“), können maximal 1000 Messungen manuell abgespeichert werden:

kurz drücken: Datensatz wird abgespeichert (es wird kurz „St. XX“ angezeigt.
XX ist Nummer des Datensatzes)

Messstelleneingabe „L-Id“: Auswahl der Messstelle über Tasten oder .
Zahl von 0...19999 oder Text, der einer Messstellen-Zahl von 1...40 zugeordnet wurde.
(komfortable Zuordnung der Texte geschieht über kostenlose GMHKonfig-Software).

Die Eingabe wird mit bestätigt

Falls der Loggerspeicher voll ist erscheint:

b) Manuelle Aufzeichnung abrufen:

Abgespeicherte Datensätze können sowohl mit der PC-Software GSOFT3050 ausgelesen, als auch in der Geräteanzeige selbst betrachtet werden.

2 Sekunden lang drücken: Im Display erscheint:

„rERd LoGG“ erscheint nur, wenn bereits Datensätze abgespeichert worden sind!
Ohne Datensätze erscheint das Konfigurationsmenü

Kurz drücken: Wechsel zwischen Messwerten, Messstelle- und Datum+Uhrzeit-Anzeige des Datensatzes

oder Wechsel zwischen den Datensätzen

Anzeige der Aufzeichnungen beenden

c) Manuelle Aufzeichnung löschen:


Sind bereits Daten gespeichert, können diese über die Store-Taste gelöscht werden:

2 Sekunden lang drücken: Aufruf des Lösch-Menüs

Wechsel der Auswahl: oder .

nichts löschen (Vorgang abrechnen)

Alle Datensätze löschen

 den zuletzt aufgezeichneten Datensatz löschen



Bestätigung der Auswahl, Ende des Lösch-Menü


8.2 Automatische Aufzeichnung mit einstellbarem Zyklus „Func CYCL“

Wurde die Loggerfunktion „Func CYCL“ gewählt (siehe „Konfiguration des Gerätes“) werden nach Start des Loggers automatisch Messwerte im Abstand der eingestellten Zykluszeit aufgezeichnet. Die Logger-Zykluszeit ist einstellbar von 1 s bis 60 min (siehe „Konfiguration des Gerätes“).

Speicherbare Datensätze: 10000


a) Loggeraufzeichnung starten:



2 Sekunden lang drücken: Startauswahl, danach nochmals : automatische Aufzeichnung wird gestartet.

Jeder Speichervorgang wird durch kurze Anzeige von ‘St.XXXXX’ signalisiert.

XXXXX steht hierbei für die Nummer des Datensatzes. Falls der Loggerspeicher voll ist, wird die


Aufzeichnung automatisch gestoppt, in der Anzeige erscheint 


b) Loggeraufzeichnung stoppen:



2 Sekunden lang drücken: Falls eine Aufzeichnung läuft, erscheint das Stopp-Menü

Wechsel der Auswahl:  oder .

 Die Aufzeichnung nicht stoppen
(Vorgang abbrechen)

 Aufzeichnung stoppen



Bestätigung der Auswahl, Ende des Stopp-Menüs



Wird versucht ein mit zyklischer Aufzeichnung laufendes Gerät auszuschalten, wird automatisch nachgefragt, ob die Aufzeichnung gestoppt werden soll.

Nur bei gestoppter Aufzeichnung kann das Gerät abgeschaltet werden.


Die Auto-Power-Off Funktion ist bei laufender Aufzeichnung deaktiviert!


c) Loggeraufzeichnung löschen:




2 Sekunden lang drücken: Falls Loggerdaten vorhanden sind, und die Aufzeichnung bereits gestoppt wurde, erscheint das Lösch-Menü

Wechsel der Auswahl:  oder .

 nicht löschen
(Vorgang abbrechen)

 Alle Datensätze löschen

 den zuletzt aufgezeichneten Datensatz löschen



Bestätigung der Auswahl, Ende des Lösch-Menüs

9 Universalausgang

Der Ausgang kann entweder als serielle Schnittstelle (für USB 5100 Schnittstellenadapter) oder als Analogausgang (0-1V) verwendet werden. Wird der Ausgang nicht benötigt, sollte er deaktiviert werden (Out oFF), da sich dadurch der Batterieverbrauch stark reduziert.

Wird das Gerät mit dem universellen Schnittstellenadapter USB 5100 betrieben, versorgt sich das Gerät aus dieser Schnittstelle.

Geräte-Anschluss



- 1: externe Versorgung +5V, 50mA
- 2: GND
- 3: TxD/RxD (3.3V Logik)
- 4: +U_{DAC}, Analogausgang



Nur geeignete Adapterkabel sind zulässig (Zubehör)!

9.1 Schnittstelle

Mit einem galv. getrennten Schnittstellenwandler USB 5100 (Zubehör) kann das Gerät direkt an eine USB-Schnittstelle eines PC angeschlossen werden. Die Übertragung erfolgt in einem binär codierten Format und ist durch aufwendige Sicherheitsmechanismen gegen Übertragungsfehler geschützt (CRC).

Folgende Standard - Softwarepakete stehen zur Verfügung:

- **GSOFT3050:** Bedien- und Auswertesoftware für die integrierte Loggerfunktion
- **EBS20M / -60M:** 20-/60-Kanal-Software zum Anzeigen der Messwerte
- **GMHKonfig:** Konfigurationssoftware (kostenlos im Internet)

Zur Entwicklung eigener Software ist ein **GMH3000-Entwicklerpaket** erhältlich, dieses enthält:

- universelle Windows - Funktionsbibliothek ('GMH3x32e.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar für Windows XP™, Windows Vista™, Windows 7™, Windows 8™
- Programmbeispiele Visual Studio 2010 (C#, C++ und VB), Testpoint™, LabView™ uvm.

Das Messgerät besitzt 2 Kanäle:

- Kanal 1: Istwert Cond, rES, TDS oder SAL und Basisadresse
- Kanal 2: Temperaturwert



Die über die Schnittstelle ausgegebenen Mess-/ Alarm-/Bereichswerte werden immer in der eingestellten Anzeigeeinheit ausgegeben!



Achtung: Zur Nutzung der Schnittstellenfunktionen sollte die Auto-Range-Funktion ausgeschaltet sein.

9.2 Analogausgang

Am Universal-Ausgangs-Anschluss kann eine Analogspannung von 0-1V abgegriffen werden (Einstellung Out dAC).

Mit DAC.0 und DAC.1 kann der Analogausgang sehr einfach skaliert werden.

Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Gerätes entsprechend steigt. Belastungen bis ca. 10kOhm sind unbedenklich.

Überschreitet die Anzeige den mit DAC.1 eingestellten Wert, so wird 1V ausgegeben

Unterschreitet die Anzeige den mit DAC.0 eingestellten Wert, so wird 0V ausgegeben.

Im Fehlerfall (Err.1, Err.2, usw.) wird am Analogausgang eine Spannung leicht über 1V ausgegeben.

10 Justieren des Temperatureinganges

Mit Offset und Scale kann der Temperatureingang justiert werden. Voraussetzung: Es stehen zuverlässige Referenzen zur Verfügung (z.B. Eiswasser, geregelte Präzisionswasserbäder o.ä.):

Wird eine Justierung vorgenommen (Abweichung von Werkseinstellung) wird dies beim Einschalten des Gerätes mit der Meldung „Corr“ signalisiert.

Standardeinstellung der Nullpunkt und Steigungswerte ist: 'off' = 0.0, d.h. es wird keine Korrektur vorgenommen.

nur Offsetkorrektur:

$$\text{Angezeigter Wert} = \text{gemessener Wert} - \text{Offset}$$

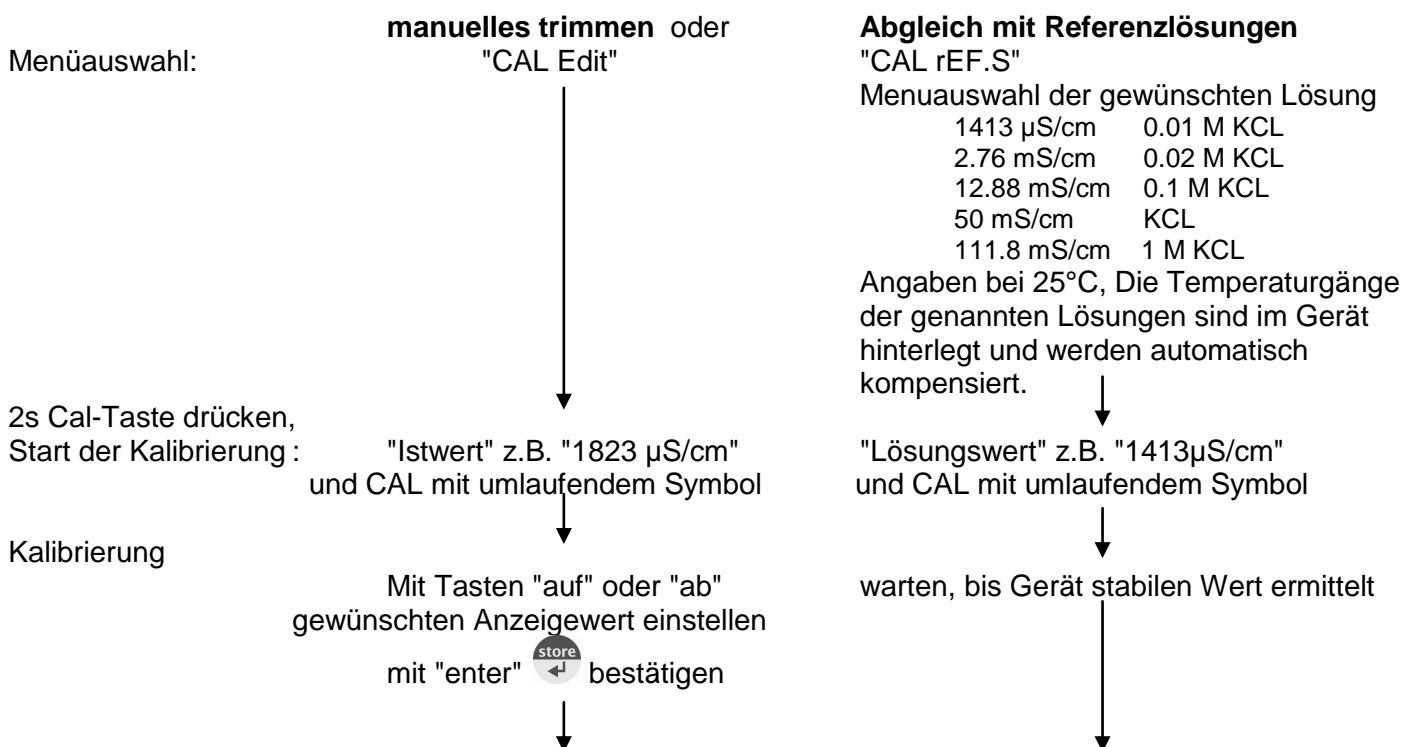
Offset und Steigungskorrektur:

$$\text{Anzeige} = (\text{gemessener Wert} - \text{OFFS}) \cdot (1 + \text{SCAL} / 100)$$

$$\text{Anzeige } ^\circ\text{F} = (\text{gemessener Wert } ^\circ\text{F} - 32^\circ\text{F} - \text{OFFS}) \cdot (1 + \text{SCAL} / 100)$$

11 Automatischer Abgleich der Zellkonstante

Neben der direkten Eingabe der Zellkonstante (siehe unten) über das Menu („CELL FACT“) kann die Zellkonstante auch automatisch bestimmt werden (Zuvor bitte CELL rAnG im Menu festlegen):



danach kehrt das Gerät in den normalen Messbetrieb zurück, oder bringt ggfs. eine Fehlermeldung
Die resultierende Zell-Konstante ist im Menu unter „CELL rAng“ und in der Kalibrierhistorie einsehbar.

Fehlermeldungen des automatischen Abgleichs:

| | | |
|-----------|----------------------------|--|
| CAL Err.1 | Zellkonstante zu hoch | ermittelte Konstante darf nicht höher 1,5 * Zell-Range sein |
| CAL Err.2 | Zellkonstante zu klein | ermittelte Konstante darf nicht kleiner 0,4 * Zell-Range sein |
| CAL Err.3 | Lösung im falschen Bereich | falscher Zell-Range / falsche Lösung /weit außerhalb Toleranz |
| CAL Err.4 | Temperatur falsch | Außerhalb zulässiger Temperatur: 0.0 – 34.0 °C (bzw. 0.0 – 27.0 °C bei 111.8 mS/cm) |

Alternative zum automatischen Abgleich:

Manuelle Ermittlung der Zellkonstante mit einer Referenzlösung

Beispiel mit KCl-Lösung c= 0.01 M: 1413 µS cm⁻¹ bei 25°C

Bei anderen Temperaturen die Temperaturkompensation ausschalten (t.Cor = off) und zur Temperatur gehörigen Sollwert verwenden!

Leitfähigkeit $_{\text{Anzeige}} = 1900 \mu\text{S cm}^{-1}$ bei eingestellter Zellkonstante von $1,000 \text{ cm}^{-1}$ (CELL FACT 1.000)

spezifische Leitfähigkeit der Lösung bei 25°C: $_{\text{Soll}} = 1413 \mu\text{S cm}^{-1}$

Zellkonstante $k = \text{Leitfähigkeit}_{\text{Soll}} / \text{Leitfähigkeit}_{\text{Anzeige}} [\text{cm}^{-1}]$

$$= 1413 / 1900 * \text{cm}^{-1} = \mathbf{0,7437 \text{ cm}^{-1}}$$
 (CELL FACT auf 0.7437 einstellen)

12 GLP

Zur GLP (Guten Labor Praxis) gehört die regelmäßige Überwachung des Gerätes und des Zubehörs. Bei Leitfähigkeits-Messungen muss insbesondere der korrekte Zellkonstanten-Abgleich sichergestellt werden. Das Gerät unterstützt Sie dabei mit folgenden Funktionen.

Voraussetzung für die Anwendung der GLP-Funktionen ist, dass die Elektrode nicht gewechselt wird. Die Daten sind im Gerät gespeichert, beziehen sich allerdings auf die jeweilige Elektrode.

12.1 Abgleich-Intervall (C.Int)

Sie können ein festes Intervall eingeben, mit dem das Gerät Sie automatisch daran erinnert, dass eine neue Kalibrierung durchgeführt werden soll, bzw. die Kalibrierung nicht mehr gültig ist.

Die Länge des Intervalls ist dabei abhängig von Ihrer Anwendung und der Stabilität der Elektrode.

Sobald das Intervall abgelaufen ist, blinkt in der Anzeige „CAL“.

12.2 Abgleich-Datenspeicher (rEAd CAL)

Die letzten 16 Kalibrierungen mit Datum und Ergebnissen sind im Gerät hinterlegt und können abgerufen werden.

Kalibrierungsdatspeicher anzeigen:

Abgespeicherte Kalibrierungsdaten können sowohl mit der PC-Software GMHKonfig oder GSOF3050 ausgelesen, als auch in der Geräteanzeige selbst betrachtet werden:

| | | |
|--|--|--|
| | 2 Sekunden lang drücken: | (Konfigurationsebene) |
| | So oft drücken bis erscheint: | read cal. = „Kalibrierungsdaten lesen“ |
| Kurz drücken: Wechsel zwischen | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - CELL = Zellkonstante - C.rEF = Referenzwert, bei dem die Zellkonstante abgeglichen wurde - Datum+Uhrzeit-Anzeige des Datensatzes | |
| | oder | |
| Wechsel zwischen den Kalibrierungs-Datensätzen | | |
| | Anzeige der Kalibrierungs-Datensätze beenden | |

13 Alarm („AL.“)

Es sind 3 Einstellungen möglich:

aus (AL.oFF), an mit Hupe (AL.on), an ohne Hupe (AL.no.So).

In folgenden Fällen wird bei aktiver Alarmfunktion (on oder no.So) Alarm gegeben:

- untere Alarmgrenze (AL. Lo) unterschritten
- obere Alarmgrenze (AL. Hi) überschritten.
- Sensorfehler
- schwache Batterie (bAt)
- Err.7: Systemfehler (wird immer mit Hupe gemeldet)

Im Alarmfall wird bei Schnittstellenzugriffen das ‚PRIO‘-Flag in der Geräteantwort gesetzt.

14 Echtzeituhr („CLOC“)

Die Echtzeituhr wird für die zeitliche Zuordnung der Loggerdaten und der Kalibrierzeitpunkte benötigt. Kontrollieren Sie deshalb bei Bedarf die Einstellungen.

15 Überprüfung der Genauigkeit / Justageservice

Das Gerät kann auch zur Justage und Überprüfung an den Hersteller geschickt werden.

Werkskalibrierschein – DKD-Schein – amtliche Bescheinigungen:

Soll das Messgerät einen Werkskalibrierschein erhalten, ist dieses zum Hersteller einzuschicken. (Prüfwerte angeben, z.B. -20; 0°C; 70°C)

Wird der Werkskalibrierschein für das Gerät und einen passenden Fühler erstellt, ist damit eine extrem hohe Gesamtgenauigkeit erreichbar.

Nur der Hersteller kann die Grundeinstellungen überprüfen und wenn notwendig korrigieren.

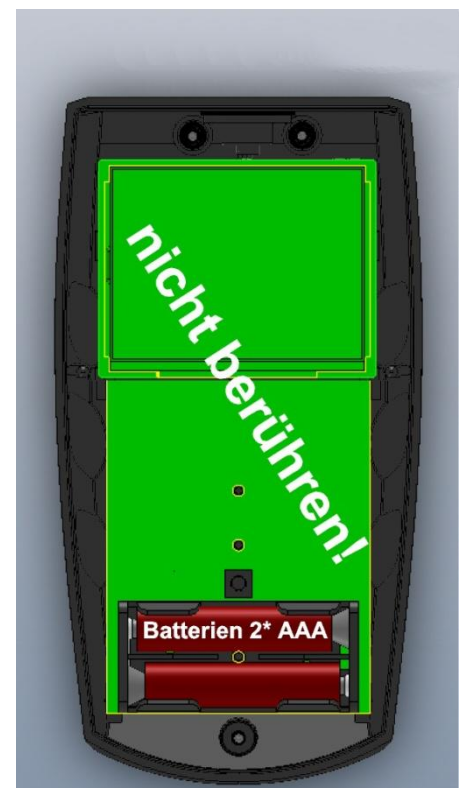
Ein Kalibrierprotokoll liegt dem Gerät ab Werk bei, dieses dokumentiert die durch den Fertigungsprozess erreichte Präzision.

16 Batteriewechsel

Lesen Sie vor dem Batteriewechsel die nachfolgende Anleitung, und befolgen Sie diese anschließend Schritt für Schritt. Bei Nichtbeachtung kann es zu Beschädigungen des Gerätes kommen, oder der Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit kann beeinträchtigt werden! Unnötiges Aufschrauben des Gerätes ist zu vermeiden!

1. Die drei Kreuzschlitzschrauben an der Rückseite des Gerätes herausdrehen.
2. Noch geschlossenes Gerät so ablegen, dass Anzeige sichtbar bleibt.
Das Geräteunterteil inklusive Elektronik sollte während des gesamten Batteriewechsels so liegen bleiben.
Damit wird vermieden, dass die Dichtungsringe, die sich in den Schraubenlöchern befinden, herausfallen.
3. Obere Gehäusehälfte abheben. Dabei ist besonders auf die 6 Funktionstasten zu achten, damit diese nicht beschädigt werden.
4. Vorsichtig die beiden Batterien (Typ: AAA) wechseln.
5. Kontrollieren: Alle Dichtringe im Gehäuse vorhanden?
Umlaufende Dichtung im Oberteil unbeschädigt und sauber?
6. Das Oberteil wieder aufsetzen. Abschließend die beiden Gehäuseteile zusammendrücken, das Gerät auf die Anzeigeseite legen, und wieder zusammenschrauben.

Die Schrauben dabei nur bis zum Druckpunkt anziehen – stärkeres Anziehen bewirkt keine höhere Dichtigkeit!



17 Fehler- und Systemmeldungen

Fehlermeldungen der Messung

| | Bedeutung | Abhilfe |
|---|---|--|
| Keine Anzeige oder wirre Zeichen, Gerät reagiert nicht auf Tastendruck | Batterie ist leer | Neue Batterie einsetzen |
| | Netzteilbetrieb: falsche Spannung/Polung | Netzgerät überprüfen / austauschen |
| | Systemfehler | Batterie und Netzgerät abklemmen, kurz warten, wieder anstecken |
| | Gerät defekt | Zur Reparatur einschicken |
| Err.1 | Messbereich ist überschritten | Prüfen: liegt Messwert über zul. Messbereich des Sensors? -> Messwert ist zu hoch! |
| | Sensor defekt | Zur Reparatur einschicken |
| Err.2 | Messbereich ist unterschritten | Prüfen: liegt Messwert unter zul. Messbereich des Sensors? -> Messwert ist zu tief! |
| | Sensor defekt | Zur Reparatur einschicken |
| Err.7 | Systemfehler | Zur Reparatur einschicken |
| | Messbereich weit über- oder unterschritten | Prüfen: liegt Messwert im zul. Messbereich des Sensors? |
| ---- | Anzeigewert nicht berechenbar | |
| | • Messbereich oder Eingangsgröße überschritten | Messrange überprüfen |
| | • Messwerte zu unstabil | Signalregelung des Gerätes abwarten |
| > CAL < CAL blinkt in der oberen Anzeige | Voreingestellte Kalibrierintervall ist abgelaufen oder die letzte Kalibrierung war ungültig | Gerät muss kalibriert werden |
| no Auto Lo66 rAn6 | Logger konnte nicht gestartet werden | Autorange für den Anzeigebereich ist aktiviert => Einstellung im Konfigurationsmenü anpassen |

Fehlermeldungen des automatischen Abgleichs:

| | | |
|-----------|----------------------------|--|
| CAL Err.1 | Zellkonstante zu hoch | ermittelte Konstante darf nicht höher 1,2* Zell-Range sein |
| CAL Err.2 | Zellkonstante zu klein | ermittelte Konstante darf nicht kleiner 0,4* Zell-Range sein |
| CAL Err.3 | Lösung im falschen Bereich | Falscher Zell-Range / falsche Lösung / weit außerhalb Toleranz |
| CAL Err.4 | Temperatur falsch | Außerhalb zulässiger Temperatur: 0.0 – 34.0 °C (bzw. 0.0 – 27.0 °C bei 111.8 mS/cm) |

Blinkt in der Anzeige „bAt“, so ist die Batterie verbraucht. Für eine kurze Zeit kann noch weiter gemessen werden. Steht im Display nur „bAt“ ist die Batterie endgültig verbraucht und muss gewechselt werden. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

18 Rücksendung und Entsorgung

18.1 Rücksendung



Alle Geräte, die an den Hersteller zurückgeliefert werden, müssen frei von Messstoffresten und anderen Gefahrstoffen sein. Messstoffreste am Gehäuse oder am Sensor können Personen oder Umwelt gefährden.



Verwenden Sie zur Rücksendung des Geräts, insbesondere wenn es sich um ein noch funktionierendes Gerät handelt, eine geeignete Transportverpackung. Achten Sie darauf, dass das Gerät mit ausreichend Dämmmaterial in der Verpackung geschützt ist.

18.2 Entsorgung



Geben Sie leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.
Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll das Gerät entsorgt werden, senden Sie dieses direkt an uns (ausreichend frankiert). Wir entsorgen das Gerät sachgerecht und umweltschonend.

19 Technische Daten




| | | | | |
|----------------------|------------------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Messbereiche | Anzahl | 5 | | |
| | | Zellkonstante 0,4 ... 1,5 | Zellkonstante 0,04 ... 0,15 | Zellkonstante 0,004 ... 0,015 |
| | Leitfähigkeit 1 *) | 0,0 ... 500,0 μS/cm | 0,00 ... 50,00 μ S/cm | 0,000 ... 5,000 μ S/cm |
| | " 2 *) | 0 ... 5000 μS/cm | 0,0 ... 500,0 μ S/cm | 0,00 ... 50,00 μ S/cm |
| | " 3 *) | 0,00 ... 50,00 mS/cm | 0 ... 5000 μ S/cm | 0,0 ... 500,0 μ S/cm |
| | " 4 *) | 0,0 ... 500,0 mS/cm | 0,00 ... 50,00 mS/cm | --- |
| | " 5 *) | 0 ... 1000 mS/cm | --- | --- |
| | Spez. Widerstand | 0,0010 ... 500,0 kOhm*cm | 0,010 ... 5000 kOhm*cm | 0,0001 ... 50,00 MOhm*cm |
| | TDS | 0,0 ... 5000 mg/l | 0,00 ... 5000 mg/l | 0,000 ... 5000 mg/l |
| | Salinität | 0,0 ... 70,0 g/kg (PSU) | | |
| | Temperatur | -5,0 ... +100,0 °C, Pt1000 oder NTC (10k) 23,0 ... 212,0 °F | | |
| | Unterstützte Zellkonstanten | 4,000 ... 15,000 / cm; 0,4000 ... 1,5000 / cm; 0,04000 ... 0,15000 / cm; 0,004000 ... 0,015000 / cm | | |
| Genauigkeit | Leitfähigkeit | $\pm 0,5\%$ v.MW $\pm 0,1\%$ FS (Systemgenauigkeit elektrodenabhängig!) | | |
| | Temperatur | $\pm 0,2$ K | | |
| Anschlüsse | Leitfähigkeit, Temperatur | 7 poliger Bajonettanschluss zum Anschluss unterschiedlicher Messzellen Unterstützte Temperatursensoren Pt1000 und NTC 10k | | |
| | Schnittstelle / ext. Versorgung | 4 polige Bajonettanschluss für ser. Schnittstelle und Versorgung (USB Adapter USB 5100) Analogausgang 0-1V, einstellbar | | |
| Display | | 4 ½ stellig 7-Segment, beleuchtet (weiß) | | |
| Zus Funktionen | | Min/Max/Hold | | |
| Abgleich | | Zellkonstante manuell oder automatisch über wählbare Referenzlösungen | | |
| GLP | | einstellbare Abgleichintervalle (1 bis 730 Tage, CAL-Warnung nach Ablauf) Abgleichspeicher: letzte 16 Abgleiche | | |
| Datenlogger | | Echtzeituhr Zyklisch: 10000 Datensätze, Zyklus wählbar: 1s ... 60 min Einzel: 1000 Datensätze (mit Messstelleneingabe, 40 einstellbare Messstellentexte oder Messstellen Nr.) | | |
| Alarm | | 2 Alarmkanäle mit separaten Grenzwerten für Leitfähigkeit (bzw. Widerstand, TDS, SAL) und Temperatur Alarmierung Hupe/Visuell/Schnittstelle | | |
| Gehäuse | | bruchfestes ABS-Gehäuse, inkl. Silikonschutzhülle | | |
| | Schutzart | IP65 / IP67 | | |
| | Abmessungen L*B*H [mm] | 160 * 86 * 37 inkl. Silikonschutzhülle, ca. 250 g inkl. Batterie und Schutzhülle | | |
| Arbeitsbedingungen | | -25 bis 50 °C; 0 bis 95 % r.F. (nicht betauend) | | |
| Lagertemperatur | | -25 bis 70 °C | | |
| Strom- versorgung | | 2*AAA-Batterie, (im Lieferumfang) oder extern | | |
| | Stromaufnahme | 6,25 mA (bei Out = Off, entspr. 160 h), Beleuchtung ~10mA (schaltet autom. ab) | | |
| | Batterieanzeige | 4 Stufige Batteriezustandsanzeige, Wechselanzeige bei verbrauchter Batterie "bAt", Warnung "bAt" blinkend | | |
| Auto-Off-Funktion | | falls aktiviert, schaltet sich das Gerät automatisch ab, wenn es längere Zeit (wählbar 1..120 min) nicht bedient wird | | |
| EMV | | Das Gerät entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind. Zusätzlicher Fehler: <1% | | |

*) Die Auswahl der Elektrode kann den tatsächlichen Einsatzbereich einschränken, obwohl theoretisch ein weiterer Anzeigebereich durch das Gerät bereitgestellt wird! Siehe Kapitel 6.7

Operating manual
Conductivity measuring device
water-proof, with data logger

as of version 1.9

GMH 5450

-  Please carefully read these instructions before use!
-  Please consider the safety instructions!
-  Please keep for future reference!



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

Index

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | GENERAL NOTE | 3 |
| 2 | SAFETY | 3 |
| 2.1 | INTENDED USE..... | 3 |
| 2.2 | SAFETY SIGNS AND SYMBOLS..... | 3 |
| 2.3 | SAFETY GUIDELINES | 3 |
| 3 | PRODUCT SPECIFICATION | 4 |
| 3.1 | SCOPE OF SUPPLY | 4 |
| 3.2 | OPERATION AND MAINTENANCE ADVICE | 4 |
| 4 | HANDLING | 5 |
| 4.1 | DISPLAY ELEMENTS..... | 5 |
| 4.2 | PUSHBUTTONS | 5 |
| 4.3 | CONNECTIONS | 6 |
| 4.4 | POP-UP CLIP | 6 |
| 5 | START OPERATION | 7 |
| 6 | PRINCIPLES OF THE MEASUREMENTS | 7 |
| 6.1 | BASICS ABOUT CONDUCTIVITY | 7 |
| 6.2 | MEASURING RANGES AND CELL CONSTANTS | 7 |
| 6.3 | CONDUCTIVITY MEASUREMENT | 7 |
| 6.4 | RESISTIVITY MEASUREMENT | 8 |
| 6.5 | TDS MEASUREMENT..... | 8 |
| 6.6 | SALINITY MEASUREMENT..... | 8 |
| 6.7 | ELECTRODES / MEASURING CELLS..... | 9 |
| 6.7.1 | <i>Assignment bayonet-connector</i> | 9 |
| 6.7.2 | <i>Design and selection</i> | 9 |
| 6.8 | TEMPERATURE COMPENSATION | 9 |
| 6.8.1 | <i>Temperature compensation "nLF" according to EN 27888</i> | 9 |
| 6.8.2 | <i>Linear temperature compensation and determination of temperature coefficient "t.Lin"</i> | 9 |
| 7 | CONFIGURATION | 10 |
| 8 | DATA LOGGER | 13 |
| 8.1 | MANUAL RECORDING ("FUNC-STOR")..... | 13 |
| 8.2 | AUTOMATIC RECORDING WITH SELECTABLE CYCLE TIME "FUNC CYCL" | 14 |
| 9 | UNIVERSAL OUTPUT | 15 |
| 9.1 | INTERFACE..... | 15 |
| 9.2 | ANALOG OUTPUT..... | 15 |
| 10 | ADJUSTMENT OF TEMPERATURE INPUT | 16 |
| 11 | AUTOMATIC ADJUSTMENT/CALIBRATION OF CELL CONSTANT | 16 |
| 12 | GLP | 17 |
| 12.1 | CALIBRATION INTERVAL (C.INT)..... | 17 |
| 12.2 | CALIBRATION STORAGE (READ CAL)..... | 17 |
| 13 | ALARM ("AL.") | 18 |
| 14 | REAL TIME CLOCK ("CLOC") | 18 |
| 15 | ACCURACY CHECK / ADJUSTMENT SERVICE | 18 |
| 16 | REPLACING BATTERIES | 18 |
| 17 | ERROR AND SYSTEM MESSAGES | 19 |
| 18 | RESHIPMENT AND DISPOSAL | 19 |
| 18.1 | RESHIPMENT | 19 |
| 18.2 | DISPOSAL INSTRUCTIONS..... | 20 |
| 19 | SPECIFICATION | 20 |

1 General Note

Read this document carefully and get used to the operation of the device before you use it. Keep this document within easy reach near the device for consulting in case of doubt.

Mounting, start-up, operating, maintenance and removing from operation must be done by qualified, specially trained staff that have carefully read and understood this manual before starting any work.

The manufacturer will assume no liability or warranty in case of usage for other purpose than the intended one, ignoring this manual, operating by unqualified staff as well as unauthorized modifications to the device. The manufacturer is not liable for any costs or damages incurred at the user or third parties because of the usage or application of this device, in particular in case of improper use of the device, misuse or malfunction of the connection or of the device.

The manufacturer is not liable for misprints.

2 Safety

2.1 Intended Use

The device is designed for measuring conductivity, resistivity, salinity and TDS – using external suitable electrodes (measuring cells). The electrodes are connected via 7-pole bayonet connection.

Please consider: Depending on the measuring range different electrode types may be needed – choose an appropriate one.

There is the possibility to connect a temperature sensor (Pt1000 or NTC 10k) to the 7-pole bayonet socket. Generally a suitable temperature sensor is included to the electrode. The measured temperature is used for the automatic temperature compensation (e.g. Lin or nIF) and is additionally displayed.

The safety requirements (see below) have to be observed.

The device must be used only according to its intended purpose and under suitable conditions.

Use the device carefully and according to its technical data (do not throw it, strike it, etc.)

Protect the device from dirt.

2.2 Safety signs and symbols

Warnings are labeled in this document with the followings signs:



Caution! This symbol warns of imminent danger, death, serious injuries and significant damage to property at non-observance.



Attention! This symbol warns of possible dangers or dangerous situations which can provoke damage to the device or environment at non-observance.




Note! This symbol point out processes which can indirectly influence operation or provoke unforeseen reactions at non-observance.

2.3 Safety guidelines


This device has been designed and tested in accordance with the safety regulations for electronic devices. However, its trouble-free operation and reliability cannot be guaranteed unless the standard safety measures and special safety advises given in this manual will be adhered to when using the device.


1. Trouble-free operation and reliability of the device can only be guaranteed if the device is not subjected to any other climatic conditions than those stated under "Specification".
If the device is transported from a cold to a warm environment condensation may cause in a failure of the function. In such a case make sure the device temperature has adjusted to the ambient temperature before trying a new start-up.

2.  **DANGER** If there is a risk whatsoever involved in running it, the device has to be switched off immediately and to be marked accordingly to avoid re-starting. Operator safety may be a risk if:
- there is visible damage to the device
 - the device is not working as specified
 - the device has been stored under unsuitable conditions for a longer time.
- In case of doubt, please return device to manufacturer for repair or maintenance.
3. When connecting the device to other devices the connection has to be designed most thoroughly as internal connections in third-party devices (e.g. connection GND with protective earth) may lead to undesired voltage potentials that can lead to malfunctions or destroying of the GMH 5155 and the connected devices.



This device must not be run with a defective or damaged power supply unit.
Danger to life due to electrical shock!

4.  **DANGER** Do not use these products as safety or emergency stop devices or in any other application where failure of the product could result in personal injury or material damage. Failure to comply with these instructions could result in death or serious injury and material damage.

5.  **DANGER** This device must not be used at potentially explosive areas! The usage of this device at potentially explosive areas increases danger of deflagration, explosion or fire due to sparking.

3 Product Specification

3.1 Scope of supply

The scope of supply includes:

- GMH 5450 with 2 AAA batteries
- Operating manual
- Short form manual

3.2 Operation and maintenance advice

1. Battery operation:

If 'bAt' is shown in the lower display the battery has been used up and needs to be replaced. However, the device will operate correctly for a certain time. If 'bAt' is shown in the upper display the voltage is too low to operate the device; the battery has been completely used up. Battery change: p.r.t. chapter **Fehler! erweisquelle konnte nicht gefunden werden.**



The battery has to be taken out, when storing device above 50°C. We recommend taking out battery if device is not used for a longer period of time.
After recommissioning the real-time clock has to be set again.

2. Treat device and sensor carefully. Use only in accordance with above specification. (do not throw, hit against etc.). Protect plug and socket from soiling.
3. USB or mains operation:

When connecting a mains cable or USB interface cable, please take care to connect only allowed components.

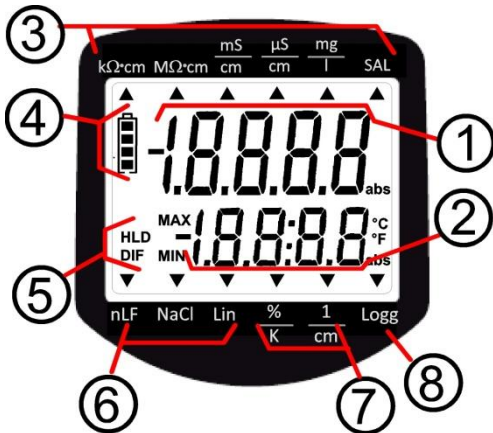


The output voltage of a connected power supply unit has to be between 4.5 and 5.5 V DC.
Don't apply overvoltage!

We recommend operation with interface cable USB 5100. Then device is supplied by the USB interface of the connected PC or USB power supply adapter.

4 Handling

4.1 Display elements



- 1 **Main display:** conductivity (mS/cm, μ S/cm)
resistivity (k Ω cm, M Ω cm)
TDS / total dissolved solids (mg/l)
salinity (SAL)

- 2 **Secondary display:** measuring value temperature

- 3 Arrows to selected **measuring unit**

- 4 Rating of battery state

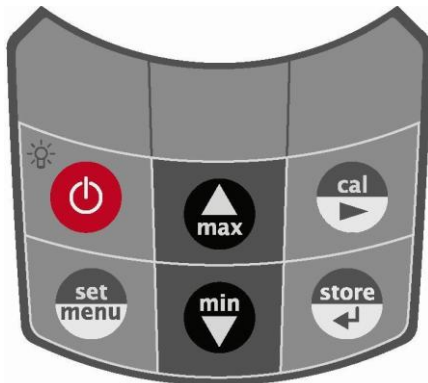
- 5 Display elements to show minimum / maximum / memorized measuring value

- 6 **nLF, NaCl, Lin:** display element for selected **temperature compensation**

- 7 **%/K, 1/cm:** additional configuration units

- 8 **logg-arrow:** logger is ready
arrow flashing: automatic recording (Logg CYCL) is active

4.2 Pushbuttons



On / off key, backlight

press shortly: activate backlight or switch on instrument
press longer: switch off instrument



set / menu:

press shortly: manual temperature input (if no temperature probe is connected)
press for 2 sec. (menu): invoke configuration menu



min / max:

press shortly: min. or max. value is displayed
press for 2 sec: the corresponding value is deleted



cal: only at mode 'cond'=conductivity:

press for 2 sec: start cell constant adjustment



store / enter:

Logger off: hold and save current measuring value ('HLD' is displayed)
Logger on: Operation of data logger – chapter 8
Set/Menu: confirm settings, return to measuring

4.3 Connections



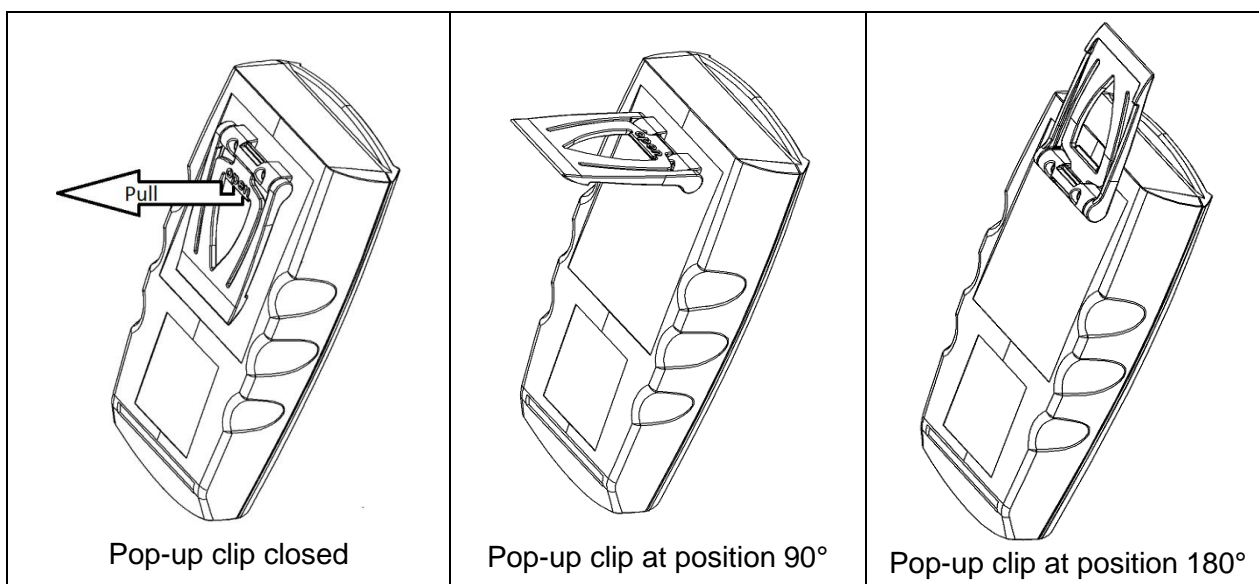
Universal output: interface, supply, analog output (see chapter 9 “Universal Output”)

7-pole bayonet socket: connection for electrode / measuring cell and temperature probe

4.4 Pop-up clip

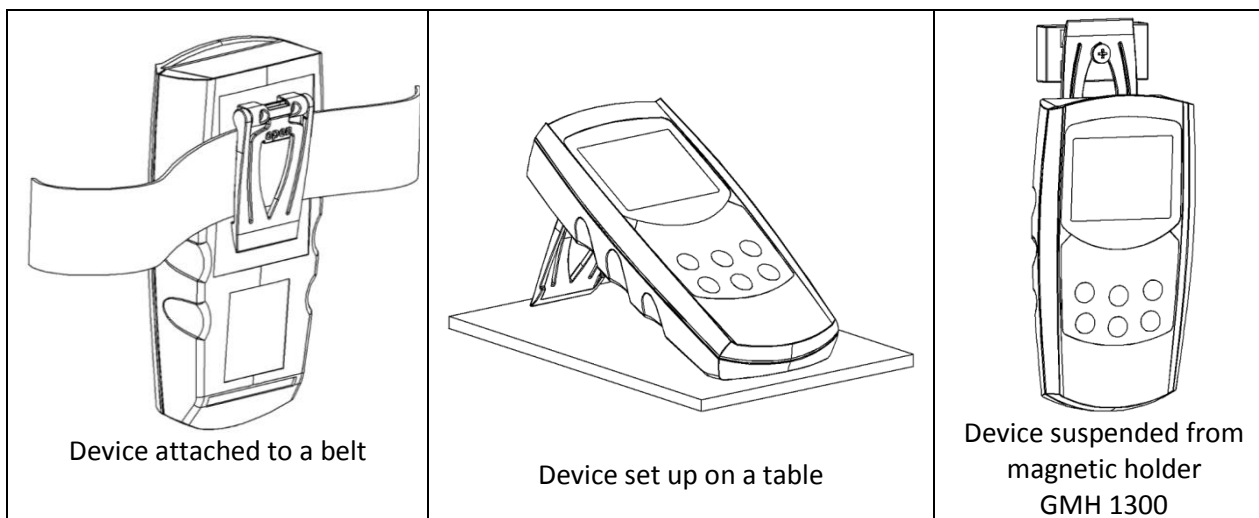
Handling:

- Pull at label “open” in order to swing open the pop-up clip.
- Pull at label “open” again to swing open the pop-up clip further.




Function:

- The device with a closed pop-up clip can be plainly laid onto a table or attached to a belt, etc.
- The device with pop-up clip at position 90° can be set up on a table, etc.
- The device with pop-up clip at position 180° can be suspended from a screw or the magnetic holder GMH 1300.



5 Start Operation

Connect electrodes, turn device on via  key.



After segment test the device displays some information on its configuration:

[CORR] if zero point or slope correction is active
(see chapter 10 Adjustment of temperature input)

If a measuring cell will be connected to the instrument the first time or if the measuring cell was changed, the referring cell parameters in the instrument have to be entered, before measuring:

(CELL) (rAnG), (FACt) und LI nP. Please refer to chapter Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Configuration

After that the device is ready for measuring.

6 Principles of the measurements

6.1 Basics about conductivity

Definition of conductivity: The ability of a material to conduct electric current: —

- l: length of the material
- A: diameter
- R: measured resistance

Unit —, common for liquids: — and —

The conductivity is the reciprocal value of the resistivity.
(The conductance is the reciprocal value of the measured resistance R)

6.2 Measuring ranges and cell constants

Different measuring ranges can be realized depending on the used electrode. Therefore the device offers four cell constant ranges to choose, depending on the correspondent cell constant K:


| CELL rAnG | Selectable cell constant K | Application |
|-----------|-----------------------------|--|
| 0.01 | 0.004000 - 0.015000•1/cm | Ultra-pure water, electrodes with K = 0.01 |
| 0.1 | 0.04000 - 0.15000•1/cm | Ultra-pure water, electrodes with K = 0.1 |
| 1 | 0.4000 - 1.5000•1/cm | Standard electrodes e.g. with K= 0.55 or K=1 |
| 10 | 4.000 - 15.000 •1/cm | Electrodes with K=10 (for extremely high conductivities) |

The cell constant can be selected manually in the configuration menu (see chapter 7 “Configuration”) or with the adjustment/calibration function. Then there are two possibilities:

- automatically with an reference solution (temperature compensated)
- adjustment/calibration of the displayed value if actual value of solution is known

6.3 Conductivity measurement

The conductivity measurement is a rather uncomplicated measurement. The standard electrodes are stable for a long time if used correctly and can be adjusted by an integrated Cal-function.

 **Attention:** The device covers a wide measuring range, however a electrode suitable for the measuring range has to be used.

| Range | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|
| CELL - rAnG | | | | | |
| 0.01 | 0.000 - 5.000 µS/cm | 0.00 - 50.00 µS/cm | 0.0 - 500.0 µS/cm | 0 - 5000 µS/cm | 0.00 - 50.00 mS/cm |
| 0.1 | 0.00 - 50.00 µS/cm | 0.0 - 500.0 µS/cm | 0 - 5000 µS/cm | 0.00 .. 50.00 mS/cm | 0.0 - 500.0 mS/cm |
| 1 | 0.0 - 500.0 µS/cm | 0 - 5000 µS/cm | 0.00 - 50.00 mS/cm | 0.0 - 500.0 mS/cm | 0 - 1000 mS/cm |
| 10 | 0 - 5000 µS/cm | 0.00 - 50.00 mS/cm | 0.0 - 500.0 mS/cm | 0 - 1000 mS/cm | --- |

If the range selection is set to „Auto Range“, the range with the best resolution is automatically selected. However, logger or interface operation requires a manual/fixed selection of the measuring range from the table above (No logger/interface operation with Auto-range!).

6.4 Resistivity measurement

The resistivity is the reciprocal value of the conductivity and the device displays it in kOhm•cm (MOhm•cm).

| Range CELL - rAnG | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 0.01 | 0.10 - 50.00 kOhm•cm | 0.1 - 500.0 kOhm•cm | 0.000 - 5.000 MOhm•cm | 0.000 - 50.00 MOhm•cm |
| 0.1 | 0.010 - 5.000 kOhm•cm | 0.01 - 50.00 kOhm•cm | 0.0 - 500.0 kOhm•cm | 0.000 - 5.000 MOhm•cm |
| 1 | 0.0010 - 0.5000 kOhm•cm | 0.001 - 5.000 kOhm•cm | 0.00 - 50.00 kOhm•cm | 0.0 - 500.0 kOhm•cm |
| 10 | --- | 0.0001 - 0.5000 kOhm•cm | 0.000 - 5.000 kOhm•cm | 0.00 - 50.00 kOhm•cm |

If the range selection is set to „Auto Range“, the range with the best resolution is automatically selected. However, logger or interface operation requires a manual/fixed selection of the measuring range from the table above (No logger/interface operation with Auto-range!).

6.5 TDS measurement

At the TDS (total dissolved solids) measurement the filtrate dry residue is determined by means of the conductivity and a conversion factor (C.tdS). Well suited for easy concentration measurements of e.g. salt solutions. The determined value is displayed in mg/l.

| Range CELL - rAnG | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|---------------|
| 0.01 | 0.000 - 5.000 mg/l | 0.00 - 50.00 mg/l | 0.0 - 500.0 mg/l | 0 - 5000 mg/l |
| 0.1 | 0.00 - 50.00 mg/l | 0.0 - 500.0 mg/l | 0 - 5000 mg/l | --- |
| 1 | 0.0 - 500.0 mg/l | 0 - 5000 mg/l | --- | --- |
| 10 | 0 - 5000 mg/l | --- | --- | --- |

Displayed value TDS = conductivity [in $\mu\text{s}/\text{cm}$, nLF-temp. comp. at 25°C] • C.tdS (input at menu)

Approximately:

| C.tdS | |
|-------------|---|
| 0.50 | Monovalent salts with 2 ion types (NaCl, KCl, etc.) |
| 0.50 | Natural waters / surface waters, drinking water |
| 0.65 - 0,70 | e.g. salt concentration of aqueous fertilizer solutions |

Attention: This are only approximate values – good for estimations, but no precise measurement.

For precise measurements the conversion value has to be determined for the corresponding solution for the relevant concentration range.

This may be done by comparison with known reference solutions or by actually evaporating a certain amount of solution with determined conductivity and subsequent weighing of the dry residue.

6.6 Salinity measurement

At the salinity measurement “SAL” the salinity (salt content) of seawater is determined (based on: International Oceanographic Tables; IOT). Standard seawater has a salinity of 35 ‰ (35 g salt per 1 kg seawater).

Commonly the measured value is displayed dimensionless in ‰ (g/kg).

Additionally the term “PSU” (Practical Salinity Unit) is sometimes used, the displayed value is the same.

The salinity measurement has its “own” temperature compensation, i.e. the temperature is automatically taken into account for the salinity measurement. The menu settings regarding the temperature compensation are ignored.



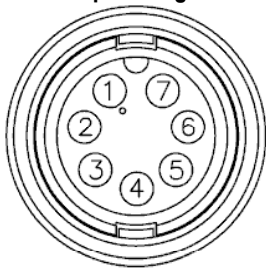
Attention: The salt composition of the different seas is not the identical. Depending on place, weather, tides, etc. there may be considerable divergences to the 35 ‰ according to IOT. Additionally the salt composition may influence the ratio between salinity and actual salt content.

For many salts of the seawater aquaristics the corresponding tables are available (salt weight to salinity according to IOT or conductivity). Considering these tables, very precise salinity measurements can be performed (Therefore we recommend the 4-pole graphite measuring cells LF 400 or LF 425.).

6.7 Electrodes / measuring cells

6.7.1 Assignment bayonet-connector

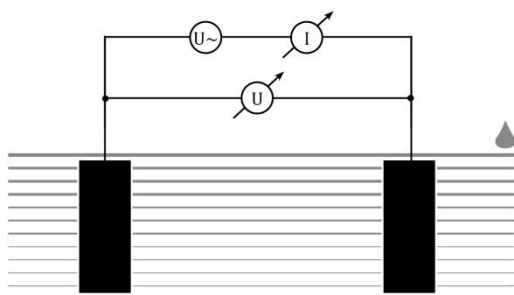
device pin assignment



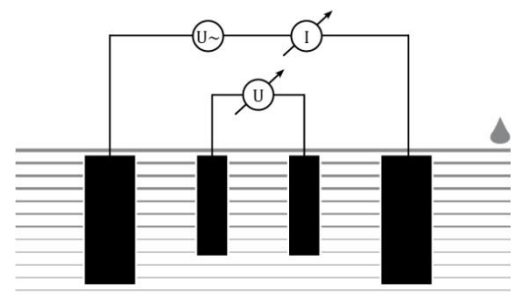
- 1: electrode I+
- 2: electrode U+
- 3: electrode U-
- 4: electrode I-
- 5: temperature sensor
- 6: temperature sensor
- 7: not connected

6.7.2 Design and selection

Basically there are two types of measuring cells: 2-pole and 4-pole cells. The operation is done similarly; the 4-pole measuring cells can compensate polarization effects and – up to some degree – soiling due to its complex measuring method.



2-pole measuring cell



4-pole measuring cell

The selection of a suitable electrode depends on the desired application.

- The **widest range of application** is guaranteed by high-quality 4-pole graphite measuring cells (**LF 400 or LF 425**, all the above applications and: seawaters, titration and sewage).
- For **low conductivities (<10 $\mu\text{S/cm}$)** stainless steel measuring cells offer advantages (**LF 200 RW**, pure and ultrapure water, boiler water, osmosis, filter technology).
- 2-pole platinum electrodes with glass shaft are good solution for used in **petrol, diesel, etc. with low conductivities (< 1000 $\mu\text{S/cm}$)** (**LF 210**)

6.8 Temperature compensation

The conductivity of aqueous solutions depends on its temperature. The temperature dependency is strongly dependent on the type of solution. The temperature compensation recalculates solutions' conductivity to a consistent reference temperature. The most common reference temperature is 25 °C.

6.8.1 Temperature compensation "nLF" according to EN 27888

For most applications (e.g. in the area of fish farming, surface or drinking water measurements, etc.) the non-linear temperature compensation for natural water ("nLF", according to EN 27888) is sufficiently accurate. The common reference temperature is 25 °C.

Recommended application range of nLF-compensation: between 60 $\mu\text{S/cm}$ and 1000 $\mu\text{S/cm}$.

6.8.2 Linear temperature compensation and determination of temperature coefficient "t.Lin"

If the actual function needed for exact temperature compensation is not known, "linear temperature compensation" is normally selected (Menu, t.Cor = Lin, t.Lin corresponds _____), i.e. one assumes that the actual temperature dependency at the considered concentration range is approximately equal:

$$\frac{\Delta \kappa}{\kappa} = t.Lin \cdot \Delta T$$

Temperature coefficient of about 2.0 %/K are most common.

A temperature coefficient can be determined for example by measuring a solution with deactivated temperature compensation at two different temperatures (T1 and T2).

TK_{lin} is the value input at the menu "t.Lin".





LF_{T1} conductivity at temperature T1



LF_{T2} conductivity at temperature T2


7 Configuration



Some menu points depend on current device settings (e.g. some points are locked if logger memory contains data sets).

To change device's settings, press "menu"  for 2 seconds. This will activate the configuration menu (main display: "SEt"). Pressing "menu"  changes between the menus points, pressing  jumps to the referring parameters, which can be selected with key .

The parameter value can be changed with  or .

Pressing "menu"  again jumps back to the main configuration menu and saves the settings.





Pressing "enter"  finishes the configuration.





















Pressing "menu" and "store" at the same time for more than 2 seconds will reset the device to factory defaults.

If there are data sets stored and logger is set to "manual recording" ("Func Stor") the first menu point displayed is "rEAd Logg" (see chapter 8 "Data Logger")

If no key is pressed for more than 2 minutes the configuration will be aborted. All changes will be discarded!

| Menu | Parameter | Value | Description | | |
|--|---|--|---|----|--|
|  |  |  or  | | | |
| rEAd LoGg | | | rEAd Logg: Read manual recordings, see chapter 8.1 Manual recording ("Func-Stor") | | |
| SEt Conf | | | Set Configuration: General configuration | | |
| | InP | | Input: Selection of measured variable | ** | |
| | | Cond | Conductivity | | |
| | | rES | Resistivity | | |
| | | SAL | Salinity | | |
| | | tdS | Total dissolved solids | | |
| | t.dS | | TDS measurement: conversion factor (only if Inp = tdS) | | |
| | | 0.40 - 1.00 | Conversion factor for TDS measurement | | |
| | CELL rAng | | Cell Range: Adjustment of cell constant: cell constant range | | |
| | | 0.01 | Ultrapure water, electrodes with K ~ 0.01 | | |
| | | 0.1 | Ultrapure water, electrodes with K ~ 0.1 | | |
| | | 1 | Standard electrodes, i.e. with K= 0.55 or K=1 | | |
| | | 10 | Electrodes with K=10 | | |
| | CELL FACT | | Cell Factor: Adjustment of cell constant: multiplication factor | | |
| | | 0.4000 - 1.5000 | Multiplication factor of cell constant Cell constant CELL = CELL Range * CELL Factor | | |
| | t.InP | | t-Input: Selection of temperature input type | | |
| | | ntc | NTC 10k sensor | | |
| | | Pt | Pt1000 sensor | | |
| | rAng | | Range: Selection of display range (conductivity, resistivity or tdS) | | |
| | | Auto | Automatic range selection | | |
| | | e.g. 500.0 µS/cm | Example for CELL rAng 1 and InP Cond: others in chapter 6.26.1 | | |
| | | ... | | | |
| | | 1000 mS/cm | Example for CELL rAng 1 and InP Cond: others in chapter 6.2 | | |
| | CAL | | Automatic adjustment/calibration with reference solution (only if Inp = Cond) | | |
| | | Edit | Manual adjustment to reference value | | |
| | | REF.S | Choice of standard reference solutions | | |

| | | | | |
|-------|---|--|--|--|
| REF.S | REF.S: Choice of standard reference solutions for automatic adjustment/cal. | | | |
| | 1413 μ S/cm | Reference solution 0.01 M KCL | | |
| | 2760 μ S/cm | 0.02 M KCL | | |
| | 12.88 mS/cm | 0.1 M KCL | | |
| | 50 mS/cm | Sea-water reference solution KCL | | |
| Unit | Unit t: Selection of temperature unit | | | |
| | $^{\circ}$ C | All temperature values in degree Celsius | | |
| | $^{\circ}$ F | All temperature values in degree Fahrenheit | | |
| t.Cor | Temperature compensation (not for InP = SAL) | | | |
| | oFF | No temperature compensation of conductivity measurement | | |
| | nLF | Non-linear function for natural waters according to EN 27888 (ISO 7888), ground, surface and drinking water | | |
| | NaCl | Compensation for weak NaCl-solutions (pure and ultrapure water) | | |
| | Lin | Linear temperature compensation | | |
| t.Lin | Compensation coefficient (only if t.Cor = Lin) | | | |
| | 0.300 3.000 | Temperature compensation coefficient in %/K | | |
| t.ref | Reference temperature of temperature compensation (only if t.Cor = Lin or nLF) | | | |
| | 25 $^{\circ}$ C / 77 $^{\circ}$ F | Reference temperature 25 $^{\circ}$ C / 77 $^{\circ}$ F | | |
| | 20 $^{\circ}$ C / 68 $^{\circ}$ F | Reference temperature 20 $^{\circ}$ C / 68 $^{\circ}$ F | | |
| Cnt | Adjustment/Calibration: Adjustment reminder period (factory setting: 180) | | | |
| | 1 ...730 | Adjustment reminder period (in days) | | |
| | oFF | No adjustment reminder | | |
| Auto | Auto Hold: Automatic measuring value identification (only if Logger = oFF) | | | |
| | on | Auto measuring value identification (only if Logger = oFF) Auto Hold | | |
| | oFF | Standard hold function on keypress (only if Logger = oFF) | | |
| P.oFF | Auto Power-Off : Selection of power-off delay | | | |
| | 1...120 | Power-off delay in minutes. Device will be automatically switched off as soon as this time has elapsed if no key is pressed/no interface communication takes place. | | |
| | oFF | Automatic power-off function deactivated (continuous operation) | | |
| Lite | Background illumination | | | |
| | oFF: | Illumination deactivated | | |
| | 5 ... 120 | Turn off illumination after 5... 120s (factory settings: 5 s) | | |
| | on: | Illumination always on | | |

| Menu | Parameter | Value | Description | | | |
|---|---|--|---|----|----|--|
|  |  |  or  | | | | |
| SET OUT | Set Output: Configuration of universal output | | | | | |
|  | Out | oFF | Interface and analog output off -> minimal power consumption | | | |
| | | SEr: | Serial interface activated | | | |
| | | dAC: | Analog output activated | | | |
| |  | 01,11..91 | Base address for serial interface communication | | | |
| |  | 0.0000 µS/cm .. 1000 mS/cm | Measuring value that should correspond to output 0 V e.g. for 0.0000 µS/cm | | | |
|  | 0.0000 µS/cm .. 1000 mS/cm | Measuring value that should correspond to output 1 V e.g. for 100.0 mS/cm | | | | |
| SET Corr | Set Corr: Measurement correction | | | | | |
|  | Zero point adjustment / offset of temperature measurement | | | | | |
| | | oFF | No zero point adjustment for temperature measurement | | ** | |
| | | -5.0 ... 5.0°C | Offset of temperature measurement in °C | | | |
| |  | Slope adjustment of temperature measurement | | | | |
| | | oFF | No slope adjustment for temperature measurement | | ** | |
| | -5.00 ... 5.00 | Slope correction of temperature measurement in [%] | | | | |
| SET AL. | Set Alarm: Configuration of alarm function | | | | | |
|  | AL. 1 | On / No.So | Measuring channel cond/rES/TDS/SAL: alarm on with buzzer / without buzzer | | | |
| | | oFF | No alarm function for measuring channel cond/rES/TDS/SAL | | | |
| |  | 0.0000 µS/cm .. 1000 mS/cm | Min-alarm limit for cond/rES/TDS/SAL (not if AL. 1. oFF) | | | |
| |  | 0.0000 µS/cm .. 1000 mS/cm | Max-alarm limit for cond/rES/TDS/SAL (not if AL. 1. oFF) | | | |
| | AL. 2 | On / No.So | Temperature measurement: alarm on with buzzer / without buzzer | | | |
| | | oFF | No alarm function for temperature measurement | | | |
| |  | -5.0 ...+100.0 °C | Min-alarm limit for temperature (not if AL. 2. oFF) | | | |
|  | -5.0 ...+100.0 °C | Max-alarm limit for limit temperature (not if AL. 2. oFF) | | | | |
| SET LOGG | Set Logger: Configuration of logger function | | | | | |
|  | Selection of logger function | | | | | |
| | | oFF | No logger activated | | * | |
| | | Stor | Store: Manual recording | | | |
| | | CYCL | Cyclic: Cyclic logger | | | |
|  | 0:01... 60:00 | Cycle time in [minutes:seconds] (for cyclic logger) | | ** | | |
| SET CLOC | Set Clock: Einstellen der Echtzeituhr | | | | | |
|  | CLOC | HH:MM | Clock: set time hours:minutes | | | |
| | YEAR | YYYY | Year: set year | | | |
| | DATE | TT.MM | Date: set date day.month | | | |
| rEAd CAL. | rEAd CAL: Read calibration data: see chapter 12.2 "Calibration storage (rEAd CAL)" | | | | | |

(*) If logger memory contains data sets parameters marked with (*) cannot be called. You have to clear memory to change these parameters!

(**) If logger is running parameters marked with (**) cannot be called.

8 Data Logger



No logger operation possible with auto-range! The measuring range has to be selected explicitly – see chapter 7 “Configuration” – rAnb

The device supports two different logger functions:

- “Func-Stor”: Manual recording by keypress “store”
Additional input of measuring point (L-Id) is needed
- “Func-CYCL”: Automatic recording at intervals of set cycle time

The logger stores 2 measuring values per data set.

- One data set consists of:
- meas. value cond/rES/TDS/SAL (one of them)
 - meas. value temperature
 - measuring point L-Id (only for “Func-Stor”)
 - time and date (when data set is saved)

For the evaluation of the data the software GSOFT3050 (version V3.0 or higher) has to be used. The software also allows easy configuration and starting of the logger.

When the logger is activated (Func Stor or Func CYCL) the hold function is no more available, the key “store” is solely used for the operation of the logger functions.

8.1 Manual recording (“Func-Stor”)

a) Save measurements manually:

Up to 1000 measurements can be saved if logger function “Func store” is selected. (see “Configuration”):



Press “store” shortly: data set is saved (“St. XX” is displayed shortly, where XX is the number of the data set)

Input of the measuring point “L-Id”: Selection of measuring point via keys or . Number 0...19999 or text assigned to number 1...40 (comfortable assignment of texts can be done with gratis software GMHKonfig)

Confirm input with .

If logger storage is full, the following is displayed:

b) Read manual recordings:

Saved data sets can be viewed both with PC-software GSOFT3050 and directly on the device display.



Press “menu” for 2 seconds:



“rEAd LoGG” is only displayed if data sets have been already stored! Otherwise the configuration menu is displayed:



Press shortly: Change between measuring values, measuring point and date+time of the currently selected data set



Change between different data sets



Quit display of recordings

c) Clear manual recordings:

If data sets have been stored, they can be deleted with the “store” key:




Press “store” for 2 seconds: Call menu “Clear”

Select with: or .

Clear nothing (cancel)

Clear all data sets

 Clear the latest data set

 Confirm selection and quit menu "Clear"



8.2 Automatic recording with selectable cycle time "Func CYCL"


If logger function "Func CYCL" is selected (see "Configuration") the device will automatically record measuring values at intervals of the set cycle time.

The logger's cycle time can be set from 1s to 60min (see "Configuration").

Up to 10000 measurements can be saved if logger function "Func CYCL" is selected.

a) Start recording:


 **Press "store" for 2 seconds:** Start menu, press  again: automatic recording is started
Each storage process is signaled by shortly displaying "St.XXXXX", where XXXXX is the number of the saved data set.


If the logger memory is full, the recording stops automatically and the display shows .


b) Stop recording:

 **Press "store" for 2 seconds:** If recording is running the "stop" menu is displayed

Select with  or .

 Do not stop recording (cancel)

 Stop recording


 If recording is running the "stop" menu is displayed




If you try to switch off the device while cyclic recording is active you will be asked whether the recording should really be stopped.


The device can only be switched off if the recording is stopped. Auto-off function is deactivated as long as cyclic recording is active.


c) Clear recordings:

 **Press "store" for 2 seconds:**
If there are data sets stored and recording is already stopped the menu "Clear" is displayed

Select with  or .

 Clear nothing (cancel)

 Clear all data sets

 Clear latest data set

 Confirm selection and quit menu "Clear"

9 Universal Output

The output can be used either as serial interface (for USB 5100 interface converter) or as analog output (0-1V). If the output is not needed, it is strongly recommended to deactivate it (Out oFF) to lower power consumption. This increases battery life time.

If the device is used together with interface adapter USB 5100 the device is supplied from the interface.

device pin assignment:



- 1: external supply +5V, 50mA
- 2: GND
- 3: TxD/RxD (3.3V Logic)
- 4: +U_{DAC}, analog output



Only suitable adaptor cables are permitted (accessories)!

9.1 Interface

The following standard software packages are available:

- **GSOFT3050:** Operating and evaluation software for the integrated logger function
- **EBS20M / -60M:** 20-/60-channel software for measuring value display
- **GMHKonfig:** Configuration Software (for free on internet)

In case you want to develop your own software we offer a **GMH3000-development package** including:

- a universally applicable Windows functions library ('GMH3x32e.DLL') with documentation, can be used by all 'established' programming languages, suitable for: Windows XP™, Windows Vista™, Windows 7™, Windows 8™
- Programming examples Visual Basic™, Delphi 1.0™, Testpoint™ etc.

The device has 2 channels:

- Channel 1: current measuring value (Cond, rES, TDS or SAL) and base address
- channel 2: temperature value



The measuring-/ alarm- and display range values read back from the interface are always in the selected measurement unit!



Attention: The auto-range-function should be turned off if interface is used.

9.2 Analog output

An analog voltage 0-1V can be tapped at the universal output socket (mode: "Out dAC"). The analog output can be easily scaled with DAC.0 and DAC.1.

Please take care not to load the analog output too heavily, otherwise the output value will be distorted and the power consumption will rise. Loads up to approx. 10 kOhm are unproblematic.

If the displayed value goes beyond DAC.1 the output voltage will be 1V.

If the displayed value falls below DAC.0 the output voltage will be 0V.

In error case (Err.1, Err.2, ----, etc.) the output voltage will be slightly higher than 1V.

10 Adjustment of temperature input

The temperature input can be adjusted with offset and scale. A reasonable adjustment presumes reliable references (e.g. ice water, controlled precision water bath, etc.).

If the inputs are adjusted (i.e. offset and scale are different from default settings) the device will shortly display "Corr" after turned on.

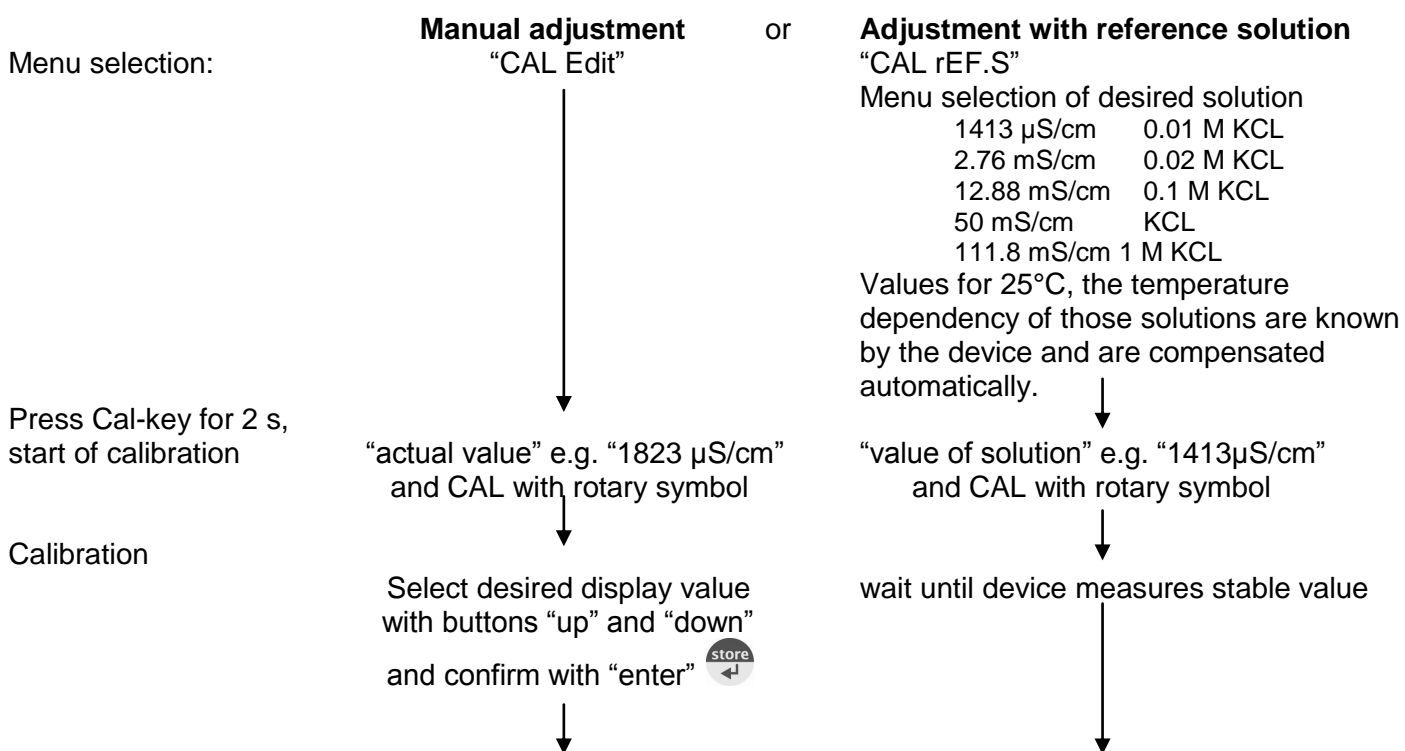
Default setting for offset and scale are 'off' = 0.0, i.e. inputs are not changed.

Zero point correction: **Displayed value = measured value – OFFS**

Zero point and slope correction: **Displayed value = (measured value – OFFS) * (1 + SCAL / 100)**
 Displayed value °F = (meas. value °F - 32°F - OFFS) * (1 + SCAL / 100)

11 Automatic adjustment/calibration of cell constant

Besides the direct input of the cell constant (see below) via the menu ("CELL FACt") the cell constant can also be determined automatically (Please select CELL rAnG in menu before):



Afterwards the device returns to the normal measuring operation mode or – if so – displays an error message.

The resulting cell constant can be seen in the menu at "CELL rAng" and the calibration history.

Error messages of automatic adjustment/calibration:

| | | |
|-----------|-------------------------|--|
| CAL Err.1 | Cell constant too high | Determined cell constant must not exceed 1.5 * cell range |
| CAL Err.2 | Cell constant too small | Determined cell constant must not fall below 0.4 * cell range |
| CAL Err.3 | Solution of wrong range | Wrong cell range / wrong solution / far beyond tolerance |
| CAL Err.4 | Wrong temperature | Beyond permitted temperature: 0.0 – 34.0 °C (or 0.0 – 27.0 °C at 111.8 mS/cm) |

Alternative to automatic adjustment:

Manual calculation of cell constant with a reference solution

Example KCl-solution c= 0.01 M: 1413 µS cm⁻¹ at 25°C

At other temperatures switch temperature compensation off (t.Cor = oFF) and use the referring conductivity!

Conductivity_{displayed} = 1900 µS cm⁻¹ if selected cell constant is 1.000 cm⁻¹ (CELL FACt = 1.000)

Conductivity of solution at solution temperature 25 °C: Conductivity_{real} = 1413 µS cm⁻¹

$$\text{Cell constant } k = \frac{\text{conductivity}_{\text{real}}}{\text{conductivity}_{\text{displayed}}} [\text{cm}^{-1}] = \frac{1413}{1970} * \text{cm}^{-1} = \mathbf{0.7437 \text{ cm}^{-1}} \text{ (Enter CELL FACt of 0.7437)}$$

12 GLP

GLP (Good Laboratory Practice) includes regular check of devices and accessories. For pH measurements it is highly important to ensure correct pH calibration. The device provides the following functions to help with this.

GLP (Good Laboratory Practice) includes regular check of devices and accessories. For pH measurements it is highly important to ensure correct pH calibration. The device provides the following functions to help with this.

12.1 Calibration interval (C.Int)

You can input the interval after which the device reminds you to recalibrate.

The interval times should be chosen according to the application and the stability of the electrode. "CAL" flashes on the display as soon as the interval has expired.

12.2 Calibration storage (rEAd CAL)

The last 16 calibrations are stored with results and date and can be read out.

Display calibration data:

Historical calibration data can be comfortably read out via PC software GMHKonfig and GSOF3050 or displayed directly at the device:

| | | |
|---------------------------------------|---|--|
| | Press for 2 seconds: The display will show: | |
| | Press several times until this is displayed: | read cal. = "read calibration data" |
| Press shortly: switch between: | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - CELL = cell constant - C.rEF = reference value, at which cell constant has been adjusted - Display of date+time of data set | |
| | Change between the different calibration data sets | |
| | Quit calibration data set display | |

13 Alarm (“AL.”)

There are 3 possible settings:

off (AL.oFF), on with buzzer (AL.on), on without buzzer (AL.no.So).

Alarm is given in the following cases (if alarm active, AL.on or AL.no.So):

- Lower alarm boundary (AL. Lo) under-run
- Upper alarm boundary (AL. Hi) over-rum
- Sensor error
- Low battery (bAt)
- Err.7: system error (always with buzzer!)

In case of an alarm (and when polling the interface) the ‘PRIO’-flag is set in the returned interface message.

14 Real Time Clock (“CLOC”)

The real time clock is used for chronological assignment of the logger data and calibration points. Please check the settings when necessary.

15 Accuracy Check / Adjustment Service

You can send the device to the manufacturer for adjustment and inspection.

Calibration certificate - DKD certificate - official certifications:

If the measuring instrument is supposed to receive a calibration certificate, it has to be sent to the manufacturer (declare test points).

If the device is certificated together with a suitable sensor very high overall accuracies are possible.

Basic settings can only be checked and – if necessary – corrected by the manufacturer.

A calibration protocol is enclosed to the device ex works. This documents the precision reached by the production process.

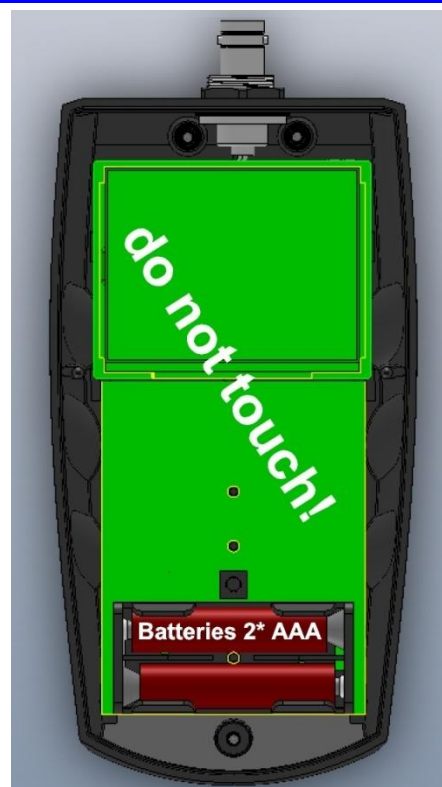
16 Replacing Batteries

Before changing batteries, please read the following instruction and follow it step by step.

Not following the instruction may cause harm to the instrument or the protection against ingress of water and dust may be lost!

Avoid unnecessary opening of the instrument!

1. Open the 3 Phillips screws at the backside of the instrument.
2. Lay down the still closed instrument, so that the display side points upwards.
The lower half of the housing incl. the electronics should be kept lying down during battery change.
This avoids loss of the 3 sealing rings placed in the screw holes.
3. Lift off upper half of housing. Keep an eye on the six function keys, to be sure not to damage them.
4. Change carefully the two batteries (Type: AAA).
5. Check: Are the 3 sealing rings placed in the housing?
Is the circumference seal of the upper half sound and clean?
6. Close the housing, taking care that it is positioned correctly, otherwise the sealing may be damaged. Afterwards press the two halves together, lay the instrument with display pointing downwards and screw it together again
Take care to screw only until you feel increasing resistance, higher screwing force does not result in higher water protection!



17 Error and System Messages

Error messages for measurement

| | Description | What to do? |
|---|---|---|
| No display or confused characters, Device does not react on keypress | Battery empty | Replace battery |
| | Mains operation: wrong voltage or polarity | Check power supply, replace it if necessary |
| | System error | Disconnect battery and power supply, wait shortly, then reconnect |
| | Device defective | Return to manufacturer for repair |
| Err.1 | Measured value above allowable range | Check: pressure not within sensor range? -> measuring value to high! |
| | Sensor defective | Return to manufacturer for repair |
| Err.2 | Measured value below allowable range | Check: pressure not within sensor range? -> measuring value to low! |
| | Sensor defective | Return to manufacturer for repair |
| Err.7 | System error | Return to manufacturer for repair |
| | Value extremely out of measuring range | Value extremely out of measuring range |
| ---- | Could not calculate display value | |
| | • measuring range or input range exceeded | Check range parameter |
| | • measured values are instable | Wait for signal regulation of the device |
| > CAL < CAL flashing in upper display | Either preset calibration interval has expired or last calibration is not valid | Device has to be calibrated! |
| no Auto Lo55 rAn5 | Logger could not be started | Auto range for the display range is active => change the parameter in the configuration menu |

Error messages for automatic cell constant adjustment/calibration:

| | | |
|-----------|-------------------------|--|
| CAL Err.1 | Cell constant too high | Determined cell constant must not exceed 1.2* cell range |
| CAL Err.2 | Cell constant too small | Determined cell constant must not fall below 0.4* cell range |
| CAL Err.3 | Solution of wrong range | Wrong cell range / wrong solution / far beyond tolerance |
| CAL Err.4 | Wrong temperature | Beyond permitted temperature: 0.0 – 34.0 °C (or 0.0 – 27.0 °C at 111.8 mS/cm) |

If “bAt” is flashing the battery will be exhausted soon. Further measurements are possible for short time. If “bAt” is displayed continuously the battery is ultimately exhausted and has to be replaced. Further measurements aren't possible any more.

18 Reshipment and Disposal

18.1 Reshipment



All devices returned to the manufacturer have to be free of any residual of measuring media and other hazardous substances. Measuring residuals at housing or sensor may be a risk for persons or environment



Use an adequate transport package for reshipment, especially for fully functional devices. Please make sure that the device is protected in the package by enough packing materials.

18.2 Disposal instructions



Batteries must not be disposed in the regular domestic waste but at the designated collecting points.

The device must not be disposed in the unsorted municipal waste! Send the device directly to us (sufficiently stamped), if it should be disposed. We will dispose the device appropriate and environmentally sound.

19 Specification

| | | | | |
|----------------------------|------------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Measuring ranges | count | 5 | | |
| | | Cell constant 0.4 ... 1.5 | Cell constant 0.04 ... 0.15 | Cell constant 0.004 ... 0.015 |
| | Conductivity 1 *) | 0.0 ... 500.0 µS/cm | 0.00 ... 50.00 µS/cm | 0.000 ... 5.000 µS/cm |
| | ” 2 *) | 0 ... 5000 µS/cm | 0.0 ... 500.0 µS/cm | 0.00 ... 50.00 µS/cm |
| | ” 3 *) | 0.00 ... 50.00 mS/cm | 0 ... 5000 µS/cm | 0.0 ... 500.0 µS/cm |
| | ” 4 *) | 0.0 ... 500.0 mS/cm | 0.00 ... 50.00 mS/cm | --- |
| | ” 5 *) | 0 ... 1000 mS/cm | --- | --- |
| | Resistivity | 0.0010 ... 500.0 kOhm*cm | 0.010 ... 5000 kOhm*cm | 0.0001 ... 50.00 MOhm*cm |
| | TDS | 0.0 ... 5000 mg/l | 0.00 ... 5000 mg/l | 0.000 ... 5000 mg/l |
| | Salinity | 0.0 ... 70.0 g/kg (PSU) | | |
| | Temperature | -5.0 ... +100.0 °C, Pt1000 or NTC (10k) 23.0 ... 212.0 °F | | |
| Supported cell constants | | 4.000 ... 15.000 / cm; 0.4000 ... 1.5000 / cm; 0.04000 ... 0.15000 / cm; 0.004000 ... 0.015000 / cm | | |
| Accuracy | Conductivity | ±0.5% of m.v. ±0.1 % FS (system accuracy is dependent on electrode!) | | |
| | Temperature | ±0.2 K | | |
| Connections | Conductivity, Temperature | 7-pole bayonet socket for connection of different measuring cells Supported temperature sensors Pt1000 and NTC 10k | | |
| | Interface / ext. supply | 4-pole bayonet socket for serial interface and supply (USB Adapter USB 5100) Analog output 0-1V, adjustable | | |
| Display | | 4 ½ - digit, 7-segment, illuminated (white) | | |
| Add. functions | | Min / max / hold function | | |
| Adjustment/ Calibration | | Cell constant manually or automatically via selectable reference solution | | |
| GLP | | Selectable adjustment intervals (1 to 730 days, CAL-warning after expiration) Storage: latest 16 adjustments | | |
| Data logger | | Real-time clock Cyclic: 10000 data sets, cycle time selectable: 1s ... 60 min Single: 1000 data sets (with measuring point input, 40 selectable measuring point texts or numbers) | | |
| Alarm | | 2 alarm channels with separate limit values for conductivity (or resistivity, TDS, SAL) and temperature Alerting: buzzer / visual / interface | | |
| Housing | | Break-proof ABS housing, incl. silicone protective cover | | |
| | Protection class | IP65 / IP67 | | |
| | Dimensions L*W*H [mm] | 160 * 86 * 37 incl. silicone protective cover, approx. 250 g incl. battery and cover | | |
| Working conditions | | -25 to 50 °C; 0 to 95 % RH (non condensing) | | |
| Storage temperature | | -25 to 70 °C | | |
| Power supply | | 2*AAA battery (included in scope of supply) or external | | |
| | Current consumption | 6.25 mA (for Out = oFF, equivalent to 160 h), backlight ~10mA (auto-off) | | |
| | Battery indicator | 4-stage battery state indicator, Change battery display for exhausted battery: “bAt”, warning: “bAt” flashing | | |
| Auto-off function | | Device will be automatically switched off if no key is pressed/no interface communication takes place for the time of the power-off delay. The power-off delay can be set to values between 1 and 120 min.; it can be completely deactivated. | | |
| EMC | | The device corresponds to the essential protection ratings established in the Regulations of the Council for the Approximation of Legislation for the member countries regarding electromagnetic compatibility (2004/108/EG) Additional fault: <1% | | |

*) choice of electrode may limit the operational range, although a larger theoretical range is available from the instrument's side. Please refer to chapter 6.7