

INHALT

1	BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG	3
2	ALLGEMEINER HINWEIS	3
3	SICHERHEITSHINWEISE	3
4	BETRIEBS- UND WARTUNGSHINWEISE	3
5	ENTSORGUNGSHINWEISE	4
6	ANZEIGEELEMENTE	4
7	BEDIENELEMENTE	4
7.1	ANZEIGE DER MIN-/MAX-WERTSPEICHER	4
7.2	HOLD – FUNKTION	4
8	KONFIGURATION DES GERÄTES	5
9	JUSTIEREN DES GERÄTES	6
10	SYSTEMMELDUNGEN	6
11	ÜBERPRÜFUNG DER GENAUIGKEIT / JUSTAGESERVICE	6
12	ALLGEMEINES ZUR PRÄZISIONS-LEITFÄHIGKEITSMESSUNG	7
12.1	DIE LEITFÄHIGKEITS-MESSZELLE	7
12.2	MESSHINWEISE	7
12.3	DURCHFÜHRUNG DER MESSUNG	7
12.4	TEMPERATURKOMPENSATION	7
13	TECHNISCHE DATEN	8

1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Präzisionsmessung von Leitfähigkeit, TDS und Salinität

Anwendungen

- Süß- und Seewasser-Aquaristik
 - Fischzucht
 - Trinkwasserüberwachung
- uvm...

2 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 auf, um im Zweifelsfalle nachschlagen zu können.

3 Sicherheitshinweise

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

1. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.
2. 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.
3. Konzipieren Sie die Beschaltung besonders sorgfältig beim Anschluss an andere Geräte. 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.
4. 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 oder nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
 - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.In Zweifelsfällen sollte das Gerät grundsätzlich an den Hersteller zur Reparatur bzw. Wartung eingeschickt werden.
5. **Achtung:** 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.

4 Betriebs- und Wartungshinweise

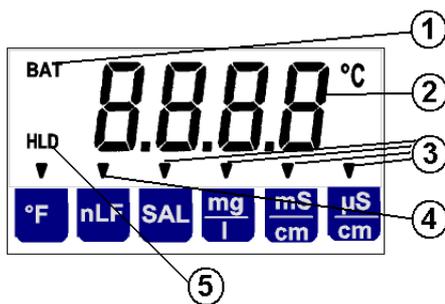
- Erscheint links in der Anzeige "**BAT**", so ist die Batterie verbraucht. Für eine kurze Zeit kann noch weiter gemessen werden. Steht im Display „bAt“ ist die Batterie endgültig verbraucht und muss gewechselt werden. Eine Messung ist nicht mehr möglich.
- Bei Lagerung des Gerätes über 50 °C muss die Batterie entnommen werden.
Tipp: Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden! Auslaufgefahr!
- Gerät und Sensoren müssen pfleglich behandelt und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Vor Verschmutzung schützen.
- Beim Gerätestart werden nach dem Segmenttest einige Konfigurationseinstellungen (aktivierte Abschaltverzögerung) angezeigt. – Anzeigen siehe auch unter „Konfiguration des Gerätes“

5 Entsorgungshinweise



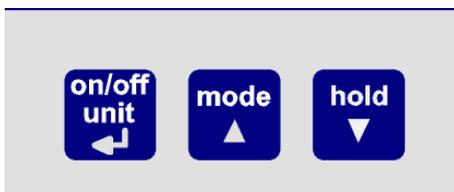
Geben Sie leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab. Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll das Gerät entsorgt werden, senden Sie dieses direkt an uns (ausreichend frankiert). Wir entsorgen das Gerät sachgerecht und umweltschonend.

6 Anzeigeelemente



- | | |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. BAT | Warnhinweis, signalisiert verbrauchte Batterie |
| 2. Messwertanzeige | Zusatzpfeile und Symbole der Anzeige beachten! |
| 3. Einheiten-Pfeile | TDS –Messung in mg/l, Leitfähigkeits-Messung in $\mu\text{S/cm}$ bzw. mS/cm oder Salinität in g/kg |
| 4. nLF | nicht lineare Temperaturkompensation aktiv |
| 5. HLD | der Messwert ist „eingefroren“ |

7 Bedienelemente



on/off

kurz drücken: einschalten des Gerätes
lang drücken: ausschalten des Gerätes
kurzes drücken im Betriebe: Anzeige der Temperatur

mode

Umschaltung zwischen Istwert / Min-Wert / Max-Wert
2s drücken: Löschen Min- und Max-Wert.

hold

Halten des aktuellen Messwertes („HLD“ im Display)

7.1 Anzeige der Min-/Max-Wertspeicher

Der minimal und der maximal gemessene Wert seit dem Einschalten des Gerätes wird aufgezeichnet. Der Min- Maxwertspeicher speichert jeweils ein Wertepaar aus Leitfähigkeit und zur im Speicher befindlichen Leitfähigkeit gehörende Temperatur.

Min-Wert (Lo) anzeigen:	Taste „ mode “ kurz drücken	Anzeige wechselt zwischen „Lo“ und Min-Wert
Max-Wert (Hi) anzeigen:	„ mode “ nochmals drücken	Anzeige wechselt zwischen „Hi“ und Max-Wert
Ist-Wert wieder anzeigen:	„ mode “ nochmals drücken	Ist-Wert wird angezeigt
Min- / Max-Wert löschen:	„ mode “ für 2s drücken	Min- und Max-Wert werden gelöscht. Es erscheint kurz „CLr“ (Clear).

Die Min- und Max-Werte werden beim Aus- und Wiedereinschalten gelöscht.

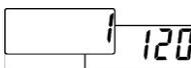
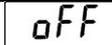
7.2 Hold – Funktion

Wird die *hold*-Taste gedrückt, wird der momentan gemessene Wert „eingefroren“ (Anzeigesymbol: HLD). Wird nochmals die Taste gedrückt, misst das Gerät wieder normal weiter.

8 Konfiguration des Gerätes

Zur Konfiguration der Gerätefunktionen gehen Sie wie folgt vor:

- Gerät ausschalten.
- **mode-Taste** drücken und gedrückt halten. Gerät wieder einschalten. Nach Beendigung des Segmenttests () die mode-Taste wieder los lassen. In der Anzeige erscheint der erste Parameter „P_of“.
- Soll ein Parameter geändert werden, Taste Auf oder Ab ( ) drücken, es wird in die Parametereinstellung gewechselt, dann mit Auf/Ab Parameter einstellen und geänderten Parameter mit  quittieren.
- Zum nächsten Parameter wird mit der Taste  gewechselt.

Parameter	Werte	Bedeutung
Taste 	Tasten  	
P_of	Auto Power-Off (Abschaltverzögerung) <i>Werkseinstellung: 20 min.</i>	
		Auto Power-Off (Abschaltverzögerung) in Minuten. Wird keine Taste gedrückt, schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit automatisch ab (einstellbare Werte 1 .. 120 Min)
		Automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb)
Unit	Einheit und Bereich der Anzeige <i>Werkseinstellung: Auto</i>	
	Auto µS/cm+mS/cm	Messung der Leitfähigkeit, automatische Bereichswahl
	100.0 mS/cm	Messung der Leitfähigkeit, Bereich 0.0 .. 100.0 mS/cm (keine autom. Bereichswahl)
	20.00 mS/cm	Messung der Leitfähigkeit, Bereich 0.0 .. 20.00 mS/cm (keine autom. Bereichswahl)
	2000 µS/cm	Messung der Leitfähigkeit, Bereich 0 .. 2000 µS/cm (keine autom. Bereichswahl)
	2000 mg/l	Messung von TDS, 0 .. 2000 mg/l
	50.0 SAL	Messung der Salinität, 0.0 .. 50.0 g/kg
t.Uni	Einheit der Temperatur-Anzeige <i>Werkseinstellung: °C</i>	
	°C	Temperaturanzeige in °C
	°F	Temperaturanzeige in °F
t.Cor	Temperaturkompensation (nur bei µS/cm und mS/cm) <i>Werkseinstellung: nLF</i>	
	oFF	Leitfähigkeitswerte nicht kompensieren
	nLF	nichtlineare Temperaturkompensation für natürliche Wässer nach EN 27888 (ISO 7888). Für Messungen von Grund-, Oberflächen-, Trink- oder Reinstwasser.
t.ref	Bezugstemperatur der Temp.kompensation (nur bei t.Cor nLF) <i>Werkseinstellung: 25 °C / 77 °C</i>	
	25 °C / 77 °F	Bezugstemperatur 25 °C / 77 °F
	20 °C / 68 °F	Bezugstemperatur 20 °C / 68 °F
t.tds	Umrechnungsfaktor zur TDS-Messung (nur bei TDS-Messung) <i>Werkseinstellung: 0.40</i>	
	0.40...1.00	Einstellung der des Umrechnungsfaktors der TDS-Messung
init	Werkseinstellungen wiederherstellen	
	no	Einstellungen bleiben beibehalten
	YES	Konfigurationsmenü und Justierung (siehe unten) werden auf Werkseinstellungen zurückgesetzt

Erneutes Drücken von  speichert die Einstellungen, das Gerät startet neu (Segmenttest)

Bitte beachten: *Wird bei der Eingabe länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, so wird die Konfiguration des Gerätes abgebrochen. Gegebenenfalls gemachte Änderungen werden nicht gespeichert!*

Hinweis: *zur Temperaturkompensation: Für die Messung des Filtrattrockenrückstands (TDS) wird immer die nichtlineare Temperaturkompensation für natürliche Wässer verwendet (Referenztemperatur = 25 °C). Bei Salinitätsmessung wird automatisch auf die nichtlineare Temperaturkompensation nach IOT (Referenztemperatur = 15 °C) umgeschaltet.*

9 Justieren des Gerätes

Durch natürliche Alterung oder Ablagerungen an der Messzelle kann sich die Zellkonstante verändern. Sofern eine genaue Referenzlösung zur Verfügung steht, kann das Gerät durch Anpassung der Steigungskorrektur entsprechend nachjustiert werden.

Die Temperaturmessung ist außerordentlich stabil und braucht nur in sehr seltenen Fällen nachjustiert werden.

Zum Justieren der Gerätefunktionen gehen Sie wie folgt vor:

- Gerät ausschalten.
- **hold-Taste** drücken und gedrückt halten. Gerät wieder einschalten nach Beendigung des Segmenttests () die hold-Taste wieder los lassen. In der Anzeige erscheint der erste Parameter „SCL“.
- Soll ein Parameter geändert werden, Taste Auf oder Ab ( ) drücken, es wird in die Parametereinstellung gewechselt, dann mit Auf/Ab Parameter einstellen und geänderten Parameter mit  quittieren.
- Zum nächsten Parameter wird mit der Taste  gewechselt

Parameter	Werte	Bedeutung
Taste 	Tasten  	
SCL	Steigungskorrektur der Messzelle	
	0.800...1.200	Justierung der Steigungskorrektur der Leitfähigkeitsmesszelle
OFSt	Offset der Temperatur	
	-2.0...2.0°C -3.6...3.6°F	Nullpunktverschiebung der Temperaturmessung (siehe unten)
SCLt	Steigungskorrektur der Temperatur	
	-5.00...5.00%	Steigungskorrektur der Temperaturmessung: Anzeige = (gemessener Wert – Offset) * (1 + Steigungskorrektur / 100)

Erneutes Drücken von  speichert die Einstellungen, das Gerät startet neu (Segmenttest)

Bitte beachten: Wird bei der Eingabe länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, so wird die Justierung des Gerätes abgebrochen. Gegebenenfalls gemachte Änderungen werden nicht gespeichert!

10 Systemmeldungen

Er. 1 = der Messbereich ist überschritten, Messwert ist zu hoch

-- = Sensorfehler

Er. 7 = Systemfehler - das Gerät hat einen Systemfehler erkannt (Gerät defekt oder weit außerhalb zulässiger Arbeitstemperatur)

Er. 9 = Kabelbruch - Gerät bitte an den Hersteller zurückschicken

Erscheint links in der Anzeige "BAT", ist die Batterie verbraucht. Für eine kurze Zeit kann noch gemessen werden.

Steht im Display groß „bAt“ ist die Batterie endgültig verbraucht und muss gewechselt werden. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

11 Überprüfung der Genauigkeit / Justageservice

Die Messgenauigkeit kann mit einer Referenzlösung (Sonderzubehör) überprüft werden.

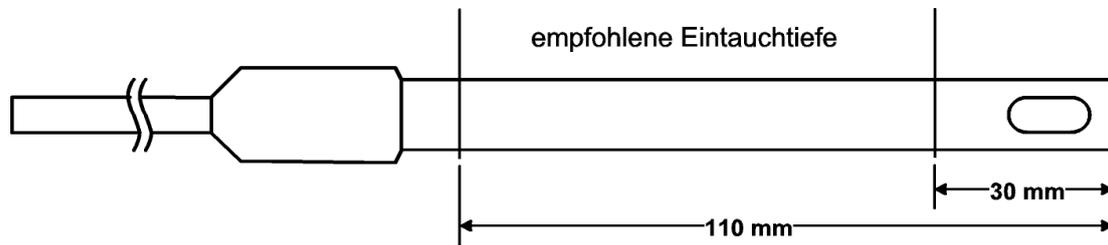
Sollte die Genauigkeit nicht mehr eingehalten werden, empfehlen wir das Gerät zur Justage an den Hersteller zu schicken.

Es besteht auch die Möglichkeit einen Werkskalibrierschein erstellen zu lassen.

12 Allgemeines zur Präzisions-Leitfähigkeitsmessung

12.1 Die Leitfähigkeits-Messzelle

Die Messzelle ist während des Betriebes soweit einzutauchen, dass sie mindestens 30 mm in das Messmedium hineinragt. Für den Dauerbetrieb empfehlen wir eine maximale Eintauchtiefe von 110 mm.



Die Messzelle kann sowohl in Wasser stehend als auch trocken aufbewahrt werden. Nach trockener Lagerung ist die Benetzungszeit jedoch etwas länger. Beim Wechsel in eine Flüssigkeit mit stark abweichender Leitfähigkeit ist die Messzelle vorher zu spülen und gut auszuschleudern.

Achtung: Die Messzelle niemals mit wasserabstoßenden Stoffen wie Öl oder Silikon in Berührung bringen.

Wird eine unerwartet hohe bzw. niedrige Leitfähigkeit gemessen, so kann dies auf eine Verschmutzung der Elektroden mit nichtleitenden bzw. leitenden Fremdstoffen zurückzuführen sein. Die Messzelle muss dann ggf. mit einer wässrigen Seifenlösung gesäubert werden. Bei Messungen in Lösungen mit geringer Leitfähigkeit ist für eine ausreichende Anströmung der Elektrode zu sorgen!

12.2 Messhinweise

Die Leitfähigkeitsmessung ist vergleichsweise einfach durchzuführen, die Genauigkeit des Messgerätes ist bei sachgerechter Anwendung der Elektrode sehr stabil, je nach Genauigkeitsanforderung kann bis zu mehreren Jahren ohne Nachkalibrieren der Steigungskorrektur gearbeitet werden.

Soll die Genauigkeit überprüft oder verbessert werden, geschieht dies mit geeigneten Referenzlösungen und über die Anpassung der Steigungskorrektur.

Achtung! Falsche Handhabung der Referenzlösungen kann diese sehr schnell unbrauchbar machen.

12.3 Durchführung der Messung

Vor allem bei Messung von niedrigen Leitfähigkeiten die Elektrode vor Eintauchen der Elektrode in die Messlösung diese mit deionisiertem Wasser spülen und mit Papiertuch abtupfen.

Der Messvorgang wird erheblich beschleunigt, wenn bei Beginn der Messung die Elektrode mehrmals eingetaucht und wieder herausgezogen wird. Während der eigentlichen Messung muss die Elektrode vor allem bei geringen Leitfähigkeiten ausreichend angeströmt werden, bspw. durch bewegen der Elektrode in der Flüssigkeit (Umrühren).

Bei aktivierter Temperaturkompensation muss ausreichend lange gewartet werden, bis die Elektrode möglichst exakt die Temperatur der gemessenen Lösung angenommen hat.

12.4 Temperaturkompensation

Die Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen ist abhängig von der Temperatur. Die Temperaturabhängigkeit ist stark von der Art der Lösung abhängig. Für die meisten Anwendungen bspw. im Bereich der Fischzucht u.ä. ist die nichtlineare Temperaturkompensation für natürliche Wässer („nLF“, nach EN 27888) ausreichend genau. Die übliche Bezugstemperatur ist 25 °C.

13 Technische Daten

Messung

Messprinzip	Leitfähigkeitsmessung mit 2-Pol Graphitelektrode	
Messbereiche	Bereich	Auflösung
Leitfähigkeit	0...2000 $\mu\text{S/cm}$ 0,00...20,00 mS/cm 0,0...100,0 mS/cm	1 $\mu\text{S/cm}$ 0,01 mS/cm 0,1 mS/cm
TDS	0...2000 mg/l	1 mg/l
Salinität	0,0...50,0 g/kg	0,1 g/kg
Temperatur	-5,0 ... 100,0 °C	
Elektrode	2-Pol Graphitelektrode, integrierter Temperatursensor Elektrodenmaterial: Spezialgraphit Abmessungen: \varnothing 12 mm, 120 mm lang, Mindesteintauchtiefe 30 mm Kabellänge ca. 1,2 m	
Garantie	12 Monate (bei sachgemäßer Anwendung)	
Genauigkeit	± 1 Digit (bei Nenntemperatur)	
Leitfähigkeit	± 0.5 % v. MW ± 0.5 % FS	
TDS, Salinität	± 0.5 % v. MW ± 0.5 % FS	
Temperatur	± 0.3 K	
T.-Kompensation	nichtlineare Temperaturkompensation nach EN 27888, Bezugstemperaturen 20 °C und 25 °C	
Nenntemperatur	25 °C	
Arbeitsumgebung	Temperatur Gerät -25 ... +50 °C Temperatur Messzelle -5 ... +80 °C (kurzzeitig 100 °C) Relative Feuchte Gerät 0 ... 95 % r.F. (nicht betauend)	
Lagertemperatur	-5 ... +50°C	
Gehäuse	Abmessungen: 110 x 67 x 30 mm (L x B x H) aus schlagfestem ABS, Folientastatur, Klarsichtscheibe Frontseitig IP65	
Gewicht	ca. 155 g	
Stromversorgung	9V-Batterie, Typ 6F22 (Zink-Kohle Batterie im Lieferumfang) Betriebsdauer mit Zink-Kohle Batterie > 200 Stunden	
Stromaufnahme	<1,5 mA	
Anzeige	ca. 11 mm hohe, 4½-stellige LCD-Anzeige mit Zusatzsegmenten	
Bedienelemente	3 Folientaster für Ein-/Aus-Schalter, Menübedienung, Min- / Max- / Hold-Funktion, usw.	
Holdfunktion	Auf Tastendruck wird der aktuelle Wert gespeichert	
Automatik-Off-Funktion	falls aktiviert, schaltet sich das Gerät automatisch ab, wenn es längere Zeit(wählbar 1..120min) nicht bedient wird.	

EMV:

Die Geräte entsprechen den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektro-magnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind. EN 61326 +A1 +A2 (Anhang B, Klasse B), zusätzlicher Fehler: < 1 % FS.