

Leitfähigkeits-Handmessgerät (Reinstwasser)

ab Version 1.7

Betriebsanleitung

GLF 100 RW



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

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 Messung in niedrigen Leitfähigkeitsbereichen	7
12.1	Die Leitfähigkeits-Messzelle	7
12.2	Messhinweise	7
12.3	Temperaturkompensationen	7
13	Technische Daten	8

1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Präzisionsmessung von Leitfähigkeit in Reinstwasser-Anwendungen mit Leitfähigkeiten unter 100 μ S/cm. Achtung: Leitungswasser ist kein Reinstwasser (mehrere 100 μ S/cm)!

Anwendungen:

- Überprüfung von Kesselwasser
- Funktionsprüfung von Ionenaustauschern
- Kontrolle von destilliertem / deionisiertem / demineralisiertem / vollentsalztem Wasser 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!

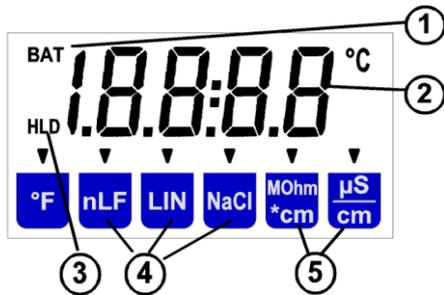
- Gerät und Sensoren müssen pfleglich behandelt und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Vor Verschmutzung schützen.
- Beim Gerätestart wird nach dem Segmenttest eine aktivierte Abschaltverzögerung angezeigt. siehe auch unter „Konfiguration des Gerätes“.

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. HLD	der Messwert ist ‚eingefroren‘
4. Temperaturkompensation	Pfeile zeigen die aktive Temperaturkompensation an
nLF	nicht lineare Temperaturkompensation
LIN	lineare Temperaturkompensation
NaCl	Kompensation schwacher NaCl-Lösungen
5. Einheitenpfeile	Signalisieren Einheit der Anzeige

7 Bedienelemente



on/off

kurz drücken: Einschalten
lang drücken: Ausschalten
kurz drücken im Betrieb: Anzeige der Temperatur

mode

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

hold

kurz drücken: Halten des aktuellen Messwertes („HLD“ im Display)

7.1 Anzeige der Min-/Max-Wertspeicher

Der min- und maximal gemessene Wert seit dem Einschalten des Gerätes wird aufgezeichnet

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).

Der Min- / Max-Wertspeicher speichert jeweils ein Wertepaar aus Leitfähigkeit (Spez. Widerstand) und der dazugehörigen Temperatur. Durch kurzes drücken von () kann die Anzeige zwischen Min- / Max-Messwert und Min- / Max-Temperatur gewechselt werden.

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

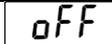
7.2 Hold – Funktion

Wird die *hold*-Taste gedrückt, wird der momentan gemessenen 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.
- Gerät wieder einschalten und während des Segmenttests () die  -Taste gedrückt halten bis in der Anzeige der erste Parameter „P_of“ erscheint.
- Soll ein Parameter geändert werden, Taste Auf oder Ab ( ) drücken, es wird in die Parametereinstellung gewechselt, hier mit   den Parameter-Wert 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: Auto</i>	
		Auto Power-Off 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 der Anzeige <i>Werkseinstellung: cond µS/cm</i>	
	cond µS/cm	Messung der Leitfähigkeit in Einheit µS/cm
	rESi MOhm*cm	Messung des spezifischen Widerstandes in Einheit MOhm*cm
rAng	Bereich der Anzeige <i>Werkseinstellung: Auto</i>	
	Auto	automatische Bereichswahl
	100.0 µS/cm	wenn Unit = cond µS/cm: Leitfähigkeit, 0.0 .. 100.0 µS/cm
	20.00 µS/cm	“ : Leitfähigkeit, 0.00 .. 20.00 µS/cm
	2.000 µS/cm	“ : Leitfähigkeit, 0.000 .. 2.000 µS/cm
	.2000 MOhm*cm	wenn Unit = rESi MOhm*cm: spez. Widerstand, 0.0100 .. 0.2000 MOhm*cm
	2.000 MOhm*cm	“ : spez. Widerstand, 0.010 .. 2.000 MOhm*cm
	20.00 MOhm*cm	“ : spez. Widerstand, 0.01 .. 20.00 MOhm*cm
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.
	Lin	Lineare Temperaturkompensation mit einstellbaren Kompensationskoeffizienten (t.Lin)
	nA.CL	Temperaturkompensation von schwachen NaCl-Lösungen nach DIN EN 60746-3
t.rEF	Bezugstemperatur der Temperaturkompensation (nur bei t.Cor <> oFF) <i>Werkseinstellung: 25 °C</i>	
	25°C/77 °F	Bezugstemperatur 25 °C / 77 °F
	20°C/68 °F	Bezugstemperatur 20 °C / 68 °F
t.Lin	Kompensationskoeffizient (nur bei t.Cor = Lin) <i>Werkseinstellung: 1.000</i>	
	0.300 .. 5.000	Temperaturkompensationskoeffizient in % / K. Der Faktor muss bspw. in Vorversuchen für die jeweilige Lösung bestimmt werden.
Init	Werkseinstellungen wiederherstellen	
	no	Einstellungen bleiben beibehalten
	YES	Konfiguration und Justierung 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!

9 Justieren des Gerätes

Durch natürliche Alterung oder Ablagerungen an der Messzelle kann sich die Steigung der Messzelle 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.
- Gerät wieder einschalten und **während des Segmenttests** () die -Taste gedrückt halten bis in der Anzeige der erste Parameter „SCL“ erscheint.
- Soll ein Parameter geändert werden, Taste Auf oder Ab ( ) drücken, es wird in die Parametereinstellung gewechselt, hier mit   den Parameter-Wert 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	Anpassen 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: $\text{Anzeige} = (\text{gemessener Wert} - \text{Offset}) * (1 + \text{Steigungskorrektur} / 100)$

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.

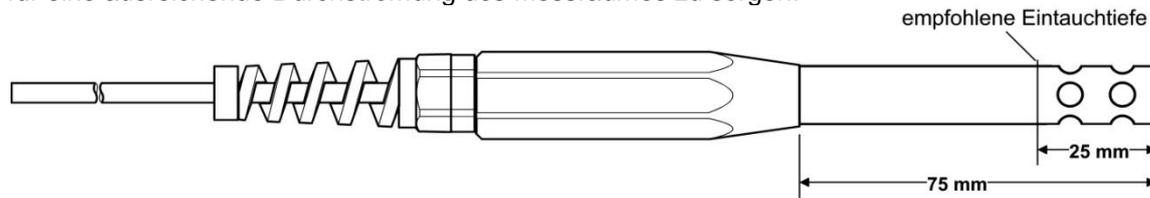
Sollte die Genauigkeit nicht mehr eingehalten werden, empfehlen wir das Gerät zur Justage an den Hersteller zu schicken.

Es besteht auch die Möglichkeit einen Werkskalibrierschein erstellen zu lassen.

12 Allgemeines zur Messung in niedrigen Leitfähigkeitsbereichen

12.1 Die Leitfähigkeits-Messzelle

Die Messzelle ist während des Betriebes soweit einzutauchen, dass sie mindestens 25 mm in das Messmedium hineinragt. Im Messraum zwischen der Mittenelektrode und der Außenelektrode dürfen keine Luftblasen sein. Es ist für eine ausreichende Durchströmung des Messraumes zu sorgen.



Die Messzelle kann sowohl in deionisiertem Wasser stehend als auch trocken aufbewahrt werden. 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. Nur mit deionisiertem / demineralisiertem Wasser oder Alkohol spülen. Verunreinigung durch Wasser oder Lösungen mit höherer Leitfähigkeit als 200 µS/cm sind möglichst zu vermeiden. Besonders der Messzellen-Innenraum darf nicht verschmutzt werden!

12.2 Messhinweise

Vorsicht! Durch den hohen Einfluss bereits geringster Verunreinigungen können bei unsachgemäßer Anwendung erhebliche Messfehler entstehen.

Die Genauigkeit des Messgerätes ist sehr stabil, je nach Genauigkeitsanforderung und Behandlung der Messzelle kann bis zu mehreren Jahren ohne Nachkalibrieren der Steigungskorrektur gearbeitet werden.

Soll die Genauigkeit überprüft oder verbessert werden, geschieht dies mit einer geeigneten Referenzlösung, bspw. 84 µS/cm und der Anpassung der Steigungskorrektur.

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

Allgemein: Leitungswasser ist kein Reinstwasser und besitzt meist Leitfähigkeiten von mehreren 100µS/cm. Der höchste messbare Bereich des GLF 100 RW ist 100µS/cm, daher ist es nicht für Leitungswasser o.ä. geeignet!

Durchführung der Messung:

Vor dem Eintauchen in die Messlösung die Elektrode mit deionisiertem Wasser spülen, mit Papiertuch abtupfen, Wasserreste ausschütteln.

Der Messvorgang wird erheblich beschleunigt, wenn bei Beginn der Messung die Elektrode mehrmals eingetaucht und wieder herausgezogen wird. Unbedingt darauf achten, dass sich keine Luftblasen in der Messzelle befinden (ggfs. ausklopfen)

Während der Messung muss die Elektrode 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.

Bei Untersuchungen von Wasser in Leitungen wird die Verwendung einer geeigneten Durchflussarmatur empfohlen. Achtung! Reinstwasser nimmt das Kohlendioxid der Umgebungsluft auf, die dadurch gelöste Kohlensäure bewirkt ein Ansteigen der Leitfähigkeit, wenn sich das Wasser in einem offenen Gefäß befindet. (Wert kann bis auf mehrere µS/cm ansteigen)

12.3 Temperaturkompensationen

Die Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen ist abhängig von der Temperatur. Die Temperaturabhängigkeit ist stark von der Art der Lösung abhängig. Für verschiedene Anwendungen eignen sich dementsprechend unterschiedliche Kompensationsarten:

nLF: natürliche Wässer

Für viele Anwendungen im höheren Messbereich des Gerätes ist die nichtlineare Temperaturkompensation für natürliche Wässer („nLF“, nach EN 27888) ausreichend genau. Die übliche Bezugstemperatur ist 25 °C.

Lin: Lineare Temperaturkompensation

Wird immer im gleichen engen Lösungsbereich gemessen, kann der lineare Temperaturkoeffizient ermittelt werden. Dieser Temperaturkoeffizient kann über die Gerätekonfiguration eingegeben werden.

$$LF_{\text{Bezugstemperatur}} = \frac{LF_{\text{aktuelle Temperatur}}}{1 + \frac{\text{"t.Lin" in Prozent}}{100} * (\text{aktuelle Temperatur} - \text{Bezugstemperatur})}$$

NaCl: schwache Kochsalzlösung

Gerade bei Reinstwasseruntersuchungen ist die Art der gemessenen „Verschmutzung“ oft durch den Aufbau der Anlage bekannt. Häufig ist Kochsalz die Hauptursache der Verunreinigung. In diesem Fall ist die Temperaturkompensation von schwachen NaCl-Lösungen nach DIN EN 60746-3 eine genaue Methode.

13 Technische Daten

Messung

Messprinzip	Leitfähigkeitsmessung mit 2-Pol Edelstahlelektrode	
Messbereiche	Bereich	Auflösung
Leitfähigkeit	0,000...2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,00...20,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,0...100,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0,001 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Spez. Widerstand	0,0100...0,2000 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 0,010...2,000 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 0,01...20,00 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$	
Temperatur	-5,0 ... 100,0 $^{\circ}\text{C}$	
Elektrode	Konzentrische 2-Pol Edelstahlelektrode (1.4404, 1.4435), integrierter Temperatursensor, Außenrohrdurchmesser 12 mm, Mindesteintauchtiefe 25 mm Kabellänge 1,2 m.	
Garantie	12 Monate (bei sachgemäßer Anwendung)	
Genauigkeit	± 1 Digit (bei Nenntemperatur)	
Leitfähigkeit:	typ. besser $\pm (1,0 \% \text{ v. MW.} + 0,5 \% \text{ FS})$	
Temperatur	$\pm 0,3 \text{ K}$	
T.-Kompensation:	Lineare Temperaturkompensation mit einstellbaren Koeffizienten nichtlineare Temperaturkompensation nach EN 27888 Temperaturkompensation von schwachen NaCl-Lösungen nach EN 60746-3 oder Temperaturkompensation deaktiviert Bezugstemperaturen jew. 20 $^{\circ}\text{C}$ und 25 $^{\circ}\text{C}$	
Nenntemperatur	25 $^{\circ}\text{C}$	
Arbeitsumgebung	Temperatur Gerät -25 ... +50 $^{\circ}\text{C}$ Temperatur Messzelle -5 ... +80 $^{\circ}\text{C}$ (kurzzeitig 100 $^{\circ}\text{C}$) Relative Feuchte Gerät 0 ... 95 % r.F. (nicht betauend)	
Lagertemperatur	-5 ... +50 $^{\circ}\text{C}$	
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	ca. 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...120 min) 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 61326-1 : 2013 (Tabelle 3, Klasse B), zusätzlicher Fehler: < 1 % FS.