

Kontakt:

Conrad Electronic SE
Klaus-Conrad-Straße 1
92530 Hirschau
www.conrad.de



Betriebsanleitung

DE

G 1410

Leitfähigkeits Handmessgerät

- Fest verbundene Graphit 2-Pol Messzelle
- Wasserdicht
- Präzise und schnell



Members of GHM GROUP:

GREISINGER
HONSBERG
Martens
IMTRON
DeltaGHM

Inhaltsverzeichnis

1	Über diese Dokumentation	4
1.1	Vorwort	4
1.2	Zweck des Dokuments	4
1.3	Rechtliche Hinweise	4
1.4	Inhaltliche Richtigkeit und Korrektheit.....	4
1.5	Aufbau dieser Dokumentation	5
1.6	Weiterführende Informationen	5
2	Sicherheit	6
2.1	Erläuterung der Sicherheitssymbole.....	6
2.2	Vorhersehbare Fehlanwendungen	6
2.3	Sicherheitshinweise	6
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.5	Qualifiziertes Personal.....	7
3	Beschreibung.....	8
3.1	Lieferumfang.....	8
3.2	Funktionsbeschreibung.....	8
4	Produkt auf einen Blick.....	9
4.1	Das G 1410.....	9
4.2	Anzeigeelemente	9
4.3	Bedienelemente.....	9
5	Grundlagen zur Messung.....	11
5.1	Leitfähigkeitsgrundlagen.....	11
5.2	Leitfähigkeitsmessung	11
5.3	Filtrattrockenrückstand / TDS Messung.....	11
5.4	Salzgehalts- / Salinitätsmessung.....	12
5.5	Elektroden / Messzelle.....	12
5.5.1	Aufbau und Auswahl.....	12
5.5.2	Kalibrieren / Justieren der Messzelle.....	13
5.6	Temperaturkompensation.....	13
5.6.1	Temperaturkompensation NLF nach EN 27888	13
6	Wartung	14
6.1	Betriebs- und Wartungshinweise	14
6.2	Batterie	14
6.2.1	Batterieanzeige	14
6.2.2	Batteriewechsel	14
6.3	Kalibrier- und Justageservice	15
6.3.1	Zertifikate	15
7	Bedienung	17
7.1	Inbetriebnahme.....	17
7.1.1	Erläuterung	17
7.2	Konfiguration.....	17
7.2.1	Erläuterung	17
7.2.2	Aufruf des Konfigurationsmenüs.....	17
7.2.3	Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren.....	18

7.2.4	Justieren des Messeinganges	20
7.2.5	Parameter des Justagemenüs konfigurieren	20
8	Fehler- und Systemmeldungen	23
9	Entsorgung.....	24
10	Technische Daten	25
11	Ersatzteile und Zubehör	26
12	Service	27
12.1	Hersteller	27
12.2	Reparatur	27
12.3	Vertriebstöchter	28

1 Über diese Dokumentation

1.1 Vorwort

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Produktes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griff- oder lesebereit und am besten, in unmittelbarer Nähe des Produktes auf, damit Sie oder das Personal/die Anwender im Zweifelsfall jederzeit nachschlagen oder nachlesen können.

Das Produkt wurde nach dem heutigen Stand der Technik entwickelt und erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien. Alle entsprechenden Unterlagen sind beim Hersteller hinterlegt.

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.

1.2 Zweck des Dokuments

- Dieses Dokument beschreibt die Bedienung und Wartung des Produktes.
- Gibt wichtige Hinweise für einen sicherheitsgerechten und effizienten Umgang mit dem Produkt.
- Neben der Kurzanleitung mit allen relevanten rechtlichen und sicherheitstechnischen Inhalten in gedruckter Form, dient dieses Dokument als detailliertes Nachschlagewerk zum Produkt.

1.3 Rechtliche Hinweise

Die Haftung und Gewährleistung des Herstellers für Schäden und Folgeschäden erlischt bei bestimmungswidriger Verwendung, nichtbeachten dieses Dokumentes, nichtbeachten von Sicherheitshinweisen, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals sowie eigenmächtiger Veränderung am Produkt.

Führen Sie nur Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an diesem Produkt durch, die in dieser Dokumentation beschrieben sind. Halten Sie sich dabei an die vorgegebenen Handlungsschritte. Verwenden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit nur Original-Ersatzteile und Zubehörprodukte des Herstellers. Für die Verwendung anderer Produkte und daraus entstehende Schäden übernehmen wir keine Haftung.

Dieses Dokument ist dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch anvertraut. Jegliche unerlaubte Übertragung, Vervielfältigung, Übersetzung in andere Sprachen oder Auszüge aus dieser Betriebsanleitung sind verboten.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Druckfehlern.

1.4 Inhaltliche Richtigkeit und Korrektheit

Dieses Dokument wurde Inhaltlich auf Richtigkeit und Korrektheit geprüft und unterliegt einem kontinuierlichen Korrektur- und Wartungsprozess. Dies schließt eventuelle Fehler nicht aus. Sollten Sie dennoch Fehler feststellen oder Verbesserungsvorschläge haben, informieren Sie uns bitte umgehend über die genannten Kontaktinformationen, um dieses Dokument immer benutzerfreundlicher gestalten zu können.

1.5 Aufbau dieser Dokumentation

Beschreibung

Zu Beginn wird in der Beschreibung das jeweilige Kapitel erläutert.

Voraussetzung

Anschließend werden alle für den Handlungsschritt erforderlichen Voraussetzungen aufgeführt.

Handlungsanweisung

Vom Personal / Anwender auszuführende Tätigkeiten sind als nummerierte Handlungsanweisungen dargestellt. Halten Sie die Reihenfolge der vorgegebenen Handlungsanweisungen ein.

Darstellung

Zeigt eine bildliche Handlungsanweisung oder eine Konfiguration des Produktes.

Formel

In einigen Handlungsanleitungen dient eine Formel zum allgemeinen Verständnis einer Konfiguration, Programmierung oder einer Einstellung des Produktes.

Handlungsergebnis

Resultat, Folge oder Wirkung einer Handlungsanweisung.

Hervorhebungen

Um die Lesbarkeit und Übersicht zu vereinfachen, sind verschiedene Absätze / Informationen hervorgehoben.

- *1234* Anzeigeelemente
- *Mechanische Bedienelemente*
- **Produktfunktionen**
- **Produktbeschriftungen**
- Querverweis [► S. 5]
- *Fußnoten*

1.6 Weiterführende Informationen

Softwarestand des Produktes:

- Ab V1.3

Die genaue Produktbezeichnung entnehmen Sie bitte dem Typenschild auf der Rückseite des Produktes.



HINWEIS

Informationen zum Softwarestand erhalten Sie, indem Sie beim Einschalten des Produkts die Eintaste für länger als 5 Sekunden gedrückt halten. In der Hauptanzeige wird die Serie, in der Nebenanzeige der Softwarestand des Produkts angezeigt.

2 Sicherheit

2.1 Erläuterung der Sicherheitssymbole



GEFAHR

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



VORSICHT

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.

2.2 Vorhersehbare Fehlanwendungen

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Produktes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieses Dokumentes beachtet werden.

Wird einer dieser Hinweise nicht beachtet, so kann dies zu Verletzungen oder zum Tod von Personen sowie zu materiellen Schäden führen.



GEFAHR

Falscher Einsatzbereich!

Um ein Fehlverhalten des Produktes, die Verletzung von Personen oder materielle Schäden vorzubeugen, ist das Produkt ausschließlich zum Gebrauch wie unter Kapitel Beschreibung [► S. 8] in der Betriebsanleitung angegeben konzipiert.

- Nicht in Sicherheits- / Notaus-Einrichtungen verwenden!
- Das Produkt ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet!
- Das Produkt darf nicht für diagnostische oder sonstige medizinische Zwecke am Patienten verwendet werden!
- Nicht für SIL geeignet!

2.3 Sicherheitshinweise

Dieses Produkt ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft.



VORSICHT

Fehlverhalten!

Wenn anzunehmen ist, dass das Produkt 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 oder längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

- Sichtkontrolle!
- Im Zweifelsfall das Produkt zur Reparatur oder Wartung an den Hersteller schicken!



HINWEIS

Bei Lagerung des Produktes über 50 °C sowie nicht Benutzen für längere Zeit, müssen die Batterien entnommen werden. Dadurch wird ein Auslaufen der Batterien vermieden.



HINWEIS

Dieses Produkt gehört nicht in Kinderhände!

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist für die Messung von Leitfähigkeit in Flüssigkeiten ausgelegt. Die Messzelle ist fest verbunden.

Siehe Technische Daten [▶ S. 25].

2.5 Qualifiziertes Personal

Zur Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung muss das betroffene Personal einen ausreichenden Wissensstand zum Messverfahren und der Bedeutung der Messwerte haben, dazu leistet dieses Dokument einen wertvollen Beitrag. Die Anweisungen in diesem Dokument müssen verstanden, beachtet und befolgt werden.

Damit aus der Interpretation der Messwerte in der konkreten Anwendung keine Risiken entstehen, muss der Anwender im Zweifelsfall weiterführende Sachkenntnisse haben - für Schäden/Gefahren aufgrund einer Fehlinterpretation wegen ungenügender Sachkenntnis haftet der Anwender.

3 Beschreibung

3.1 Lieferumfang

Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit Ihres Produktes nach dem Öffnen der Verpackung. Sie sollten folgende Komponenten vorfinden:

- Kurzanleitung
- Handmessgerät, betriebsbereit inklusive Batterien
- Fest angeschlossene Leitfähigkeits-Messzelle
- Prüfprotokoll

3.2 Funktionsbeschreibung

Das Produkt bietet Präzision, Schnelligkeit und Zuverlässigkeit in einem kompakten ergonomischen Gehäuse. Es überzeugt darüber hinaus durch die staub- und wassergeschützte Ausführung nach IP 65/67 sowie der beleuchteten 3 zeiligen Anzeige, welche per Knopfdruck auch eine Überkopfanzeige bietet. Mit den Bedienelementen lässt sich das Produkt einschalten, ausschalten, konfigurieren, sowie die Messwerte und Parameter einstellen, verstellen und halten. Das Produkt ist fest mit einer universell einsetzbaren 2-Pol Graphit-Leitfähigkeitsmesszelle zur Messung im Bereich von 0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bis 100,0 mS/cm ausgestattet. Zusätzlich zur Leitfähigkeit können Salinität und TDS bestimmt werden.

4 Produkt auf einen Blick

4.1 Das G 1410



LCD Anzeige



G1410



G1410

4.2 Anzeigeelemente

Anzeige

 Batterieanzeige	Bewertung des Batteriezustandes
 Einheitenanzeige	Anzeige der Einheiten gegebenenfalls mit Instabil-symbol oder Art des Modus Min/Max/Hold
 Hauptanzeige	Messwert des aktuellen Leitfähigkeit Wertes oder Wert für Min/Max/Hold
 Nebenanzeige	Zugehöriger Temperaturwert zum angezeigten Wert in der Hauptanzeige. Gegebenenfalls im Wechsel mit der verwendeten Temperaturkompensation.



HINWEIS

In der Einheitenanzeige wird an erster Stelle ein rotierendes Kreissegment dargestellt solange der Messwert unstabil ist, wenn die Stelle nicht durch die Einheitenanzeige belegt wird.

4.3 Bedienelemente



Ein / Aus Taste

Kurz drücken

Das Produkt einschalten
Beleuchtung aktivieren / deaktivieren

Lang drücken

Das Produkt ausschalten
Änderungen in einem Menü verwerfen



Auf / Ab Taste



Kurz drücken

Anzeige des Min-/Max- Wertes
Wert des ausgewählten Parameters ändern

Lang drücken

Zurücksetzen des Min-/Max- Wertes auf aktuellen Messwert

Beide gleichzeitig

Anzeige drehen, Überkopfanzeige

**Funktionstaste**

Kurz drücken

Messwert einfrieren

Rückkehr zur Messwertanzeige

Nächsten Parameter aufrufen

Lang drücken 2s

Menü aufrufen und beenden, Änderungen werden gespeichert

5 Grundlagen zur Messung

5.1 Leitfähigkeitsgrundlagen

Leitfähigkeit γ

Die Leitfähigkeit ist die Fähigkeit eines Materials, elektrischen Strom zu leiten. Sie ist ebenfalls der Kehrwert des spezifischen Widerstandes. Hingegen der Leitwert ist der Kehrwert des gemessenen Widerstandes R.

Formel

$$\gamma = I / (R \cdot A)$$

l = Länge des Materials

A = Querschnitt

R = Gemessener Widerstand

Einheit [γ] = Siemens / Meter = S / m

Üblicherweise werden bei Flüssigkeiten die Werte in $\mu\text{S} / \text{cm}$ oder in mS / cm angegeben.

5.2 Leitfähigkeitsmessung

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

Bereich	1	2	3
	0 bis 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0,00 bis 20,00 mS/cm	0 bis 200 mS/cm

Durch die automatische Bereichswahl wird automatisch der Bereich mit der besten Auflösung gewählt.

5.3 Filtrattrockenrückstand / TDS Messung

Mit der total dissolved solids Messung, kurz TDS-Messung, wird anhand der Leitfähigkeit und eines Umrechnungsfaktors CtdS der Filtrattrockenrückstand welcher auch Abdampfrückstand genannt wird bestimmt. Gut geeignet um einfache Konzentrationsmessungen von z.B. Salzlösungen durchzuführen. Die Anzeige erfolgt in mg/l

Bereich	1
	0 bis 2000 mg/l

Anzeigewert TDS = Leitfähigkeit [in $\mu\text{S}/\text{cm}$, nLF-Temperaturkompensation auf 25°C] * CtdS Menüeingabe

Bei der Auswahl TDS wird die benötigte Temperaturkompensation automatisch ausgewählt. Menü Einstellungen hinsichtlich der Temperaturkompensation werden ignoriert.

Näherungsweise gilt:

CtdS

0,50	Einwertige Salze mit 2 Ionenarten NaCl, KCl, und ähnliches
0,50	Natürliche Wässer oder Oberflächenwässer, Trinkwasser
0,65 bis 0,70	Salzkonzentration von wässrigen Düngerlösungen



HINWEIS

Dies sind nur Anhaltswerte welche gut für Abschätzungen, aber für keine präzisen Messungen geeignet sind. 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.

5.4 Salzgehalts- / Salinitätsmessung

In der Messart *5PIL* kann die Salinität, was der Salzgehalt von Meerwasser ist, bestimmt werden. Grundlage dafür ist die IOT, International Oceanographic Tables. 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 Menüeinstellungen hinsichtlich der Temperaturkompensation werden ignoriert.



HINWEIS

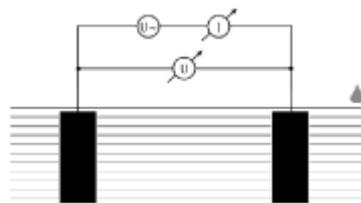
Die Salzzusammensetzung der verschiedenen Meere ist nicht identisch. Je nach Ort, Wetter, Gezeiten usw. entstehen zum Teil erhebliche Abweichungen von den 35 ‰ nach IOT. Auch die Salzzusammensetzung kann Einfluss auf das Verhältnis der Salinitätsanzeige und der tatsächlich vorhandenen Salzmenge haben.

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.

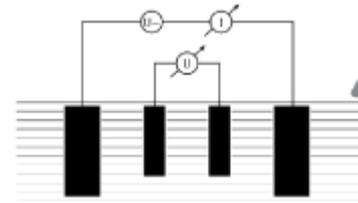
5.5 Elektroden / Messzelle

5.5.1 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 gut Polarisations- und Verschmutzungseffekte bis zu einem gewissen Grad kompensieren. Das Produkt ist mit einer fest verbundenen 2-Pol Messzelle ausgestattet.



2-Pol Messzelle



4-Pol Messzelle

Universell einsetzbare 2-Pol Graphit-Messzelle mit breitem Anwendungsspektrum wie z.B. Fischzucht, Messung von Oberflächenwasser und Trinkwasser.

5.5.2 Kalibrieren / Justieren der Messzelle

Besonders bei rauem Einsatz und durch Alterungsprozesse verändert sich die Zellkonstante von Messzellen. Je nach Anwendung und Genauigkeitsanforderung wird eine regelmäßige Überprüfung der Gesamtgenauigkeit der Messkette Anzeigegerät + Messzelle empfohlen. Dafür stehen spezielle Prüf- und Kalibrierlösungen wie GKL 100, 101 oder 102 zur Verfügung. Bei normalen Einsatzbedingungen ist eine Halbjährliche Überprüfung empfehlenswert Justieren des Messeinganges [► S. 20]. Eine Systemüberprüfung beim Hersteller empfiehlt sich im Zweifelsfalle ebenfalls, Kalibrier- und Justageservice [► S. 15].

Sehen Sie dazu auch

- ▣ Justieren des Messeinganges [► 20]
- ▣ Kalibrier- und Justageservice [► 15]

5.6 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.

5.6.1 Temperaturkompensation NLF nach EN 27888

Für die meisten Anwendungen beispielsweise 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 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

6 Wartung

6.1 Betriebs- und Wartungshinweise



HINWEIS

Produkt und Leitfähigkeitsmesszelle müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden. Nicht werfen oder aufschlagen.



HINWEIS

Bei Lagerung des Produktes über 50 °C, sowie nicht Benutzen für längere Zeit müssen die Batterien entnommen werden. Dadurch wird ein Auslaufen der Batterien vermieden.

Das Gerät ist werksseitig auf die fest angeschlossene Leitfähigkeits-Messzelle abgeglichen. Hier kann die höchste Systemgenauigkeit erreicht werden. Bei dem Produkt kann falls gewünscht eine Steigungskorrektur durchgeführt werden um die Genauigkeit in einem engen Bereich weiter zu optimieren. Dies ist nur für den normalen Gebrauch nicht notwendig. Siehe Justieren des Messeinganges [► S. 20].

6.2 Batterie

6.2.1 Batterieanzeige

Blinkt in der Batterieanzeige der leere Rahmen, so sind die Batterien verbraucht und müssen erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.

Erscheint in der Hauptanzeige der Anzeigetext *bPt*, so reicht die Batteriespannung für den Betrieb des Produktes nicht mehr aus. Die Batterie ist nun vollständig verbraucht.

6.2.2 Batteriewechsel



GEFAHR

Explosionsgefahr!

Das Verwenden von beschädigten oder ungeeigneten Batterien kann zur Erwärmung führen, wodurch die Batterien aufplatzen und im ungünstigsten Fall explodieren können!

- Ausschließlich qualitativ hochwertige und geeignete Alkaline Batterien verwenden!



VORSICHT

Beschädigung!

Ein unterschiedlicher Ladezustand der Batterien kann zum Auslaufen und dadurch zur Beschädigung des Produktes führen.

- Neue, qualitativ hochwertige Batterien verwenden!
- Keine unterschiedlichen Typen von Batterien verwenden!
- Leere Batterien entnehmen und an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben!



HINWEIS

Unnötiges Aufschrauben gefährdet u.a. die Wasserdichtigkeit des Produktes und ist daher zu vermeiden.



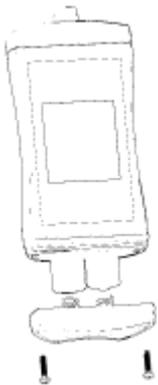
HINWEIS

Lesen Sie vor dem Batteriewechsel die nachfolgende Handlungsanweisung durch und befolgen Sie diese anschließend Schritt für Schritt. Bei nicht Beachtung kann dies zu Beschädigungen des Produktes oder zur Beeinträchtigung des Schutzes von Feuchtigkeit kommen.

Beschreibung

Voraussetzungen

Handlungsanweisung



Handlungsergebnis

Um das wechseln der Batterie vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor.

- Das Produkt ist ausgeschaltet.
- 1. Die Kreuzschlitzschrauben heraus-schrauben und den Deckel abziehen.
- 2. Vorsichtig die beiden Mignon AA Batterien wechseln. Auf richtige Polarität achten! Die Batterien müssen ohne Kraftaufwand in die korrekte Lage eingeschoben werden können.
- 3. Der O-Ring muss unbeschädigt, sauber und in der vorgesehenen Vertiefung sein. Um die Montage zu erleichtern und Beschädigungen zu vermeiden kann dieser mit einem geeigneten Fett eingerieben werden.
- 4. Den Deckel gerade aufsetzen. Der O-Ring muss dabei in der vorgesehenen Vertiefung bleiben!
- 5. Die Kreuzschlitzschrauben festziehen.

Das Produkt ist nun wieder funktionsfähig.

6.3 Kalibrier- und Justageservice

6.3.1 Zertifikate

Die Zertifikate unterteilen sich in ISO-Kalibrierscheine und DAkKS-Kalibrierscheine. Ziel der Kalibrierung ist der Nachweis der Genauigkeit des Messgerätes durch Vergleich mit einer rückführbaren Referenz.



HINWEIS

Bei den ISO-Kalibrierscheinen wird die ISO-Norm 9001 angewendet. Diese Zertifikate bieten eine kostengünstige Alternative zu den DAkKS-Kalibrierscheinen und enthalten eine Angabe der rückführbaren Referenz, eine Auflistung der Einzelmesswerte sowie Dokumentation.



HINWEIS

Die DAkKS-Kalibrierung basiert auf der weltweit anerkannten Akkreditierungsgrundlage DIN EN ISO/IEC 17025. Diese Zertifikate bieten eine hochwertige Kalibrierung und gleichbleibend hohe Qualität. DAkKS-Kalibrierscheine können nur durch akkreditierte

Kalibrierlaboratorien ausgestellt werden, die ihre Kompetenz nach der DIN EN ISO/IEC 17025 nachgewiesen haben. Die ISO-Kalibrierung schließt ggf. die Justage ein, mit dem Ziel, eine möglichst kleine Abweichung vom Messgerät zu erhalten.

DAkkS-Kalibrierscheine enthalten vor und nach der Justage eine Auflistung der Einzelmesswerte, Dokumentation und ggf. graphische Darstellung, Berechnung der erweiterten Messunsicherheit sowie Rückführung auf das nationale Normal.



HINWEIS

Das Produkt wird mit einem Prüfprotokoll ausgeliefert. Dieses bestätigt, dass das Messgerät justiert und geprüft wurde.



HINWEIS

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

7 Bedienung

7.1 Inbetriebnahme

7.1.1 Erläuterung

Beschreibung	Durch die <i>Ein-/ Austaste</i> wird das Produkt eingeschaltet, gegebenenfalls muss das Produkt noch konfiguriert werden. Siehe Konfiguration [► S. 17].	
Voraussetzung	– Ausreichend volle Batterien sind in das Produkt eingelegt.	
Handlungsanweisung	– <i>Ein-/ Austaste</i> drücken.	
Handlungsergebnis	Es erscheinen Informationen bezüglich der Konfiguration des Produktes in der Anzeige.	
	<i>PoFF</i>	Automatische Abschaltung Automatische Abschaltung aktiv. Nach der eingestellten Zeit wird das Produkt abgeschaltet, wenn kein Tastendruck erfolgt ist
	<i>t.oF</i>	Nullpunktkorrektur Falls eine Nullpunktkorrektur des Temperaturfühlers vorgenommen wurde
	<i>t.SL</i>	Steigungskorrektur Falls eine Steigungskorrektur des Temperaturfühlers vorgenommen wurde
	<i>SCL</i>	Steigungskorrektur Falls eine Steigungskorrektur der Leitfähigkeits-Messzelle vorgenommen wurde

Das Produkt ist nun messbereit.



HINWEIS

Das Gerät ist ab Werk abgeglichen und sofort Messbereit. Offset- und Steigungskorrektur der Temperaturmessung sowie Steigungskorrektur der Leitfähigkeitsmessung können durchgeführt werden wenn genaue Referenzen zur Verfügung stehen. Dies ist nur in Ausnahmefällen erforderlich.

7.2 Konfiguration

7.2.1 Erläuterung

Die folgenden Handlungsschritte beschreiben, wie Sie das Produkt für Ihre Zwecke anpassen.



HINWEIS

Abhängig von der Produktausführung und Konfiguration, stehen verschiedene Konfigurationsparameter zur Verfügung. Diese können je nach Produktausführung und Konfiguration unterschiedlich sein.

7.2.2 Aufruf des Konfigurationsmenüs

Beschreibung	Um das Produkt konfigurieren zu können, müssen Sie zunächst das Menü Konfiguration aufrufen. Der Menüaufruf erfolgt wie in der Darstellung angegeben.
Voraussetzung	1. Drücken Sie die <i>Funktionstaste</i> für 2 Sekunden, um das Menü Konfiguration aufzurufen.
Handlungsanweisung	

2. In der Anzeige erscheint $\Sigma_{on}F$. Lassen Sie die Funktionstaste los.
3. Durch jeweils kurzes Drücken der *Funktionstaste*, können Sie durch die Parameter blättern. Wählen Sie so den Parameter aus, den Sie konfigurieren möchten.
4. Wenn Sie den gewünschten Parameter gewählt haben, verändern Sie über die *Auftaste* sowie die *Abtaste* den Parameter auf den gewünschten Wert.
5. Nachdem das Menü **Konfiguration** komplett durchlaufen wurde, werden die Änderungen gespeichert. In der Anzeige erscheint Σ_{or} . Das Menü **Konfiguration** kann bei einem beliebigen Parameter verlassen werden, indem die *Funktionstaste* 2 Sekunden gedrückt wird. Die bis dahin erfolgten Änderungen werden gespeichert.

Darstellung

Menü aufrufen	Nächster Parameter	Wert ändern	Änderungen speichern	Änderungen verwerfen
				
2s		Drücken: Einzelschritt Halten: Schnelle Änderung	2s	2s

Handlungsergebnis

Nach dem letzten Parameter wird das Menü **Konfiguration** beendet.



HINWEIS

Wird das Produkt ausgeschaltet, ohne die Konfiguration zu speichern, so wird beim Neustart des Produktes der zuletzt gespeicherte Wert wiederhergestellt.

7.2.3 Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren

Beschreibung

Die folgende Darstellung nennt die verfügbaren Parameter und verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten.

Voraussetzung

- Menü **Konfiguration** ist aufgerufen. Siehe Aufruf des Konfigurationsmenüs [► S. 17].

Handlungsanweisung

1. Wählen Sie den gewünschten Parameter, den Sie konfigurieren möchten.
2. Stellen Sie im gewählten Parameter die gewünschte Konfiguration über die *Auftaste* sowie die *Abtaste* ein.
3. In der folgenden Darstellung sind die verfügbaren Konfigurationsmöglichkeiten pro Parameter aufgeführt.

Darstellung

Parameter	Werte	Bedeutung
		
Input		
inP		
	$\Sigma_{on}d$	Messgröße Leitfähigkeit
	Σ_{RL}	Messgröße Salzgehalt / Salinität
	Σ_{d5}	Messgröße Filtrattrockenrückstand
Faktor für TDS		
$ctd5$		
	0.40 .. 1.00	Umrechnungsfaktor zur TDS-Messung

Temperaturkompensation

 t_{cor}

OFF

Leitfähigkeitsmessung nicht kompensieren

nLF

Nichtlineare Funktion für natürliche Wässer nach EN 27888 (ISO 7888) Grund-, Oberflächen- oder Trinkwasser

Referenztemperatur für Temperaturkompensation

 t_{ref}

25 °C

Bezugstemperatur 25 °C oder 77 °F

20 °C

Bezugstemperatur 20 °C oder 68 °F

Abschaltzeit

 P_{off}

OFF

Keine automatische Abschaltung

15 30 60 120 240

Automatische Abschaltung nach ausgewählter Zeit in Minuten, wenn kein Tastendruck erfolgt

Hintergrundbeleuchtung

 L_{LED}

OFF

Hintergrundbeleuchtung deaktiviert

15 30 60 120 240

Automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung nach ausgewählter Zeit in Sekunden, wenn kein Tastendruck erfolgt

ON

Keine Automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung

Temperatureinheit

 $Unit$

°C

Temperaturanzeige in °C

°F

Temperaturanzeige in °F

Werkseinstellungen

 in_t

NO

Aktuelle Konfiguration verwenden

YES

Produkt auf Werkseinstellungen zurücksetzen. In der Anzeige erscheint in_t dann $danE$

Handlungsergebnis

Der geänderte Wert wird gespeichert und das Menü **Konfiguration** wird beendet. In der Anzeige erscheint $5t_{cor}$. Wenn notwendig, wird das Produkt automatisch neu gestartet, um die geänderten Werte zu übernehmen.



HINWEIS

Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration beendet. Alle bisherigen Änderungen werden nicht gespeichert. In der Anzeige erscheint $c.End$.

7.2.4 Justieren des Messeinganges

Beschreibung	<p>Mit der Nullpunktkorrektur und der Steigungskorrektur kann der Temperatureingang justiert werden. Wird eine Justierung vorgenommen, so ändern Sie die voreingestellten Werkseinstellungen. Dies wird beim Einschalten des Produktes mit dem Anzeigetext E_{0F}, E_{5L} oder S_{CL} signalisiert. Die Standardeinstellungen des Nullpunktwertes sowie des Steigungswertes des Temperatureingangs ist 0.000. Die Standardeinstellung des Steigungswertes des Leitfähigkeitswertes ist 1.000. Es signalisiert, dass keine Korrektur vorgenommen wird.</p> <p>Um das Produkt justieren zu können, müssen Sie zunächst das Menü Justage aufrufen. Der Menüaufruf erfolgt wie in der Darstellung angegeben.</p>
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> – Ausreichend volle Batterien sind in das Produkt eingelegt. – Das Produkt ist ausgeschaltet. – Eiswasser, geregelte Präzisionswasserbäder oder ein Wasserbad mit Referenzmessung stehen als Referenz bereit.
Handlungsanweisung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Halten Sie die <i>Abtaste</i>, gedrückt. 2. Drücken Sie die <i>Ein-/Austaste</i>, um das Produkt einzuschalten und das Menü Konfiguration aufzurufen. Lassen Sie die <i>Abtaste</i> los. Die Anzeige zeigt den ersten Parameter an. 3. Durch jeweils kurzes Drücken der <i>Funktionstaste</i>, können Sie durch die Parameter blättern. Wählen Sie so den Parameter aus, den Sie konfigurieren möchten. 4. Wenn Sie den gewünschten Parameter gewählt haben, verändern Sie über die <i>Auftaste</i> sowie der <i>Abtaste</i> den Parameter auf den gewünschten Wert. 5. Um den neuen Parameterwert zu speichern, drücken Sie die <i>Funktionstaste</i> länger als 1 Sekunde.
Darstellung	<p>Menü aufrufen</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Halten </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  Loslassen </div> </div>
Handlungsergebnis	Nach dem letzten Parameter wird das Menü Konfiguration beendet.



HINWEIS

Wird das Produkt ausgeschaltet, ohne die Konfiguration zu speichern, so wird beim Neustart des Produktes der zuletzt gespeicherte Wert wiederhergestellt.

7.2.5 Parameter des Justagemenüs konfigurieren

Beschreibung	Die folgende Darstellung nennt die verfügbaren Parameter und verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten.						
Voraussetzungen	Menü Justage ist aufgerufen. Siehe Justieren des Messeinganges [► S. 20].						
Handlungsanweisung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wählen Sie den gewünschten Parameter, den Sie konfigurieren möchten. 2. Stellen Sie im gewählten Parameter die gewünschte Konfiguration über die <i>Auftaste</i> sowie die <i>Abtaste</i> ein. 3. In der folgenden Darstellung sind die verfügbaren Konfigurationsmöglichkeiten pro Parameter aufgeführt. 						
Darstellung	<table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Parameter</th> <th style="text-align: center;">Werte</th> <th style="text-align: left;">Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"> </td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Parameter	Werte	Bedeutung		 	
Parameter	Werte	Bedeutung					
	 						

Nullpunktkorrektur

 ϵ_{oF}

0.00

Keine Nullpunktkorrektur

-5.00 .. 5.00

Nullpunktkorrektur in °C bzw. bei °F -9,00 .. 9,00

Steigungskorrektur der Temperatur

 ϵ_{5L}

0.00

Keine Steigungskorrektur

-5.00 .. 5.00

Steigungskorrektur in %

Steigungskorrektur für Leitfähigkeitswert

 ϵ_{5L}

1.000

Keine Steigungskorrektur

0.800 .. 1.200

Multiplikator für die Steigungskorrektur

Formel

Nullpunktkorrektur:

Angezeigter Wert = gemessener Wert – ϵ_{oF}

Steigungskorrektur °C:

Anzeige = (gemessener Wert – ϵ_{oF}) * (1 + ϵ_{5L} / 100)

Steigungskorrektur °F:

Anzeige = (gemessener Wert – 32 °F – ϵ_{oF}) * (1 + ϵ_{5L} / 100) + 32 °FSteigungskorrektur γ :Anzeige = gemessener Wert / ϵ_{5L}

Berechnungsbeispiel

Temperatur

- Nullpunktkorrektur ϵ_{oF} auf 0.00
- Steigungskorrektur ϵ_{5L} auf 0.00
- Anzeigeeinheit $Unit$ auf °C
- Anzeige in Eiswasser -0,2 °C
- Anzeige in Eiswasser Sollwert ϵ_{oF} = 0,0 °C
- Anzeige in Wasserbad 36,6 °C
- Anzeige in Wasserbad Sollwert ϵ_{5L} = 37,0 °C
- ϵ_{oF} = Anzeige Nullpunktkorrektur – Sollwert Nullpunkt
- ϵ_{oF} = -0,2 °C – 0,0 °C = -0,2 °C
- ϵ_{5L} = (Sollwert Steigungskorrektur / (Anzeige Steigungskorrektur – ϵ_{oF}) – 1) * 100
- ϵ_{5L} = (37,0 °C / (36,6 °C – (-0,2)) - 1) * 100 = 0,54

Leitfähigkeit

- Steigungskorrektur ϵ_{5L} auf 1.000
- Temperaturkompensation ϵ_{corr} auf oFF
- Kontrolllösung GKL 100 als Referenz
- Anzeige in GKL 100 bei 25 °C Sollwert = 1413 μ S/cm
- Anzeige = 1388 μ S/cm
- ϵ_{5L} = Sollwert / Anzeigewert
- ϵ_{5L} = 1413 μ S/cm / 1388 μ S/cm = 1,018



HINWEIS

Die genauesten Ergebnisse können erreicht werden, wenn die Kontrolllösung auf 25 °C temperiert wird. Bei Abweichenden Temperaturen muss der Tabellenwert der entsprechenden Temperatur al Sollwert verwendet werden.

Handlungsergebnis

Der geänderte Wert wird gespeichert und das Menü **Konfiguration** wird beendet.



HINWEIS

Wird das Produkt ausgeschaltet, ohne die Konfiguration zu speichern, so wird beim Neustart des Produktes der zuletzt gespeicherte Wert wiederhergestellt.

8 Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
----	Bereichsumschaltung oder Messwert instabil Messwert weit außerhalb des Messbereiches	Messzelle defekt Verunreinigungen oder Luftblasen	Einschwingvorgang der Regelung abwarten Liegt der Messwert im zulässigen Bereich Zur Reparatur einschicken
Keine Anzeige, wirre Zeichen oder keine Reaktion auf Tastendruck	Batterie verbraucht Systemfehler Produkt defekt	Batterie verbraucht Fehler im Produkt Produkt defekt	Batterie ersetzen Zur Reparatur einschicken
<i>bAt</i>	Batterie verbraucht	Batterie verbraucht	Batterie ersetzen
<i>Err.1</i>	Messbereich ist überschritten	Messwert zu hoch Messzelle defekt	Liegt der Messwert über dem zulässigen Bereich Messzelle prüfen Zur Reparatur einschicken
<i>Err.2</i>	Messbereich ist unterschritten	Messwert zu tief Messzelle defekt	Liegt der Messwert unter dem zulässigen Bereich Messzelle prüfen Zur Reparatur einschicken
<i>545 Err</i>	Systemfehler	Fehler im Produkt	Produkt ein/aus schalten Batterien tauschen Zur Reparatur einschicken

9 Entsorgung

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten sowie die der Verpackung zu achten. Es sind die zu diesem Zeitpunkt gültigen gesetzlichen Vorschriften und Richtlinien einzuhalten.



HINWEIS

Legen Sie dem Produkt das ausgefüllte Rücksendeformular bei, welches Sie in der Infothek der Website www.ghm-group.de finden.



HINWEIS

Das Produkt darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll eine Entsorgung des Produktes stattfinden, so bringen Sie dieses zu einer kommunalen Sammelstelle, wo es gemäß den Anforderungen des Gefahrgutrechts sicher zum Entsorger transportiert wird. Andernfalls senden Sie dieses ausreichend frankiert an uns zurück. Wir übernehmen dann die sach- und fachgerechte sowie umweltschonende Entsorgung. Leere Batterien geben Sie bitte an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.

10 Technische Daten

Messbereich	Leitfähigkeit	0 .. 2000 μ S/cm 0,00 .. 20,00 mS/cm 0,0 .. 100,0 mS/cm
	Spezifischer Widerstand	-
	Salinität	0,0 .. 50,0 g/kg
	TDS	0 .. 2000 mg/l
	Temperatur	-5,0 .. +105,0 °C (23,0 .. +221,0 °F) – die Leitfähigkeitsmesszellen dürfen kurzzeitig bis 100 °C und dauerhaft bis 80 °C eingesetzt werden.
Genauigkeit	Leitfähigkeit	\pm 0,5 % v. MW \pm 0,5 % FS
	Temperatur	\pm 0,3 °C
Messzyklus	ca. 10 Messungen pro Sekunde Aktualisierung der Anzeige ca. 2 mal pro Sekunde	
Display	3-zeiliges Segment-LCD, zusätzliche Symbole, beleuchtet (weiß, Leuchtdauer einstellbar)	
Zusätzliche Funktionen	Min/Max/Hold	
Abgleich	Offset- und Steigungskorrektur Temperatur, Steigungskorrektur Leitfähigkeit	
Gehäuse		bruchfestes ABS-Gehäuse
	Schutzart	IP65 / IP67
	Abmessungen L*B*H [mm] und Gewicht	108 * 54 * 28 mm ohne Messzelle bzw. Knickschutz 180 g inkl. Batterie und Messzelle
Arbeitsbedingungen	-20 bis 50 °C; 0 bis 95 % r.F. (kurzzeitig 100 % r.F.)	
Lagertemperatur	-20 bis 70 °C	
Stromversorgung		2*AA-Batterie (im Lieferumfang)
	Stromaufnahme/ Batterielaufzeit	ca. 2,2 mA, mit Beleuchtung ca. 3,5 mA Laufzeit > 1000 Stunden mit Alkaline Batterien (ohne Hintergrundbeleuchtung)
	Batterieanzeige	4 stufige Batteriezustandsanzeige, Wechselhinweis bei verbrauchter Batterie: "BAT"
Auto-Power-Off-Funktion	falls aktiviert, schaltet sich das Gerät automatisch ab	
Richtlinien und Normen	<p>Die Geräte entsprechen folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten:</p> <p>2014/30/EU EMV Richtlinie</p> <p>2011/65/EU RoHS</p> <p>Angewandte harmonisierte Normen:</p> <p>EN 61326-1:2013 Störaussendung: Klasse B</p> <p>Störfestigkeit nach Tabelle 2</p> <p>Zusätzlicher Fehler: < 1 % FS</p> <p>EN 50581:2012</p> <p>Das Gerät ist für die mobile Anwendung bzw. für den stationären Betrieb im Rahmen der angegebenen Arbeitsbedingungen ohne weitere Einschränkung ausgelegt.</p>	

11 Ersatzteile und Zubehör

Untenstehend finden Sie eine Auswahl an Ersatzteilen und Zubehör für dieses Produkt.

Artikel

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
610049	Mignon Batterie AA	Mignon AA Ersatzbatterie
601396	GKL 100	100 ml Leitfähigkeits-Kontrolllösung mit 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$
601398	GKL 101	250 ml Leitfähigkeits-Kontrolllösung mit 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$
601400	GKL 102	100 ml Leitfähigkeits-Kontrolllösung mit 50 mS/cm
603499	GWZ-01	Durchfluss-Gefäß für Messzellen mit \varnothing 12 mm und \varnothing 6 mm Schlauchanschluss
700040	HD-22-3	Frei positionierbarer, flexibler Labor-Elektroden-Halterarm für Sonden mit \varnothing 12 mm
610049	GB AA	Batterie AA
611373	ST-G1000	Geräte-Schutztasche mit 1 ausgestanztem runden Loch

Eine vollständige Liste aller Zubehör und Ersatzteile finden Sie in unserem Produktkatalog oder auf unserer Homepage. Für nähere Informationen stehen Wir ihnen gerne auch telefonisch zur Verfügung.

Kontakt

Internet: www.greisinger.de

Tel: +49 94029383-52

12 Service

12.1 Hersteller

Kontakt

Wenn Sie einmal Fragen haben, zögern Sie nicht uns zu kontaktieren:

GHM Messtechnik GmbH

GHM GROUP - Greisinger

Hans-Sachs-Str. 26

93128 Regenstauf | GERMANY

Phone: +49 94029383-52

info@greisinger.de | www.greisinger.de

WEEE-Reg. -Nr. DE 93889386

12.2 Reparatur

Öffnungszeiten und Kontakt

Defekte Produkte werden in unserem Servicecenter kompetent und schnell instandgesetzt.

Montag bis Donnerstag von 8:00 bis 16:00 Uhr

Freitags von 8:00 bis 13:00 Uhr

GHM Messtechnik GmbH

Hans-Sachs-Str.26

Servicecenter

93128 Regenstauf | GERMANY

Phone: +49 94029383-39

Fax: +49 94029383-33

service@greisinger.de



HINWEIS

Legen Sie dem Produkt das ausgefüllte Rücksendeformular bei, welches Sie in der Infothek der Website www.ghm-group.de finden.

12.3 Vertriebstöchter

Austria

GHM Messtechnik GmbH
Office Austria
Breitenseer Str. 76/1/36
1140 Vienna | AUSTRIA
Phone +43 660 7335603
a.froestl@ghm-messtechnik.de

Brazil & Latin America

GHM Messtechnik do Brasil Ltda
Av. José de Souza Campos, 1073, cj 06
Campinas, SP
13025 320 | BRAZIL
Phone +55 19 3304 3408
Info@grupoghm.com.br

Czech Republic / Slovakia

GHM Greisinger s.r.o.
Ovci hajek 2 / 2153
158 00 Prague 5
Nove Butovice | CZECH REPUBLIC
Phone +420 251 613828
Fax +420 251 612607
info@greisinger.cz | www.greisinger.cz

Denmark

GHM Maaleteknik ApS
Maarslet Byvej 2
8320 Maarslet | DENMARK
Phone +45 646492- 00
Fax +45 646492- 01
info@ghm.dk | www.ghm.dk

France

GHM GROUP France SAS
Parc des Pivolles
9 Rue de Catalogne
69150 Décines-Charpieu (Lyon) | FRANCE
Phone +33 4 72 37 45 30
a.jouanilou@ghm-group.fr

India

GHM Messtechnik India Pvt Ltd.
209 | Udyog Bhavan | Sonowala Road
Gregaon (E) | Mumbai - 400 063
INDIA
Phone +91 22 40236235
info@ghmgroup.in | www.ghmgroup.in

Italy for Greisinger & Delta OHM

GHM GROUP – Delta OHM
Via Marconi 5
35030 Caselle di Selvazzano
Padova (PD) | ITALY
Phone +39 049 8977150
a.casati@ghm-messtechnik.de

Italy for Honsberg, Martens, Val.co

GHM GROUP – Val.co
Via Rovereto 9/11
20014 S. Ilario di Nerviano
Milano (MI) | ITALY
Phone +39 0331 53 59 20
alessandro.perego@valco.it

Netherlands

GHM Meettechniek BV
Zeeltweg 30
3755 KA Eemnes | NETHERLANDS
Phone +31 35 53805-40
Fax +31 35 53805-41
info@ghm-nl.com | www.ghm-nl.com

South Africa

GHM Messtechnik SA (Pty) Ltd
16 Olivier Street
Verwoerdpark, Alberton 1453
SOUTH AFRICA
Phone +27 74 4590040
j.grobler@ghm-sa.co.za