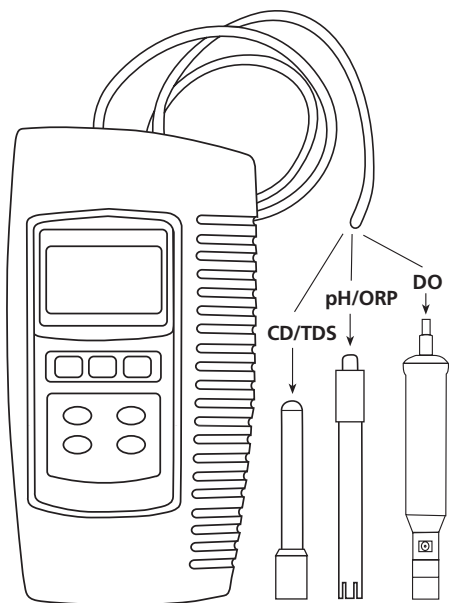


AL15

Multiparameter-Messgerät
Bedienungsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1.	Eigenschaften	1
1.1	Allgemeine Eigenschaften	1
1.2	Elektrische Eigenschaften	2
2.	Beschreibung vorderes Bedienteil	5
3.	pH/mV-Messung und Justierung.....	7
4.	Leitfähigkeits-/TDS-Messung und Justierungsablauf.....	13
5.	DO-Messung (Gelöster Sauerstoff) und Justierung	18
6.	Daten laden, Daten aufzeichnen, Daten erfassen.....	24
7.	Erweiterte Einstellungen.....	26
7.1	Speicherplatz überprüfen	27
7.2	Speicher löschen	27
7.3	Datum/Uhrzeit einstellen	27
7.4	Einstellen der Abtastzeit	27
7.5	Standardeinstellung automatisches Ausschalten	28
7.6	Einstellen der Standard-Temperatureinheit.....	28
7.7	pH manuelle Temperatureinstellung	28
7.8	Einstellen des Temperatur-Kompensationsfaktors.....	29
7.9	CD (uS, mS), TDS (ppm) Standardeinstellungen	29
7.10	Einstellung des % Salz-Kompensationswertes	29
7.11	Einstellung des Sauerstoff Höhen-Kompensationswertes	30
7.12	Verlassen der Funktion EINSTELLUNG	30
8.	Datenausgabe vom Messgerät	31
9.	RS232 Serielle PC-Schnittstelle	33
10.	Ersetzen der Batterie.....	35
11.	Das System zurücksetzen	35
12.	Zubehör.....	36

1. Eigenschaften

1.1 Allgemeine Eigenschaften

Stromkreis	LSI-Mikroprozessor
Display	Größe des LC-Displays: 58 mm x 34 mm.
Messungen	pH-Wert/Oxidations-Reduktionspotenzial (ORP), Leitfähigkeit/gelöste Feststoffe (TDS), Gelöster Sauerstoff (DO), Temperatur
Abtastzeit für Datenerfassung	1 Sekunde bis 8 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden
Data-Hold-Funktion	Einfrieren der aktuellen Displayanzeige
Speicherfunktion	Maximum- und Minimumwerte
Ausschaltfunktion	<ul style="list-style-type: none">• Das automatische Abschalten schont die Batterie. Manuelles Ausschalten durch Drücken der „Power“-Taste für 2 Sekunden• Veränderbare Voreinstellung: Automatisches Ausschalten/manuelles Ausschalten• Wenn die Voreinstellung auf automatisches Ausschalten eingestellt ist, schaltet sich das Gerät automatisch nach 10 Minuten aus, falls keine Taste betätigt wurde.
Datenausgabe	Serielle PC-Schnittstelle RS 232
Betriebstemperatur	0 bis 50°C (32 bis 122°F) für das Messgerät (ohne Messsonden)
Luftfeuchtigkeit	Unter 80% rel. Luftfeuchtigkeit
Stromversorgung	<ul style="list-style-type: none">• 1,5 V DC mit 4 Batterien (Mignon, Typ AA)• 9 V DC über Adaptereingang
Stromleistung	<ul style="list-style-type: none">• Betrieb: etwa 28 mA DC• Uhr (Strom aus): etwa 1 µA DC
Gewicht	<ul style="list-style-type: none">• Messgerät 390 g (mit Batterien)• Mit Schutzhülle 620 g

Maße	<ul style="list-style-type: none"> • Messgerät: 203 x 76 x 38 mm • Mit Schutzhülle: etwa 220 x 125 x 45 mm
------	--

1.2 Elektrische Eigenschaften (23± 5°C)

A. pH/mV

Messbereiche	pH	0 bis 14 pH
	mV	-1999 mV bis 1999 mV
Eingangsimpedanz	10 ¹² ohm	
Temperaturkompensation für pH-Messung	Manuell	0 bis 100°C (32 bis 212°F)
	Automatisch (ATC)	0 bis 65°C (32 bis 149°F) mit Temperatursonde
pH-Justierung	1- bis 3-Punkt-Justierung pH 7/pH 4/pH 10 Pufferlösungen Die Dreipunktjustierung garantiert optimale Linearität und Genauigkeit.	

Messbereiche	Bereich	Auflösung	Genauigkeit*
pH	0 bis 14 pH	0,01 pH	± (0,02 pH + 2 Stellen)
mV	- 1.999 bis 1.999 mV	1 mV	± (0,5 % pH + 2 Stellen)

* die Genauigkeit des pH-Wertes basiert ausschließlich auf einem justiertem Messgerät.

B. Leitfähigkeit

Leitfähigkeitssonde	Carbonstab-Elektrode mit langer Lebensdauer
Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfähigkeit (μS, mS) • Gelöste Feststoffe (ppm) • Temperatur ($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$)
Temperaturkompensation	Automatisch von 0 bis 60°C ($32 - 140^{\circ}\text{F}$), mit variablem Temperatur-Kompensationsfaktor zwischen 0 und 5% pro $^{\circ}\text{C}$.
Betriebstemperatur der Sonde	0 bis 60°C (32 bis 140°F)
Sondenmaße	Rund, 22 mm Durchmesser x 120 mm Länge
Sondengewicht	etwa 65 g

Bereich	Messbereiche	Auflösung	Genauigkeit
200 μS	0 bis 200,0 $\mu\text{S} / \text{cm}$	0,1 $\mu\text{S} / \text{cm}$	\pm (2 % F.S. + 1 Stelle)
2 mS	0.2 bis 2,000 mS / cm	0,001 mS / cm	
20 mS	2 bis 20,00 mS / cm	0,01 mS / cm	
200 mS	20 bis 200,0 mS / cm	0,1 mS / cm	

F.S. = Full Scale

C. TDS (Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen)

Bereich	Messbereiche	Auflösung	Genauigkeit
200 ppm	0 bis 132 ppm	0,1 ppm	± (2 % F.S. + 1 Stelle)
2.000 ppm	132 bis 1.320 ppm	1 ppm	
20.000 ppm	1.320 bis 13.200 ppm	10 ppm	
200.000 ppm	13.200 bis 132.000 ppm	100 ppm	

F.S. = Messbereichsendwert

D. Temperatur

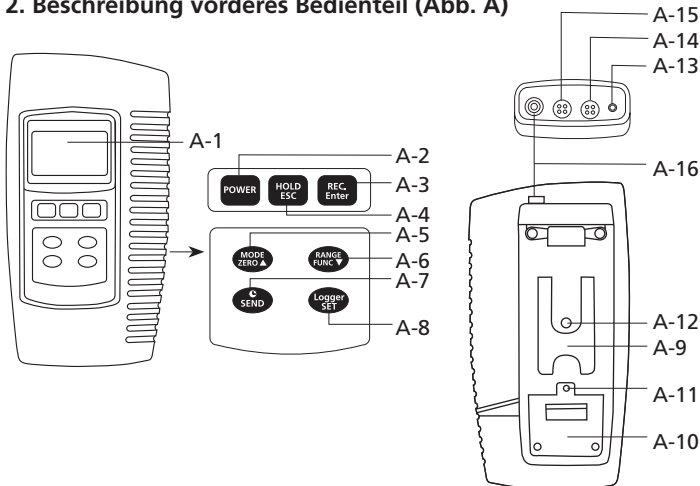
Funktion	Messbereiche	Auflösung	Genauigkeit
°C	0°C bis 60°C	0,1°C	± 0,8°C
°F	32°F bis 140°F	0,1°F	± 1,5°F

E. Gelöster Sauerstoff

Sauerstoffsonde	Polarographische Sauerstoffsonde	
Kompensation und Einstellung der Sonde	Temperatur	0 bis 50°C, automatisch (3 bis 122 °F)
	Salzgehalt	0 bis 39 % Salzgehalt
	Höhe	0 bis 8900 Meter
Gewicht der Sonde	etwa 195 g	
Größe der Sonde	Rund, 190 mm Länge x 28 mm Durchmesser	

Messbereiche	Bereich	Auflösung	Genauigkeit (23 ± 5°C)
Gelöster Sauerstoff	0 bis 20,0 mg/L	0,1 mg/L O ₂	± 0,4 mg/L O ₂
Sauerstoffgehalt der Luft	0 bis 100 %	0,1 % O ₂	± 0,7 % O ₂

2. Beschreibung vorderes Bedienteil (Abb. A)



A-1 Display

A-2 Power-Taste

A-3 REC-Taste/Enter-Taste

A-4 HOLD-Taste/ESC-Taste

A-5 Mode-Taste/▲ -Taste, Zero-Taste

A-6 Function-Taste/Range-Taste, ▼-Taste

A-7 „Uhr“-Taste/ Send-Taste

A-8 SET-Taste/Logger-Taste

A-9 Aufsteller

A-10 Abdeckung Batteriefach

A-11 Schraube Batterieabdeckung

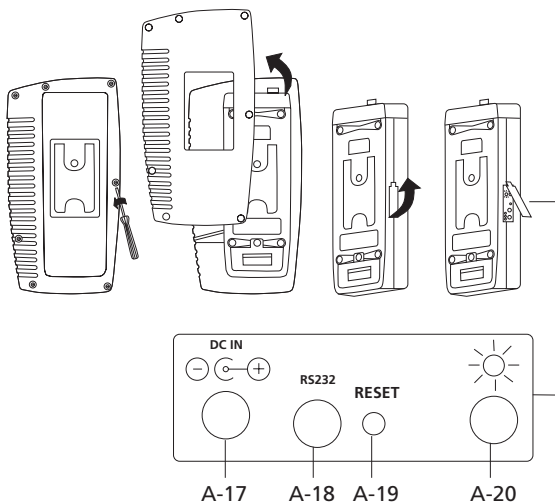
A-12 Befestigungsmutter Standbein

A-13 Temperatur- Buchse (pH ATC-Buchse)

A-14 CD-Buchse (Leitfähigkeit)

A-15 DO-Buchse (gelöster Sauerstoff)

A-16 pH-Buchse (BNC-Buchse)



A-17 DC 9V-Stromadapter Eingangsbuchse

A-18 RS-232 Anschluss

A-19 Taste System-Reset (System zurücksetzen)

A-20 LCD Helligkeitseinstellung

ACHTUNG!

Bei Verwendung des Gerätes mit mehreren Elektroden:

Die Elektroden dürfen nicht gleichzeitig in die Probe eingetaucht werden!

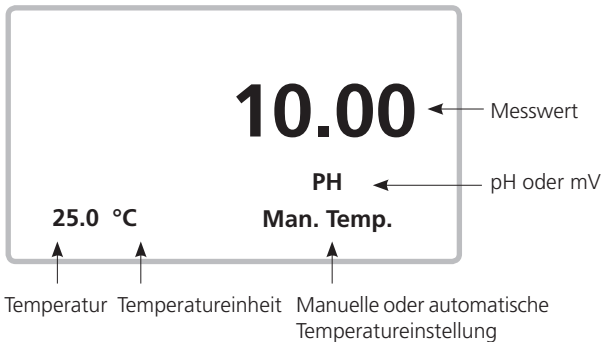
Immer nur die Messung durchführen, für welche sich die entsprechende Elektrode in der Probe befindet.

3. pH/mV-Messung und Justierung

Standardeinstellungen des Messgerätes:

- Messmodus pH
- Temperatureinheit °C
- Manuelle Temperatureinstellung (ohne ATC-Sondenverbindung)
- Automatisches Ausschalten
- Abtastzeit für Datenerfassung: 2 Sekunden.

Display-Layout



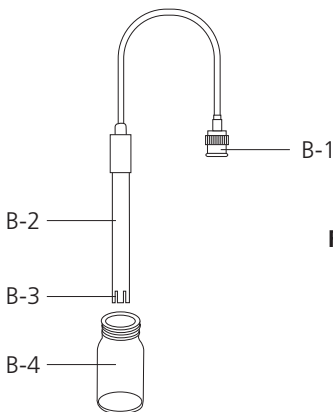


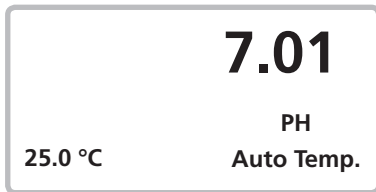
Fig. B

3.1 pH-Messung (mit manueller Temperatureinstellung)

- 1) Schließen Sie die pH-Elektrode an, indem Sie den „BNC-Stecker der Elektrode“ (Abb. B-1) in die „pH-Buchse/BNC-Buchse“ (Seite 5, Abb. A-16) des Gerätes einstecken.
- 2) Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie die Power-Taste drücken.
- 3) Drücken Sie die Taste „Mode“, bis unten rechts auf dem Display „pH“ und „manuelle Temperatur“ angezeigt wird.
- 4) Stellen Sie den Temperaturwert genau auf die Temperatur der Lösung ein (Abschnitt 7.7, Seite 28).
- 5) Entfernen Sie die Kappe und tauchen Sie den Elektrodenkopf (Abb. B-3) komplett in die zu messende Lösung ein. Bewegen Sie die Sonde leicht hin und her.
- 6) Im Display wird der pH-Wert angezeigt.

3.2 pH-Messung (mit ATC, automatische Temperaturkompensation)

- 1) Die Abläufe sind wie in Abschnitt 3.1 „pH-Messung (manuelle Temperatureinstellung)“. Zusätzlich wird die Temperatursonde an die Buchse „Temperatur“ angeschlossen (Seite 5, Abb. A-13) und in die Messlösung eingetaucht.
- 2) Oben im Display wird der pH-Wert angezeigt, unten links die Temperatur der Messlösung und unten rechts die Anzeige „Auto Temp.“



Bei Nicht-Verwendung der Elektrode, die Kappe mit Wasser befüllen und auf den Sondenkopf aufstecken (Seite 8, Abb. B-4). Darauf achten, dass die Kappe fest auf der Sonde aufgesteckt ist. Nicht-Beachtung verringert die Lebensdauer der Sonde.

3.3 mV-Messung

Das Gerät besitzt eine mV (Millivolt)-Messfunktion, mit der Sie ionenselektive, ORP (Oxidations-Reduktionspotenzial)- und andere präzise mV-Messungen durchführen können.

- 1) Schließen Sie die ORP-Elektrode an, indem Sie den Stecker der ORP-Elektrode in die „pH-Buchse/BNC-Buchse“ des Gerätes einstecken (Seite 5, Abb. A-16).
- 2) Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie die Power-Taste drücken.

3) Drücken Sie die Taste „Mode“, bis auf dem Display „pH“ und „manuelle Temperatur“ angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste „Function“ einmal, so dass rechts unten im Display „mV“ angezeigt wird.

4) Im oberen Teil des Displays wird der mV-Wert angezeigt.

3.4 pH-Justierung

Einführung

Eine „ideale“ pH-Elektrode erzeugt 0 mV bei einem pH-Wert von 7,00 (177,4 mV bei pH 4). Das Messgerät wurde mit Signalen justiert, die eine solche „ideale“ pH-Elektrode simulieren (auf Basis einer Umgebungstemperatur von 25°C). Allerdings kann nicht jede pH-Elektrode so genau wie diese „ideale“ eingestellt werden, so dass vor der ersten Messung eine Justierung erforderlich ist.

Zusätzlich ist zu empfehlen, diese Justierung regelmäßig durchzuführen, um dauerhaft exakte Messergebnisse zu erhalten.

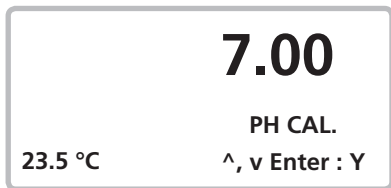
Erforderliche Ausrüstung zur Justierung

- 1) pH-Elektrode
- 2) pH-Pufferlösungen

Justiervorgang

- 1) Befestigen Sie die pH-Elektrode, indem Sie den BNC-Stecker der Elektrode (Seite 8, Abb. B-1) in die „pH-Buchse/BNC-Buchse“ des Gerätes stecken (Seite 5, Abb. A-16).
 - 2) Schalten Sie das Messgerät ein, stellen Sie den Modus auf pH-Messung; das Display zeigt unten rechts „PH“ an.
 - 3) Stellen Sie den „Temperatur-Kompensationswert“ so ein, dass er der Temperatur der pH-Pufferlösung entspricht.
- **Einstellung des Wertes bei der manuellen Temperaturkompensation: siehe Abschnitt 7.7, Seite 28.**
 - **Automatische Temperaturkompensation: siehe Abschnitt 3.2, Seite 9.**

- 4) Tauchen Sie die pH-Elektrode (Seite 8, Abb. B-2) in die Pufferlösung und bewegen Sie die Sonde leicht hin und her. Das Display zeigt den pH-Wert an.
- 5) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten „REC“ und „HOLD“. Das Display sieht nun wie unten dargestellt aus. Lassen Sie jetzt die Tasten los.



- 6) • Wenn der pH-Wert der Pufferlösung 7,0 beträgt (± 1 pH), zeigt das Display automatisch 7,00 an.
 - Wenn der pH-Wert der Pufferlösung 4,0 beträgt (± 1 pH), zeigt das Display automatisch 4,00 an.
 - Wenn der pH-Wert der Pufferlösung 10,0 beträgt (± 1 pH), zeigt das Display automatisch 10,00 an.
 - Wenn der Wert der Pufferlösung über pH 7,00, pH 4,00 oder pH 10,00 liegt (z.B. 7,01, 4,02 oder 10,03), verwenden Sie die Tasten "▲" beziehungsweise, "▼" um den Wert exakt auf den pH-Wert der Pufferlösung einzustellen.
- 7) Drücken Sie die Enter-Taste zweimal, um die Justierdaten zu speichern und die Justierung abzuschließen.
 - 8) Der beschriebene Vorgang kann für die folgenden Justierungspunkte durchgeführt werden:

pH7-Justierung

pH4-Justierung

pH10-Justierung

- Die Justierung sollte immer mit pH7 starten, gefolgt von einer pH4-und/oder pH10-Justierung.
- Spülen Sie die Elektrode vor jedem Justierungspunkt mit destilliertem Wasser ab.
- Wiederholen Sie die beschriebenen Justierungsschritte mindestens zweimal, um die Genauigkeit sicherzustellen.

3.5 ORP-Justierung

- 1) Schließen Sie die ORP-Elektrode (optional, ORP-14) an das Messgerät an.
- 2) Schalten Sie das Messgerät ein und stellen Sie den Modus und die Funktion auf „mV“ (siehe Abschnitt 3.3, Seite 9).
- 3) Tauchen Sie die ORP-Elektrode in die ORP-Pufferlösung. Im oberen Teil des Display wird nur der ORP-Wert in mV angezeigt.
- 4) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten „REC“ und „HOLD“. Das Display sieht nun wie unten dargestellt aus. Lassen Sie jetzt die Tasten los.



- 5) Verwenden Sie die Taste "▲" beziehungsweise "▼", um den Wert exakt auf den Wert der ORP-Pufferlösung einzustellen. Drücken Sie die Enter-Taste zweimal, um die Justierungsdaten zu speichern und die Justierung abzuschließen.

- **Eine ORP-Justierung bei weniger als 100 mV ist nicht möglich.**

4. Leitfähigkeits-/TDS-Messung und Justierungsablauf

Standardeinstellungen des Messgerätes:

- Messmodus Leitfähigkeit (μS , mS).
- Temperatureinheit $^{\circ}\text{C}$.
- Der Temperatur-Kompensationsfaktor ist auf 2,0% pro $^{\circ}\text{C}$ eingestellt.
- Automatischer Messbereichserkennung.
- Automatisches Abschalten
- Abtastzeit für Datenerfassung: 2 Sekunden.

Display Layout

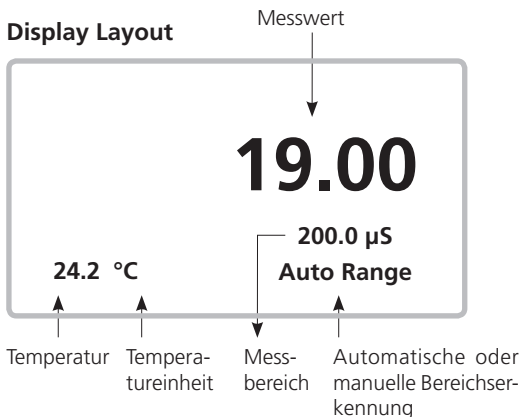






Fig. C

4.1 μS , mS Messung

- 1) Schließen Sie die Leitfähigkeitssonde an das Messgerät an (CD-Buchse, Seite 5, Abb. A-14).
- 2) Schalten Sie das Messgerät durch Drücken der Power-Taste ein.
- 3) Drücken Sie die Taste „Mode“, bis auf dem Display unten rechts der Messbereich (z.B. „200 mS “) und „Auto Range“ angezeigt wird.
- 4) Tauchen Sie den Kopf der Sonde (C-3) komplett in die zu messende Lösung ein. Bewegen Sie die Sonde hin und her, damit die Luftblasen am Sondenkopf entweichen können.
- 5) Das Display zeigt nun die Leitfähigkeit in mS/cm oder $\mu\text{S}/\text{cm}$ an. Gleichzeitig wird im Display unten links der Temperaturwert der Lösung angezeigt.

Betrieb mit manuellem Messbereich

Standardmäßig ist das Messgerät auf den Modus „automatische Messbereichserkennung“ eingestellt. Bei einer Messung mit automatischer Erkennung zeigt das Display unten rechts „Auto Range“ an. Für den manuellen Bereichsmodus wird wie folgt vorgegangen:

- 1) Drücken Sie die Taste „Range“ für mindestens zwei Sekunden, bis im Display unten rechts „Manual Range“ angezeigt wird. Lassen Sie die Taste „Range“ wieder los. Jetzt ist das Messgerät auf Betrieb mit manuellem Bereichsmodus eingestellt.
- 2) Drücken Sie die Taste „Range“, um den Messbereich zu ändern. Der Bereich (200 μ S, 2 mS, 20 mS, 200 mS) wird unterhalb des Messwerts angezeigt.
- 3) • Wenn das Display " " anzeigt, wird eine Messbereichsüberschreitung angezeigt. Wählen Sie dann den nächsthöheren Bereich.
• Wenn das Display " " anzeigt, wird eine Messbereichsunterschreitung angezeigt. Wählen Sie dann den nächstniedrigeren Bereich.
- 4) Um vom manuellen auf dem automatischen Bereich zu wechseln, drücken Sie die Taste „Range“ für mindestens zwei Sekunden, bis im Display unten rechts „Auto Range“ angezeigt wird. Lassen Sie die Taste „Range“ wieder los. Jetzt ist das Messgerät auf Betrieb mit automatischer Messbereichserkennung eingestellt.

Einstellen der Temperatureinheit auf °F

Um die Temperatureinheit von °C auf °F zu ändern, lesen Sie bitte Seite 28, Abschnitt 7.6 (Standardeinstellung der Temperatureinheit).

Ändern des Temperatur- Koeffizienten

Der standardmäßige Temperatur-Kompensationsfaktor der Messlösung ist auf 2,0% pro °C eingestellt. Um ihn zu ändern, lesen Sie bitte Seite 29, Abschnitt 7.8 (Einstellen des Temperatur-Kompensationsfaktors).

4.2 TDS (ppm) Messung

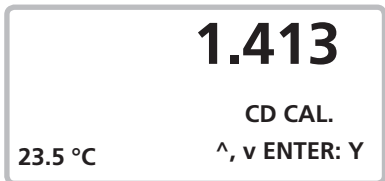
Die Messabläufe sind dieselben wie im Abschnitt 4.1 Messung der Leitfähigkeit (μS , mS), mit der Ausnahme, dass die Einheit des Displays von μS , mS zu ppm geändert wird. Einzelheiten zu den Schritten finden Sie auf Seite 29, Abschnitt 7.9 Einstellung von CD (μS , mS), TDS (ppm).

4.3 Justierung

- 1) Die folgenden Standardlösungen können für die Justierung verwendet werden:
 - Lösung für die Justierung im Bereich 2 mS :
Standardlösung mit einer Leitfähigkeit von 1,413 mS
 - Lösung für die Justierung im Bereich 200 μS :
Standardlösung mit einer Leitfähigkeit von 80 μS
 - Lösung für die Justierung im Bereich 20 mS :
Standardlösung mit einer Leitfähigkeit von 12,88 mS
oder eine andere Standardlösung mit bekannter Leitfähigkeit
- 2) Schließen Sie die Leitfähigkeitselektrode an das Messgerät an (CD-Buchse, Seite 5, Abb. A-14).
- 3) Schalten Sie das Messgerät ein und stellen Sie den Modus auf Leitfähigkeitsmessung (μS , mS).
- 4) Tauchen Sie die Elektrode in die Standardlösung ein. Bewegen Sie die Sonde hin und her, damit die Luftblasen am Sondenkopf entweichen können. Das Display zeigt nun den Wert der Leitfähigkeit an.
- 5) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten „REC“ und „HOLD“. Das Display sieht nun wie dargestellt aus. Lassen Sie jetzt die Tasten los.

- 6) Verwenden Sie die Tasten "▲" (Seite 5, Abb. A-5) und "▼" um den angezeigten Wert auf den Wert der Standardlösung einzustellen.
- 7) Drücken Sie die Enter-Taste zweimal, um die Justierungsdaten zu speichern und die Justierung abzuschließen.

- **Wenn nur ein Justierungspunkt erforderlich ist, stellen Sie nur den 2 mS Messbereich ein (1,413 mS).**
- **Eine Justierung mit mehreren Punkten sollte immer mit dem Bereich 2 mS (1,413 mS) beginnen. Dann fahren Sie je nach Bedarf mit den anderen Bereichen fort (20 μ S, 20 mS oder 200 mS).**



5. DO-Messung (Gelöster Sauerstoff) und Justierung

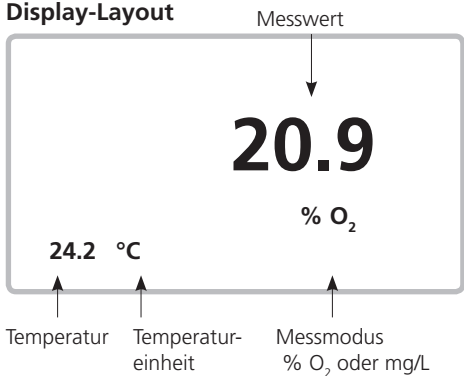
ACHTUNG: Achten Sie darauf, dass die Sauerstoffsonde mit Elektrolyten befüllt ist!

Zur Vorgehensweise siehe Abschnitt 5.3 „Wartung der Sonde“ auf Seite 22.

Die Standardeinstellungen des Messgerätes sind:

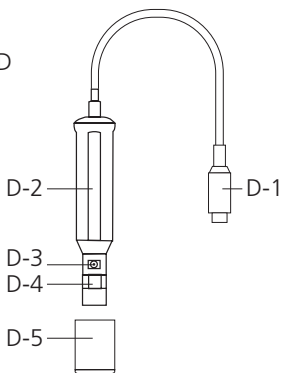
- Messmodus % O₂.
- Temperatureinheit °C.
- Automatisches Abschalten
- Abtastzeit für Datenerfassung: 2 Sekunden.

Display-Layout



5.1 Messung des gelösten Sauerstoffs

Abb. D



- 1) Schließen Sie die Sauerstoffsonde an das Messgerät an (DO-Buchse, Seite 5, Abb. A-15).
- 2) Schalten das Messgerät durch Drücken der Power-Taste ein.
- 3) Drücken Sie die Taste „Mode“, bis im Display „%O₂“ angezeigt wird.

VORSICHT! Achten Sie darauf, dass vor der Messung eine Justierung an der Luft stattfindet. Warten Sie etwa 2 Minuten, bis sich der angezeigte Messwert stabilisiert hat. Wenn der Wert an der Luft nicht innerhalb von 20,7% bis 21,1% liegt (20,9% ± 0,2%), fahren Sie zunächst mit der Justierung fort. Zur Justierung siehe Abschnitt 5.2 auf Seite 21. Nachdem die Justierung abgeschlossen ist, sollte der angezeigte Wert zwischen 20,8% und 21,0% liegen (20,9% ± 0,1%).

- 4) Drücken Sie die Taste „Function“ einmal, bis im Display unten rechts „mg/L“ angezeigt wird. Jetzt ist das Messgerät bereit für die Messung des gelösten Sauerstoffs.

- 5) • Entfernen Sie die Schutzhülle vom Sondenkopf und tauchen Sie die Sonde mindestens 10 cm tief in die zu messende Lösung ein, damit die automatische Temperaturregulation aktiviert wird.
 - Es muss ein thermisches Gleichgewicht zwischen der Sonde und der Messlösung hergestellt werden. Dies dauert normalerweise einige Minuten, wenn der Temperaturunterschied nur ein paar Grad Celsius beträgt.
 - Um den Gehalt an gelöstem Sauerstoff in einer vorhandenen Flüssigkeit zu messen, muss die Geschwindigkeit der Flüssigkeit, die mit der Sonde in Kontakt kommt, mindestens 0,2 - 0,3 m/s betragen. Dazu bewegen Sie die Sonde in der Lösung hin und her.
 - Bei Labormessungen ist die Verwendung eines Magnetrührers/-rührwerks empfehlenswert. Auf diese Weise werden Fehler durch Luftströmungen in der Lösung auf ein Minimum reduziert.
- 6) Im Display wird der Gehalt an gelöstem Sauerstoff angezeigt. Im unteren linken Teil des Displays wird die Temperatur der Messlösung angezeigt.
- 7) Die Sonde muss nach jeder Messung mit Leitungswasser gereinigt werden.

Sauerstoffgehalt der Luft

Wenn im Display "%O₂" angezeigt wird, entspricht dies dem ungefähren Gehalt an Sauerstoff in der Luft.

Ändern der Temperatureinheit auf °F

Um die Temperatureinheit von °C auf °F zu ändern, lesen Sie bitte Seite 28, Abschnitt 7.6 (Standardeinstellung der Temperatureinheit).

Einstellen des Kompensationswertes „% Salz“

Um den Kompensationswert % Salz zu ändern, lesen Sie bitte Seite 29 Abschnitt 7.10 (Einstellung des % Salz Kompensationswertes).

Einstellen des Kompensationswertes „Höhe“

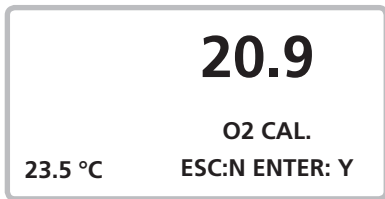
Um den Höhen-Kompensationswert zu ändern, lesen Sie bitte Seite 30 Abschnitt 7.11 (Einstellung des Höhen-Kompensationswertes).

5.2 Justierung

- 1) Schließen Sie die Elektrode an das Messgerät an.
- 2) Schalten Sie das Gerät an, indem Sie die Power-Taste drücken.
- 3) Drücken Sie die Taste „Mode“, bis auf dem Display unten rechts „%O₂“ angezeigt wird

Warten Sie mindestens 5 Minuten, bis sich der Messwert stabilisiert hat.

- 4) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten „REC“ und „HOLD“. Das Display sieht nun wie unten dargestellt aus. Lassen Sie jetzt die Tasten los.



- 5) Drücken Sie die Enter-Taste zweimal. Die Justierungsdaten werden gespeichert und die Justierung abgeschlossen. Am Ende sollte das Display unten „O2 CAL. OK“ anzeigen. Kehren Sie zum normalen Bildschirm zurück. Die komplette Justierung dauert etwa 30 Sekunden.

Justierung – weitere Informationen:

Da der Sauerstoffgehalt der Luft normalerweise 20,9% beträgt, sollten Sie zur schnellen und präzisen Justierung den Sauerstoff der Umgebungsluft verwenden.

5.3 Wartung der Sauerstoff-Sonde

a) Bei der ersten Verwendung des Messgerätes:

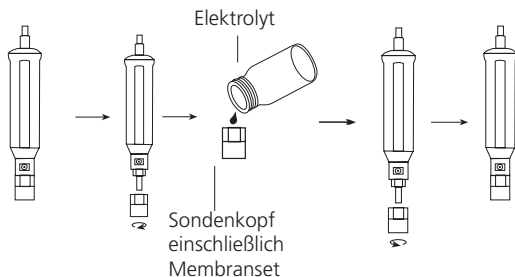
Um die Sauerstoffsonde stets in optimalem Zustand zu halten, sollten Sie diese vor der ersten Verwendung mit Elektrolyten füllen.

b) Nach längerer Verwendung der Sonde:

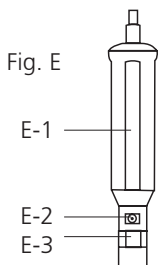
Wenn es nicht möglich ist, das Messgerät ordnungsgemäß zu justieren oder die Messwerte des Messgerätes nicht stabil sind, sollten Sie die Sauerstoffsonde überprüfen und kontrollieren, ob noch genügend Elektrolyt im Behälter des Sondenkopfes vorhanden ist und ob die Membran (im Inneren des Sondenkopfes) intakt ist (z.B. Verschmutzungen). Sollten Probleme in diesen Bereichen auftreten, füllen Sie bitte den Elektrolyt auf oder tauschen Sie die Membran aus. Führen Sie dann die Justierung erneut durch.

Membran (Sondenkopf inklusive Membranset):

Ein wichtiger Bestandteil der Sauerstoffsonde ist die dünne Teflon-Membran, die sich in der Spitze der Sonde befindet. Diese Membran ist für die Sauerstoff-Moleküle durchlässig, nicht aber für die deutlich größeren Moleküle in dem Elektrolyten. Dementsprechend kann der Sauerstoff durch die Elektrolytlösung wandern, und seine Konzentration kann anhand des Messkreises quantifiziert werden. Diese sensible Membran ist sehr empfindlich und leicht zu beschädigen, wenn sie in Kontakt mit festen Objekten kommt oder Stößen ausgesetzt ist. Wenn die Membran beschädigt wird oder kein Elektrolyt mehr vorhanden ist, folgen Sie bitte den nachfolgenden Schritten:



- 1) Schrauben Sie den Sondenkopf los (Abb. E-3).
- 2) Entfernen Sie alten Elektrolyten aus dem Sondenkopf.
- 3) Befüllen Sie den Sondenkopf mit neuem Elektrolyten.
- 4) Schrauben Sie den Sondekopf (Abb. E-3) zurück auf die Sonde.
- 5) Bei Nichtverwendung sollte der Sondenkopf in der Schutzhülle stecken (Seite 19, Abb. D-5), welche mit einem feuchten Schwamm versehen ist.



- E-1 Sondenkörper
E-2 Temperatursensor
E-3 Sondenkopf

6. Daten laden, Daten aufzeichnen, Daten erfassen

6.1 Data-Hold-Funktion

Während der Messung drücken Sie die Taste „Hold“ einmal, um die gemessenen Werte einzufrieren. Das Display zeigt das Symbol „HOLD“ an. Drücken Sie die Taste „HOLD“ noch einmal, um die Data-Hold-Funktion wieder zu verlassen.

6.2 Datenaufzeichnung (MAX, MIN ablesen)

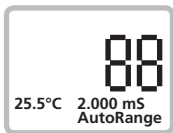
- 1) Die Datenaufzeichnung zeichnet die Maximal- und Minimalwerte auf. Drücken Sie die Taste „REC“ einmal, um die Datenaufzeichnung zu starten. Das Symbol „REC“ wird angezeigt.
- 2) Bei angezeigtem „REC“-Symbol gehen Sie wie folgt vor:
 - a) Drücken Sie die Taste „REC“ noch einmal. Das Symbol „REC MAX“ erscheint gemeinsam mit dem Maximalwert auf dem Display. Um den Maximalwert zu löschen, drücken Sie die Taste „Hold“. Das Display zeigt dann nur das Symbol „REC“, und das Messgerät zeichnet weiter Daten auf.
 - b) Drücken Sie die Taste „REC“ erneut. Das Symbol „REC MIN“ erscheint gemeinsam mit dem Minimalwert auf dem Display. Um den Minimalwert zu löschen, drücken Sie einfach die Taste „Hold“. Das Display zeigt dann nur das Symbol „REC“, und das Messgerät zeichnet weiter Daten auf.
 - c) Um die Datenaufzeichnung zu beenden, drücken Sie die Taste „REC“ für mindestens 2 Sekunden. Das Display zeigt wieder den aktuellen Messwert an.

6.3 Datenerfassung

Die Datenerfassung kann bis zu 16.000 Messwerte mit Datum und Uhrzeit speichern. (Datenerfassung in Echtzeit mit eingebauter Uhr – Stunde-Minute-Sekunde, Jahr-Monat-Tag)

Der Ablauf für die Datenerfassung ist wie folgt:

- a) Drücken Sie die Taste „Logger“ einmal, damit die Abtastzeit auf dem unteren linken Display erscheint.
- b) Drücken Sie die Taste „REC“ einmal, um die Datenaufzeichnung zu starten. Das Symbol „REC“ wird angezeigt.
- c) **Automatische Datenerfassung**



Die Abtastfrequenz kann auf einen Wert von 1 Sekunde bis zu 8h 59Min 59 Sek. eingestellt werden (siehe Abschnitt 7.4 Seite 27). z.B.:

Wenn eine Abtastfrequenz von 1 Minute eingestellt ist, speichert das Messgerät die gemessenen Werte jede Minute, bis die Datenerfassung angehalten wird. Drücken Sie die Taste „Logger“ einmal, um die automatische Datenerfassung zu starten. Das Display zeigt unten rechts gleichzeitig „Recording...“ an. Die Datenerfassung wurde gestartet. Das obere Display zeigt „DATA“ und „REC“ an. Drücken Sie

die Taste „Logger“ einmal, um die Datenerfassung anzuhalten. Die Anzeige „DATA“ erlischt. Wenn Sie die Taste Logger erneut drücken, wird die Datenerfassung neu gestartet.

- d) **Manuelle Datenerfassung** (Abtastzeit ist auf 0 Sekunden eingestellt). Bitte lesen Sie hierzu Abschnitt 7.4 auf Seite 27. Drücken Sie die Taste „Logger“ einmal, um einen Datensatz zu speichern. Auf dem unteren rechten Display blinkt gleichzeitig die Anzeige „Recording...“ auf, die Datenerfassung wurde gestartet. Das obere Display zeigt die Markierungen „DATA“ und „REC“ an.

- e) **Speicher voll**

Wenn die Datenerfassung aktiv ist und das Display unten rechts „Full“ anzeigt, bedeutet dies, dass der Speicher mehr als 16.000 Datensätze enthält und deshalb voll ist.

- Wie Sie den freien Speicher abfragen, erfahren Sie in Abschnitt 7.1, Seite 27.
- Wie Sie Daten aus dem Speicher löschen, erfahren Sie in Abschnitt 7.2, Seite 27.

7. Erweiterte Einstellungen

Ehe Sie die folgenden erweiterten Einstellungen durchführen, beenden Sie zuerst die Funktion „Hold“ und „Rec“. Im Display dürfen die Markierungen „HOLD“ und „REC“ nicht mehr angezeigt werden.

1) Drücken Sie die Taste „SET“ mindestens zwei Sekunden lang, bis das Display Folgendes anzeigt:

XXXXX Speicherplatz

Drücken Sie die Taste „ESC“, um zur normalen Messanzeige zurückzukehren.

2) Um die „erweiterten Einstellungen“ anzuwählen, halten Sie die Taste SET gedrückt bis „Memory Space“ im Display erscheint. Zum anwählen der einzelnen Punkte die Set-Taste drücken.

7.1 Speicherplatz

7.2 Speicher löschen

7.3 Datum/Uhrzeit einstellen

7.4 Abtastzeit

7.5 Automatisches Ausschalten

7.6 Temperatureinheit

Die folgenden Einstellungen erscheinen nur in Abhängigkeit des dazugehörigen Messmodus:

7.7 M. TEMP.SET (pH-Modus)

7.8 Tem. Comp. (CD-Modus)

7.9 CD, TDS Auswahl (CD-Modus)

7.10 % Salz SET (DO-Modus)

7.11 Höhenwert (DO-Modus)

7.12 ESC-> Beenden

- 3) Um die erweiterten Einstellungen vorzunehmen, können die folgenden Tasten verwendet werden:
"ESC", "Enter", "▲" Up, "▼" Down, "SET".

7.1 Speicherplatz überprüfen

Um den freien Speicherplatz zu überprüfen, halten Sie die Taste SET für mindestens 2 Sekunden gedrückt. Das Display zeigt Folgendes an:



XXXXX entspricht dem freien Speicherplatz
Beispiel: XXXXX=15417.

7.2 Speicher löschen

Messwerte aus dem Speicher löschen:

- Drücken Sie zur Bestätigung zweimal die Enter-Taste.
- Drücken Sie die Taste ESC einmal zum Verlassen des Menüs.

7.3 Datum/Uhrzeit einstellen

- Verwenden Sie "▲", "▼" und "Enter", um das Datum (Jahr-Monat-Tag) und die Uhrzeit (Stunde-Minute-Sekunde) einzustellen.
- Nachdem Sie Datum und Uhrzeit eingestellt haben, drücken Sie die Taste „Enter“ und dann „ESC“, um Datum und Uhrzeit zu speichern. Sie kehren dann zum normalen Display zurück.

7.4 Einstellen der Abtastzeit

- Verwenden Sie "▲", "▼" und "Enter", um die Abtastzeit (Stunde-Minute-Sekunde) einzustellen.
- Nachdem Sie die Abtastzeit eingestellt haben, drücken Sie die Taste „Enter“ und dann „ESC“, um die Einstellung zu speichern. Sie kehren dann zum normalen Display zurück.

7.5 Standardeinstellung automatisches Ausschalten

- Verwenden Sie "▲" oder "▼", um "1" oder "0" auszuwählen.

1 = Auto power On.
0 = Auto power Off.

- Nachdem Sie das automatische Ausschalten eingestellt haben, drücken Sie die Enter-Taste und dann „ESC“, um die Einstellung zu speichern. Sie kehren dann zum normalen Display zurück.

7.6 Einstellen der Standard-Temperatureinheit

- Verwenden Sie "▲" und "▼", um "1" oder "0" auszuwählen.

1 = °F
0 = °C

- Nachdem Sie die Temperatureinheit eingestellt haben, drücken Sie die Enter-Taste und dann „ESC“, um die Einstellung zu speichern. Sie kehren dann zum normalen Display zurück.

7.7 pH: manuelle Temperatureinstellung

- Dieser Vorgang dient dazu, den manuellen Temperatur-Kompensationswert für die pH-Messung einzustellen.
- Das Display zeigt Folgendes an:

M. TEMP. SET
^, v Enter:Y

- Verwenden Sie "▲" und "▼", um den gewünschten manuellen Temperatur-Kompensationswert auszuwählen.
- Drücken Sie die Enter-Taste einmal, dann „ESC“, um die Einstellung zu speichern. Sie kehren dann zum normalen Display zurück.

7.8 Einstellen des Temperatur-Kompensationsfaktors

- Dieser Vorgang wird nur für die Leitfähigkeitsfunktion verwendet.
- Verwenden Sie "▲" und "▼", um den Temperatur-Kompensationsfaktor (% pro °C) der Messlösung einzustellen.
- Nachdem Sie den gewünschten Wert eingestellt haben, drücken Sie die Enter-Taste einmal und dann „ESC“, um die Einstellung zu speichern. Sie kehren dann zum normalen Display zurück.
- Der Temperatur-Kompensationsfaktor beträgt üblicherweise 2,0% pro °C (Voreinstellung)

7.9 CD (µS, mS), TDS (ppm) Standardeinstellungen

- Dieser Vorgang wird nur für die Leitfähigkeitsfunktion verwendet.
- Verwenden Sie "▲" oder "▼", um "1" oder "0" auszuwählen.

0 = µS, mS
1 = ppm

- Nachdem Sie die Einheit (µS/mS, ppm) eingestellt haben, drücken Sie die Enter-Taste einmal und dann „ESC“, um die Einstellung zu speichern. Sie kehren dann zum normalen Display zurück.

7.10 Einstellung des % Salz-Kompensationswertes

- Dieser Vorgang ist nur für die Sauerstoff-Funktion (DO) verfügbar.
- Das Display zeigt Folgendes an:

% Salt SET
^,v Enter:Y

- Verwenden Sie "▲" und "▼", um den gewünschten % Salz-Kompensationswert auszuwählen.
- Drücken Sie die Enter-Taste einmal und dann „ESC“, um die Einstellung zu speichern. Sie kehren dann zum normalen Display zurück.
- Der Kompensationswert beträgt üblicherweise 0 % (Voreinstellung).

7.11 Einstellung des Sauerstoff Höhen-Kompensationswertes

- Dieser Vorgang ist nur für die Sauerstoff-Funktion verfügbar.
- Im Display wird Folgendes angezeigt:

0 = meter
1 = ft (foot)

FT= Fuß 1 Fuß = 0.3048 m

- Verwenden Sie "▲" oder "▼", um "1" oder "0" auszuwählen.
- Drücken Sie einmal „Enter“, bis das Display Folgendes anzeigt:

Höhenwert
Meter

- Verwenden Sie "▲" und "▼", um den gewünschten Höhenwert einzustellen.
- Drücken Sie die Enter-Taste einmal und dann „ESC“, um die Einstellung zu speichern. Sie kehren dann zum normalen Display zurück.
- Die Grundeinstellung ist 0 Meter (0 Fuß).

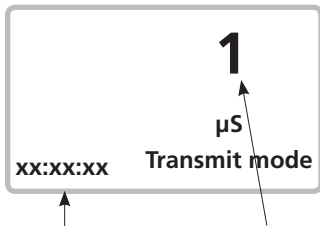
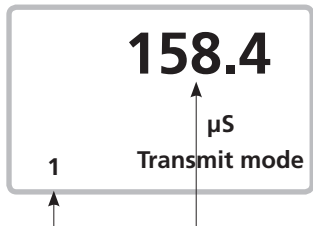
7.12 Verlassen der Funktion EINSTELLUNG

Drücken Sie die Taste „ESC“ einmal zum Verlassen und kehren Sie zum Haupt-Messdisplay zurück oder drücken Sie „Enter“.

8. Datenausgabe vom Messgerät

Um Daten vom Messgerät zu senden, beenden Sie die die Funktion „Hold“ und „Rec“. Im Display wird nun weder „HOLD“ noch „REC“ angezeigt.

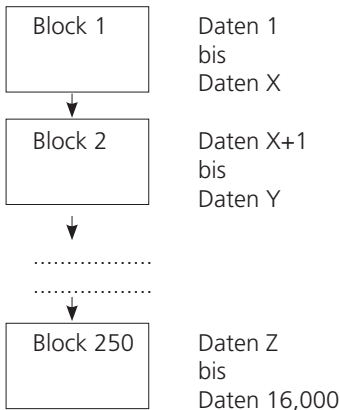
- 1) Halten Sie die Taste „SEND“ für mindestens zwei Sekunden gedrückt, bis im Display unten rechts „Transmit Mode“ angezeigt wird. Lassen Sie dann die Taste los. Im Display werden nun abwechselnd die folgenden Darstellungen angezeigt:



Verwenden Sie "▲" und "▼", um verschiedene Daten-Speicherblöcke (1 bis 250) auszuwählen.

Das Messgerät kann maximal 16.000 Datensätze speichern. Diese Daten werden in maximal 250 Speicherblöcken gespeichert.

Ein „Speicherblock“ bedeutet: Die Daten, die in einer routinemäßigen Datenerfassung gespeichert wurden. Bitte lesen Sie hierzu Abschnitt 6.3, Seite 24.



- 3) Sobald der gewünschte Speicherblock ausgewählt wurde, drücken Sie die Taste „Send“. Die Daten im Speicherblock werden übertragen. Während der Datenausgabe wird im Display unten rechts „Sending Data!“ angezeigt. Wenn die Datenausgabe beendet ist, steht im unteren rechten Display wieder „Transmit Mode“.
- 4) Drücken Sie „ESC“, um die Datenausgabe zu beenden, und kehren Sie zum normalen Display zurück.

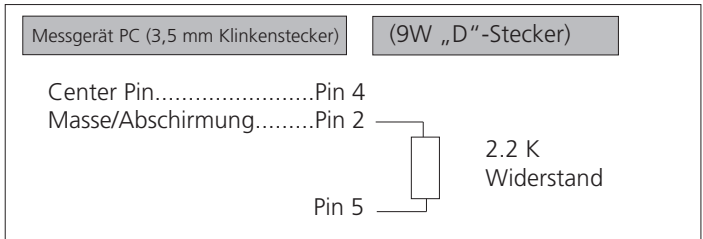
Anmerkungen:

- **Um die Daten an einen Computer zu übertragen, schließen Sie ein RS232- oder USB-Kabel an und starten die Datenerfassungssoftware.**
- **Bei der Datenübertragung sendet jede Übertragung nur jeweils einen Speicherblock. Also beispielsweise Block 1, Block 2... oder Block 250.**

9. RS232 Serielle PC-Schnittstelle

Das Messgerät besitzt eine serielle RS232 PC-Schnittstelle (Seite 6, Abb. A-18).

Die Datenausgabe erfolgt über einen Stream mit 16 Zeichen, der in die benutzerdefinierte Anwendung heruntergeladen werden kann. Ein RS232-Kabel mit folgendem Anschluss ist erforderlich, um das Messgerät mit dem seriellen Port des PCs zu verbinden:



Der 16-Zeichen-Datenstrom wird in folgendem Format dargestellt:

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

Jedes Zeichen gibt den folgenden Status wieder:

D15	Start Wort = 02		
D14	4		
D13	Sende obere Displaydaten = 1 Sende obere Displaydaten = 2		
D12, D11	Signalgeber für Display		
	$\mu\text{S} = 13$	mS = 14	ppm = 19
	pH = 05	mV = 18	
	mg/L = 07	% O2 = 06	
D10	Polarität 0 = Positiv 1 = Negativ		
D9	Position des Dezimalpunkts (DP) von rechts nach links 0 = Kein DP, 1= 1 DP, 2 = 2 DP, 3 = 3 DP		
D8 to D1	Display-Messwert, D1 = LSD, D8 = MSD. Beispiel: Wenn der Display-Messwert 1234 lautet, sind D8 bis D1: 00001234		
D0	Wortende = 0D		

RS232 Einstellung

Baudrate	9600
Parität	No parity
Anzahl Datenbits	8 Datenbits
Stoppbit	1 Stoppbit

10. Ersetzen der Batterie

- 1) Wenn in der unteren linken Ecke des Displays "☐" zu sehen ist, müssen die Batterien ausgetauscht werden (4x Mignon, Typ AA 1,5V).
- 2) Schrauben Sie die einzelne Befestigungsschraube los und schieben Sie die Batterieabdeckung zur Seite (Seite 5, Abb. A-10). Entfernen Sie die Batterien.
- 3) Setzen Sie neue Batterien ein und schieben Sie die Abdeckung wieder auf das Fach. Setzen Sie die Befestigungsschraube wieder ein.
- 4) Achten Sie darauf, dass die Batterieabdeckung sicher befestigt ist, nachdem Sie die Batterien gewechselt haben.

11. Das System zurücksetzen

Bei Fehlern des Messgerätes, zum Beispiel:

CPU-System ist unlesbar (die Auslösetaste kann beispielsweise nicht bedient werden....).

kann ein RESET des Systems das Problem beheben. Der Ablauf für einen System-RESET ist wie folgt:

Verwenden Sie ein spitzes Werkzeug, um die „System Reset“-Taste zu drücken (Seite 6, Abb. A-19). Drücken Sie dann die „Power“-Taste, um das Problem zu beheben.

12. ZUBEHÖR

Zubehör für pH/Redox

Ersatzelektrode für pH, pH 0 -14, Plastik-/Geltyp, BNC-Stecker
Redox-Elektrode, Plastik/Gel, BNC-Stecker

Zubehör für pH- und Redox-Elektroden

pH-Pufferlösungsset pH4, pH 7, pH 10 (25°C), farbkodiert, jeweils 90 ml in Plastikflaschen, rückführbar auf NIST (National Institute of Standards and Technology)

pH Pufferlösung 4,00 (25°C) rot, 90 ml, rückführbar auf NIST

pH Pufferlösung 7,00 (25°C) gelb, 90 ml, rückführbar auf NIST

pH Pufferlösung 10,00 (25°C) blau, 90 ml, rückführbar auf NIST

pH Pufferlösung 4,00 (25°C) rot, 1 ltr, rückführbar auf NIST

pH Pufferlösung 7,00 (25°C) gelb, 1 ltr, rückführbar auf NIST

pH Pufferlösung 10,00 (25°C) blau, 1 ltr, rückführbar auf NIST

Zubehör für Leitfähigkeit

Leitfähigkeitsselektrode

Justierungslösung 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 500 ml, rückführbar auf NIST

Zubehör für Sauerstoff

Sauerstoffsensoren

Ersatzmembran für Sauerstoffsensoren

Ersatz-Elektrolyt für Sauerstoffsensoren

Zubehör

Temperatursonde PT1000

RS232-Kabel

USB-Kabel

Datenerfassungssoftware

Datenloggersoftware

Netzteil

Gehäuse inkl. Schaumstoffpolsterung für AL15

AQUALYTIC®

Schleefstraße 12

DE-44287 Dortmund

Phone: (+49) (0)231 / 9 45 10 - 755

Fax: (+49) (0)231 / 9 45 10 - 750

sales@aqualytic.de

www.aqualytic.de



Technische Änderungen vorbehalten
Printed in Germany 12/11

AQUALYTIC® und Tintometer®
sind eingetragene Warenzeichen
der Tintometer Firmengruppe