

GREISINGER electronic GmbH

Handmessgerät für

pH / Redox
Temperatur

ab Version V2.6

Bedienungsanleitung

GMH 3530



PCE Deutschland GmbH

Im Langel 4

59872 Meschede

Telefon: 02903 976 99 0

info@pce-instruments.com | www.pce-instruments.com/deutsch/

Inhaltsverzeichnis

1	BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG	2
2	ALLGEMEINER HINWEIS	2
3	BETRIEBS- UND WARTUNGSHINWEISE:	3
4	SICHERHEITSHINWEISE:	3
5	ANZEIGE- UND BEDIENELEMENTE	4
5.1	ANZEIGEELEMENTE	4
5.2	BEDIENELEMENTE	4
5.3	ANSCHLÜSSE	4
6	KONFIGURIEREN DES GERÄTES	5
7	MANUELLE EINSTELLUNG DER TEMPERATUR BEI BETRIEB OHNE TEMPERATURFÜHLER	6
8	MANUELLE EINSTELLUNG DES PH WERTES BEI DER MESSFUNKTION RH	6
9	KALIBRIERUNG DER 'PH'-MESSUNG	6
9.1	ERSTELLEN DER KALIBRIERLÖSUNGEN DER STANDARD-SERIE	7
9.2	HINWEIS: DIE AUTOMATISCHE TEMPERATURKOMPENSATION BEI DER KALIBRATION	7
9.3	DURCHFÜHRUNG DER KALIBRATION	7
10	ANZEIGE DES ELEKTRODENZUSTANDES (NUR PH)	8
11	DURCHFÜHRUNG EINER RH-MESSUNG	9
12	FEHLER- UND SYSTEMMELDUNGEN	10
13	DIE PH-ELEKTRODE	11
13.1	VERSCHIEDENE ANWENDUNGSBEREICHE ERFORDERN SPEZIELLE ELEKTRODEN	11
14	DIE REDOX-ELEKTRODE	12
15	DIE SERIELLE SCHNITTSTELLE	13
15.1	UNTERSTÜTZTE SCHNITTSTELLENFUNKTIONEN	13
15.2	GERÄTESPEZIFISCHE FUNKTIONEN (DLL-248)	13
16	TECHNISCHE DATEN :	14
17	ENTSORGUNGSHINWEISE:	14

1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist für die Messung von pH und Redox-Potentialen - unter Verwendung von geeigneten Elektroden – ausgelegt.

Der Elektrodenanschluss erfolgt über eine BNC-Buchse.

Bitte Beachten: für die pH und Redox-Messung sind unterschiedliche Elektrodentypen notwendig

Zusätzlich besteht die Möglichkeit des Anschlusses eines Temperaturfühlers (Pt100, mit passenden MINI-DIN-Stecker).

Hiermit wird eine automatische Temperaturkompensation (ATC) der pH-Messung vorgenommen.

Außerdem kann die Temperatur der Messlösung angezeigt werden.

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 Betriebs- und Wartungshinweise:

a) Batteriewechsel:

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

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

Hinweise: Bei Lagerung des Gerätes bei über 50°C Umgebungstemperatur muss die Batterie entnommen werden. Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden.

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

c) Beim Anstecken des Temperaturfühlers kann es vorkommen, dass der Stecker nicht einwandfrei in der Gerätebuchse einrastet. In einem solchen Fall ist der Stecker beim Anstecken nicht an der Steckhülse, sondern am Knickschutz zu halten. Stecker nicht verkantet anstecken.

Bei richtig angesetztem Stecker kann dieser ohne größeren Kraftaufwand eingesteckt werden.

Beim Abstecken des Temperaturfühlers ist nicht am Kabel zu ziehen, sondern immer an der Steckerhülse.

Wird versucht, den Stecker falsch oder verkantet anzustecken, so können sich die Anschlusspins des Steckers verbiegen oder abbrechen. => Der Stecker wird unbrauchbar und das Anschlusskabel muss erneuert werden.

d) Netzgerätebetrieb:

Beachten Sie beim Anschluss eines Netzgerätes die Betriebsspannung für das Gerät: 10,5 bis 12 V DC.

Keine Überspannungen anlegen!! Einfache 12V-Netzgeräte können zu hohe Leerlaufspannung haben. Es sind daher Netzgeräte mit geregelter Spannung zu verwenden. Das Netzgerät GNG10/3000 gewährleistet eine einwandfreie Funktion. Vor dem Verbinden des Steckernetzgerätes mit dem Stromversorgungsnetz ist sicherzustellen, dass die am Steckernetzgerät angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.

e) Anzeigewerte bei Kabelbruch oder keiner angeschlossenen pH- bzw. Redox-Elektrode.

Wird keine Elektrode angesteckt, oder ist das Anschlusskabel defekt, werden trotzdem entsprechende mV oder pH-Werte angezeigt. Diese stellen jedoch kein gültiges Messergebnis dar!

4 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, so kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer erneuten Inbetriebnahme abgewartet werden.

3. Konzipieren Sie die Beschaltung besonders sorgfältig beim Anschluss an andere Geräte (z.B. über serielle Schnittstelle). 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.

Warnung: Bei Betrieb mit einem defekten Netzgerät (z.B. Kurzschluss von Netzspannung zur Ausgangsspannung) können am Gerät (z.B. Fühlerbuchse, serielle Schnittstelle) lebensgefährliche Spannungen auftreten!

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 zum Beispiel:

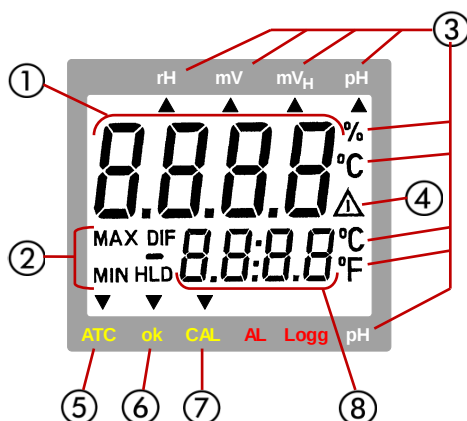
- sichtbare Schäden aufweist.
- nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
- längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

In Zweifelsfällen sollte das Gerät grundsätzlich an den Hersteller zur Reparatur bzw. Wartung eingeschickt werden.

5. **Warnung:** Benützen Sie dieses Produkt nicht in Sicherheits- oder in Notaus-Einrichtungen oder in Anwendungen wo ein Fehlverhalten des Gerätes die Verletzung von Personen oder materielle Schäden zur Folge haben kann. Wird dieser Hinweis nicht beachtet so kann dies zu Verletzung oder zum Tod von Personen sowie zu materiellen Schäden führen.

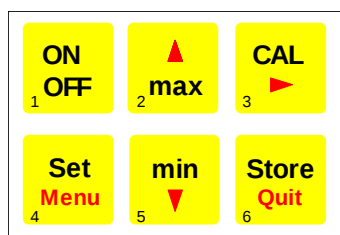
5 Anzeige- und Bedienelemente

5.1 Anzeigeelemente



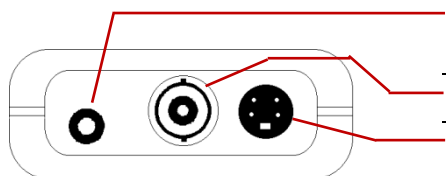
- | | |
|---|---|
| ① | Hauptanzeige: pH-Wert, Redox-Wert (mV, mV _H), rH-Wert bzw. Benutzerführung |
| ② | Anzeigeelemente zur Darstellung des minimalen/maximalen/gespeicherten Messwertes |
| ③ | Anzeige der Messwert-Einheiten |
| ④ | Warnsignal (bei schwacher Batterie, oder Aufforderung zur Neukalibration) |
| ⑤ | ATC-Pfeil: zeigt im Betriebsmodus 'pH', 'mV _H ' bzw. 'rH' an, ob ein Temperatursensor angesteckt ist, und somit die automatische Temperaturkompensation aktiv ist. |
| ⑥ | ok-Pfeil: signalisiert, dass Messwert längere Zeit stabil war |
| ⑦ | CAL-Pfeil: signalisiert im Betriebsmodus ' pH ', dass sich das Gerät im Kalibrationsvorgang befindet |
| ⑧ | Nebenanzeige: Messwert Temperatur, bzw. Benutzerführung |

5.2 Bedienelemente



- | | |
|---|--|
| ON / OFF | Ein-/Ausschalter |
| min/max bei Messung: | |
| max | kurz drücken: Anzeige des minimalen bzw. maximalen bisher gemessenen Wertes |
| + | |
| min | 2 sec. drücken: Löschen des jeweiligen Wertes |
| Set/Menu-Ebene: Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen | |
| CAL: nur im Betriebsmodus 'pH': | |
| CAL | kurz drücken: Anzeige des Elektrodenzustandes und der Kalibrationsdaten |
| | 2 sec. drücken: Starten der pH-Kalibration |
| Set/Menu: | |
| Set / Menu | kurz drücken (Set): bei 'pH' und 'rH' und 'mV _H ': manuelle Temperatureingabe, wenn kein Temperaturfühler angesteckt ist. zusätzlich bei 'rH': manuelle Eingabe des pH-Wertes |
| | 2 sec. drücken (Menu): Aufruf des Konfiguration |
| Store/Quit: | |
| Store / Quit | Messung: Halten und Speichern des aktuellen Messwertes ('HLD' in Display) |
| | Set/Menu: Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung |

5.3 Anschlüsse



Schnittstelle: Anschluss für galv. getrennten Schnittstellenadapter (Zubehör: GRS 3100, GRS3105 o. USB3100)

BNC-Buchse: Anschluss für pH- bzw. Redox-Elektrode

Mini-DIN-Buchse: Anschluss Pt100-Temperaturfühler (4-Leiter Anschluss; 2-Leiter ist möglich, jedoch zusätzlicher Messfehler durch Kabel)

Die Netzgerätebuchse befindet sich auf der linken Seite des Messgerätes

6 Konfigurieren des Gerätes

Zum Konfigurieren des Gerätes 2 Sekunden lang die  -Taste gedrückt halten, dadurch wird die Konfiguration aufgerufen.

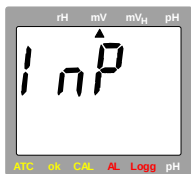
Zwischen den einzelnen Konfigurationsparameter wird durch erneutes Drücken der  - Taste gewechselt.

Mit den Tasten  bzw.  erfolgt die Einstellung der einzelnen Werte.

Mit der Taste  wird die Konfiguration verlassen und die Änderungen werden gespeichert.

'Input': Auswahl der Messfunktion pH / Redox mV / Redox mV_H / rH / thEr

Ein Pfeil am oberen Displayrand zeigt die entsprechende Messfunktion an:



pH: pH-Messung mit pH-Elektrode

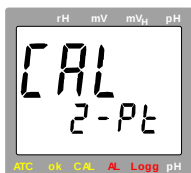
mV: Redoxmessung mit Redox-Elektrode

mV_H: Redoxmessung mit Redox-Elektrode (mit Standard 3mol/l KCL-Elektrolyt). Der angezeigte Wert ist auf das Normalwasserstoffsystem temperaturabhängig umgerechnet (0 - 50°C: entsprechend DIN 38404 Teil 6). Dazu ist Temperatursensor (ATC) oder man. Temperatureingabe nötig.

rH: rH-Messung: Der rH-Wert wird aus den Messungen des pH-, Redox- und Temperaturwertes berechnet. Die pH- und Temperaturwerte können wahlweise auch manuell eingegeben werden.

thEr: Pt100 Thermometer: In der Hauptanzeige wird die aktuelle Temperatur dargestellt, in der Nebenanzeige kann der Min-, Max-Wert angezeigt oder der aktuelle Messwert gehalten werden.

'CAL': Auswahl der Anzahl der Kalibrationspunkte (nur bei pH-Messung)



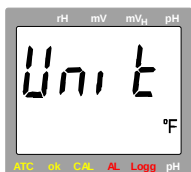
2-Pt: Die Kalibrierung der pH-Elektrode erfolgt an zwei Punkten

(ein Kalibrationspunkt im neutralen Bereich und ein Kalibrationspunkt im sauren oder basischen Bereich)

3-Pt: Die Kalibrierung der pH-Elektrode erfolgt an drei Punkten

(je ein Kalibrationspunkt im neutralen, sauren und basischen Bereich)

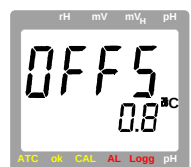
'Unit': Auswahl der Temperatureinheit °C / °F



°C Alle Temperaturangaben in Grad Celsius

°F: Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit

'Offset': Nullpunktverschiebung Temperatur



-10.0°C ... 10.0°C

bzw.

-18.0°F ... 18.0°F

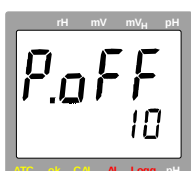
Der Nullpunkt der Temperaturmessung wird um diesen Wert verschoben, damit können Fühler- und Messgerätabweichungen ausgeglichen werden:

angezeigte Temperatur = gemessene Temp. - Offset

off: Nullpunktverschiebung ist deaktiviert (=0.0°)

Anmerkung: Ist ein Temperatur-Offset eingestellt, so wird dieser beim Einschalten des Gerätes kurz angezeigt

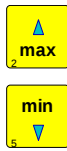
'Power.off': Auswahl der Abschaltverzögerung



1...120: Abschaltverzögerung in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenverkehr über die serielle Schnittstelle statt, so schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit automatisch ab.

off: automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb, z.B. bei Netzadapterbetrieb)

'Adresse: Auswahl der Basisadresse



01, 11, 21, ..., 91:

Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation. Kanal 1 wird über diese Adresse angesprochen, Kanal 2 und 3 haben die entsprechend folgenden Adressen.
(Beispiel: Basisadresse 21 - Kanal 1 = 21, Kanal 2 = 22, Kanal 3 = 23)

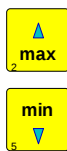
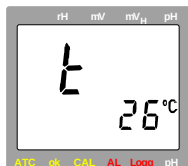
Mit Hilfe des Schnittstellenwandlers GRS3105 können mehrere Geräte gleichzeitig über eine Schnittstelle abgefragt werden. Hierzu ist Voraussetzung, dass alle Geräte eine unterschiedliche Basisadresse besitzen. Werden also mehrere Geräte zusammen über eine Schnittstelle angeschlossen, so sind die Basisadressen entsprechend zu konfigurieren.

7 manuelle Einstellung der Temperatur bei Betrieb ohne Temperaturfühler

Bei den Betriebsmodi pH, mV_H bzw. rH benötigt das Messgerät die Temperatur der zu messenden Flüssigkeit. Am besten wird das Gerät mit einem Temperaturfühler betrieben, dieser wird automatisch erkannt und zur Berechnung der Messwerte wird die gemessene Temperatur verwendet (ATC: automatische Temperaturkompensation).

Ist kein Temperaturfühler angeschlossen, kann die Temperatur manuell eingegeben werden:

Dazu kurz  drücken.



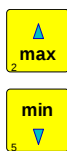
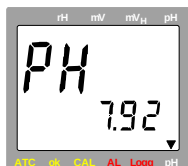
0 ... 105 °C:

Einstellung der Temperatur der Flüssigkeit

Mit der Taste  oder wird die Eingabe bestätigt, dass Gerät kehrt wieder zur Messung zurück.

8 manuelle Einstellung des pH Wertes bei der Messfunktion rH

Befindet sich das Gerät im Betriebsmodus rH-Messung, wird neben der Temperatureingabe auch die Eingabe des pH-Wertes benötigt. Nach einem erneuten kurzen Tastendruck auf  wird zur Eingabe des pH-Wertes gewechselt:



0.0 ... 14.00 pH:

Einstellung des pH-Wertes

Mit der Taste  oder wird die Eingabe bestätigt, dass Gerät kehrt wieder zur Messung zurück.

9 Kalibrierung der 'pH'-Messung

Die Elektroden Daten von pH-Elektroden sind durch Alterung und Exemplarstreuung großen Schwankungen unterworfen. Deswegen ist vor einer Messung eine Kontrolle der aktuellen Kalibration mit Pufferlösungen nötig, bei entsprechender Abweichung muss eine Neukalibration vorgenommen werden.

Pufferlösungen sind Flüssigkeiten, die einen exakten pH-Wert aufweisen. Zur Kalibration können

- Standard-Serie (4.01pH, 7.00pH und 10.01pH)
- DIN-Serie (1.68pH(A), 4.01pH(C), 6.87pH(D), 9.18pH(F) und 12.45pH(G))
- beliebige Puffer (neutraler Puffer im Bereich 6,5 ... 7,5pH)

verwendet werden.



Die Lebensdauer der Pufferlösungen ist begrenzt und wird u.a. durch unzureichendes Spülen und Trocknen beim Wechsel zwischen Lösungen stark verkürzt. Dies kann zu Fehlkalibrationen führen! Deshalb zur Kalibration möglichst frische Pufferlösungen verwenden, Spülen mit entionisiertem oder destilliertem Wasser!

9.1 Erstellen der Kalibrierlösungen der Standard-Serie

- In 2 Plastikflaschen jeweils 100 ml destilliertes Wasser einfüllen.
- Die Kapsel für pH 7 (grün) vorsichtig öffnen (Kapselhälfte drehen und dabei ziehen, wobei darauf zu achten ist, dass nichts verschüttet wird) und den gesamten Inhalt, einschließlich der beiden Kapselhälften, in eines der Fläschchen werfen.
- Den Inhalt der zweiten Kapsel für pH 4 (Kennfarbe: orange) (bzw. pH 10 - Kennfarbe blau) einschließlich der beiden Kapselhälften in das zweite Fläschchen werfen.

Die Kapselhülse färbt die Flüssigkeit in der jew. Kennfarbe: **orange = pH4.01; grün = pH7.00; blau = pH10.01**

Die Pufferlösungen sind rechtzeitig anzusetzen, da die Lösungen erst nach ca. 3 Stunden gebrauchsfertig sind. Vor erstmaligem Gebrauch gut schütteln.

9.2 Hinweis: Die automatische Temperaturkompensation bei der Kalibration

Sowohl das Signal der pH-Elektrode, als auch pH-Puffer sind temperaturabhängig. Falls ein Temperatursfühler angeschlossen ist wird der Temperatureinfluss der Elektrode sowohl beim Messen als auch bei der Kalibration vollautomatisch kompensiert. Andernfalls sollte die tatsächliche Temperatur des jew. Puffers möglichst genau eingegeben werden (s.u.).

Wird mit der Standard-Puffer Serie bzw. mit der DIN-Puffer Serie gearbeitet, werden zusätzlich auch die Temperatureinflüsse der Puffer kompensiert. Bei manueller Pufferwahl sollten die pH-Werte der Puffer bei der zugehörigen Temperatur eingegeben werden, um eine möglichst genaue Kalibration des Gerätes zu erreichen.

9.3 Durchführung der Kalibration

Bitte Beachten sie, dass die Kalibration nur in einem Temperaturbereich von 0 - 60°C durchgeführt werden kann!

Falls noch nicht geschehen, Messfunktion 'pH' wählen (siehe Konfiguration). Sicherstellen, dass je nach Bedarf die 2- oder die 3-Punktkalibration in der Konfiguration aktiviert ist.

Vorsichtig die Schutzkappe von der Elektrode abziehen (Vorsicht! Enthält 3 mol KCl!).

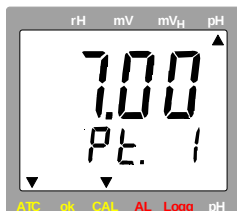
Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen und abtrocknen.

Start der Kalibration:  -Taste 2 sec. lang gedrückt halten.

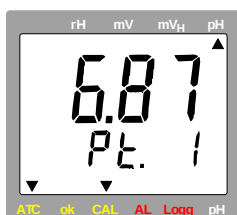
In der Anzeige erscheint die Aufforderung zum Messen der 1. Kalibrierlösung. Die Kalibration kann mit der  -Taste jederzeit abgebrochen werden. In diesem Fall bleibt die vorhergehende Kalibration gültig.

1. Auswahl der Kalibrierlösungen

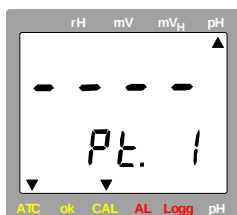
Durch kurzes Drücken auf die  -Taste wird zwischen den verschiedenen Serien gewechselt:



Standard-Serie (Werte bei 25°C: 4.01 pH, 7.00 pH, 10.01 pH)
neutrale Kalibrationslösung 7.00 pH



DIN-Serie (Werte bei 25 °C: 1.68 pH (A), 4.01 pH (C), 6.87 pH (D), 9.18 pH (F), 12.45 pH (G))
neutrale Kalibrationslösung 6.87 pH



manuelle Puffereinstellung

Sollen andere Puffer verwendet werden, als in der Standard/ oder DIN-Serie vorgesehen sind, kann hier die manuelle Puffereinstellung ausgewählt werden:



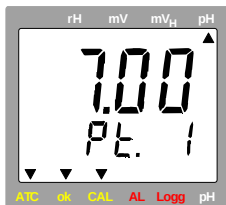
6.50 ... 7.50 pH: Eingabebereich für die neutrale Kalibrationslösung



(bitte Hinweis beachten !,
siehe oben: 'Die automatische Temperaturkompensation bei der Kalibration')

Anmerkung: Der Abgleichvorgang mit Standard-Puffern und mit einem Temperatursfühler ist durch einen farblich Hintergrund hervorgehoben.

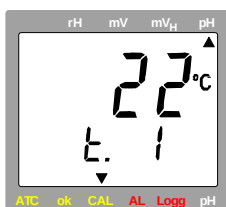
2. Kalibrierpunkt 1: 'Pt. 1'



Stellen Sie die Elektrode und den Temperaturfühler (falls vorhanden) in die neutrale Lösung und rühren Sie vorsichtig um.

Wenn die Anzeige nicht mehr blinkt und der Pfeil 'ok' links unten erscheint, ist der Messwert stabil und kann mit der Taste übernommen werden.

Danach wird der nächste Kalibrationsschritt angezeigt.

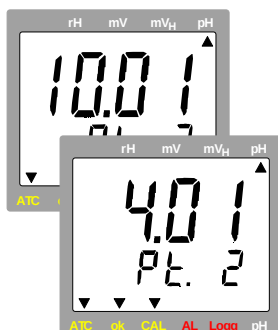


ohne Temperaturfühler: manuelle Eingabe der Temperatur der Lösung 1

Geben Sie hier mit den Tasten bzw. die Temperatur der Pufferlösung ein. Mit wird der Wert übernommen und der nächste Kalibrationsschritt wird angezeigt

3. Spülen der Elektrode in destilliertem bzw. entionisiertem Wasser, Trocknen

4. Kalibrierpunkt 2: 'Pt. 2'

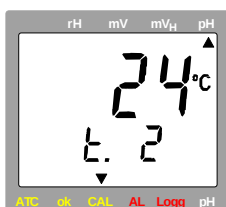


Stellen Sie die Elektrode und den Temperaturfühler (falls vorhanden) in die Puffer-Lösung mit welcher der nächste Kalibrierpunkt ausgeführt werden soll. (z.B. bei Standard-Serie: 4.01pH oder 10.01pH).

Bei manueller Puffereinstellung muss mit den Tasten und der pH-Wert der Lösung eingegeben werden. Bei Lösungen der Standard- und DIN-Serie wird der pH-Wert der jeweiligen Lösung automatisch erkannt.

Wenn die Anzeige nicht mehr blinkt und der Pfeil 'ok' links unten erscheint, ist der Messwert stabil und kann mit der Taste übernommen werden.

Ohne Temperaturfühler wird der nächste Kalibrationsschritt angezeigt, ansonsten ist die 2-Punkt-Kalibration beendet und der Zustand der Elektrode wird angezeigt.

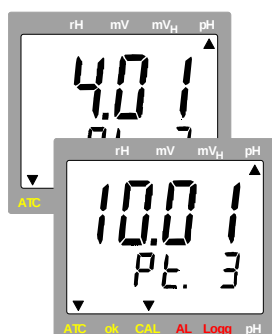


ohne Temperaturfühler: manuelle Eingabe der Temperatur der Lösung 2

Geben Sie hier mit den Tasten bzw. die Temperatur der Pufferlösung ein. Mit wird der Wert übernommen und der Zustand der Elektrode wird angezeigt

5. Spülen der Elektrode in destilliertem bzw. entionisiertem Wasser, Trocknen

6. Kalibrierpunkt 3: 'Pt. 3' (nur bei 3-Punkt-Kalibration)



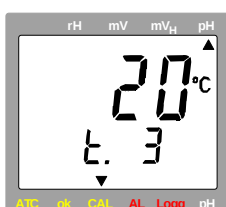
Stellen Sie die Elektrode und den Temperaturfühler (falls vorhanden) in die Puffer-Lösung mit welcher der dritte Kalibrierpunkt ausgeführt werden soll. (i.B. 10.01pH).

Bei manueller Puffereinstellung muss mit den Tasten und der pH-Wert der Lösung eingegeben werden. Bei Lösungen der Standard- und DIN-Serie wird der pH-Wert der jeweiligen Lösung automatisch erkannt.

Wenn die Anzeige nicht mehr blinkt und der Pfeil 'ok' links unten erscheint, ist der Messwert stabil und kann mit der Taste übernommen werden.

Beachten Sie, dass bei einer 3-Punkt-Kalibration sowohl ein saurer als auch ein basischer Kalibrationspunkt gewählt wird.

Ohne Temperaturfühler wird der nächste Kalibrationsschritt angezeigt, ansonsten ist die Kalibration beendet und der Zustand der Elektrode wird angezeigt.



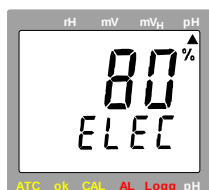
ohne Temperaturfühler: manuelle Eingabe der Temperatur der Lösung 3

Geben Sie hier mit den Tasten bzw. die Temperatur der Pufferlösung ein. Mit wird der Wert übernommen und der Zustand der Elektrode wird angezeigt

★: Eingabepunkt entfällt bei Verwendung des externen Temperaturfühlers

10 Anzeige des Elektrodenzustandes (nur pH)

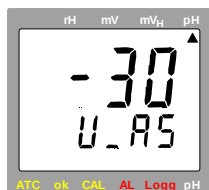
Durch kurzes Drücken der  -Taste wird der bei der letzten erfolgreich durchgeführten Kalibration berechnete Elektrodenzustand für ca. 3 Sekunden angezeigt. Die Anzeige erfolgt auch automatisch nach jeder Kalibration.



- 100%: Die Elektrode ist in sehr gutem Zustand
- 30...90%: Der Elektrodenzustand ist ausreichend
- <30%: Die Elektrode ist stark gealtert oder verunreinigt. Wenn nach Reinigung gemäß den Hinweisen im Kapitel 'Die pH-Elektrode' und darauffolgender Neukalibration keine Verbesserung eintritt, sollte die Elektrode ausgetauscht werden.

Bei der Prozent-Bewertung werden sowohl die Asymmetrie als auch die Steilheiten der Elektrode gewertet, das jeweils schlechtere Ergebnis gibt den Elektrodenzustand an.

Die Kenndaten der pH-Elektrode können durch nochmaliges kurzes Drücken der  -Taste angezeigt werden:

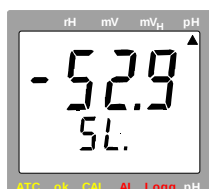


Asymmetrie der Elektrode bei 25°C [mV]

max. zulässiger Bereich: $\pm 60\text{mV}$, optimal: 0mV

Verunreinigungen der Elektrode können die Asymmetrie stark verschlechtern.

Nochmaliges kurzes Drücken der  -Taste:



Steilheit der Elektrode bei 25°C [mV/pH]

zulässiger Bereich: $-62\ldots-45\text{mV/pH}$, optimal: $-59,2\text{mV/pH}$

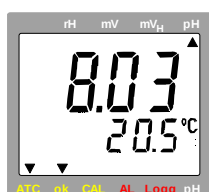
Bei 2-Punkt Kalibrationen wird Steilheit für den gesamten Messbereich angegeben. Bei 3-Punkt-Kalibrationen wird zunächst die Steilheit für den sauren Messbereich angezeigt (SL. 1) und durch nochmaliges Drücken der Taste  die Steilheit für den basischen Bereich (SL. 2).

11 Durchführung einer rH-Messung

Der rH-Wert einer Flüssigkeit wird aus der Messung des pH-Wertes, des Redox-Wertes und der Temperatur einer Flüssigkeit berechnet. Um den rH-Wert Ihrer Lösung festzustellen gehen Sie wie folgt vor:

Hinweis: Achten Sie während den Messungen immer darauf, dass Ihre pH- und Redox-Elektroden in einwandfreiem Zustand sind und vor dem Einbringen in die Lösung gründlich gereinigt und getrocknet wurden.

Stellen Sie zunächst die pH- und die Redox-Elektrode und den Temperaturfühler in die Lösung und rühren Sie vorsichtig um.



1. Messen des pH-Wertes:

Stecken Sie die pH-Elektrode und den Temperaturfühler an das Gerät an.

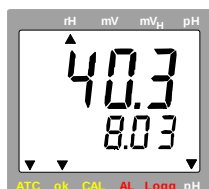
Stellen Sie anschließend das Gerät zunächst auf pH-Messung und führen Sie bei Bedarf eine Kalibration der Elektrode durch (siehe Konfigurieren des Gerätes und Kalibrierung bei Messart pH).

Anschließend messen Sie den pH-Wert der Lösung und speichern den Messwert mit der Taste  ab. Schalten Sie das Gerät bis zum Abschluss der rH-Messung nicht ab, da ansonsten der pH-Wert gelöscht wird und per Hand eingegeben werden muss.

2. Feststellung des rH-Wertes:

Redox-Elektrode und Temperaturfühler in die Lösung stellen und vorsichtig rühren.

Stecken Sie nun die Redox-Elektrode an und konfigurieren das GMH 3530 auf rH-Messung. In der Hauptanzeige erscheint nun der rH-Wert der Lösung, in der Nebenanzeige werden abwechselnd der zuvor gemessene pH-Wert und die Temperatur angezeigt.



Hinweis: Die Messwerte für pH und Temperatur (falls kein Temperaturfühler angeschlossen ist) können auch manuell eingegeben werden. Betätigen Sie dazu kurz die Taste  und geben Sie mit den Tasten  und  den Temperaturwert ein. Nach nochmaligem kurzen Drücken der Taste  kann der pH-Wert verändert werden. (siehe auch manuelle Einstellung der Temperatur)

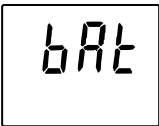
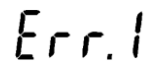
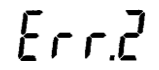
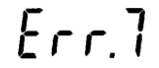
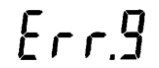
12 Fehler- und Systemmeldungen

Fehler- bzw. Systemmeldung

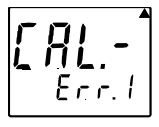
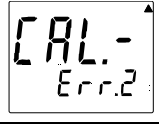
Bedeutung / Ursache:

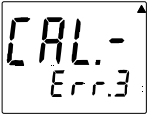
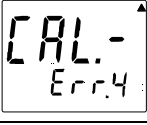
Abhilfe:

Allgemein:

	Batteriespannung schwach, Die Gerätefunktion ist nur noch kurze Zeit gewährleistet	neue Batterie einsetzen
	Batteriespannung zu schwach - Bei Netzbetrieb: falsche Spannung	neue Batterie einsetzen Netzteil austauschen, falls weiterhin Fehler: Gerät defekt
keine Anzeige bzw. wirre Zeichen	- Batteriespannung zu schwach	neue Batterie einsetzen
	- Bei Netzbetrieb: Netzteil defekt oder falsche Spannung/Polung	Netzteil überprüfen/austauschen
	- Systemfehler	Abklemmen der Batterie bzw. des Netzteils, kurz warten, wieder anstecken
	- Gerät ist defekt	zur Reparatur einschicken
	Messbereich überschritten	Überprüfen: können Werte außerhalb der spe- zifizierten Messbereiche auftreten? - Messgerät ist ungeeignet!
	Elektrode/Fühler/Kabel defekt	-> Elektrode/Fühler austauschen
	Messbereich unterschritten	Überprüfen: können Werte außerhalb der spe- zifizierten Messbereiche auftreten? - Messgerät ist ungeeignet!
	Elektrode/Fühler/Kabel defekt	-> Elektrode/Fühler austauschen
	Fehler im Gerät	erneut einschalten: wenn Fehler bestehen bleibt, ist das Gerät defekt, -> zur Reparatur einschicken
Nur bei „Ther.“-Messung: 	- es ist kein Temperaturfühler ange- schlossen	Temperaturfühler anstecken
	- Temperaturfühler ist defekt	-> Temperaturfühler austauschen
	Wert konnte nicht berechnet werden	Temperatur außerhalb des zulässigen Kom- pensationsbereiches (0...105°C) bzw. außer- halb des Messbereiches (Err.1 o. Err.2)
Nur bei pH-Messung: 	Die letzte Kalibrierung war ungültig, die alten Kalibrationsdaten wurden beibehalten.	Kalibration wiederholen (zum Deaktivieren dieser Warnung: Cal-Taste gedrückt halten, während das Gerät mit ON/OFF-Taste eingeschaltet wird)

pH-Kalibration:

	neutraler Puffer ist unzulässig: - Elektrode ist defekt - falsche Pufferlösung - Pufferlösung defekt	Reinigung der Elektrode, nochmals Kalibrieren. falls wiederum Fehler -> Elektrode austauschen immer den neutralen Puffer als erste Lösung verwenden! frische Pufferlösung verwenden
	Steilheit ist zu gering: - Elektrode ist defekt - Pufferlösung defekt	Elektrode austauschen frische Pufferlösungen verwenden

	Steilheit ist zu groß: - Elektrode ist defekt - Pufferlösung defekt	Elektrode austauschen frische Pufferlösungen verwenden
	falsche Kalibrationstemperatur	Kalibration ist nur im Bereich von 0..60°C möglich

13 Die pH-Elektrode

pH-Elektroden sind Verschleißteile, die je nach chemischer und mechanischer Belastung dann auszuwechseln sind, wenn die geforderten Werte auch nach sorgfältiger Reinigung und evtl. Regenerierung nicht mehr eingehalten werden können. Beim Einsatz ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Stoffe in wässrigen Lösungen Glas angreifen und dass evtl. Chemikalien mit der KCl-Lösung in der Elektrode chemisch reagieren und zu Verblockungen am Diaphragma führen können.

Beispiele:

- bei proteinhaltigen Lösungen, wie sie zum Beispiel bei Messungen in Medizin und Biologie vorkommen, kann KCl zur Denaturierung des Proteins führen.
- koagulierte Lacke
- Lösungen, die höhere Konzentrationen an Silberionen enthalten

Weitere Probleme können bei Messungen in ionenarmen und lösungsmittelhaltigen Medien auftreten. Die bei Messungen in diesen Medien auftretenden Probleme können zum Teil durch Verwendung einer Doppelkammer-Elektrode mit geeignetem Brückenelektrolyt (unterschiedlich, je nach Anwendungsfall) umgangen werden (**Typ GE 103**).

Stoffe, die sich auf der Messmembrane oder dem Diaphragma ablagern, beeinflussen die Messung und müssen regelmäßig entfernt werden. Dies kann z.B. über automatische Reinigungseinrichtungen geschehen.

13.1 Verschiedene Anwendungsbereiche erfordern spezielle Elektroden

- Messungen in ionenarmen Medien** (Regenwasser, Aquariumwasser, VE-Wässer)
Typ GE 104 (Spezial-Schliffelektrode ab 50µS/cm) oder GE 106 (ab100µS/cm).
- Meerwasseraquarien**
Normale pH-Einstabmessketten mit 3mol KCl (**Typ GE 100**).
- Fotolabors**
Doppelkammerelektrode, mit Brückenelektrolyt (1 molare Kalium-Nitrat-Lösung) einsetzen; Kalium-Nitrat-Lösung muss nach Bedarf ausgetauscht werden, Wässerungskappe zur Aufbewahrung der Elektrode ist mit Kalium-Nitrat-Lösung zu füllen. (**Typ GE 103**).
- Schwimmbad**
Normale pH-Elektrode mit 3mol KCl (**Typ GE 100**).
- Bodenuntersuchungen**
Glaselektrode mit mehreren Diaphragmen (**Typ GE 101**). Vorstechdorn verwenden!
- Käse, Obst, Fleisch**
Einstichelektrode (**Typ GE 101**). Bei Messungen in Käse, Milch und allen proteinhaltigen Produkten muss die Elektroden-Reinigung mit einem Spezialreiniger erfolgen (**Pepsinlösung - GRL 100**).

Normalreinigung: 0,1 molare HCl-Lösung für mindestens 5 min. oder Proteinreiniger.

Die Lebensdauer von Elektroden beträgt im Normalfall mindestens 8-10 Monate, wobei sie sich bei guter Pflege meist auf über 2 Jahre steigern lässt. Genaue Angaben sind jedoch nicht möglich, da diese vom jeweiligen Einsatzfall abhängen.

14 Die Redox-Elektrode



Das Gerät wurde für die Verwendung von Elektroden mit dem Bezugssystem Silber/Silberchlorid und den Elektrolyt KCl, 3mol/l optimiert.

Bei Verwendung anderer Typen liefert die Messfunktion mV_H falsche Messergebnisse.

Allgemeine Behandlungshinweise:

- Die Aufbewahrung der Elektroden soll in trockenen Räumen bei Temperaturen zwischen 10°C und 30°C erfolgen. Unter - 5°C besteht die Gefahr der Zerstörung durch Gefrieren des Elektrolyten.
- Die Elektrode ist mit einer Schutzkappe versehen und darf keinesfalls trocken aufbewahrt werden. Die Schutzkappe enthält eine 3mol/l-KCl-Lösung, die bei Bedarf nachzufüllen ist. Eine längere Aufbewahrung in destilliertem Wasser führt bei Einstab- und Bezugselektroden zur Verarmung an KCl.
- Luftblasen in der Membrankugel sind durch Schleuderbewegungen zu entfernen (Fieberthermometer).
- Es ist regelmäßig der Pegelstand des Bezugselektrolyten zu überprüfen und falls notwendig, der fehlende Elektrolyt durch die Nachfüllöffnung (durch Silikonring abgedeckt) mit einer Spritze oder Pipette eine 3 mol/l KCl-Lösung nachzufüllen.
- Vor dem Messen sind die Elektroden sorgfältig mit destilliertem Wasser abzuspuhlen.
- Beim Messen ist gründlich zwischenzuwässern. Nach dem Gebrauch sind die Elektroden zu reinigen. Bei eiweißhaltigen Verschmutzungen wird Pepsin-Salzsäure empfohlen (GRL 100).
- Die Platinkuppe (silbrig glänzend) kann durch ein handelsübliches Scheuermittel gereinigt werden (hierzu etwas Scheuermittel auf einen Lappen geben und mit dem Finger kurz über die Platinkuppe drehen) - anschließend gut abspülen.
- Ist die Messfunktion der Elektrode beeinträchtigt oder die Anzeige sehr träge, wird folgende Verfahrensweise empfohlen:
 - Bezugselektrode auf eventuelle Luftblasen kontrollieren
 - Überprüfung der Bezugselektrode durch Messung gegen eine zweite Referenzelektrode
 - Behandlung der sensitiven Glasmembran mit Regenerierungslösung (1-2 Minuten bei Raumtemperatur)
 - Austausch der Elektrode

Alle Lösungen zum Kalibrieren, Nachfüllen, Reinigen und Aktivieren können direkt bei uns bezogen werden

15 Die serielle Schnittstelle

Mit Hilfe der seriellen Schnittstelle und einem passenden galvanisch getrennten Schnittstellenadapter (GRS3100, USB3100 oder GRS3105) können sämtliche Mess- und Einstellungsdaten des Gerätes gelesen und zum Teil verändert werden.

Um Fehlübertragungen zu vermeiden, ist die Übertragung durch aufwendige Sicherheitsmechanismen geschützt.

Zum Datenverkehr stehen folgende **Standard-Softwarepakete** zur Verfügung:

- **EBS9M** 9-Kanal-Software zum Anzeigen des Messwertes (Kanal 1) und der Temperatur (Kanal 2)
- **EASYCONTROL**: Universal Mehrkanal Software (EASYBUS-, RS485-, bzw. GMH3000- Betrieb möglich) zur Echtzeitaufzeichnung und -darstellung von Messdaten im ACCESS®-Datenbankformat

Zur Entwicklung Ihrer eigenen Software steht ein **GMH3000-Entwicklerpaket** zu Verfügung, dieses enthält:

- universelle Windows - Funktionsbibliothek ('GMH3000.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar Windows 95™, Windows 98™, Windows NT™, Windows 2000™, Windows XP™, Windows Vista™.
- Programmbeispiele: Visual Basic 4.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™

15.1 Unterstützte Schnittstellenfunktionen

Betriebsart	pH		mV		rH		Ther.	DLL-Code	Name
Kanal	1	2	1	2	1	2	1		
	x	x	x	x	x	x	x	0	Istwert lesen
		x		x		x		1	Istwert setzen
	x	x	x	x	x	x	x	3	Systemstatus lesen
	x	x	x	x	x	x	x	6	Minwert lesen
	x	x	x	x	x	x	x	7	Maxwert lesen
	x		x		x		x	12	ID-Nr. lesen
	x		x		x		x	174	Minwert löschen
	x		x		x		x	175	Maxwert löschen
	x	x	x	x	x	x	x	176	Messbereich min. lesen
	x	x	x	x	x	x	x	177	Messbereich max. lesen
	x	x	x	x	x	x	x	178	Messbereich Einheit lesen
	x	x	x	x	x	x	x	179	Messbereich Dezimalpunkt lesen
	x	x	x	x	x	x	x	180	Messbereich Messart lesen
								194	Anzeige Einheit setzen
	x	x	x	x	x	x	x	199	Anzeige Messart lesen
	x	x	x	x	x	x	x	200	Anzeige min. lesen
	x	x	x	x	x	x	x	201	Anzeige max. lesen
	x	x	x	x	x	x	x	202	Anzeige Einheit lesen
	x	x	x	x	x	x	x	204	Anzeige Dezimalpunkt lesen
	x		x		x		x	208	Kanalzahl lesen
	x							210	Elektrodenzustand lesen
		x		x		x	x	216	Offsetkorrektur lesen
		x		x		x	x	217	Offsetkorrektur schreiben
	x		x		x		x	222	Abschaltverzögerung lesen
	x		x		x		x	223	Abschaltverzögerung schreiben
	x		x		x		x	240	Sensormodul rücksetzen
	x		x		x		x	248	Gerätespezifische Funktion
	x		x		x		x	254	Programmkennung lesen

15.2 Gerätespezifische Funktionen (DLL-248)

Betriebsart	pH		mV		rH		Ther.	DLL-Code		Name
Kanal	1	2	1	2	1	2	1			
lesen/schreiben								R	W	
	x	x		x	x		x	x	0	257 BetriebsMod (Umschaltung Messfunktionen)
	x								20	276 Uasymmetrie (pH-Kalibration)
	x								21	277 Steigung 1 (saurer Bereich)
	x								22	278 Steigung 2 (basischer Bereich)
						x	x		30	286 pH-Wert (für rH-Messung)

16 Technische Daten :

Anzeigebereiche:

Temperatur: -100,0 ... +250,0°C bzw. -148,0 ... +482,0°F
pH: 0,00 ... 14,00 pH
Redox (ORP): -1999 ... +2000 mV;
 Bezogen auf Wasserstoffsyst.: -1792 ... +2207 mV_H (bei 25°C) entsprechend DIN 38404

rH: rH 0,0 ... 70,0

Auflösungen: 0,1°C bzw. 0,1°F / 0,01 pH / 1 mV / 0,1 rH

Genauigkeit: (bei Nenntemperatur, Gerät ±1Digit)

Temperatur: ±0,2°C (-20..80°C), sonst ±0,4°C
pH: ±0,01 pH (bei Elektrodentemperatur 10..50°C)
Redox: ±0,1% FS (mV bzw. mV_H)
rH: ±0,1 rH

Sensoranschlüsse:

pH, Redox, rH: BNC-Buchse
Temperatur: 4-polige geschirmte Mini-DIN-Buchse für Pt100 4-Leiter (auch 2-Leiter anschließbar)

Eingangswiderstand: 10¹² Ohm (pH, Redox)

Nenntemperatur: 25°C

Arbeitstemperatur: 0 bis +50°C

Relative Feuchte: 0 bis +95%r.F. (nicht betauend)

Lagertemperatur: -20 bis +70°C

Schnittstelle: seriell, (3.5mm Klinkenbuchse), über galv. getrennten Schnittstellenwandler GRS3100, GRS3105 oder USB3100 (Zubehör) direkt an die RS232- bzw. USB-Schnittstelle eines PC's anschließbar.

Speicher: Min-, Max-Wert- und Holdspeicher

Stromversorgung: 9V-Batterie, Type IEC 6F22 (im Lieferumfang) sowie zusätzliche Netzgerätebuchse (Innenstift Ø1.9mm) für externe 10.5-12V Gleichspannungsversorgung. 
 (passendes Netzgerät: GNG10/3000)

Stromverbrauch: ca. 3 mA

Batteriewechselanzeige:  u. ' bAt '

Automatik-Off-Funktion: Ohne Tastendruck bzw. Datenverkehr schaltet sich das Gerät nach Ablauf der Abschaltverzögerung ab. Abschaltverzögerung: einstellbar 1-120min oder deaktiviert.

Gehäuse: 142 x 71 x 26 mm (L x B x D), schlagfester ABS, Folientastatur, Klarsichtscheibe. Frontseitig IP65, integrierter Aufstell-/Aufhängebügel

Gewicht: ca. 165 g

Temperaturkompensation: Mit Temperaturfühler erfolgt im Betriebsmodus "pH", "mV_H" bzw. "rH" eine automatische Temperaturkompensation (ATC) im Temperaturbereich von 0 - 105°C. Ohne Temperaturfühler ist eine manuelle Temperatureingabe möglich.

pH-Kalibration:

- 2-Punkt oder 3-Punkt-Kalibration mit Standard-Puffern, DIN-Puffern, frei einstellbaren Puffern
- automatische Puffererkennung, Temperaturabhängigkeit der Standard bzw. DIN-Puffer wird autom. kompensiert.
- zulässige Elektrodenarten: Asymmetrie: ±55 mV
Steilheit: -62...-45 mV/pH
- Sensorbewertung anhand des Kalibrationsergebnisses (von 10 bis 100%).

Empf. Redox-Elektroden: Bezugssystem: Silber/Silberchlorid, Elektrolyt: KCl, 3 mol/l
(bei Umrechnung auf Wasserstoffsyst. "mV_H" und rH-Messung nur diesen Typ verwenden!)

EMV: Das Gerät entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind.
 zusätzlicher Fehler: <1%

17 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.