

Bedienungsanleitung

pH-/Redox-/Temperatur - Meßgerät


GMH 3530

ab Version V2.3



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.

Hinweis: 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!



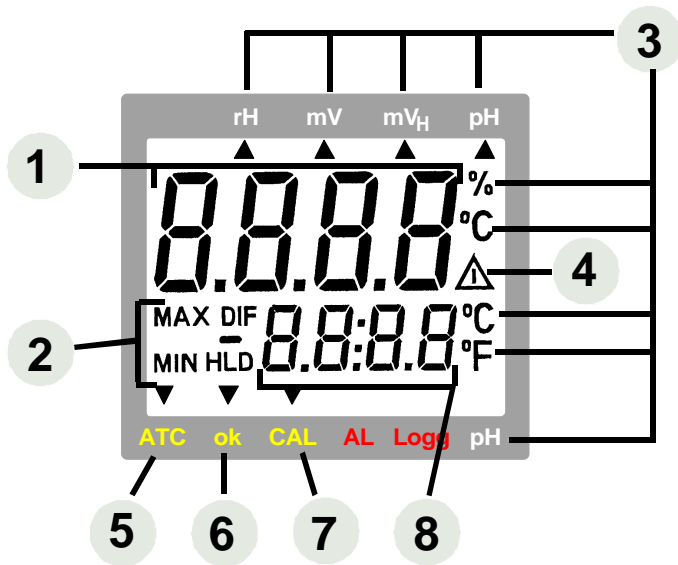
Sicherheitshinweise:

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.

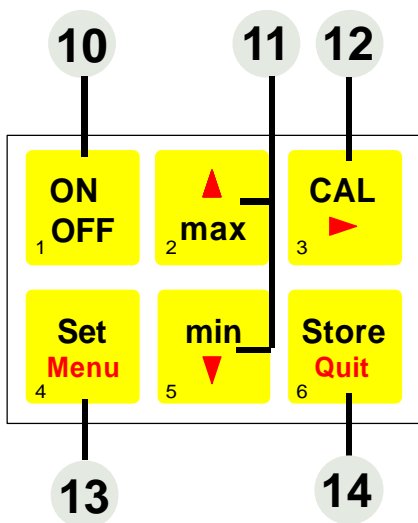
1. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.
2. Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert, so kann durch Kondensatbildung eine Störung 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.

Anzeigeelemente



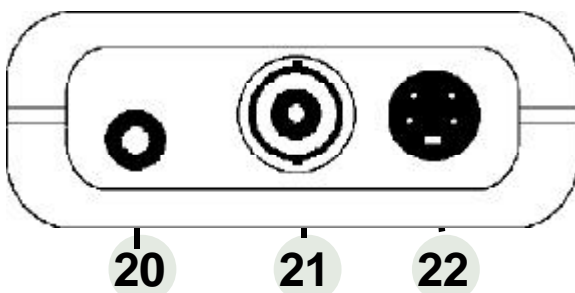
- 1 Hauptanzeige:** pH-Wert, Redox-Wert (mV, mV_H), rH-Wert bzw. Benutzerführung
- 2** Anzeigeelemente zur Darstellung des minimalen/maximalen/gespeicherten Meßwertes
- 3** Anzeige der **Meßwert-Einheiten**
- 4** **Warnsignal** (bei schwacher Batterie, oder Aufforderung zur Neukalibration)
- 5** **ATC-Pfeil:** 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

Bedienelemente



- 10** Ein-/Ausschalter
- 11** **min/max bei Messung:**
kurz drücken: Anzeige des minimalen bzw. maximalen bisher gemessenen Wertes
2 sek drücken: Löschen des jeweiligen Wertes
Set/Menu-Ebene: Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen
- 12** **CAL:** nur im Betriebsmodus 'pH':
kurz drücken: Anzeige des Elektrodenzustandes und der Kalibrationsdaten
2 sek drücken: Starten der pH-Kalibration
- 13** **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 sek drücken (Menu): Aufruf des Konfiguration
- 14** **Store/Quit:**
Messung: Halten und Speichern des aktuellen Meßwertes ('HLD' in Display)
Set/Menu: Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung





Anschlüsse



- 20** **Schnittstelle:** Anschluß für galv. getrennten Schnittstellenadapter (Zubehör: GRS 3100 o. GRS3105)
- 21** **BNC-Buchse:** Anschluß für pH- bzw. Redox-Elektrode
- 22** **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

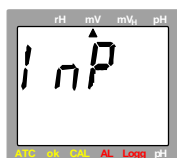
Konfigurieren des Gerätes

Zum Konfigurieren des Gerätes 2 Sekunden lang die -Taste gedrückt halten, dadurch wird die Konfiguration aufgerufen. Zwischen den einzelnen einstellbaren Werte wird danach wiederum mit der -Taste gewechselt. Mit  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

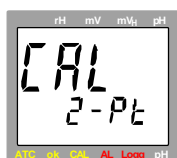
mV: Redoxmessung mit Redox-Elektrode

mV_H: Redoxmessung mit Redox-Elektrode. Der angezeigte Wert ist auf das Normalwasserstoffsystem temperaturabhängig umgerechnet (DIN 38404). Dazu ist Temperatursensor (ATC) oder manuelle 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.

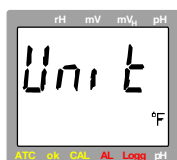
'CAL': Auswahl der Anzahl der Kalibrationspunkte (nur bei pH-Messung)



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)

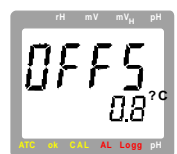
'Unit': Auswahl der Temperatureinheit °C / °F



°C: Alle Temperaturangaben in Grad Celsius

°F: Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit

'Offset': Nullpunktverschiebung Temperatur

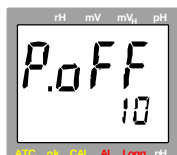


-10.0°C...10.0°C Der Nullpunkt der Temperaturmessung wird um diesen Wert verschoben, damit können Fühler- und Meßgerätabweichungen ausgeglichen werden:

-18.0°F...18.0°F: **angezeigte Temperatur = gemessene Temp. - Offset**

off: Nullpunktverschiebung ist deaktiviert (=0.0°)

'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: autom. Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb, z.B. bei Netzadapterbetrieb)

'Adresse': Auswahl der Basisadresse



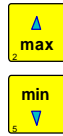
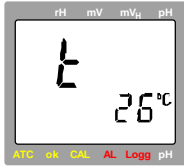
01, 11, 21, ..., 91: Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation. Kanal 1 wird über diese Adresse angesprochen, Kanal 2 und 3 haben die entsprechend folgenden Adressen. (Beispiel: Basisadresse 21 - Kanal 1 = 21, Kanal 2 = 22, Kanal 3 = 23)

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.

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.

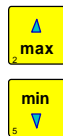
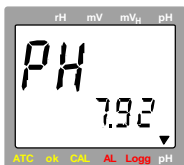


0..80°C: Einstellung der Temperatur der Flüssigkeit


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

manuelle Einstellung des pH Wertes bei der Meßfunktion rH

Befindet sich das GMH 3530 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:



0.00..14.00 pH: Einstellung des pH-Wertes

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

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 entspr. 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!

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.

Hinweis: Die automatische Temperaturkompensation bei der Kalibration

Sowohl das Signal der pH-Elektrode, als auch pH-Puffer sind temperaturabhängig. Falls ein Temperaturfühler 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.


Durchführung der Kalibration

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!).

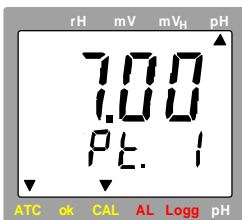
Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen und abtrocknen.

Start der Kalibration:  -Taste 2 sek 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.

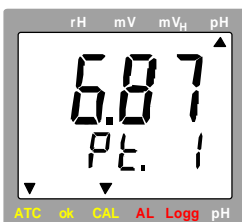
1. Auswahl der Kalibrierlösungen

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



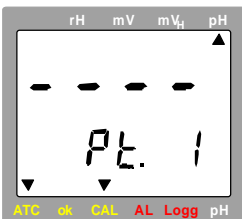
Standard-Serie (Werte bei 25°C: 4.01pH, 7.00pH, 10.01pH)

neutrale Kalibrationslösung 7.00pH



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

neutrale Kalibrationslösung 6.87pH



manuelle Puffereinstellung

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

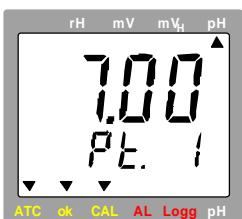



6.50 ... 7.50 pH: Eingabebereich für die neutrale Kalibrationslösung

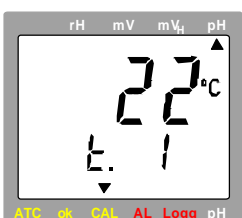


(bitte Hinweis beachten, siehe oben: 'Die automatische Temperaturkompensation bei der Kalibration')

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.



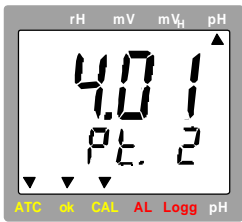
ohne Temperaturfühler: manuelle Eingabe der Temperatur der Lösung 1

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 dest. bzw. entionisiertem Wasser, Trocknen

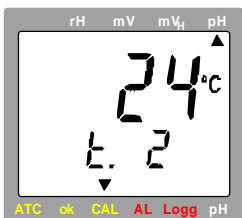
4. Kalibrierpunkt 2: 'Pt. 2'



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


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 .



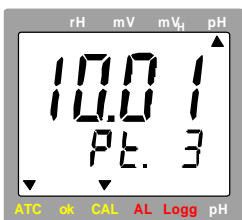
ohne Temperaturfühler: manuelle Eingabe der Temperatur der Lösung 2

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 dest. bzw. entionisiertem Wasser, Trocknen

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

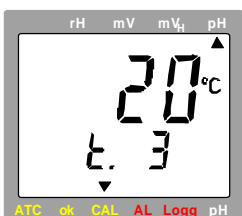


Stellen Sie die Elektrode und den Temperaturfühler (falls vorhanden) in die Puffer-Lösung mit welcher der dritte Kalibrierpunkt ausgeführt werden soll (z.B. 10.01pH bei der Standard Serie).

Bei frei wählbaren Kalibrationslösungen 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 .




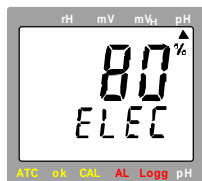
ohne Temperaturfühler: manuelle Eingabe der Temperatur der Lösung 3

Geben Sie hier mit den Tasten  bzw.  die Temperatur der Pufferlösung ein.

Mit  wird der Wert übernommen und der Zustand der Elektrode wird angezeigt.

Anzeige des Elektrodenzustandes (nur pH)

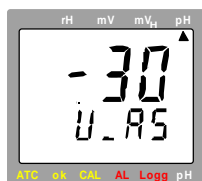
Durch kurzes Drücken der -Taste bzw. nach jeder Kalibrierung wird 3 Sekunden lang der Elektrodenzustand (wird bei der Kalibrierung berechnet) angezeigt:



- 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 Neukalibrierung 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.

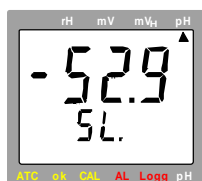
Die Kenndaten der pH-Elektrode können durch nochmaliges kurzes Drücken der -Taste angezeigt werden:




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]

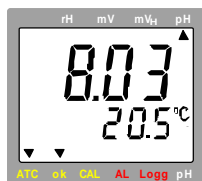
zulässiger Bereich: $-62\text{...}-45\text{mV/pH}$, optimal: $-59,2\text{mV/pH}$
Bei 2-Punkt Kalibrierungen wird Steilheit für den gesamten Meßbereich angegeben. Bei 3-Punkt-Kalibrierungen wird zunächst die Steilheit für den sauren Meßbereich angezeigt (SL. 1) und durch nochmaliges Drücken der Taste  die Steilheit für den basischen Bereich (SL. 2).

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.

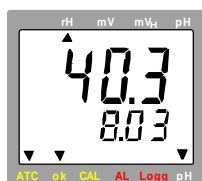
Stellen Sie zunächst die pH- und die Redox-Elektrode und den Temperaturfühler in die Lösung und rühren Sie vorsichtig um.



1. Messen des pH-Wertes:





Stecken Sie die pH-Elektrode und den Temperaturfühler an das GMH 3530 an. Stellen Sie anschließend das GMH 3530 zunächst auf pH-Messung und führen Sie bei Bedarf eine Kalibrierung 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 GMH 3530 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  kann der pH-Wert verändert werden. (siehe auch manuelle Einstellung der Temperatur)

Fehler- und Systemmeldungen

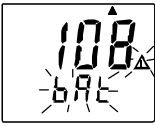
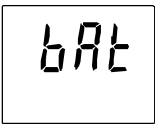
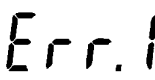
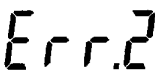

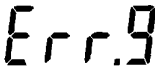
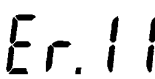
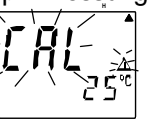

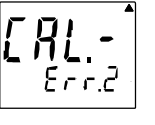
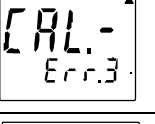
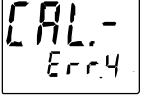
Fehler- bzw.

Systemmeldung

Bedeutung

Abhilfe

Allgemein:

	Batteriespannung schwach, Funktion 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 -Bei Netzbetrieb: Netzteil defekt oder falsche Spannung/Polung - Systemfehler -Gerät ist defekt	neue Batterie einsetzen Netzteil überprüfen/austauschen Abklemmen der Batterie bzw. des Netzteils, kurz warten, wieder anstecken zur Reparatur einschicken
	Meßbereich überschritten Elektrode/Fühler/Kabel defekt	Überprüfen: können Werte außerhalb der spezifizierten Meßbereiche auftreten? - Meßgerät ist ungeeignet! -> austauschen
	Meßbereich unterschritten Elektrode/Fühler/Kabel defekt	Überprüfen: können Werte außerhalb der spezifizierten Meßbereiche auftreten? - Meßgerät ist ungeeignet! -> austauschen
	Fehler im Gerät	erneut einschalten: wenn Fehler bestehen bleibt, ist das Gerät defekt, -> zur Reparatur einschicken
nur bei 'Ther.'-Messung: 	-kein Temperaturfühler angeschlossen -Temperaturfühler defekt	Temperaturfühler anstecken ->austauschen
	Wert konnte nicht berechnet werden	Temperatur außerhalb des zulässigen Kompensationsbereiches (0..80°C) bzw. außerhalb des Meßbereichs (Err.1 o. Err.2)
nur pH-Messung: 	Die letzte Kalibrierung war ungültig, die alten Kalibrationsdaten wurden beibehalten.	Kalibration wiederholen (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

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.

Verschiedene Anwendungsbereiche erfordern spezielle Elektroden

1. **Messungen in ionenarmen Medien** (Regenwasser, Aquariumwasser, VE-Wässer)
Typ GE 104 (Spezial-Schliffelektrode ab 50µS/cm) oder GE 106 (ab100µS/cm).
2. **Meerwasseraquarien**
Normale pH-Einstabmeßketten mit 3mol KCl (**Typ GE 100**).
3. **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**).
4. **Schwimmbad**
Normale pH-Elektrode mit 3mol KCl (**Typ GE 100**).
5. **Bodenuntersuchungen**
Glaselektrode mit mehreren Diaphragmen (**Typ GE 101**). Vorstechdorn verwenden!
6. **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.

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 Bezugs elektrolyten 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 abzuspülen.
- 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.

Die serielle Schnittstelle

Mit Hilfe der seriellen Schnittstelle und einem passenden galvanisch getrennten Schnittstellenadapter (GRS3100 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:

- eine universell verwendbare Windows- Funktionsbibliothek ('GMH3000.DLL') mit Dokumentation, die von allen 'ernstzunehmenden' Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar für:
Windows 3.1™, Windows 3.11 for Workgroups™, Windows 95™, Windows 98™, Windows NT™
- Programmbeispiele Visual Basic 4.0, Delphi 1.0, Testpoint (Keithley Windows Meßsoftware)

Unterstützte Schnittstellenfunktionen

Betriebsart								DII-Code	Name
pH		mV		rH		Ther			
Kanal	1	2	1	2	1	2	1		
	x	x	x	x	x	x	x	0	Istwert lesen
		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
		x		x		x		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		216	Offsetkorrektur lesen
		x		x		x		217	Offsetkorrektur schreiben
	x		x		x		x	222	Abschaltverz. lesen
	x		x		x		x	223	Abschaltverz. setzen
	x		x		x		x	240	Sensormodul rücksetzen
	x		x		x		x	248	Gerätespezifische Funktion
	x		x		x		x	254	Programmkenntung lesen

Gerätespezifische Funktionen (DLL-248)

Betriebsart	pH		mV		rH		Ther	Code	Name	Funktion		
	1	2	1	2	1	2	1					
lesen/schreiben	R	W	R	W	R	W	R	W	R	W		
	x	x			x	x			1	257	BetriebsMod	Umschaltung (Menuebene) zwischen einzelnen Meßfunktionen
	x								20	276	Uasymmetrie	pH-Kalibration
	x								21	277	Steigung1	pH-Kalibration, Steigung für sauren Bereich
	x								22	278	Steigung2	pH-Kalibration, Steigung für basischen Bereich
							x	x	30	286	pH-Wert	pH-Wert für rH-Messung

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 Wasserstoffsystem: -1792 ... +2206 mV _H (nach 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: (pH, Redox) 10¹² Ohm

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 Klinenbuchse), über galv. getrennten Schnittstellenwandler GRS3100 oder GRS3105 (siehe Zubehör) direkt an die RS232-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 10-12V Gleichspannungsversorgung. (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. 145 g

Temperaturkompensation: Mit Temperaturfühler erfolgt im Betriebsmodus "pH", "mV_H" bzw. "rH" eine automatische Temperaturkompensation (ATC). Ohne Temperaturfühler ist eine manuelle Temperatureingabe möglich.

pH-Kalibration:

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

empfohlene Redox-

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

EMV:

Das GMH3530 entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) festgelegt sind.
zusätzlicher Fehler: <1%

Operating Manual

pH-/Redox-/Temperature - Measuring Device

GMH 3530

Version V2.3



Operation And Maintenance Advice:

a.) When to replace battery:

If **A** and 'bAt' are shown in the lower display the battery has been used up and needs to be replaced. The device will, however, operate correctly for a certain time.

If 'bAt' is shown in the upper display the voltage is too low to operate the device; the battery has been completely used up.

Please note: We recommend to take out battery if device is not used for a longer period of time.

b) Treat device and sensor carefully. Use only in accordance with above specification. (do not throw, hit against etc.). Protect plug and socket from soiling.

c) When connecting the temperature probe the connector may not lock to the jack correctly. In such a case hold the connector not at the case but at the buckling protection of the cable during the plug in.

Don't connect electrode canted! If plug is entered correctly, it will slide in smoothly.

To disconnect temperature probe do not pull at the cable but at the plug

If plug is entered incorrectly the connecting pins of the plug can be damaged. => Plug can no longer be used and connecting cable needs to be replaced.

d) Mains operation:

When using a power supply device please note that operating voltage has to be 10.5 to 12 V DC.

Do not apply overvoltage!! Cheap 12V-power supply devices often have excessive no-load voltage. We, therefore, recommend using regulated voltage power supply devices. Trouble-free operation is guaranteed by our power supply GNG10/3000.

Prior to connecting the plug power supply device with the mains supply make sure that the operating voltage stated at the power supply device is identical to the mains voltage.

e) Display values for damaged electrode cable or if no pH or redox-electrode has been connected

If no electrode is connected or the connection cable is damaged the display will nevertheless show mV, pH or rH values. Please note that these values can never be correct measuring results!



Safety Requirements:

This device has been designed and tested in accordance with the safety regulations for electronic devices.

However, its trouble-free operation and reliability cannot be guaranteed unless the standard safety measures and special safety advises given in this manual will be adhered to when using the device.

1. Trouble-free operation and reliability of the device can only be guaranteed if the device is not subjected to any other climatic conditions than those stated under "Specification".
2. If the device is transported from a cold to a warm environment condensation may cause in a failure of the function. In such a case make sure the device temperature has adjusted to the ambient temperature before trying a new start-up.
3. If device is to be connected to other devices (e.g. via serial interface) the circuitry has to be designed most carefully. Internal connection in third party devices (e.g. connection GND and earth) may result in not-permissible voltages impairing or destroying the device or another device connected.

Warning: If device is operated with a defective mains power supply (short circuit from mains voltage to output voltage) this may result in hazardous voltages at the device (e.g. sensor socket, serial interface).

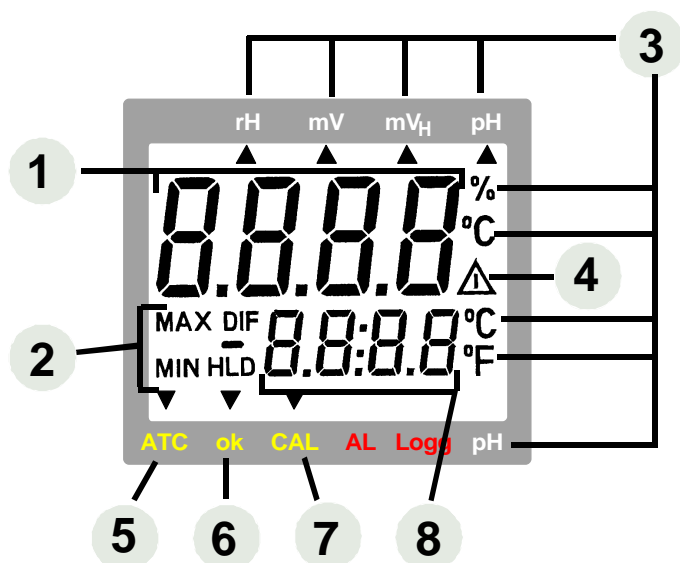
4. If there is a risk whatsoever involved in running it, the device has to be switched off immediately and to be marked accordingly to avoid re-starting.

Operator safety may be a risk if:

- there is visible damage to the device
- the device is not working as specified
- the device has been stored under unsuitable conditions for a longer time.

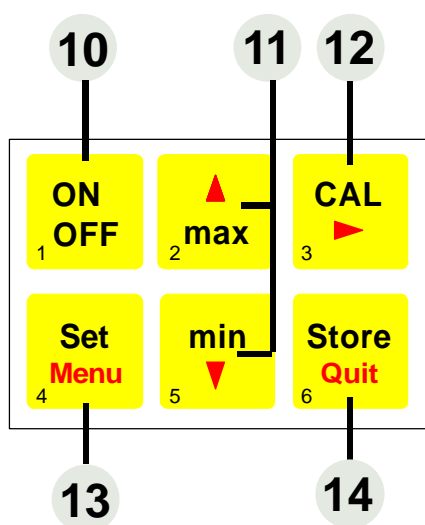
In case of doubt, please return device to manufacturer for repair or maintenance.

Displays



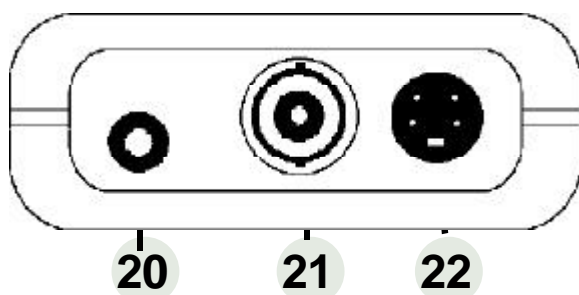
- 1 Main display:** pH-value, redox-value (mV, mV_H), rH-value or user prompt
- 2** Display elements to show minimum/maximum/memorized measuring value
- 3** Display of **measuring units**
- 4** **Warning signal** (low battery or recalibration prompt)
- 5** **ATC-arrow:** indicates if temperature sensor has been connected, i.e. if **automatic temperature compenstion** is active, when operating in the pH, mV_H or rH mode
- 6** **ok-arrow:** indicates that measuring value has been stable for a longer period of time
- 7** **CAL-arrow:** indicates that device is being calibrated at the moment, when operating in the **pH** mode.
- 8** **Secondary display:** measuring value, temperature or user prompt

Pushbuttons



- 10** On/off key
- 11** **min/max when taking measurements:**
 press shortly: min. or max. meas. value so far will be displayed
 press for 2 sec.: the min. or max. value will be deleted
Configuration: to enter values, or change settings
- 12** **CAL:** for 'pH' mode only:
 press shortly: display state of electrode condition and calibration data
 press for 2 sec: start pH-calibration
- 13** **Set/Menu:**
 press (Set) shortly: for 'pH' and 'mV_H': manual temperature input if no temperature probe is connected
 additionally for 'rH': manual input of pH value
 press (Menu) for 2 sec: configuration will be activated
- 14** **Store/Quit:**
 measuring: holds and memorizes current meas. value ('HLD' in display)
Configuration: enter setting, return to measuring.


Connections







- 20** **Interface:** connection for electr. isolated interface adapter (accessory: GRS 3100 or GRS3105)
- 21** **BNC-socket:** connection for pH- or redox-electrode
- 22** **Mini-DIN-socket:** connection for Pt100-temperature probe (4-wire connection; 2-wire also possible, but may result in additional meas. faults due to cable)

The mains socket is located at the left side of the instrument.

Configuration

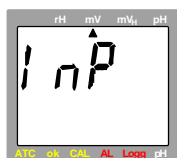
For configuration of the device press -key for 2 seconds.

Choose between the individual values that can be set by pressing the -key again. The individual values are changed by pressing the keys  or .

Use  to leave configuration and to store settings.

'Input': Selection of Measuring Function pH / Redox mV / Redox mV_H / rH / thEr

The measuring function is identified by an arrow at the top of the display:



pH: pH-measurements with pH-electrode

mV: redox measurements with redox-electrode

mV_H: redox measurement with redox-electrode. The value shown is corrected to the standard hydrogen system (DIN 38404) (temperature dependent). Temperature probe (ATC) or manual temperature input required.

rH: rH-measurement: the rH value is calculated from the measurements taken for pH, redox and temperature. You may also enter pH and temperature values manually.

thEr: Pt100 thermometer: the current temperature is displayed in the main display, the secondary display either shows the min. or max. value.

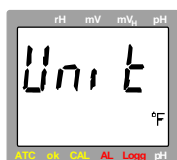
'CAL': Selection of Number of Calibration Points (for pH measurements only)



2-Pt: the pH-electrode will be calibrated at 2 points (one calibration point in the neutral range and one calibration point in the acid or basic range)

3-Pt: the pH-electrode will be calibrated at 3 points (one calibration point in the neutral, acid and basic range)

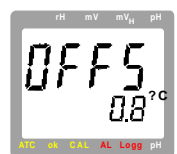
'Unit': Selection of Temperature Unit °C / °F



°C: All temperature values in degrees Celsius

°F: All temperature values in degrees Fahrenheit

'Offset': Zero Displacement of Temperature

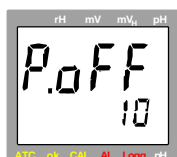


-10.0°C...10.0°C The zero point of the temperature measurement will be displaced by this value to compensate for deviations in the sensor and measuring device:

-18.0°F...18.0°F: **temperature displayed = temperature measured - Offset**

off: Zero displacement has been deactivated (=0.0°)

'Power.off': Selection of Power-off Delay



1...120: Power-off delay in minutes. Device will be automatically switched off as soon as this time has elapsed if no key is pressed/no interface communication takes place.

off: automatic power-off function deactivated (continuous operation, e.g. in case of mains operation)

'Address': Selection of Base Address



01, 11, 21, ..., 91: Base address for interface communication.


Channel 1 will be addressed by the base address set, channels 2 and 3 will have the following addresses.

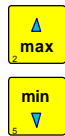
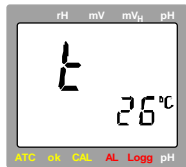
(Example: base address 21 - channel 1 = 21, channel 2 = 22, channel 3 = 23)

Using the interface converter GRS3105 it is possible to connect several devices to a single interface. As a precondition the base addresses of all devices must not be identical. In case several devices will be connected via one interface make sure to configure the base addresses accordingly.

Manual Setting of Temperature When Operating Device Without Temperature Probe

When operating in either the pH, mV_H or rH mode, the device requires the temperature value of the liquid to be measured. We, therefore, recommend to use with a temperature probe which will be automatically detected; the temperature measured will then be used to calculate the measuring values (ATC: automatic temperature compensation).


If no temperature probe is connected, temperature may be entered manually. To do so press the -key shortly.

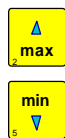
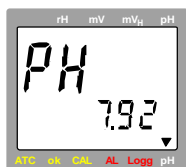


0..80°C: Input of liquid temperature

Use the -key to acknowledge input; device returns to measuring.

Manual Stting of pH-value For Measuring Function rH

To run the GMH 3530 in the rH-measuring mode it requires both temperature inputs and the pH-values. Press  shortly to switch over to entering the pH-value:



0.00..14.00 pH: Input of pH-value

Use -key to acknowledge setting and to return to measurement.

Calibration of 'pH'-Measurement

The electrode data of pH-electrodes are subject to a lot of fluctuation due to ageing and manufacturing tolerances. Therefore, prior to taking measurements make it a rule to always check the current calibration with buffer solutions. If deviations are too large, a recalibration will be necessary.

Buffer solutions are liquids with an accurate pH-value. The following buffers can be used for calibration

- Standard-series (4.01pH, 7.00pH and 10.01pH)
- DIN-series (1.68pH(A), 4.01pH(C), 6.87pH(D), 9.18pH(F) and 12.45pH(G))
- any buffer (neutrale buffer ranging from 6,5 ... 7,5pH)



Service life of a buffer solution is limited and will be further reduced unless the electrodes are properly rinsed and dried when changing over the solutions. This may even result in incorrect calibration! We, therefore, recommend to use new buffer solution for calibration, as far as possible, and to rinse with non-ionising or distilled water.

How to prepare a calibration solution of the standard series

- Fill 2 plastic bottles with 100 ml distilled water each.
- Open pH 7 capsule (green) carefully (turn one half of the capsule while pulling and make sure not to spill any solution); put content (including both capsule parts) into one of the bottles.
- Put content of pH 4 capsule (orange) (or pH 10), including both capsule parts, in the second bottle.

The capsule shell will colour the liquid in the relevant colour: **orange = pH4.01; green = pH7.00; blue = pH10.01**
Make sure to prepare buffer solutions in time as they can only be used after 3 hours. Shake well before use.

Please note: Automatic temperature compensation during calibration

Both the signal of the pH-electrode and the pH-buffer are depending on temperature. If a temperature probe has been connected the temperature influence of the electrode will be compensated automatically, both during measuring and during calibration. If no sensor is connected, enter actual buffer temperature as accurate as possible (see below).


When working with the standard or DIN-buffer series the buffer temperature influences will also be compensated for. If buffers are entered manually, make sure to enter the pH-values of the buffers at the relevant temperature to ensure optimum calibration of the device.


How to carry out calibration

If you have not yet done so set device to measuring mode 'pH' (see configuration). Make sure that either the 2 or 3 point calibration (whichever is required) has been activated in the configuration.


Carefully remove electrode safety cap (Attention! Contains 3 mol KCl!).

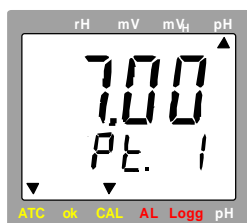
Rinse electrode with distilled water and dry.

How to start calibration: press -key for 2 sec..

The display will prompt you to measure the first calibration solution. Use -key to About calibration. In such a case the last calibration before this one remains valid.

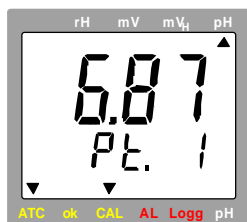
1. Selection of calibration solution

Use -key to switch over between the various series:



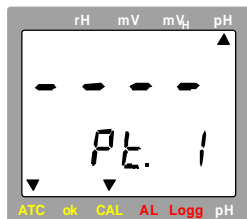
Standard-series (values at 25°C: 4.01pH, 7.00pH, 10.01pH)

neutral calibration solution 7.00pH



DIN-series (values at 25 °C: 1.68pH(A), 4.01pH(C), 6.87pH(D), 9.18pH(F), 12.45pH(G))

neutral calibration solution 6.87pH



manual buffer setting

If other buffers are to be used than those provided in the standard/or DIN series select buffer setting manually now:

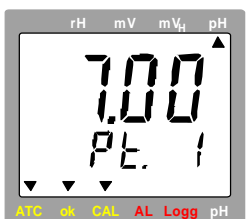


6.50 ... 7.50 pH: Setting range for neutral calibration solution




(please note, see above: 'Automatic temperature compensation during calibration')

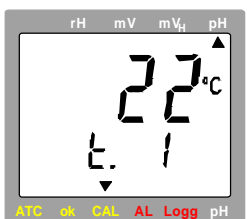
2. Calibration point 1: 'Pt. 1'





Place electrode and temperature probe (if any) in the neutral solution stirring gently. The measuring value is stable as soon as the display stops blinking and the 'ok'-arrow is


displayed in the left-hand corner of the display. Use -key to take over meas. value.

The the next calibration step will be displayed.



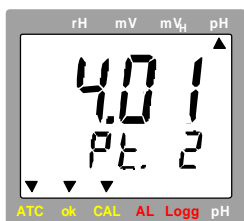
no temperature sensor: manual input of temperature of solution 1

Use -key or -key to enter the temperature of the buffer solution.



Use  to take over the value and to display the next calibration step.


3. Rinse electrode in distilled or non-ionised water

4. Calibration point 2: 'Pt. 2'

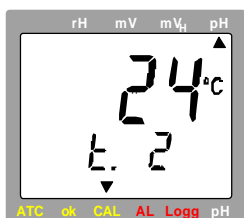


Place electrode and temperature probe (if any) in the buffer solution you want to use for the next calibration point (e.g. 4.01pH for the Standard series).



In case of manual buffer selection use  and  - keys to enter pH-value of the solution. If solutions of the Standard and DIN-series are used, their pH-value will be automatically detected. The measuring value is stable as soon as the display stops


blinking and the 'ok'-arrow is displayed in the left-hand corner of the display. Use  -key to take over meas. value.

If no temperature probe is used the next calibration step will be displayed, otherwise a 2-point calibration would be completed and the state of the electrode will be displayed.



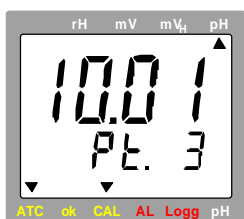
no temperature probe: manual input of temperature for solution 2

Use  or  -keys to enter the buffer solution temperature.

Use  to take over value and to display electrode condition.

5. Rinse electrode in distilled or non-ionised water, dry


6. Calibration point 3: 'Pt. 3' (for 3-point calibration only)



Place electrode and temperature probe (if any) in the buffer solution you want to use for the third calibration point (e.g. 10.01pH for the Standard series).

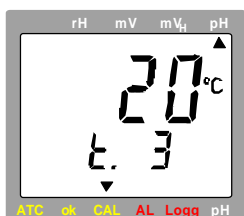
In case of manual buffer selection use  and  to enter pH-value of the solution.

If solutions from the Standard and DIN-series are used their pH-value will be automatically detected. The measuring value is stable as soon as the display stops blinking and the



'ok'-arrow is displayed in the left-hand corner of the display. Use  -key to take over meas. value.


Please note: both, a basic and acid calibration point have to be selected to carry out a 3-point calibration.

If no temperature probe is used the next calibration step will be displayed, otherwise the calibration has been completed and the state of the electrode will be displayed.




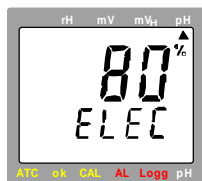
no temperature probe connected: manual input of temperature for solution 3

Use  or  -keys to enter the buffer solution temperature.

Use  to take over value and to display electrode condition.


Indication of Electrode State (for pH-measurements only)

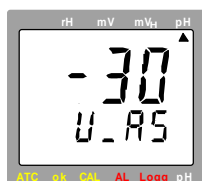
The electrode state (will be calculated during each calibration) will be displayed 3 seconds by pressing the -key or after each calibration.



- 100%:** optimum electrode state
- 30...90%:** satisfactory electrode state
- <30%:** electrode considerably aged or soiled. Please replace electrode if there is no improvement after it has been cleaned and calibrated acc. to paragraph 'pH electrode'

For the percent evaluation both asymmetry and slope will be taken into account, the lower result will then be used to calculate the electrode state.

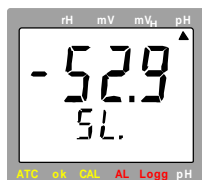
Use -key to display electrode characteristics:




Electrode asymmetry at 25°C [mV]

max. permissible range: ± 60 mV, optimum: 0 mV
Soiling of the electrode has a negative effect on the electrode asymmetry.

After pressing the -key once again shortly:



Slope of electrode at 25°C [mV/pH]

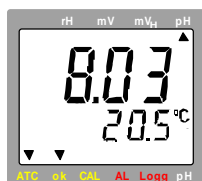
permissible range: $-62 \dots -45$ mV/pH, optimum: $-59,2$ mV/pH
In case of 2-point calibration the slope will be stated for the entire measuring range. For 3-point calibration the slope for the acid measuring range will be displayed (SL.1) first of all. By pressing the -key once again the slope for the basic range (SL.2) will be displayed

How to Perform An rH-Measurement

The rH-value of a liquid will be calculated from the measurements of the pH-value, the redox value, and the temperature of a liquid. To establish the rH-value of your solution, proceed as follows:


Please note: Make sure that pH- and redox electrodes are in a perfect condition during measuring. Make it a rule to always clean and dry them thoroughly before placing them in the solution.

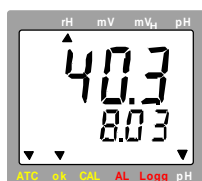
First put pH- and redox electrode and the temperature sensor in the solution, stirring it carefully.



1. How to measure pH-value:





Connect the pH-electrode and the temperature sensor to the GMH 3530. Then set GMH3530 to pH-measuring mode and calibrate electrode, if necessary, (p.r.t. configuration and calibration during measuring mode pH).

Then take measurements of the pH-value of the solution and press the -key to memorize measurement. Do not switch off the GMH3530 before the rH-measurement has been completed as otherwise the pH-value could be deleted and will have to be entered manually.



2. How to establish rH-value:

Put redox electrode and temperature sensor in the solution, stirring it carefully. Connect redox-electrode and configurate the GMH3530 to rH-measuring. The main display shows the rH-value of the solution, the secondary display switches over between the pH-value measured before and the temperature.

Please note: If no temperature probe is connected the measuring values for pH and temperature can be entered manually. Press  for a short time and use  and  to enter temperature value. After pressing  shortly the pH-value can be changed. (also refer to manual temperature settings).

Error And System Messages

Error or
system messages
General:

Description

Remedy

	Low battery voltage, device will only continue operation for a short time	replace battery
	Low battery voltage If mains operation: wrong voltage	replace battery replace power supply, if fault continues to exist: device damaged
No display or confused characters	Battery voltage too low - if mains op.: power supply defective or wrong voltage/polarity - System error -device defective	replace battery check/replace mains supply disconnect battery or power supply, wait for a short time, re-connect return to manufacturer for repair
	Values exceeding measuring range Electrode/sensor/cable defective	Check: are there any values exceeding the measuring range specified? -> meas. device not suitable -> replace
	Values below measuring range Electrode/sensor/cable defective	check: are there any values below the measuring range specified? -> meas. device not suitable -> replace
	System fault	switch on again: if fault continues to exist, device is damaged -> return to manufacturer for repair
for 'Ther.'-measurement only:		
	-no temperature probe connected -temperature sensor defective	connect temperature sensor ->replace
	Value could not be calculated	temperature out of compensating range (0...80°C), or out of measuring range (Err.1 or Err.2)
pH-measurement only:		
	Last calibration not valid, existing calibration data were maintained	repeat calibration process (to deactivate this warning: press Cal-key while switching device ON/OFF.
pH-calibration:		
	neutral buffer not permissible: - electrode defective - wrong buffer solution - buffer solution defective	clean electrode and calibrate again if fault occurs again -> replace electrode always use neutral buffer as first solution! use new buffer solution
	Slope is too low - electrode defective - buffer solution defective	replace electrode use new buffer solution
	Slope is too high - electrode defective - buffer solution defective	replace electrode use new buffer solution
	Incorrect calibration temperature	calibration can only be carried out at 0..60°C

The pH-electrode

pH-electrodes are wear parts which need to be replaced, depending on the chemical or mechanical stress they are subjected to, if the values required can no longer be kept even after thorough cleaning and recovery. Please take into account that there are several materials which attack glass when in watery solutions; other chemicals may react with the KCl-solution in the electrode thus causing blockings in the diaphragm.

Examples:

- with solutions containing protein, as are used on the medical and biological sector, KCl may result in the denaturation of the protein.
- coagulated varnish
- solutions with a relatively high concentration of silver ions.

Problems may also occur when taking measurements in low-ion media containing solvent. Some of the problems occurring when taking measurements in such media can be counteracted by using a double-chamber electrode (**Typ GE 103**) with suitable bridging electrolyte (type depending on application).

Any material depositing on the measuring membrane or the diaphragm will influence the measurements and have to be removed at regular intervals. This can be done by means of automatic cleaning equipment.

Various applications require special electrodes

1. **Measurements in low-ion media** (rain water, aquarium water, VE-waters)
Type GE 104 (special faceted electrode as of 50 μ S/cm) or GE 106 (as of 100 μ S/cm).
2. **Sea water aquariums**
 Standard pH combined electrodes with 3mol KCl (**type GE 100**).
3. **Photographic laboratories**
 Use double-chamber electrodes, with bridging electrolyte (1 molar potassium-nitrate solution); potassium-nitrate solution has to be exchanged, if necessary, make sure to fill water cap for storage of electrode with potassium-nitrate solution. (**type GE 103**).
4. **Pools**
 Standard pH-electrode with 3mol KCl (**type GE 100**).
5. **Soil checks**
 Glass electrode with several diaphragms (**type GE 101**). Use insertion mandrel!
6. **Cheese, fruit, meat**
 Insertion electrode (**type GE 101**). When taking measurements in cheese, milk and other high-protein products use special cleaning agent to clean electrode. (**pepsin solution - GRL 100**).

Standard cleaning: apply 0,1 molar HCl-solution for at least 5 minutes or protein cleaning agent.

The average service life of an electrode is 8 to 10 months but may be increased to 2 years if electrode is well maintained and treated carefully. We regret not being able to give a more detailed information as this is highly dependent on the individual case of application.

The Redox-electrode



The device has been optimized for electrodes using silver/silver chloride as reference system and the electrolyte KCl, 3mol/l. If other types are used the measuring function mV_H will supply wrong measuring results.

How to treat electrode:

- Store electrode in dry environment at temperatures between 10°C and 30°C. If temperature falls below -5°C the electrolyte may freeze and the electrode be destroyed.
- The electrode is equipped with a protection cap and must always be kept wet. The protection cap contains a 3mol/l-KCl-solution which needs to be topped up, if necessary. If combined electrodes and reference electrodes are kept within distilled water for a longer period of time this may lead to a loss of KCl.
- Remove air bubbles in the membrane ball by shaking (like fever thermometer).
- Check reference electrolyte level at regular intervals; if necessary, top up electrolyte level with 3 mol/l-KCl solution through filling hole (closed by means of a silicon ring) using a syringe or pipette.
- Rinse electrodes thoroughly with distilled water prior to measuring.
- Rinse again during the measuring process. Clean electrodes after use. We recommend a pepsin hydrochloric acid (GRL 100) to clean soiling by protein.
- The platinum cap (silvery) can be cleaned by any commercial cleaning powder (put some cleaning powder on a piece of cloth and apply to platinum in rotary movements for a short time)
- In case the measuring function of the electrode is impaired or reacting extremely slow, please proceed as follows:
 - check reference electrode for air bubbles
 - check reference electrode by comparing meas. results to those obtained by another reference electrode
 - treat sensitive glass membrane with recovery solution (1 to 2 minutes at ambient temperature)
 - replace electrode

Our scope of supply includes all solutions for calibrating, topping up, cleaning and activating.

The serial interface

All measuring and setting data of the device can be read and changed by means of the serial interface and a suitable electrically isolated interface adapter (GRS3100 or GRS3105). In order to avoid faulty transmission, we have gone to a lot of trouble to design security measures for this function.

The following **standard software packages** are available for data transfer:

- EBS9M** 9-channel software to display the measuring value (channel 1) and the temperature (channel 2)
- EASYCONTROL**: Universal multi-channel software (EASYBUS-, RS485-, or GMH3000- operation possible) for real-time recording and presentation of measuring data in the ACCESS®-data base format.

In case you want to develop your own software we offer a **GMH3000-development package** including

- a universally applicable Windows functions library ('GMH3000.DLL') with documentation that can be used by all 'serious' programming languages, suitable for:
Windows 3.1™, Windows 3.11 for Workgroups™, Windows 95™, Windows 98™, Windows NT™
- Programming examples Visual Basic 4.0, Delphi 1.0, Testpoint (Keithley Windows measuring software)

The following interface functions will be supported:

Operating mode		pH		mV		rH		Ther	DII-Code	Name / function
Channel	1	2	1	2	1	2	1			
	x	x	x	x	x	x	x	x	0	Read nominal value
		x		x		x			1	Set nominal value
	x	x	x	x	x	x	x	x	3	Read system status
	x	x	x	x	x	x	x	x	6	Read min. value
	x	x	x	x	x	x	x	x	7	Read max. value
	x		x		x		x	x	12	Read ID no.
	x		x		x		x	x	174	Delete min. value
	x		x		x		x	x	175	Delete max. value
	x	x	x	x	x	x	x	x	176	Read min. measuring range
	x	x	x	x	x	x	x	x	177	Read max. measuring range
	x	x	x	x	x	x	x	x	178	Read unit for measuring range
	x	x	x	x	x	x	x	x	179	Read decimal point for measuring range
	x	x	x	x	x	x	x	x	180	Read measuring type
		x		x		x		x	194	Set display unit
	x	x	x	x	x	x	x	x	199	Read meas. type in display
	x	x	x	x	x	x	x	x	200	Read min. display range
	x	x	x	x	x	x	x	x	201	Read max. display range
	x	x	x	x	x	x	x	x	202	Read unit of display
	x	x	x	x	x	x	x	x	204	Read decimal point of display
	x		x		x		x	x	208	Read channel count
	x								210	Read electrode state
		x		x		x		x	216	Read offset correction
		x		x		x		x	217	Set offset correction
	x		x		x		x	x	222	Read power-off delay
	x		x		x		x	x	223	Set power-off delay
	x		x		x		x	x	240	Reset instrument
	x		x		x		x	x	248	special device functions
	x		x		x		x	x	254	Read program version

Functions for this device only (DLL-248)

Operating mode		pH		mV		rH		Ther	Code		Name	Function		
Channel	1	2	1	2	1	2	1		R	W				
read/write	R	W	R	W	R	W	R	W	R	W	R	W		
	x	x			x	x			x	x	1	257	Operating mode	Choice between modes of operation
	x										20	276	Uasymmetry	pH-calibration
	x										21	277	Slope 1	pH-calibration
	x										22	278	Slope 2	pH-calibration
							x	x			30	286	pH-value	pH-value for rH-measurement

Specification:

Display ranges:

Temperature:	-100,0 ... +250,0°C or -148,0 ... +482,0°F
pH:	0,00 ... 14,00 pH
Redox (ORP):	-1999 ... +2000 mV; referring to hydrogen system: -1792 ... +2206 mV _H (acc. to DIN 38404)
rH:	rH 0,0 ... 70,0

Resolutions: 0,1°C or 0.1°F / 0,01 pH / 1 mV / 0,1 rH

Accuracy: (at nominal temperature) device ±1digit

Temperature:	±0,2°C (-20..80°C), otherwise ±0,4°C
pH:	±0,01 pH (for electrode temperature 10..50°C)
Redox:	±0,1% FS (mV and mV _H)
rH:	±0,1 rH

Sensor connections:

pH, Redox, rH:	BNC-socket
Temperature:	-pin screened Mini-DIN-plug for Pt100 4-wire (2-wire also possible)

Input resistance: (pH, Redox) 10¹² Ohm

Nominal temperature: 25°C

Working temperature: 0 to +50°C

Relative humidity: 0 to +95%r.h. (non-condensing)

Storage temperature: -20 to +70°C

Interface Serial interface (3.5mm jack), serial interface can be connected to RS232 interface of a PC via electrically isolated interface adapter GRS3100 (see accessories).

Memory: Min-, Max-value- and Hold memory

Power supply 9V-battery, type IEC 6F22 (included) as well as additional d.c.connector (dia of internal pin 1.9 mm) for external 10.5-12V direct voltage supply. (suitable power supply: GNG10/3000)

Power consumption approx. 3 mA

Low battery warning:  and. ' bAt '

Automatic-off-function Device will be automatically switched off if no key is pressed/no interface communication takes place for the time of the power-off delay. The power-off delay can be set to values between 1 and 120 min.; it can be completely deactivated.

Housing dimensions 142 x 71 x 26 mm (L x W x D)
impact-resistant ABS plastic housing, membrane keyboard, transparent panel. Front side IP65, integrated pop-up clip for table top or suspended use.

Weight approx. 145 g

Temp.compensation: Automatic temperature compensation (ATC) in the operating modes "pH" or "mV_H" if temperature probe is used. If no temp. probe is used, temperature can be entered manually.

pH-calibration:

- 2 point or 3 point calibration with standard buffers, DIN-buffers, manually entered buffers
- autom. buffer detection, temperature dependence of standard or DIN buffers will be automatically compensated
- permissible electrode data: asymmetry: ±55 mV
slope: -62...-45 mV/pH
- sensor evaluation according to calibration result (from 10 to 100%).

rec. redox electrodes Reference system: silver/silver chloride, electrolyte: KCl, 3 mol/l
(use only this type when changing values to hydrogen system "mV_H" as well as for rH-measurements!)

EMC:

The GMH3630 corresponds to the essential protection ratings established in the Regulations of the Council for the Approximation of Legislation for the member countries regarding electromagnetic compatibility (89/336/EWG).

Additional fault: <1%