Bedienungsanleitung

für

pH-, Redox- und Temperatur-Handmessgeräte

Typ: HND-R106

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis 2
2. Hinweis 4
3. Kontrolle der Geräte 4
4. Bestimmungsgemäße Verwendung 5
5. Arbeitsweise 5
6. Elektrischer Anschluss und Wartungshinweise 5
   6.1 Netzgerätebetrieb 5
   6.2 Batteriebetrieb 6
   6.3 Batteriewechsel 6
   6.4 Temperaturfühler 7
   6.5 Kabelbruch 7
7. Sicherheitshinweise 8
8. Gerätebeschreibung 9
   8.1 Anzeigeelemente 9
   8.2 Bedienelemente 10
   8.3 Anschlüsse 10
   8.4 Aufsteller 11
   8.5 Inbetriebnahme 12
9. Grundlagen zur Messung 13
   9.1 pH-Messung 13
   9.2 Redox-Messung 13
   9.3 rH-Messung 14
   9.4 pH-Elektroden 15
   9.5 Kalibrieren der pH-Messung 16
10. Konfigurieren des Gerätes 20
11. Geräteausgang 23
   11.1 Schnittstelle 23
   11.2 Analogausgang 23
12. Justieren des Gerätes 24
13. GLP 25
   13.1 Kalibrier-Intervall (C.Int) 25
   13.2 Kalibrier-Datenspeicher (rEAd CAL) 25
14. Echtzeituhr („CLOC“) 26
15. Überprüfung der Genauigkeit / Justageservice 26
16. Fehler- und Systemmeldungen 27
17. Technische Daten 28
18. Bestelldaten 28
19. Abmessungen 28
20. Erstellen einer ph-Pufferlösung 29
   20.1 Zubehör 31
21. Entsorgung 32
22. EU-Konformitätserklärung 33

Herstellung und Vertrieb durch:

Kobold Messring GmbH
Nordring 22-24
D-65719 Hofheim
Tel.: +49 (0)6192-2990
Fax: +49(0)6192-23398
E-Mail: info.de@kobold.com
Internet: www.kobold.com

2. Hinweis

Diese Bedienungsanleitung vor dem Auspacken und vor der Inbetriebnahme lesen und genau beachten.
Die Bedienungsanleitungen auf unserer Website www.kobold.com entsprechen immer dem aktuellen Fertigungsstand unserer Produkte. Die online verfügbaren Bedienungsanleitungen könnten bedingt durch technische Änderungen nicht immer dem technischen Stand des von Ihnen erworbenen Produkts entsprechen. Sollten Sie eine dem technischen Stand Ihres Produktes entsprechende Bedienungsanleitung benötigen, können Sie diese mit Angabe des zugehörigen Belegdatums und der Seriennummer bei uns kostenlos per E-Mail (info.de@kobold.com) im PDF-Format anfordern. Wunschgemäß kann Ihnen die Bedienungsanleitung auch per Post in Papierform gegen Berechnung der Portogebühren zugesandt werden.

Bedienungsanleitung, Datenblatt, Zulassungen und weitere Informationen über den QR-Code auf dem Gerät oder über www.kobold.com

Die Geräte dürfen nur von Personen benutzt, gewartet und instandgesetzt werden, die mit der Bedienungsanleitung und den geltenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind.

Beim Einsatz in Maschinen darf das Messgerät erst dann in Betrieb genommen werden, wenn die Maschine der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

3. Kontrolle der Geräte

Die Geräte werden vor dem Versand kontrolliert und in einwandfreiem Zustand verschickt. Sollte ein Schaden am Gerät sichtbar sein, so empfehlen wir eine genaue Kontrolle der Lieferverpackung. Im Schadensfall informieren Sie bitte sofort den Paketdienst/Spedition, da die Transportfirma die Haftung für Transportschäden trägt.

Lieferumfang:
Zum Standard-Lieferumfang gehören:

- pH-, Redox- und Temperatur- Handmessgeräte Typ: HND-R106

4. Bestimmungsgemäße Verwendung

Ein störungsfreier Betrieb des Geräts ist nur dann gewährleistet, wenn alle Punkte dieser Betriebsanleitung eingehalten werden. Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung entstehen, können wir keine Gewährleistung übernehmen.

5. Arbeitsweise

Die KOBOLD pH-, Redox- und Temperatur-Handmessgeräte vom Typ HND-R106 sind kompakte und universell einsetzbare Messgeräte für Elektroden mit BNC-Steckeranschluss. Eine umfangreiche Auswahl an Elektroden ermöglicht den Einsatz des HND-R106 in fast allen Anwendungsbereichen. Das KOBOLD HND-R106-Messgerät bietet Funktionen wie Min.-/Max.-Wert Speicher, Hold-Funktion, Auto-Off Funktion und eine automatische Temperaturkompensation. Neben der pH-, Redox- und Temperaturmessung kann das Gerät den rH-Wert ausgeben. Dieser wird errechnet aus gemessenem Redox-Wert und vorab gemessenem bzw. manuell eingegebenem pH-Wert.

6. Elektrischer Anschluss und Wartungshinweise

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.

6.1 Netzgerätebetrieb

Achtung: Beim Anschluss eines Netzgerätes muss dessen Spannung zwischen 10,5 und 12 V_{DC} liegen. Keine Überspannungen anlegen! Einfache Netzgeräte können eine zu hohe Leerlaufspannung haben. Dies kann zu einer Fehlfunktion bzw. Zerstörung des Gerätes führen! Wir empfehlen daher unser Netzgerät HND-Z002 zu verwenden. Vor dem Verbinden des Netzgerätes mit dem Stromversorgungsnetz ist sicherzustellen, dass die am Netzgerät angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.

6.2 Batteriebetrieb

Die Geräte werden grundsätzlich mit abgeklemmter Batterie ausgeliefert.

Vor der Inbetriebnahme muss die Batterie angeklemmt werden.

6.3 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.

6.4 Temperaturfühler

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.

6.5 Kabelbruch

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!

7. 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 können nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im *Kapitel "Technische Daten"* spezifiziert sind, eingehalten werden.
   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.
2. 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!

3. 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.

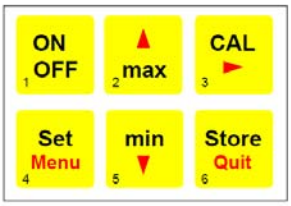
Warnung: Benutzen Sie dieses Produkt nicht in Sicherheits- oder in Notaus-Einrichtungen oder in Anwendungen wo ein Fehlverhalten des Gerätes die Verletzung von Personen oder materiellen Schäden zur Folge haben kann.
Wird dieser Hinweis nicht beachtet so kann dies zu Verletzung oder zum Tod von Personen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

8. Gerätebeschreibung

8.1 Anzeigeelemente

1	**Hauptanzeige**:	pH-Wert, Redox-Wert (mV, mV_H), rH-Wert
2	Anzeigeelemente zur Darstellung des minimalen/ maximalen/gespeicherten Messwertes	
3	Anzeige für **Messwert-Einheiten**	
4	**Warnsignal**	(bei schwacher Batterie, oder Aufforderung zur Neukalibration)
5	**ATC-Pfeil**:	zeigt an, ob ein Temperaturfühler angesteckt, und somit im Betriebsmodus 'pH', 'mV_H' bzw. 'rH' die **automatische Temperaturkompensation** aktiv ist.
6	**ok-Pfeil**:	signalisiert stabilen Messwert
7	**cal-Pfeil**:	signalisiert im Betriebsmodus **'pH'**, dass sich das Gerät im Kalibrierungsvorgang befindet
8	**Nebenanzeige**:	Messwert Temperatur, Eingestellter Wert Temperatur/pH bzw. Benutzerführung
9	**Keine Funktion**	

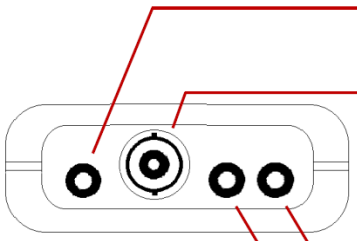
8.2 Bedienelemente



ON OFF	Ein-/Ausschalter
max + min	**min/max bei Messung:** kurz drücken: Anzeige des minimalen bzw. maximalen bisher gemessenen Wertes 2 sec. drücken: Löschen des jeweiligen Wertes **Set/Menu-Ebene:** Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen
CAL	**CAL**: nur im Betriebsmodus 'pH': kurz drücken: Elektrodenzustand wird angezeigt – weitere kurze Tastendrücke: Kalibrierdaten anzeigen 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 von Eingaben, Rückkehr zur Messung

8.3 Anschlüsse

Die Netzgerätebuchse befindet sich auf der linken Seite des Messgerätes



Schnittstelle: Anschluss für galv. Getrennten Schnittstellenadapter (Zubehör: HND-Z031, HND-Z032)

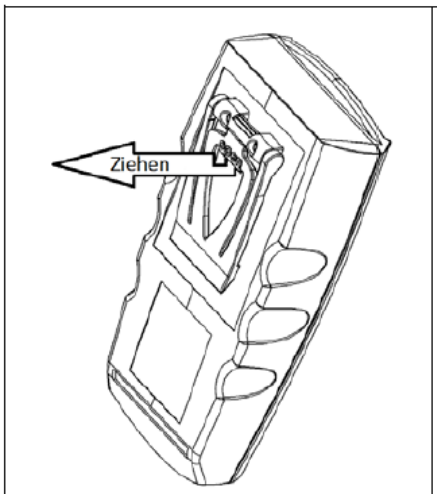
BNC-Buchse: Anschluss für ph- bzw. Redox-Elektrode. (Glaselektrode oder Einstabsmesskette)

Bananenbuchsen:
Anschluss Pt1000 Temperaturfühler
Bei Elektroden mit integriertem Temperaturfühler wird der Bananenstecker außen angeschlossen.
Bei getrennt herausgeführter Referenzelektrode wird diese innen angeschlossen

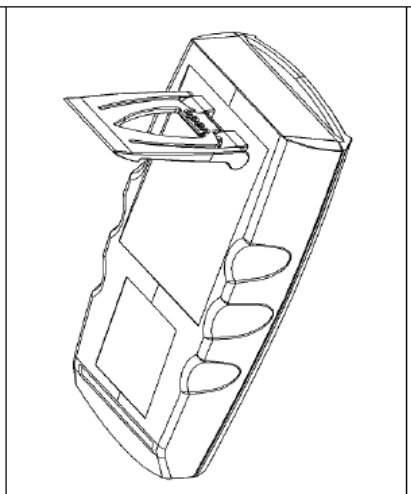
Stromversorgung: Netzgerätebuchse (1,9 mm Innenstiftdurchmesser) auf der linken Geräteseite für 10,5-12 V Gleichspannungsversorgung

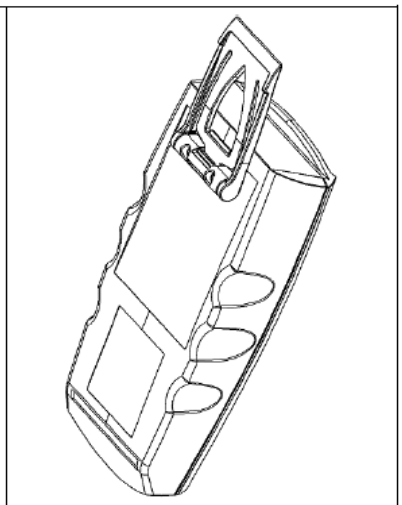
8.4 Aufsteller

Bedienung:
- Ziehen Sie an Beschriftung „open“, um Aufsteller auszuklappen.
- Ziehen Sie an Beschriftung „open“ erneut, um Aufsteller weiter auszuklappen.

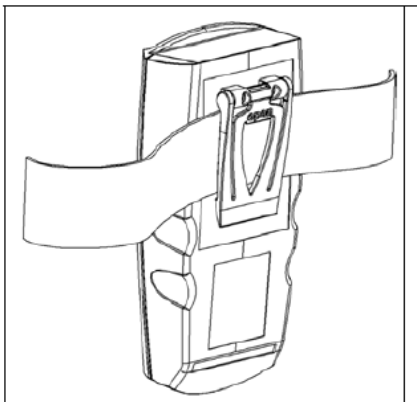


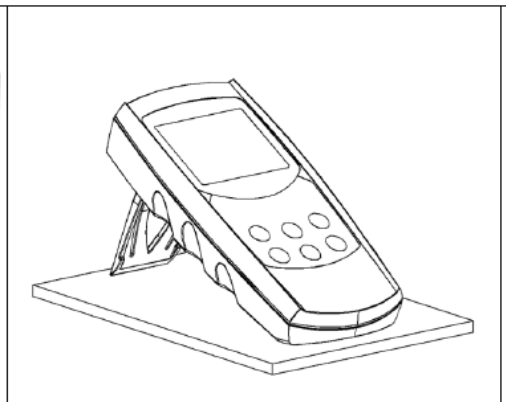
Aufsteller zugeklappt

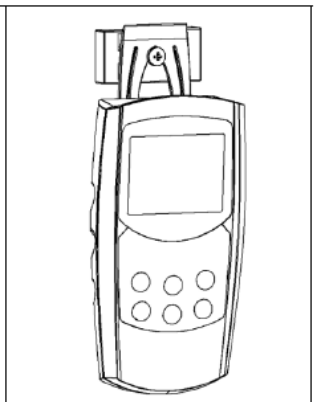

Aufsteller in Position 90°


Aufsteller in Position 180°

Funktionen:
- Das Gerät mit zugeklapptem Aufsteller kann flach auf Tisch gelegt werden oder an einem Gürtel oder ähnlichem aufgehängt werden
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 90° kann am Tisch oder ähnlichem aufgestellt werden
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 180° kann an einer Schraube oder am Magnethalter aufgehängt werden


Gerät an einem Gürtel aufgehängt


Gerät am Tisch aufgestellt


Gerät am Magnethalter aufgehängt

8.5 Inbetriebnahme

Gerät mit der Taste einschalten.

Nach dem Segmenttest zeigt das Gerät kurz Informationen zu seiner Konfiguration an:

falls eine Nullpunkt- oder Steigungskorrektur des Temperaturfühlers vorgenommen wurde (siehe Kapitel 13 Justieren des Temperatureinganges)

Danach ist das Gerät bereit zur Messung.

9. Grundlagen zur Messung

9.1 pH-Messung

Der pH-Wert beschreibt das saure oder alkalische Verhalten einer wässrigen Lösung.
pH-Werte unter 7 sind sauer (je kleiner desto saurer), Werte über 7 gelten als alkalisch, pH 7 = neutral. Er errechnet sich aus dem negativen dekadischen Logarithmus der Wasserstoffionen-Aktivität (diese ist oft näherungsweise gleich der Wasserstoffionen-Konzentration):

$$pH\ Wert = -\log_{10}\left(\frac{c(\mathrm{H}^+)\cdot f(\mathrm{H}^+)}{1\mathrm{mol/l}}\right)$$

mit $c(H^+)$: Wasserstoffionenkonzentration in mol/l
$f(H^+)$: Aktivitätskoeffizient der Wasserstoffionen (meist kleiner 1)

Die Abkürzung „pH“ steht für pondus Hydrogenii (lateinisch pondus: „Gewicht“; Hydrogenium: „Wasserstoff“).
Um den pH-Wert einer Lösung zu registrieren, sollte dieser immer mit der Messtemperatur zusammen erfasst werden, Bsp.:
pH 5.87; 22.8 °C.
Grund: Die meisten Flüssigkeiten verändern ihren pH-Wert mit der Temperatur.

Die pH-Messung ist eine sehr präzise aber auch empfindliche Messung. Die gemessenen Signale sind sehr schwach (hochohmig), besonders wenn in schwachen/ionenarmen Medien gemessen wird. Es ist deshalb darauf zu achten, dass
- Störungen (elektrostatische Aufladungen etc.) vermieden werden
- durch langsames Rühren ein stabiler Messwert erreicht wird
- Steckkontakte trocken und sauber gehalten werden
- Elektroden (außer spezielle wasserdichte Ausführungen) möglichst nicht länger über den Schaft hinaus untergetaucht werden
- die Elektrode ausreichend oft kalibriert wird (s.u.). Die Kalibrierhäufigkeit ist abhängig von der Elektrode und der Anwendung und kann zwischen jeder Stunde und mehreren Wochen liegen.
- Eine geeignete Elektrode verwendet wird. Siehe Kapitel 9.4

9.2 Redox-Messung

Das Redox-Potential (oder: ORP) gibt an, inwieweit die gemessene Probe eine oxidierende beziehungsweise reduzierende Wirkung im Bezug zur Wasserstoffnormalelektrode hat.
Dieses Potential wird häufig in Schwimmbädern als Messgröße für die Desinfektionswirkung einer Chlorung herangezogen. Für Aquarianer ist der Redox-Wert ebenfalls ein wichtiger Parameter, da Fische nur innerhalb eines bestimmten Redox-Bereichs leben können. Auch in Trinkwasseraufbereitung, Gewässerüberwachung und in der Industrie spielt der Messwert eine wichtige Rolle.
Die Messung erfolgt mit dem verbreiteten Silber/Silberchlorid Elektroden (Bezugssystem mit 3 molarer Kaliumchloridlösung). Sie kann direkt abgelesen

werden (Einstellung mV) oder mit der Einstellung Unit mVH automatisch und temperaturkompensiert auf das „Bezugssystem Wasserstoffnormalelektrode“ umgerechnet werden.
Ein Kalibrieren vergleichbar mit der pH-Messung erfolgt bei der Redox-Messung nicht. Die Tauglichkeit der Elektroden kann allerdings jederzeit mit Redox-Prüflösungen (bspw. HND-Z074) überprüft werden.

Verwendbare Redox-Elektroden: Beispielsweise HND-RF08

9.3 rH-Messung

Der rH-Wert ist ein berechneter Wert aus einer pH und einer Redox-Messung. Er wird beispielsweise verwendet, um die antioxidative Kraft von Lebensmitteln zu beschreiben. Dieses ist ein Maß für die Fähigkeit von Lebensmitteln schädliche freie Radikale zu reduzieren (Bioelektronik nach Prof. Vincent).

Um den rH-Wert Ihrer Lösung festzustellen gehen Sie wie folgt vor:

9.3.1 manuelle pH-Wert (und Temperatur-) Einstellung

Die Messwerte für pH und Temperatur (falls kein Temperaturfühler angeschlossen ist) können manuell eingegeben werden. Betätigen Sie dazu kurz die Taste Set Menu und geben Sie mit den Tasten max bzw. min den Temperaturwert ein. Nach nochmaligem kurzem Drücken der Taste Set Menu kann der pH-Wert verändert werden (siehe auch manuelle Einstellung der Temperatur), die Eingabe wird mit Store Quit bestätigt.

9.3.2 automatische pH-Wert Übernahme aus pH-Messung

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

Stellen Sie zunächst die pH-, 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 Kalibrierung der Elektrode durch (siehe 9.5 „Kalibrieren der pH-Messung und 10 „Konfiguration des Gerätes“).
Anschließend messen Sie den pH-Wert der Lösung und speichern den Messwert mit der Taste "enter" Store Quit 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:**

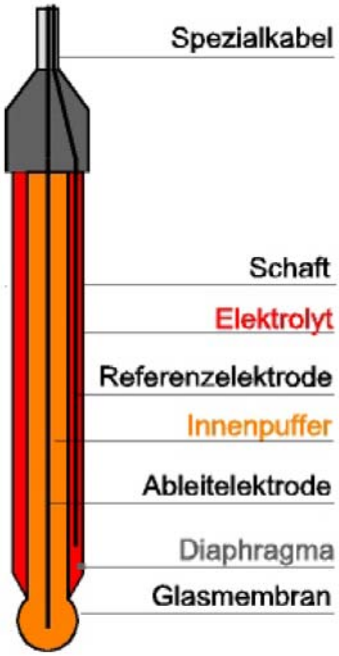
Stecken Sie nun die Redox-Elektrode an und konfigurieren das HND-R106 auf rH-Messung. In der Hauptanzeige erscheint nun der rH-Wert der Lösung, in der Nebenanzeige werden abwechselnd der zuvor gemessene pH-Wert und die Temperatur angezeigt.

9.4 pH-Elektroden

9.4.1 Aufbau

In der Regel kommen sogenannte pH-Einstabmessketten zum Einsatz, das heißt, alle erforderlichen Bauteile sind in einer einzigen Elektrode integriert (inkl. Referenzelektrode).
Teilweise ist sogar die Temperaturmessung integriert (hier nicht dargestellt)

Das Diaphragma kann in unterschiedlicher Art und Weise ausgeführt sein, es bildet eine Verbindung zwischen Elektrolyt und der zu messenden Flüssigkeit. Eine Verstopfung / Verschmutzung des Diaphragmas ist oft die Ursache für Fehlverhalten und Trägheit der Elektrode.
Die Glasmembran ist sehr schonend zu behandeln. Auf ihr bildet sich die sogenannte „Quellschicht“ -> entscheidend für die Messung. Damit diese bestehen bleibt, muss die Elektrode immer feucht gehalten werden (s.u.).



9.4.2 Weiterführende Informationen

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 oder das Signal sehr träge wird. 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

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

Die Elektroden müssen immer feucht gelagert werden, es empfiehlt sich eine Lagerung mit einer passenden Schutzkappe, gefüllt mit KCl 3 M. Bitte beachten Sie auch die Hinweise der Bedienungsanleitung der Elektrode!

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.

9.5 Kalibrieren der pH-Messung

Die Elektrodendaten von pH-Elektroden sind durch Alterung und Exemplarstreuung großen Schwankungen unterworfen. Deswegen ist vor einer Messung eine Kontrolle der aktuellen Kalibrierung mit Pufferlösungen nötig, bei Abweichungen muss eine Neukalibrierung vorgenommen werden. (siehe auch Kapitel 20: Erstellen einer pH-Pufferlösung)
Pufferlösungen sind Flüssigkeiten, die einen exakten pH-Wert aufweisen. Zur Kalibrierung können
- Technische Pufferserie PHL (gebrauchsfertig in Dosierflasche, pH 4.01, pH 7.00 und pH 10.01)
- Standard-Serie GPH (Pufferkapseln zum anmischen pH 4.01, pH 7.00 und pH 10.01)
- DIN-Serie CAL dIn (pH 1.68 (A), pH 4.01 (C), pH 6.87 (D), pH 9.18(F) und pH 12.45(G))
- beliebige Puffer CAL Edit (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 Fehlkalibrierungen führen! Deshalb zur Kalibrierung möglichst frische Pufferlösungen verwenden, Spülen mit entionisiertem oder destilliertem Wasser!

9.5.1 Die automatische Temperaturkompensation bei der Kalibrierung

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 Kalibrierung vollautomatisch kompensiert. Andernfalls sollte die tatsächliche Temperatur des jeweiligen. Puffers möglichst genau eingegeben werden (s.u.).
Wird mit der Standard- 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 Kalibrierung zu erreichen.

9.5.2 Durchführung der Kalibrierung

Bitte Beachten: Eine Kalibrierung kann nur im Temperaturbereich von 0 - 60°C durchgeführt werden!

Falls noch nicht geschehen, Messfunktion ’pH’ wählen, je nach Bedarf die **1-, 2- oder die 3-Punktkalibrierung** und die entsprechende Pufferserie (**PHL, GPH, dIn** oder **Edit**) aktivieren (siehe 10 „Konfiguration des Gerätes“).

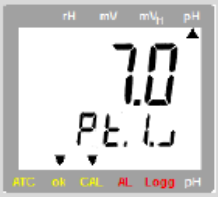
Vorsichtig die Schutzkappe von der Elektrode abziehen (Vorsicht! Enthält 3 mol KCl!).

Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen und abtrocknen.

Start der Kalibrierung: -Taste CAL 2 sec. lang gedrückt halten.

In der Anzeige erscheint die Aufforderung zum Messen der 1.Kalibrierlösung. Die Kalibrierung kann mit der –Taste Set Menu jederzeit abgebrochen werden. In diesem Fall bleibt die vorhergehende Kalibrierung gültig.

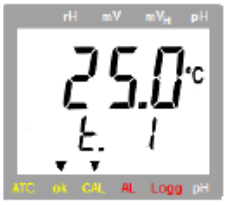
Kalibrierpunkt 1: ’Pt. 1’



Stellen Sie die Elektrode und den Temperaturfühler (falls vorhanden) in die neutrale Lösung und rühren Sie vorsichtig um. (Bei 1-Punkt-Kalibrierung kann eine beliebige Lösung (bspw. ph 4) verwendet werden.

Sobald ein stabiler Messwert ermittelt wurde, fährt das Gerät mit dem nächsten Punkt fort.

***1)**



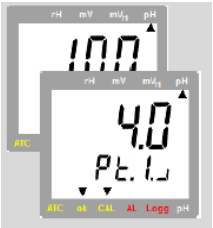
ohne Temperaturfühler:
manuelle Eingabe Temperatur Puffer 1

Geben Sie mit den Tasten: max oder min die Puffertemperatur ein. Mit Store Quit wird der Wert übernommen und der nächste Kalibrierungsschritt wird angezeigt

Bei 1-Punkt-Kalibrierung ist die Kalibrierung bereits beendet, in der Anzeige wird der Elektrodenzustand angezeigt.

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

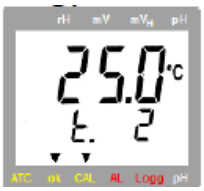
3. Kalibrierpunkt 2: ’Pt. 2’ (nur bei 2 oder 3-Punkt-Kalibrierung)



Stellen Sie die Elektrode und den Temperaturfühler (falls vorhanden) in die zweite Pufferlösung. (z.B. bei Standard-Serie: ph 4.0 oder ph 10.0) und rühren Sie vorsichtig um.

Sobald ein stabiler Messwert ermittelt wurde, fährt das Gerät mit dem nächsten Punkt fort.

***1)**



ohne Temperaturfühler:
manuelle Eingabe Temperatur Puffer 2

Geben Sie mit den Tasten: max oder min die Puffertemperatur ein.

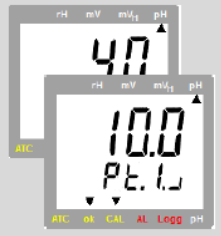
Mit Store Quit wird der Wert übernommen und der nächste Kalibrierungsschritt wird angezeigt.

Bei 2-Punkt-Kalibrierung ist die Kalibrierung bereits beendet, in der Anzeige wird der Elektrodenzustand angezeigt.

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

5. Kalibrierpunkt 3: 'Pt. 3' (nur bei 3-Punkt-Kalibrierung)

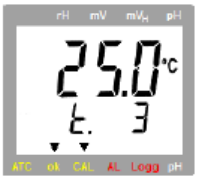
Bitte beachten Sie, dass bei einer 3-Punkt-Kalibrierung sowohl ein saurer als auch ein alkalischer Kalibrierungspunkt notwendig ist.



Stellen Sie die Elektrode und den Temperaturfühler (falls vorhanden) in die dritte Puffer-Lösung (z.B. bei Standard-Serie: ph 10.0) und rühren Sie kräftig um.

Sobald ein stabiler Messwert ermittelt wurde, fährt das Gerät mit dem nächsten Punkt fort.

***1)**



ohne Temperaturfühler: manuelle Eingabe Temperatur Puffer 3

Geben Sie mit den Tasten: max oder min die Puffertemperatur ein.

Mit Store Quit wird der Wert übernommen und der nächste Kalibrierungsschritt wird angezeigt.

Die Kalibrierung ist beendet, in der Anzeige wird der Elektrodenzustand angezeigt.

***1)** Bei manueller Puffereinstellung (CAL Edit) muss mit den Tasten max oder min der pH-Wert der Lösung eingegeben werden. Bei Lösungen der Standard- und DIN-Serie wird der pH-Wert der jeweiligen Lösung automatisch erkannt.

Mit Store Quit wird der Wert übernommen und der nächste Kalibrierungsschritt wird angezeigt.

Fehlermeldungen der pH-Kalibrierung:

CAL Err.1	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! (Ausnahme: 1 Punkt-Kalibrierung) frische Pufferlösung verwenden
CAL Err.2	Steilheit ist zu gering: - Pufferlösung defekt - Elektrode ist defekt	frische Pufferlösungen verwenden Elektrode austauschen
CAL Err.3	Steilheit ist zu groß: - Pufferlösung defekt - Elektrode ist defekt	frische Pufferlösungen verwenden Elektrode austauschen
CAL Err.4	falsche Kalibrierungstemperatur	Kalibrierung ist nur im Bereich von 0..60°C möglich

zulässige Elektrodendaten:
Asymmetrie: ±55 mV, Steilheit: -62...-45 mV/pH

10. Konfigurieren des Gerätes

Einige Menüpunkte sind abhängig von der aktuellen Geräteeinstellung zugänglich.

Zum Konfigurieren des Gerätes 2 Sekunden lang die Set Menu -Taste gedrückt halten, dadurch wird das Menü (Hauptanzeige „SEt“) aufgerufen.

Mit Set Menu wählen Sie den gewünschten Menüzweig, mit Taste CAL können Sie zu den zugehörigen Parametern springen, die Sie dann verändern können (Auswahl der Parameter mit CAL).

Die Einstellung der Parameter erfolgt mit den Tasten max bzw. min. Erneutes Drücken von „Menu“ Set Menu wechselt zurück zum Hauptmenü und speichert die Einstellungen. Mit „Quit“ Store Quit wird die Konfiguration beendet.

Werden die Tasten ‚Menu‘ und ‚Store‘ gemeinsam länger als 2 Sekunden gedrückt, werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt.

Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration abgebrochen. Bis dahin gemachte Änderungen werden nicht gespeichert!

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung		
Set Menu	CAL	max bzw min .			
SEt ConF	**Set Configuration: Allgemeine Einstellungen**				
	InP	**Input: Auswahl der Messgröße**			
		Pfeil **„rh“**	Messung des rh-Wertes		
		Pfeil **„mV“**	Messung des mV-Wertes (REDOX bzw. ORP)		
		Pfeil **„mV$_H$“**	Messung des mV Wertes bezogen auf Wasserstoffsystem		
		Pfeil **„pH“**	Messung des pH-Wertes		
	rES pH	**Resolution pH: Auflösung der pH-Anzeige**			
		0.1..0.01	Zehntel pH..Hundertstel pH		
	CAL	**Kalibrierung: Auswahl der Anzahl der Kalibrierpunkte**			
		1-Pt	1-Punkt (nur Offset-Kalibrierung, Steigung -59.2 mV/pH)		
		2-Pt	2-Punkt (neutral + ein weiterer)		
		3-Pt	3-Punkt (neutral + ein saurer + ein alkalischer Puffer)		

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung		
Set Menu	CAL	max bzw min .			
SEt ConF	CAL.P	**Kalibrierung: Auswahl der Anzeige der Kalibrierpunkte**			
		GPH	Technische Pufferserie: GPH-Kapseln (pH 7, pH 4, pH 10)		
		PHL	Technische Flüssigpuffer PHL (pH 7, pH 4, pH 10)		
		dIn	DIN 19266-Pufferserie pH 1.6/8(a), pH 4.01 (C), pH 6.87 (D), pH 9.18 (F), pH 12.45 (G)		
		Edit	beliebige Puffer, manuelle Einstellung		
	C.int	**Kalibrierung: Auswahl der Pufferserie**			
		1...365	Zeitintervall für Kalibrierungserinnerung		
		oFF	Keine Kalibrierungserinnerung		
	Unit t	**Einheit t: Auswahl der Temperatureinheit**			
		°C	Alle Temperaturangaben in Grad Celsius		
		°F	Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit		
		oFF	Keine Abgleicherinnerung		
	HLD Auto	**Auto Hold: Automatische Messwertermittlung**			
		on	Automatische Messwertermittlung Auto Hold		
		oFF	Standard-Holdfunktion auf Tastendruck		
	P.oFF	**Auto Power-Off: Automatische Geräteabschaltung**			
		1…120	Abschaltverzögerung in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenverkehr über die Schnittstelle statt, schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit automatisch ab		
		oFF	Automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb)		
	Out	**Universeller Ausgang**			
		oFF	Schnittstelle und Analogausgang aus -> minimaler Stromverbrauch		
		SEr:	Serielle Schnittstelle aktiviert		
		dAC:	Analogausgang aktiviert		
	Adr.	**01,11..91**	Basisadresse des Gerätes für serielle Schnittstellenkommunikation		

SEt Corr	**Set Corr: Justage der Messungen**				
	mV OFFS	**Nullpunktkorrektur/Offset der Spannungsmessung**			
		oFF	Keine Nullpunktkorrektur der Temperaturmessung		
		-10…10 mV	Nullpunktkorrektur der Spannungsmessung in mV		
	mV SCAL %	**Steigungskorrektur der Spannungsmessung**			
		oFF	Keine Steigungskorrektur der Temperaturmessung		
		-5.00…5.00%	Steigungskorrektur der Spannungsmessung in %		
	OFFS °C	**Nullpunktkorrektur/Offset der Spannungsmessung**			
		oFF	keine Nullpunktkorrektur der Temperaturmessung		
		-5.0...5.0 °C	Nullpunktkorrektur der Temperaturmessung in °C		
	SCAL °C %	**Steigungskorrektur der Temperaturmessung**			
		oFF	keine Steigungskorrektur der Temperaturmessung		
		-5.00..5.00 %	Steigungskorrektur der Temperaturmessung in %		
SEt CLOC	**Set Clock: Einstellen der Echtzeituhr**				
	CLOC	**HH:MM**	**Clock:** Einstellen der Uhrzeit Stunden:Minuten		
	YEAr	**YYYY**	**Year:** Einstellen der Jahreszahl		
	dAtE	**TT.MM**	**Date:** Einstellen des Datums Tag.Monat		
rEAd CAL.	**rEAd CAL: Lesen der Kalibrierdaten:** **siehe Kapitel 13.2 Kalibrier-Datenspeicher (rEAd CAL)**				

11. Geräteausgang

Der Ausgang kann entweder als serielle Schnittstelle oder als Analogausgang (0-1V) verwendet werden.
Wird kein Ausgang benötigt, empfehlen wir ihn abzuschalten, dies verringert den Stromverbrauch.

11.1 Schnittstelle

Mit einem passenden galvanisch getrennten Schnittstellenadapter (HND-Z031, HND-Z032) kann das Gerät direkt an eine USB- oder RS232-Schnittstelle eines PC angeschlossen werden. Die Übertragung ist durch aufwendige Sicherheitsmechanismen gegen Übertragungsfehler geschützt (CRC).

Folgende Standard-Softwarepakete stehen zur Verfügung:

- **BUS-S20M**: 20-Kanal-Software zum Anzeigen des Messwertes

Das Messgerät besitzt 2 Kanäle:
- Kanal 1: Istwert-Kanal pH, mV oder rH und Basisadresse
- Kanal 2: Temperaturwert

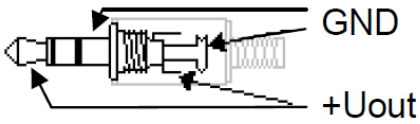
Die über die Schnittstelle ausgegebenen Messwerte werden immer in der eingestellten Anzeigeeinheit ausgegeben!

11.2 Analogausgang

An dem Universal-Ausgangsanschluss kann eine Analogspannung von 0-1 V abgegriffen werden.
Der Analogausgang kann nicht skaliert werden.
Es sind je nach Messgröße folgende Werte voreingestellt:

Messgröße	0 V Ausgangssignal	1 V Ausgangssignal
pH	0.00 pH	14.00 pH
mV/mV_H	-2000 mV	2000 mV
rH	0.0 rH	70.0 rH

Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Gerätes entsprechend steigt. Belastungen bis ca. 10kOhm sind unbedenklich.
Überschreitet die Anzeige den fest eingestellten Wert, so wird 1 V ausgegeben
Unterschreitet die Anzeige den fest eingestellten Wert, so wird 0 V ausgegeben.
Im Fehlerfall (Err.1, Err.2, usw.) wird am Analogausgang eine Spannung leicht über 1V ausgegeben.
Klinkensteckerbelegung:



Achtung!
Der 3. Anschluss darf nicht benutzt werden! Nur Stereo-Klinkenstecker sind zulässig!

12. Justieren des Gerätes

Mit Offset und Scale können die Messeingänge justiert werden, sowohl Spannungsmessung als auch Temperaturmessung. Voraussetzung: Es stehen zuverlässige Referenzen zur Verfügung (z.B. Eiswasser, geregelte Präzisionswasserbäder o.ä.):
Wird eine Justierung vorgenommen (Abweichung von Werkseinstellung) wird dies beim Einschalten des Gerätes mit der Meldung „Corr“ signalisiert.
Standardeinstellung der Nullpunkt und Steigungswerte ist: 'off' = 0.0, d.h. es wird keine Korrektur vorgenommen.

nur Offsetkorrektur:
Angezeigter Wert = gemessener Wert – Offset

Offset und Steigungskorrektur:
Anzeige =(gemessener Wert – OFFS) • (1 + SCAL / 100)
Anzeige °F =(gemessener Wert °F - 32°F - OFFS) •(1 + SCAL /100)

13. GLP

Zur GLP (Guten Labor Praxis) gehört die regelmäßige Überwachung des Gerätes und des Zubehörs. Bei pH-Messungen muss insbesondere die korrekte pH-Kalibrierung sichergestellt werden. Das Gerät unterstützt Sie dabei mit folgenden Funktionen.
Voraussetzung für die Anwendung der GLP-Funktionen ist, dass die Elektrode nicht gewechselt wird. Die Daten sind im Gerät gespeichert, beziehen sich allerdings auf die jeweilige Elektrode.

13.1 Kalibrier-Intervall (C.Int)

Sie können ein festes Intervall eingeben, mit dem das Gerät Sie automatisch daran erinnert, dass eine neue Kalibrierung durchgeführt werden soll, bzw. die Kalibrierung nicht mehr gültig ist.
Die Länge des Intervalls ist dabei abhängig von Ihrer Anwendung und der Stabilität der Elektrode.
Sobald das Intervall abgelaufen ist, blinkt in der Anzeige „CAL“.

13.2 Kalibrier-Datenspeicher (rEAd CAL)

Die letzte Kalibrierung mit Datum und Ergebnissen ist im Gerät hinterlegt und kann abgerufen werden. Kalibrierungsdatenspeicher anzeigen:
Abgespeicherte Kalibrierungsdaten können mit der PC-Software HND-Z034 ausgelesen, als auch in der Geräteanzeige selbst betrachtet werden:

Set Menu	**2 Sekunden lang drücken:** Im Display erscheint:	SEt ConF (Konfigurationsebene)
Set Menu	**So oft drücken bis erscheint:**	rEAd CAL. **read cal. = „Kalibrierungsdaten lesen“**
CAL	**Kurz drücken:** Wechsel zwischen - U.ASY = Asymmetriespannung in mV - SL. 1 = Steigung sauer in mV/pH *1) - SL. 2 = Steigung alkalisch in mV/pH *1) - Datum+Uhrzeit-Anzeige des Datensatzes	
max oder min	Wechsel zwischen den Kalibrierungs-Datensätzen	
Store Quit	Anzeige der Kalibrierungs-Datensätze beenden	

*1) Bei der 1-Punkt-Kalibrierung wird die Steigung sauer = Steigung alkalisch = -59.16mV/pH angenommen.
Bei einer 2-Punkt Kalibrierung ist die Steigung sauer = Steigung alkalisch.
Bei 3-Punkt-Kalibrierung werden unabhängige Werte für sauer und alkalisch ermittelt.

14. Echtzeituhr („CLOC“)

Die Echtzeituhr wird für die zeitliche Zuordnung der Kalibrierzeitpunkte benötigt. Kontrollieren Sie deshalb bei Bedarf die Einstellungen.

15. Überprüfung der Genauigkeit / Justageservice

Das Gerät kann auch zur Justage und Überprüfung an den Hersteller geschickt werden. Werkskalibrierschein – DKD-Schein – amtliche Bescheinigungen:
Soll das Messgerät einen Werkskalibrierschein erhalten, ist dieses zum Hersteller einzuschicken. (Prüfwerte angeben, z.B. –20; 0 °C; 70 °C)
Wird der Werkskalibrierschein für das Gerät und einen passenden Fühler erstellt, ist damit eine extrem hohe Gesamtgenauigkeit erreichbar.
Nur der Hersteller kann die Grundeinstellungen überprüfen und wenn notwendig korrigieren.
Ein Kalibrierprotokoll liegt dem Gerät ab Werk bei, dieses dokumentiert die durch den Fertigungsprozess erreichte Präzision.

16. Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
keine Anzeige oder wirre Zeichen, Gerät reagiert nicht auf Tastendruck	-Batterie ist leer -Netzteilbetrieb: falsche Spannung oder Polung - Systemfehler -Gerät defekt	neue Batterie einsetzen Netzteil überprüfen/austauschen Abklemmen der Batterie bzw. des Netzteils, kurz warten, wieder anstecken zur Reparatur einschicken
Err.1	Messbereich ist überschritten Sensor defekt	Prüfen: liegt Wert über zul. Messbereich des Sensors? ->Messwert ist zu hoch! Zur Reparatur einschicken
Err.2	Messbereich ist unterschritten Sensor defekt	Prüfen: liegt Wert unter zul. Messbereich des Sensors? ->Messwert ist zu tief! Zur Reparatur einschicken
Err.7	Systemfehler Messbereich weit über- oder unterschritten	Zur Reparatur einschicken Prüfen: liegt Messwert im zul. Messbereich des Sensors?
> CAL < CAL blinkt in der oberen Anzeige	Voreingestellter Kalibrierintervall ist abgelaufen oder die letzte Kalibrierung war ungültig	Gerät muss kalibriert werden
CAL Err.1	neutraler Puffer ist unzulässig falsche Pufferlösung Pufferlösung defekt Elektrode ist defekt	Immer den neutralen Puffer als erste Lösung verwenden! (Ausnahme: 1-Punkt-Kalibrierung) frische Pufferlösung verwenden Reinigung der Elektrode, nochmals kalibrieren. Falls wiederum Fehler →Elektrode austauschen
CAL Err.2	Steilheit ist zu gering Pufferlösung defekt Elektrode ist defekt	 frische Pufferlösung verwenden Elektroden austauschen
CAL Err.3	Steilheit ist zu groß Pufferlösung ist defekt Elektrode ist defekt	 frische Pufferlösungen verwenden Elektrode austauschen
CAL Err.4	falsche Kalibrierungstemperatur	Kalibrierung ist nur im Bereich von 0...60 °C möglich

Blinkt in der Anzeige „bAt“, so ist die Batterie verbraucht. Für eine kurze Zeit kann noch weiter gemessen werden. Steht im Display nur „bAt“ ist die Batterie endgültig verbraucht und muss gewechselt werden. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

17. Technische Daten

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über www.kobold.com

18. Bestelldaten

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über www.kobold.com

19. Abmessungen

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über www.kobold.com

20. Erstellen einer ph-Pufferlösung

Arbeits- und Kalibrierset HND-Z076 (siehe Kap. 20.1 Zubehör**)**

Betriebshinweise:
Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die enthaltenen chemischen Stoffe
Erstellen der Kalibrierlösung:
In die 2 Plastikflaschen jeweils 100 ml destilliertes Wasser (z.B. auch Batteriewasser) einfüllen. 100 ml reichen über den gesamten zylindrischen Teil, also ca. 55 mm vom Flaschenboden weg.
Die Kapsel für pH7 (grün) nun 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 pH4 (orange) (bzw. pH10) einschließlich der beiden Kapselhälften in das zweite Fläschchen werfen.
Die Kapselhülle in der Lösung färbt die Flüssigkeit in der jeweiligen Kennfarbe: orange: pH 4.0 ; grün: pH 7.0 ; blau: pH 10.0
Die Pufferlösungen sind rechtzeitig anzusetzen, da die Lösungen erstmals nach ca. 3 Stunden gebrauchsfertig sind. Vor jedem Gebrauch gut schütteln.
Die Kapselhüllen lösen sich nicht restlos mit auf und schwimmen in der Flüssigkeit. Sie können in der Flüssigkeit ohne schädliche Auswirkung verbleiben oder nach der intensiven Farbgebung für die Flüssigkeit entfernt werden.
Die Pufferlösungen haben eine begrenzte Lebensdauer (ca. 3-4 Monate) und sollten in diesen Abständen neu angesetzt werden. Die Pufferkapseln haben eine praktisch unbegrenzte Haltbarkeit und sollten immer auf Reserve vorhanden sein.

Allgemeine Wartungs- und Pflegehinweise für pH-Kombinationselektroden:
Um die Leistungsfähigkeit und Genauigkeit möglichst lange aufrechtzuerhalten, sollten folgende Punkte beachtet werden:
Wichtig! Die pH-Glasmembrane muss immer feucht gehalten werden. Ist die Elektrode nicht in Gebrauch, so muss die pH-Glasmembrane in eine 3 molare KCl-Lösung getaucht, aufbewahrt werden.
Sollte die pH-Glasmembrane ausgetrocknet sein, sind Leistungsfähigkeit und Ansprechempfindlichkeit beeinträchtigt. Um sie wieder durchgehend zu befeuchten, ist die Glasmembrane in 3 molarer KCl 24 Stunden zu wässern.
Regelmäßig den Pegelstand des Bezugselektrolyten überprüfen und falls notwendig, durch die Nachfüllöffnung mit einer Spritze oder Pipette eine 3 molare KCl-Lösung nachfüllen.
Stoffe, die sich auf der Meßmembrane oder dem Diaphragma ablagern beeinflussen die Messung und müssen regelmäßig entfernt werden.
Bei Messungen in Käse, Milch und allen proteinhaltigen Produkten muss die Elektroden-Reinigung mit dem Spezialreiniger HND-Z073 (Pepsin-Reinigungslösung) erfolgen.

Verschmutzte Elektroden müssen gereinigt werden. Die geeigneten Reinigungsmittel für die pH-Glasmembrane sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

Verunreinigungen	Reinigungsmittel
Allgemeine Ablagerungen	Mildes Waschmittel
Anorganische Beschichtungen	Gebräuchliche Flüssigkeiten zur Glasreinigung
Metallische Verbindungen	1 molare HCl-Lösung
Öl, Fett	Spezielle Reinigungs- o. Lösungsmittel
Biologische Beschichtungen mit Protein	1%-iges Pepsin-Enzym in 0,1 molarer HCl-Lösung
Harze-Lignine	Acetone
äußerst widerstandsfähige Ablagerungen	Wasserstoffperoxid, Natrium-Hypochlorid

* HND-TF07: Pt 1000 Temperatur-Tauchfühler für Flüssigkeiten, 1 m PVC-Kabel mit zwei Bananensteckern

20.1 Zubehör

Bestell-Nr.	Beschreibung
HND-Z002	Stecker-Netzgerät (220/240 V_{AC}, 50 / 60 Hz), 10,5 V_{DC} /10 mA
HND-Z012	Geräte-Schutztasche, Nappaleder, mit 2 Ausstanzungen für runde Sensoranschlüsse
HND-Z021*	Koffer mit Aussparungen (275 x 229 x 83 mm)
HND-Z022*	Universalkoffer mit Noppenschaum (275 x 229 x 83 mm)
HND-Z023*	Großer Koffer mit Aussparungen (394 x 294 x 106 mm)
HND-Z031	Schnittstellenkonverter auf RS 232, galvanisch getrennt
HND-Z03	Schnittstellenkonverter auf USB, galvanisch getrennt
HND-Z033	Adapter RS 232-Converter auf USB-Schnittstelle
BUS-S20M	Software zur Messdatenerfassung auf einem PC, für Geräte der HND-Serie ohne Loggerfunktion
HND-Z071	3 mol/L KCl-Elektrolyt zum Nachfüllen bzw. Aufbewahren von Elektroden, 100 ml Spritzflasche
HND-Z073	100 ml Pepsin-Reinigungslösung
HND-Z074	100 ml Redox-Prüflösung (220 mV bei 25 °C)
HND-Z075	100 ml Plastik-Weithalsflasche
HND-Z076	Arbeits- und Kalibrierset, bestehend aus je 5 Pufferkapseln pH 4, pH 7, pH 10, 3 x HND-Z075, 1 x HND-Z071, 1 x HND-Z073

*Geräteabmessungen beachten

Weiteres Zubehör auf Anfrage.

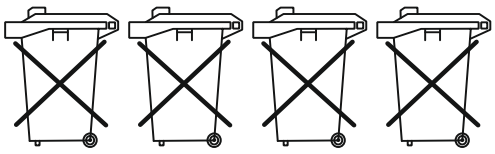
21. Entsorgung

Hinweis!

- Umweltschäden durch von Medien kontaminierte Teile vermeiden
- Gerät und Verpackung umweltgerecht entsorgen
- Geltende nationale und internationale Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen einhalten.

Batterien

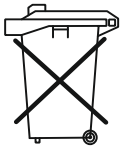
Schadstoffhaltige Batterien sind mit einem Zeichen, bestehend aus einer durchgestrichenen Mülltonne und dem chemischen Symbol (Cd, Hg, Li oder Pb) des für die Einstufung als schadstoffhaltig ausschlaggebenden Schwermetalls versehen:



Cd[1] Hg[2] Pb[3] Li[4]

1. „Cd" steht für Cadmium.
2. „Hg" steht für Quecksilber.
3. „Pb" steht für Blei.
4. „Li" steht für Lithium

Elektro- und Elektronikgeräte



22. EU-Konformitätserklärung

Wir, Kobold Messring GmbH, Nordring 22-24, 65719 Hofheim, Deutschland, erklären hiermit in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt

pH-, Redox- und Temperatur- Handmessgeräte Typ: HND-R106

folgende EU-Richtlinien erfüllt:

2014/30/EU	Elektromagnetische Verträglichkeit
2011/65/EU	**RoHS** (Kategorie 9)
2015/863/EU	Delegierte Richtlinie (RoHS III)

und mit den unten angeführten Normen übereinstimmt:

EN 61326-1:2013
Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen -
Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 50581:2012
Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Hofheim, den 10. Oktober 2023

H. Volz	J. Burke
Geschäftsführer	Compliance Manager