

Bedienungsanleitung / Operating Instructions
Mode d'emploi / Instrucciones de servicio

DULCOMETER® pH / mV / Pt 1000

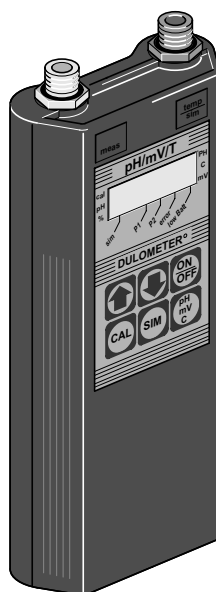
Handmessgerät/Simulator

Portable Meter/Simulator

Appareil de mesure et simulation

Medidor manual/simulador

ProMinent®



-
-
- D** Betriebsanleitung in Deutsch
von Seite 3 bis 23
 - GB** Operating Instructions in English
from page 25 to page 45
 - F** Mode d'emploi en français
de la page 47 à la page 67
 - E** Instrucciones de servicio en español
de página 69 hasta página 89

Inhaltsverzeichnis

Betriebsanleitung bitte zuerst vollständig durchlesen! Nicht wegwerfen!
Bei Schäden durch Bedienfehler erlischt die Garantie!

	Seite
1 Hinweise zur Bedienungsanleitung	4
2 Sicherheit	5
3 Lagerung und Transport	5
4 Geräteübersicht/Funktionstasten	6
5 Funktionsbeschreibung	7
5.1 Funktionsmodi	8
5.2 Funktionstasten	10
6 Bedienung	12
6.1 pH-Messung	12
6.2 Redoxmessung	12
6.3 Temperaturmessung	12
6.4 pH-Kalibrierung	13
6.5 Manuelle Temperatureinstellung	16
6.6 pH-Simulation	16
6.7 Redoxsimulation	16
6.8 Ein- und Ausschalten	17
6.9 Messgerät zurücksetzen	17
7 Wartung und Reparatur	17
8 Technische Daten	18
9 Entsorgung	20
10 Glossar	20
Index	20
Konformitätserklärung	23

Hinweise zum Gebrauch

1 Hinweise zur Bedienungsanleitung

Bitte lesen und beachten Sie die folgenden Erläuterungen zu dieser Anleitung:

Aufzählungen und Anleitungen:

- Aufzählungen
- Anweisungen

Arbeitshinweise

HINWEIS

Ein Hinweis soll ihre Arbeit erleichtern

und Sicherheitshinweise:



VORSICHT

Warnt vor einer potenziellen Gefahrensituation. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden.



ACHTUNG

Warnt vor einer potenziellen Gefahrensituation. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr von Sachschäden.

2 Sicherheit

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das tragbare Mess- und Simulationsgerät ist ein mikroprozessorgesteuertes Gerät zur Messung von pH-Wert, Redoxspannung und Temperatur sowie zur Simulation von pH-Wert und Redoxspannung.

Das Gerät ist ausschließlich bestimmt zur

- Messung von pH-Wert, Redoxspannung und Temperatur
- Simulation von pH-Wert und Redoxspannung
- Alle anderen Verwendungen oder ein Umbau sind verboten

Das Gerät darf nicht mit Wasser und Chemikalien in Berührung kommen, und es darf keinen extremen Umgebungsbedingungen ausgesetzt werden. Lassen Sie das Gerät nicht im Auto liegen. Hitze und Kälte können Messfühler und Pufferlösungen beschädigen.



ACHTUNG

- **Die Gerätebatterien liegen bei der Lieferung separat bei. Verwenden Sie nur auslaufsichere Batterien (2 x 1,5 V-Alkali-Batterien, Größe „AA“, Mignon, IEC-LR6).**
- **Verwenden Sie KEINE 1,2 V-Akkus.**
Beachten Sie die Gebrauchsanleitung der Messfühler.

3 Lagerung und Transport



ACHTUNG

- **Das Gerät in der Originalverpackung aufbewahren und transportieren.**
- **Auch im verpackten Zustand vor Feuchtigkeit und Chemikalien schützen.**

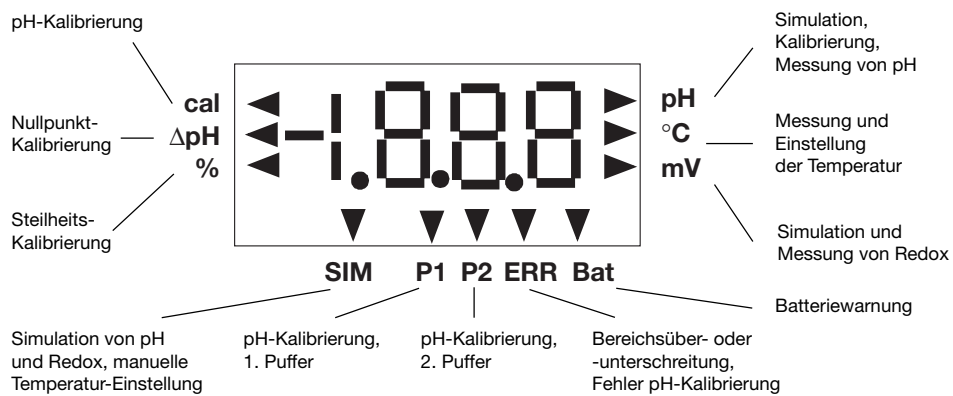
Lager- und Transportbedingungen:

Temperatur: -20 °C bis +60 °C

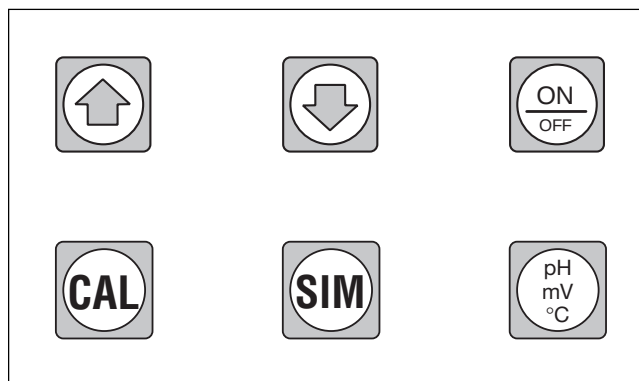
Luftfeuchtigkeit: < 95 % relative Luftfeuchtigkeit, keine Kondensation

4 Geräteübersicht/Funktionstasten

LC-Display



Funktionstasten



5 Funktionsbeschreibung

Bei dem Gerät handelt es sich um ein mikroprozessorgesteuertes Messgerät zur Messung von pH-Wert, Redoxspannung und Temperatur (Pt 1000) sowie zur Simulation von pH-Wert und Redox. Die pH-Messung erfolgt grundsätzlich unter Kompensation der Temperatur (mit Pt 1000 automatisch, ohne Temperaturelektrode manuell).

Funktionstasten Mit den Funktionstasten werden die Funktionsmodi des Geräts umgestellt und Einstellungen vorgenommen. Sie haben im Einzelnen folgende Funktionen:

Tastenbezeichnung	Symbol	Funktion
EIN/AUS		Ein- und Ausschalter
AUF		Erhöhung des Anzeigewerts im Simulationsmodus oder Erhöhung des gewählten Pufferwerts im Kalibriermodus
AB		Verringerung des Anzeigewerts im Simulationsmodus oder Erhöhung des gewählten Pufferwerts im Kalibriermodus
CAL		Einschalten des Kalibriermodus und Umschalten zwischen den vorgegebenen Pufferwerten pH 4, pH 7 und pH 10
SIM		Einschalten des Simulationsmodus und Umschalten zwischen den Simulationsoptionen
pH/mV/°C		1. Aktivieren des pH/Redox/Pt 1000-Messmodus und Umschalten zwischen pH-, Redox- und Pt 1000-Messung 2. Beenden der pH-Kalibrierung, Anzeige der Kalibrierdaten und Rückkehr zum zuvor eingestellten pH- oder mV-Messmodus

Funktionsbeschreibung

5.1 Funktionsmodi

Im Normalbetrieb stehen sieben Funktionsmodi zur Verfügung. Beschreibung der Funktionsmodi und der Tasten „AUF“ und „AB“:

Funktionsmodus	Anzeige- element	Funktion
pH-Messung	„pH“ wird angezeigt	Das Gerät misst das Signal des angeschlossenen pH-Messfühlers und zeigt den entsprechenden temperaturkompensierten pH-Wert an. Im LC-Display wird die zugehörige Einheit „pH“ angezeigt. Wenn der Messbereich über- oder unterschritten wird, blinken die beiden Anzeigeelemente „ERR“ und „pH“.
Redox-Messung	„mV“ wird angezeigt	Das Gerät misst die Signale des angeschlossenen Redox-Messfühlers und zeigt den Messwert im Display an. Im LC-Display wird die zugehörige Einheit „mV“ angezeigt. Wenn der Messbereich über- oder unterschritten wird, blinken die beiden Anzeigeelemente „ERR“ und „mV“.
Pt 1000-Messung	„°C“ wird angezeigt	Das Gerät misst die Signale des angeschlossenen Pt 1000-Messfühlers und zeigt den Messwert im Display an. Im LC-Display wird die zugehörige Einheit „°C“ angezeigt. Wenn der Messbereich über- oder unterschritten wird, blinken die beiden Anzeigeelemente „ERR“ und „°C“.
pH-Simulation	„SIM“ und „pH“ werden angezeigt	Das Gerät gibt den im Display angezeigten pH-Wert als mV-Signal an der rechten Anschlussbuchse aus, wenn keine Pt 1000-Elektrode angeschlossen ist. Mit den Tasten „AUF“ und „AB“ kann der ausgegebene Wert in bestimmten Schritten innerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt werden.
Redox-Simulation	„SIM“ und „mV“ werden angezeigt	Das Gerät gibt die im Display angezeigte Redoxspannung als mV-Signal an der rechten Anschlussbuchse aus, wenn dort keine Pt 1000-Elektrode angeschlossen ist. Mit den Tasten „AUF“ und „AB“ kann der ausgegebene Wert in bestimmten Schritten innerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt werden.

Funktionsbeschreibung

Manuelle
Temperatur-
kompensation

„SIM“
und „°C“
werden
angezeigt

Im Display wird der bei der pH-Messung zur manuellen Korrektur benutzte Temperaturwert (wenn kein Pt 1000 angeschlossen ist) angezeigt. Mit den Tasten „AUF“ und „AB“ kann der manuelle Korrekturwert in bestimmten Schritten innerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt werden.

pH-Kalibrierung

Das Gerät befindet sich im pH-Kalibriermodus. Der pH-Wert des aktuellen Kalibrierpuffers wird im LC-Display angezeigt. Im Display werden die Anzeigeelemente „cal“ und „pH“ und außerdem, je nach Status des Kalibriervorgangs, eines oder beide Elemente „P1“ und „P2“ angezeigt. Mit den Tasten „AUF“ und „AB“ kann der Pufferwert für die Kalibrierung in 0,01 pH-Schritten eingestellt werden. Dieser Vorgang ist jederzeit während der Kalibrierung möglich. Während der Tastenbetätigung und weitere 2 Sekunden danach blinkt eines der Anzeigeelemente „P1“ oder „P2“. Anschließend hört das Anzeigeelement auf zu blinken, und der Kalibriervorgang wird gestartet. Wenn die Tasten während des Kalibriervorgangs erneut betätigt werden, wird die Kalibrierung neu gestartet.

Funktionsbeschreibung

5.2 Funktionstasten

Das Messgerät besitzt drei Funktionstasten, die mit folgenden Funktionen belegt sind:

5.2.1 Funktionstaste „pH/mV/°C“

Funktionsmodus		Beschreibung
Vorher	Nachher	
pH-Messung	Pt 1000-Messung	Mit Pt 1000-Messfühler: Schaltet von pH-Messung auf Temperaturmessung um.
	Redox-Messung	Ohne Pt 1000-Messfühler: Schaltet von pH-Messung auf Redoxmessung um.
Pt 1000-Messung	Redox-Messung	Schaltet von Temperaturmessung auf Redoxmessung um.
Redox-Messung	pH-Messung	Schaltet von Redoxmessung auf pH-Messung um.
pH-Kalibrierung	Nach der Anzeige der aktuellen Kalibrierdaten:	1. Bricht den Kalibriermodus zu einem beliebigen Zeitpunkt ab und zeigt die unveränderten Kalibrierdaten (Nullpunkt und Steilheit) an. 2. Beendet die Kalibrierung als Einpunkt-Kalibrierung nach der gültigen Kalibrierung von P1. Die Kalibrierdaten werden gegebenenfalls neu berechnet und wie oben beschrieben angezeigt.
	pH-Messung oder Redox-Messung	• Im LC-Display werden das Anzeigelement „ΔpH“ und 2 Sekunden lang der Nullpunkt angezeigt. • Im LC-Display werden das Anzeigelement „%“ und 2 Sekunden lang die Steilheit angezeigt. • Schaltet in den zuvor eingestellten Messmodus um. Wenn zuvor Pt 1000-Messung eingestellt war, ist anschließend pH-Messung aktiviert.
pH-Simulation Redox-Simulation Manuelle Temperaturkompensation	pH-Messung, Redox-Messung, pH-Messung	Beendet den Simulationsmodus und kehrt zum eingestellten Messmodus zurück.

5.2.2 Funktionstaste „CAL“

Die Taste „CAL“ startet unabhängig von dem aktuellen Modus immer eine pH-Kalibrierung. Wenn zur Zeit keine Kalibrierung durchgeführt wird, wird ein neuer Kalibriervorgang gestartet, andernfalls wird der aktuelle Kalibriervorgang neu gestartet.

5.2.3 Funktionstaste „SIM“

Der Simulationsmodus wird nur aktiviert, wenn an der SN-6-Buchse rechts keine Temperaturmesssonde angeschlossen ist.

Funktionsmodus		Beschreibung
Vorher	Nachher	
pH-Simulation	Manuelle Temperaturkompensation	Schaltet von pH-Simulation in den Modus zur Einstellung des manuellen Temperaturkorrekturwerts für die pH-Messung um (entspricht der manuellen Temperaturkompensation).
Pt 1000-Simulation	Redox-Simulation	Schaltet von manueller Temperaturkompensation auf Redox-Simulation um.
Redox-Simulation	pH-Simulation	Schaltet von Redox-Simulation auf pH-Simulation um.
pH-Messung	pH-Simulation	Schaltet von pH-Messung auf pH-Simulation um.
Pt 1000-Messung: ohne Pt 1000-Messfühler nicht möglich	-----	Bei angeschlossenem Pt 1000-Messfühler steht der Simulationsmodus nicht zur Verfügung.
pH-Kalibrierung	pH-Kalibrierung	Der Kalibriermodus bleibt aktiv.

6 Bedienung

HINWEIS

Bitte lesen Sie zuerst den Abschnitt „Funktionsbeschreibung“. Dort sind die Funktionstasten, die Funktionsmodi und das Einstellen der Werte beschrieben.

Bei dem Gerät handelt es sich um ein mikroprozessorgesteuertes Gerät zur Messung von pH-Wert, Redoxspannung und Temperatur sowie zur Simulation von pH-Wert und Redox.

6.1 pH-Messung

- ▶ Mit der Taste „pH/mV/°C“ den Funktionsmodus „pH-Messung“ anwählen.
- Im LC-Display erscheint die Einheit „pH“.
- Der gemessene pH-Wert ist temperaturkompensiert. Wenn ein Pt 1000-Messfühler angeschlossen ist, dient der Temperaturmesswert zur Kompensation, andernfalls wird die Temperatur manuell eingestellt.
- Bei einem unzulässig hohen oder niedrigen Messwert blinken die Anzeigeelemente „ERR“ und „pH“ im LC-Display.

6.2 Redoxmessung

- ▶ Den Messfühler in den Messanschluss („meas“) einstecken.
- ▶ Mit der Taste „pH/mV/°C“ den Funktionsmodus „Redox-Messung“ aufrufen.
- Im LC-Display erscheint die Einheit „mV“.
- Das Messgerät zeigt das Redoxpotential an (keine Benutzerkalibrierung möglich).
- Bei einem unzulässig hohen oder niedrigen Messwert blinken die Anzeigeelemente „ERR“ und „mV“ im LC-Display.

6.3 Temperaturmessung

Zur Temperaturmessung können nur Pt 1000-Messfühler angeschlossen werden. Thermoelemente oder Pt 100-Messfühler sind nicht geeignet.

- ▶ Den Pt 1000-Messfühler an die Buchse „Sim/Temp“ anschließen.
- ▶ Mit der Taste „pH/mV/°C“ den Funktionsmodus „Pt 1000-Messung“ aufrufen.

- Im LC-Display erscheint das Anzeigeelement „°C“.
- Das Messgerät zeigt die Temperatur in °C an (keine Benutzerkalibrierung erforderlich).
- Bei einem unzulässig hohen oder niedrigen Messwert blinken die Anzeigeelemente „ERR“ und „°C“ im LC-Display.

6.4 pH-Kalibrierung

6.4.1 Zweipunkt-pH-Kalibrierung



VORSICHT

- Die pH-Sensoren müssen regelmäßig, d.h. zum ersten Mal 24 Stunden nach der Ursprungskalibrierung und danach wöchentlich, kalibriert werden.
- Zur Kalibrierung der pH-Sensoren nur hochwertige pH-Pufferlösungen verwenden! Die „Phenol-Rot-Methode“ ist zu unpräzise und deshalb zur Kalibrierung nicht geeignet!

Messgerät kalibrieren:

- ▶ Die pH-Sonde in die Pufferlösung tauchen und vorsichtig rühren.
- ▶ Die Taste „CAL“ drücken: Im LC-Display werden die Elemente „cal“ und „pH“ angezeigt, und „P1“ (für „Puffer 1“) blinkt.
- Im LC-Display wird der Pufferwert 7.00 pH angezeigt.
- ▶ Zum Anwählen der Pufferwerte 4.00, 7.00 und 10.00 pH wiederholt die Taste CAL drücken.
- ▶ Mit den Tasten „AUF“ und „AB“ kann der angezeigte Pufferwert bei Bedarf in 0.01 pH-Schritten verändert werden.
- Wenn zum Zeitpunkt der Tastenbetätigung bereits ein Kalibriervorgang stattfindet, wird dieser neu gestartet; der Kalibrierpuffer und sein genauer Wert können also nach Aufnahme der tatsächlichen Kalibrierung geändert werden.
- Der eigentliche Kalibriervorgang beginnt 2 Sekunden nach der letzten Tastenbetätigung, und es wird „P1“ angezeigt.
- Wenn die Kalibrierung des Puffers 1 nach 30 Sekunden noch im Gange ist, beginnt der angezeigte Pufferwert zu blinken.
- Bei einem unzulässigen Kalibrierergebnis für den Puffer 1 wird eine Fehlermeldung angezeigt. Siehe Fehlermeldungen bei der Kalibrierung.
- Nach der erfolgreichen Kalibrierung von Puffer 1 blinkt zusätzlich zu „P1“ das Element „P2“ im LC-Display.

Bedienung

- ▶ Die Taste CAL drücken, um einen neuen Puffer auszuwählen und die Kalibrierung des Puffers 2 zu starten.
- Die Kalibrierung des Puffers 2 beginnt 2 Sekunden nachdem eine der Tasten CAL, „AUF“ oder „AB“ gedrückt wurde; das Anzeigeelement „P2“ hört auf zu blinken.
- Sobald die Kalibrierung abgeschlossen ist, werden anstelle der Elemente „P1“ und „P2“ die neuen Kalibrierdaten angezeigt:
 - 2 Sekunden lang der Nullpunkt und die Elemente „cal“ und „ΔpH“, anschließend
 - 2 Sekunden lang die Steilheit und die Elemente „cal“ und „%“.
- Die Messgeräteanzeige kehrt in den vor der Kalibrierung aktiven Messmodus zurück. Wenn zuvor Temperaturmessung aktiv war, ist anschließend der Parameter pH aktiv.

6.4.2 Kalibrierdaten anzeigen

- Um die Kalibrierdaten erneut zur Anzeige zu rufen, drücken Sie nacheinander die Tasten „CAL“ und „pH/mV/°C“.
- Die Messgeräteanzeige kehrt in den vor der Kalibrierung aktiven Messmodus zurück. Wenn zuvor Temperaturmessung aktiv war, ist anschließend der Parameter pH aktiv.

6.4.3 Einpunkt-Kalibrierung

- Nach erfolgreicher Kalibrierung des Puffers 1 die Taste „pH/mV/°C“ drücken, um den Kalibriervorgang an dieser Stelle zu beenden.
- Die Kalibrierung wird dadurch als Einpunkt-Kalibrierung gespeichert, und die neuen Kalibrierdaten werden angezeigt. In Abhängigkeit von dem Wert des gewählten Puffers werden dabei der Nullpunkt oder die Steilheit kalibriert:

	Pufferwert und Neuberechnung von:		
Gewählter Pufferwert:	0.00 – 5.49	5.50 – 8.50	8.51 – 14.00
Neuberechnung von:	Steilheit	Nullpunkt	Steilheit

6.4.4 Fehlermeldungen bei der Kalibrierung

Fehler bei der Kalibrierung der Puffer 1 und 2 werden durch Blinken der zugehörigen Anzeigeelemente im LC-Display signalisiert. Der Wert des Kalibrierpuffers wird angezeigt, bis Sie mit der Taste „pH/mV/°C“ bestätigen, dass Sie den Fehler zur Kenntnis genommen haben.

Fehler Nr.	Anzeigeelement	Fehlertext	Beschreibung
0	Δ pH	Nullpunkt pH < 5.5 oder > 8.5	Einem Eingangswert von 0 mV entsprechender pH-Wert
1	%	Steilheit < 75 % oder > 105 %	Steilheit in % der Standardsteilheit von 59,16 mV/pH bei 25 °C
2	Δ pH + %	Einstellzeitüberschreitung	Das Messwertmittel ändert sich nach 60 s um mehr als 2 mV pro Sekunde.
3	cal + °C	Vom Pt 1000-Messfühler erfasste Temperatur bei der Kalibrierung zu hoch/zu niedrig	Dieser Fehler tritt nur bei angeschlossenem Temperaturfühler auf: Kalibriertemperatur unter 0 °C oder über 100 °C
4	P1	Falscher Puffer 1	Der Messwert wird mit dem theoretisch erwarteten pH-Wert verglichen. Die Fehlermeldung wird ausgegeben, wenn der Messwert von diesem theoretischen Wert um mehr als 1,50 pH abweicht.
5	P2	Falscher Puffer 2	Entspricht dem Fehler Nummer 4, bezieht sich aber auf den zweiten Puffer.
6	P1 + P2	Zu geringer Pufferabstand	Die pH-Werte der Puffer liegen weniger als 2 pH auseinander.
7	pH	Werte außerhalb pH-Messbereich	Der anzuzeigende pH-Wert ist größer pH 14.00 oder kleiner pH 0.00.

6.4.5 Kalibrierdaten zurücksetzen

- Beim Einschalten des Messgeräts die Taste „CAL“ drücken. Dadurch werden die Standardeinstellungen der Kalibrierung (Nullpunkt: pH 7.00; Steilheit: 100 %) wiederhergestellt.

6.5 Manuelle Temperatureinstellung

Einstellung des Temperaturwerts zur manuellen Temperaturkompensation der pH-Messung ohne Pt 1000-Messfühler.

- ▶ Mit der Taste „SIM“ den Funktionsmodus „manuelle Temperaturkompensation“ (SIM Pt 1000) aufrufen.
- Im LC-Display erscheinen die Anzeigeelemente „SIM“ und „°C“.
- ▶ Mit Hilfe der Tasten „AUF“ und „AB“ einen Temperaturwert zwischen 0 und +100 °C (Auflösung 0.1 °C) einstellen.

6.6 pH-Simulation

Diese Funktion dient zur Überprüfung anderer pH-Messgeräte und -kabel. Der zugehörige Modus steht nur zur Verfügung, wenn an der „temp/sim“-Buchse keine Pt 1000-Elektrode angeschlossen ist. Das Signal wird max. 60 Sekunden ausgegeben.

- ▶ Mit der Taste „SIM“ den Funktionsmodus „pH-Simulation“ (SIM pH) aufrufen.
- Im LC-Display erscheinen die Anzeigeelemente „SIM“ und „pH“.
- ▶ Mit Hilfe der Tasten „AUF“ und „AB“ einen zu simulierenden pH-Wert zwischen 0 und 14 pH (Auflösung 0.01 pH) einstellen.
- Das Signal wird an der „temp/sim“-Buchse ausgegeben. Ausgangsimpedanz: 100 MΩ.

6.7 Redoxsimulation

Diese Funktion dient zur Überprüfung anderer Redox-Messgeräte und -kabel. Der zugehörige Modus steht nur zur Verfügung, wenn an der „temp/sim“-Buchse keine Pt 1000-Elektrode angeschlossen ist. Das Signal wird max. 60 Sekunden ausgegeben.

- ▶ Mit der Taste „SIM“ den Funktionsmodus „Redox-Simulation“ (SIM RH) aufrufen.
- Im LC-Display erscheinen die Anzeigeelemente „SIM“ und „mV“.
- ▶ Mit Hilfe der Tasten „AUF“ und „AB“ einen zu simulierenden mV-Wert zwischen -1300 und 1300 mV (Auflösung 1 mV) eingeben.
- Das Signal wird an der „temp/sim“-Buchse ausgegeben. Ausgangsimpedanz: 100 MΩ
Genauigkeit: ±3 mV

6.8 Ein- und Ausschalten

Das Messgerät wird mit der „ON/OFF“-Taste ein- und ausgeschaltet.

Nach dem Einschalten ist je nachdem, in welchem Modus sich das Gerät beim Ausschalten befand, entweder der Funktionsmodus „pH-Messung“ oder der Modus „mV-Messung“ aktiv. Wenn beim Ausschalten der Temperaturmodus aktiv war, ist beim nächsten Einschalten „pH“ als Messgröße aktiv.

Bei eingeschaltetem Gerät ist eine automatische Ausschaltfunktion wirksam, die das Messgerät 30 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung abschaltet. Wird das Messgerät während eines laufenden Kalibriervorgangs im Anschluss an die Kalibrierung von P1 ausgeschaltet, bleiben die früheren Kalibrierdaten erhalten, auch wenn P1 bereits erfolgreich neu kalibriert war.

6.9 Messgerät zurücksetzen

Setzen Sie das Messgerät zurück, wenn es auf Tastendruck nicht reagiert. Entfernen Sie dazu die Batterien, und setzen Sie sie nach etwa 60 Minuten wieder ein. Durch dieses Reset werden die Kalibrierdaten der pH-Elektrode auf die Standardwerte zurückgesetzt.

7 Wartung und Reparatur

Wartung Das Gerät ist wartungsfrei.



ACHTUNG

- **Zur Reinigung des Gehäuses kein Lösungsmittel verwenden, da hierdurch die Oberfläche angegriffen wird!**

Das Gehäuse zur Reinigung mit einem leicht mit Seifenwasser angefeuchteten Tuch abwischen und anschließend trockenreiben.

Batterien Nur auslaufsichere Alkali-Batterien vom Typ LR6, Size AA, Mignon (1,5 V) verwenden.
Keine 1,2 V-Mignon-Akkus verwenden.

Bei niedriger Batteriespannung erscheint das Anzeigeelement „Low Bat“.

Zum Batteriewechsel den Standby-Modus aktivieren: Wenn die Batterien in diesem Zustand innerhalb von 5 Minuten gewechselt werden, bleiben die pH-Kalibrierdaten erhalten.

Reparatur Bitte geben Sie das Messgerät zur Reparatur an ProMinent.

Technische Daten

8 Technische Daten

Leistungsdaten

Funktionsmodi, Funktionen	pH-Messung mit manueller oder automatischer Temperaturkompensation (Pt 1000) Zweipunkt-pH-Kalibrierung mit Puffererkennung und Einstellmöglichkeit Einpunkt-Kalibrierung von pH-Wert, Nullpunkt oder Steilheit mV-Messung °C-Messung pH- und mV-Simulation Manuelle Temperatureinstellung
------------------------------	--

Anzeige	8 mm-LC-Display Automatische Polaritäts- und Simulationsanzeige, batteriegestützt Anzeige von aktivem Messmodus, Kalibrierfunktionen und Fehlermeldungen
---------	--

Messanschlüsse	SN6-Stecker
----------------	-------------

Genauigkeiten

Messgenauigkeiten	$\Delta\text{pH} \leq 0,01 \pm 1 \text{ Stelle}$ $\Delta U \leq 1 \text{ mV} \pm 1 \text{ Stelle}$ $\Delta T \leq 0,5 \text{ °C} \pm 1 \text{ Stelle}$
-------------------	--

Elektrische Daten

Messvariablen	Messbereich	Anzeigeauflösung
pH:	0,00 bis 14,00	0,01 pH
mV:	-1300 bis +1300	1 mV
mV:	-199,9 bis +199,9	0,1 mV
°C:	-20,0 bis +120,0	0,1 °C
Die Temperaturkompensation des pH-Werts findet nur im Bereich zwischen 0 und 100 °C statt.		
Batterien	2 x 1,5 V-Alkali-Batterien, Größe „AA“, Mignon, IEC-LR6	
Stromaufnahme	max. 1,5 mA im Betrieb $\leq 50 \mu\text{A}$ im Standby	
Simulationsausgang	Ausgangsbereiche entsprechend den pH- und mV-Messbereichen: Ausgangsauflösung: 1 mV Absolute Genauigkeit: höher 3 mV Ausgangsimpedanz: 100 M Ω Ausgabezeit: max. 60 Sekunden	

Technische Daten

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur:	-10 °C bis +50 °C
Lagertemperatur:	-20 °C bis +60 °C
Luftfeuchtigkeit:	< 95 % relative Luftfeuchtigkeit, keine Kondensation
Schutzart:	IP 43

Maße und Gewicht

Abmessungen:	190 mm x 72 mm x 30 mm
Gewicht:	165 g

Materialdaten

Gehäuse:	ABS Blau RAL 5003 IP43 (nur Gehäuse ohne Batteriefach)
Tastenfeld:	Polyesterfilm

Chemische Beständigkeit

Das Gerät ist gegen die normalen Umgebungsbedingungen in technischen Betriebsräumen beständig.

Zubehör	Artikelnr.
• Messfühlerbuchse	800823.7
• Abdeckkappe für Messfühlerbuchse	800854.2
• Batteriefachabdeckung	800757.7
• Ständer	800758.5
• Befestigungsclip	800822.9
• Tragriemen	703249.3
• pH-Kombinationsmessfühler, Typ PHEK-112-S	305051.5
• Redox-Kombinationsmessfühler, Typ RHEK-112-S	305052.3
• Widerstandsthermometer, Typ Pt-1000-SE	1002856
• Kabelsatz, 80 cm mit 2 SN6-Steckern	305077
• Puffer pH 4, rot, 50 ml	506251.8
• Puffer pH 7, grün, 50 ml	506253.4
• Puffer Redox 430/475 mV, 50 ml	506240.1
• 3-molare KCl-Lösung, Flasche	505533.0
• Alkali-Batterie Mignon 1,5 V, Größe „AA“	705012

9 Entsorgung



ACHTUNG

Elektronikmüll ist Sondermüll!

Beachten Sie die örtlichen und gesetzlichen Vorschriften!

10 Glossar

pH-Wert

Bei der Messung des pH-Werts wird die Konzentration (Aktivität) von Wasserstoffionen oder, anders ausgedrückt, der Säuregrad bzw. die Alkalität des Wassers gemessen.

Der pH-Wert ist beispielsweise von großer Bedeutung bei der Aufbereitung des Wassers in Schwimmbädern. Es bestehen folgende Zusammenhänge:

- Desinfektion: Die desinfizierende Wirkung von Chlor nimmt mit steigendem pH-Wert ab.
- Koagulation: Jedes Flockungsmittel ist nur innerhalb eines bestimmten pH-Bereichs wirksam.
- Korrosionswirkung: Je niedriger der pH-Wert, desto höher die korrodierende Wirkung des Wassers auf Metall.
- Hautreaktion: Die Säureschutzschicht unserer Haut hat einen pH-Wert von 5,5. Ein zu hoher pH-Wert des Schwimmbeckenwassers greift diesen Säureschutzmantel an und führt zu Hautreizungen.

Ein zu niedriger pH-Wert fördert die Bildung von Trichloraminen, die ihrerseits Augen (Rötung und Brennen) und Schleimhäute (Husten) reizen.

Aus diesen Gründen sollte der pH-Wert in Schwimmbädern zwischen 6,5 und 7,6 (optimal ist der optimale pH-Wert des verwendeten Flockungsmittels) eingestellt werden. In privaten Schwimmbädern, in denen normalerweise keine Flockungsmittel eingesetzt werden, sollte der pH-Wert zwischen 7 und 7,2 betragen.

Die pH-Messung wird von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Chlorung: Alle Chlorierungsprodukte ändern den pH-Wert.
- Wasserzufuhr: Der pH-Wert ändert sich durch das von dem Beckenwasser abgegebene Kohlendioxid (CO_2). Dieser Effekt kann durch eine ungeeignete Wasserzufuhr oder durch Luftdüsen, Wassermwälzer und dergleichen verstärkt werden.

Es ist also wichtig, dass der pH-Wert laufend überwacht und reguliert wird.

Redoxspannung

Die Redoxspannung ist abhängig von der Summe reduzierender und oxidierender Substanzen im Wasser. Einfach ausgedrückt, wird die Desinfektionskraft im Wasser gemessen. Je höher der Gehalt an oxidierenden Substanzen, desto höher die Redoxspannung (Oxidation = Desinfektion).

Unterchlorige Säure ist das wichtigste Oxidans in Schwimmbädern. Die im Wasser vorhandenen Kontaminante wirken ihm entgegen und senken seine Konzentration.

Temperatur und pH-Wert wirken sich folgendermaßen auf den Redoxwert aus:

Höhere Temperatur → höhere Redoxspannung

Höherer pH-Wert → niedrigere Redoxspannung (bei Verwendung von Chlor)

Zwischen der Desinfektionsmittelkonzentration und der Redoxspannung besteht keine eindeutige Beziehung, es wurde aber ermittelt, dass Mikroorganismen bei einer Redoxspannung von 750 mV innerhalb von Sekunden vernichtet oder unschädlich gemacht werden, während bei einer Spannung unter 600 mV die desinfizierende Wirkung unter Umständen erst nach Stunden oder Minuten eintritt.

Kalibrierung (der Messfühler)

Da alle pH-Sonden von den theoretischen Werten abweichen, ist von Zeit zu Zeit eine Nullpunkt- und Steilheitskalibrierung des Messfühlers erforderlich.

Eine Einpunkt-Kalibrierung wird normalerweise mit einer pH 7-Pufferlösung vorgenommen (Nullpunkt-Kalibrierung).

Bei der Zweipunkt-Kalibrierung wird ein zweiter Wert zur Einstellung der Steilheit benutzt. Dieser zweite Wert richtet sich nach dem tatsächlichen Messbereich (alkalisch oder sauer).

Für Schwimmbäder ist eine Nullpunkt-Kalibrierung ausreichend. Die Sensorfunktion muss jedoch von Zeit zu Zeit mit einer pH 4- oder pH 10-Pufferlösung kontrolliert werden. Da die Messung um den Nullpunkt durchgeführt wird, sind mäßige Fehler der Steilheitswerte ohne Bedeutung.

Alter und Verschmutzung ändern den Steilheitswert des Messfühlers.

Nullpunkt

Der Nullpunkt bezieht sich auf die Spannung, die an den Kontakten eines pH-Messfühlers gemessen wird, der in eine Lösung mit einem pH-Wert von 7 getaucht ist. Der Nullpunkt des Messfühlers ändert sich durch Alter und Verschmutzung.

Theoretisch liegt der Nullpunkt der Messfühler bei 0 mV; in der Praxis werden mit einem Messfühler mit einem Nullpunkt um ± 60 mV gute Ergebnisse erzielt. Neue Messfühler haben eine Nullpunkttoleranz von max. ± 30 mV.

Glossar

Steilheit / Empfindlichkeit

Dieser Wert wird in mV/pH bei 25 °C ausgedrückt und liegt theoretisch bei 59,16 mV/pH bei 25 °C. Steilheiten im Bereich von 40 ... 65 mV/pH liefern jedoch noch ausreichende Ergebnisse.

Temperaturkompensation

Die Abhängigkeit des pH-Werts von der Temperatur ergibt sich direkt aus der Abhängigkeit der Elektrodenbezugsspannung von der Konzentration (Nernst-Gleichung) und resultiert in einer linearen Beziehung zwischen Steilheit der pH-Elektrode und absoluter Temperatur.

Hieraus wiederum ergeben sich die Beziehungen zur Berechnung des temperaturkompensierten pH-Werts sowie des temperaturabhängigen Nullpunkts und Steilheitsgrads bei der Einpunkt- und Zweipunkt-Kalibrierung.

EG -Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir ,

ProMinent Fluid Controls Ltd.
BT 11 - 12, Bulebel Industrial Estate
Bulebel
Malta

dass das nachfolgend bezeichnete Produkt aufgrund seiner Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits - und Gesundheitsanforderungen der EG - Richtlinie entspricht.
Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Produktes verliert diese Erklärung Ihre Gültigkeit.

Bezeichnung des Produktes : ***Dulcometer pH/mV/Pt1000 Handmessgerät / Simulator***

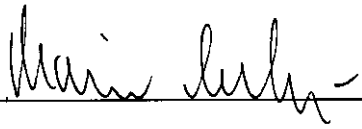
Produkttyp :

Serien - Nr. : ***siehe Typenschild am Gerät***

Einschlägige EG - Richtlinien : ***EG - EMV - Richtlinie 89/336/EWG i.d.F. 92/31/EWG***

Angewandte harmonisierte Normen insbesondere : ***EN 50081-1/2, DIN EN 50082-1
DIN EN 55011***

Angewandte nationale Normen und andere technische Spezifikationen insbesondere :

Datum / Hersteller - Unterschrift : ***30.08.2001*** 

Angaben zum Unterzeichner : ***Dr. Rainer V. Dulger, Geschäftsführer F&E und Produktion***

Table of Contents

Please read the operating instructions through completely before using this equipment! Do not discard!
Any part which has been subject to misuse is excluded from the warranty!

	Page
1 Instructions for use of manual	26
2 Safety	27
3 Storage and transport	27
4 Device overview/control keys	28
5 Function description	29
5.1 Operating states	30
5.2 Function keys	32
6 Operation	34
6.1 pH measurement	34
6.2 Redox measurement	34
6.3 Temperature measurement	34
6.4 pH calibration	35
6.5 Manual temperature setting	38
6.6 pH simulation	38
6.7 Redox simulation	38
6.8 Switching on/off	39
6.9 Resetting the meter	39
7 Maintenance/repair	39
8 Technical data	40
9 Disposal	42
10 Glossary of terms	42
Index	42
Declaration of Conformity	45

1 Instructions for use of manual

Please read through the following instructions carefully. Knowledge of these instructions will enable you to make the best possible use of this operating instructions manual.

Points are highlighted as follows:

- enumerated points
- highlighted points

Working guidelines

NOTE

Guidelines are intended to make your work easier.

and safety instructions:



CAUTION

Describes a potentially dangerous situation. Non-observance can lead to personal injury or damage to property.



IMPORTANT

Describes a potentially dangerous situation. Non-observance can lead to damage to property.

2 Safety

Correct use The portable meter and simulator is a microprocessor controlled device for measuring pH value, redox potential and temperature, as well as the simulation of pH value and redox potential.

The device is intended exclusively for:

- Measurement of pH, redox and temperature
- Simulation of pH and redox
- All other applications and/or modifications are prohibited

The device must be protected from water, chemicals and extreme ambient conditions. In particular, the equipment should not be left in cars. Radiation from the sun in summer and frost in winter may destroy probes and buffer solutions.



IMPORTANT

- The appliance is delivered without batteries fitted. The batteries are included separated. Only batteries which do not leak (2 x 1.5 V alkaline batteries, size "AA", Mignon, IEC-LR6) may be inserted.
 - 1.2 V accumulators must NOT be used.
- The instructions for use of the probes must be observed.

3 Storage/Transport



IMPORTANT

- Transport and store the device in its original packaging
- Protect the device from damp and the effects of chemicals even when packed.

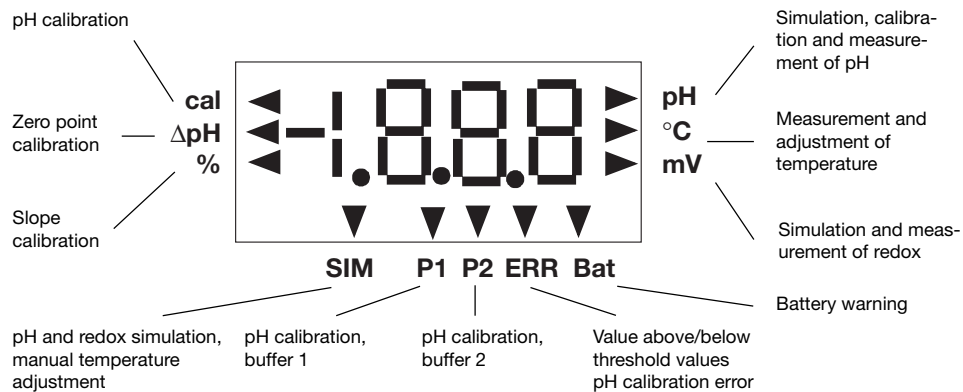
Ambient conditions for storage and transport

Temperature: -20 °C to +60 °C

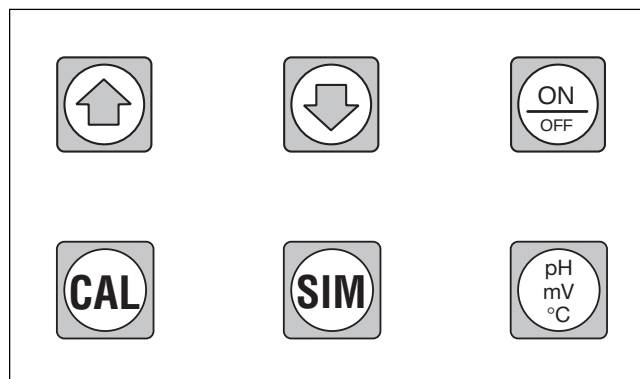
Air humidity: < 95 % relative humidity, non-condensing

4 Device overview/control keys

LCD display



Function Keys



5 Function description

The meter is a microprocessor controlled device for the measurement of pH value, redox potential and temperature (Pt 1000), as well as the simulation of pH value and redox. The pH measurement is always made with temperature compensation (automatically in case of connected Pt 1000 or manually without connected temperature electrode.)

Control keys The device operating modes and settings are altered using the control keys. The control key functions are as follows:

Control key name	Symbol	Function
ON/OFF		Switches the device on and off
UP		Increase in the displayed values in the simulation mode or of the selected buffer value during calibration
DOWN		Decrease in the displayed values in the simulation mode or of the selected buffer value during calibration
CAL		Starts the calibration mode and toggles between the possible buffer values pH 4, pH 7 and pH 10
SIM		Activates the simulation mode or toggles within the simulation operating mode
pH/mV/°C		1. Activates the pH/redox/Pt 1000 measurement or toggles between pH, redox and Pt 1000 measurements 2. Finishes a running pH-calibration, displays the calibrating data and changes over to the pH or mV measuring operation adjusted at the beginning

Function Description

5.1 Operating states

During normal operation, the meter can be in seven different states. These, as well as the reaction of the meter when operating the keys “UP” or “DOWN”, are described below.

Operating state	Markers	Operation
Measure pH	“pH” marker lights up	The meter measures the signal of the connected pH probe and indicates the corresponding temperature-corrected pH value on the display. The associated LCD marker “pH” is activated. When the measuring range limits are exceeded, both the “ERR” and “pH” markers will flash.
Measure redox	“mV” marker lights up	The meter measures the signals of the connected redox probe and indicates the measured value on the display. The associated LCD marker “mV” is activated. When the measuring range limits are exceeded, both the “ERR” and “mV” markers will flash.
Measure Pt 1000	“°C” marker lights up	The meter measures the signals of the connected Pt 1000 probe and indicates the measured value on the display. The associated LCD marker “°C” is activated. When the measuring range limits are exceeded, both the “ERR” and “°C” markers will flash.
SIM pH	“SIM” marker and “pH” marker light up	The meter outputs the pH value indicated on the display as the respective mV signal on the right-hand connection socket, if no Pt 1000 electrode is connected. By operating the keys “UP” or “DOWN” the output can be changed in the respective valid range with the respective valid display resolution.
SIM redox	“SIM” marker and “mV” marker light up	The meter outputs the redox potential indicated on the display as the respective mV signal on the right-hand connection socket, if no Pt 1000 electrode is connected there. By operating the keys “UP” or “DOWN” the output can be changed in the respective valid range with the respective valid display resolution.

Function Description

Manual
temperature
compensation

“SIM”
marker
and “°C”
marker
light up

On the display the meter indicates the temperature value which is used for the pH measurement for manual correction when no Pt 1000 is connected. By operating the keys “UP” or “DOWN” the manual correction value can be changed in the valid range with the valid display resolution.

CAL pH

The meter is in the pH calibration mode. The pH value of the current valid calibrating buffer is indicated on the LCD display. The LCD markers “cal” and “pH” are statically activated and, depending on the state of the calibrating process, one of the LCD markers “P1” or “P2” or both are also activated. By operating the keys “UP” or “DOWN” the value of the calibrating buffer can be changed by 0.01 pH units. This operation can be made at any point of time during calibration. During control and for 2 seconds after control the LCD marker “P1” or “P2” flashes. After that the marker is displayed steadily and the calibration is started, or started again if the keys are pressed during a calibration process.

Function Description

5.2 Function keys

There are three function keys on the meter. The operations performed by each key are described below

5.2.1 Function key “pH/mV/°C”

	Operating state		Description
	before	subsequent	
Measure pH		Measure Pt 1000	Pt 1000 probe is connected: switches from pH measurement to temperature measurement.
		Measure redox	Pt 1000 probe is not connected: switches from pH measurement to Redox measurement.
Measure Pt 1000		Measure redox	Switches from temperature measurement to Redox measurement.
Measure redox		Measure pH	Switches from redox measurement to pH measurement.
CAL pH		After displaying the current calibrating data:	1. Finishes the calibrating mode at any point and displays the unchanged calibrating data (zero point and slope)
		Measure pH or Measure redox	2. Finishes the calibration as 1-point calibration after the valid calibration of P1. If applicable, new calibrating data are calculated and displayed as above. • LCD marker “ΔpH” is activated and the zero point is displayed for 2 seconds • LCD marker “%” is activated and the slope is displayed for 2 seconds, • meter changes to the previously set measuring mode. If measure Pt 1000 was set before, measure pH will be selected.
SIM pH SIM redox Manual temperatur compensation		Measure pH, Measure redox Measure pH	finishes the simulation mode and enters the given measuring mode.

Function Description

5.2.2 Function key “CAL”

Operating the key CAL always starts a pH calibration independent of the current operating state. If no calibration is being carried out at the time, a new calibration is started, otherwise the current calibration is started afresh.

5.2.3 Function key “SIM”

The simulation mode is only activated if the temperature probe is not connected to the right-hand SN-6 connector.

	Operating state		Description
	before	subsequent	
SIM pH		Manual temperature compensation	Switches from pH simulation to adjusting the manual temperature correction value (conforms to the manual temperature compensation) for the pH measurement.
SIM Pt 1000		SIM redox	Switches over from manual temperature compensation to redox simulation.
SIM redox		SIM pH	Switches over from redox simulation to pH simulation.
Measure pH		SIM pH	Switches from operating state measure pH to SIM pH.
Measure Pt 1000: cannot be carried out without Pt 1000 probe		-----	Simulation not selectable with Pt 1000 probe connected.
CAL pH		CAL pH	Remains in calibration state.

6 Operation

NOTE

Please read through the function description section first in order to learn how to use the meter and change values and operating modes.

The meter is a microprocessor controlled device for the measurement of pH value, redox potential and temperature, as well as the simulation of pH value and redox.

6.1 pH measurement

- ▶ Press the key “pH/mV/°C” to select the measure pH operating state.
- LCD marker “pH” is activated.
- The measured pH value is temperature-compensated. If a Pt 1000 probe is connected the measured temperature value is used for temperature-compensation. Otherwise the temperature can be set manually.
- If measured value is out of range LCD markers “ERR” and “pH” will flash.

6.2 Redox measurement

- ▶ Connect the probe to the “meas” connector.
- ▶ Press the key “pH/mV/°C” to select the measure redox operating state.
- LCD marker “mV” is activated.
- The meter displays the redox potential (no user calibration is possible).
- If measured value is out of range LCD markers “ERR” and “mV” will flash.

6.3 Temperature measurement

Only Pt 1000 probes can be connected for temperature measurement. Not suitable for thermocouples or Pt 100 probes.

- ▶ Connect the Pt 1000 probe to the “Sim/Temp” connector.
- ▶ Press the key “pH/mV/°C” to select the “measure Pt 1000” operating state.
- LCD marker “°C” is activated.
- The meter displays the temperature in °C (no user calibration is required).
- If measured value is out of range LCD markers “ERR” and “°C” will flash.

6.4 pH calibration

6.4.1 Two point pH calibration



CAUTION

- **The pH sensors must be calibrated at regular intervals, i.e. initially 24 hours after the original calibration and thereafter each week.**
- **Always use high quality pH buffer solutions to calibrate the pH sensors! The “Phenol red method” is too imprecise for this calibration!**

Calibrating the meter:

- ▶ Immerse the pH probe into the buffer solution and stir gently.
- ▶ Press the “CAL” key: the LCD elements “cal” and “pH” are steadily displayed and element “P1” (i.e. buffer 1) is flashing.
- The buffer value 7.00 pH is indicated on the LCD display.
- ▶ Press the CAL key repeatedly to move through buffer values 4.00/7.00/10.00 pH.
- ▶ Press the keys “UP” or “DOWN” to change the selected buffer value in 0.01 pH steps, if required.
- If the calibration is already in operation when the key is pressed, it will be started anew; thus the calibrating buffer and its exact value can be changed after start of the actual calibration.
- Actual calibration starts 2 sec after pressing the last key; the LCD marker “P1” is displayed steadily.
- After 30 sec. the displayed buffer value flashes if the calibration of buffer 1 is still in operation.
- If the calibration of buffer1 is not valid, an error message is displayed. See Error messages when calibrating.
- If the calibration of buffer 1 is valid the LCD element “P2” is switched on and flashes in addition to element “P1”.
- ▶ Select a new buffer using the key CAL to start the calibration of buffer 2.

Operation

- Calibration of buffer 2 starts 2 sec after pressing the keys CAL, "UP" or "DOWN", as above; marker "P2" is displayed steadily.
- After successful calibration the LCD elements "P1" and "P2" are switched off and the new calibrating data is displayed:
 - zero point for 2 sec with activated LCD elements "cal" and " Δ pH", and afterwards
 - slope for 2 sec with activated LCD elements "cal" and "%".
- The meter display returns to the measuring operation previous to the calibration. If the temperature was being measured, the parameter pH is selected.

6.4.2 Displaying calibration data

- Press the key "CAL" followed by the key "pH/mV/°C" to display the calibrating data again later.
- The meter display returns to the measuring operation previous to the calibration. If the temperature was being measured, the parameter pH is selected.

6.4.3 One point calibration

- Press the key "pH/mV/°C" after successfully calibrating buffer 1 to discontinue the calibration process.
- The calibration is now interpreted as a 1-point calibration and new calibrating data are displayed. Depending on the value of the selected buffer, the zero point or slope are calibrated:

	selected buffer value		
	new calculation of:		
Selected buffer value:	0.00 – 5.49	5.50 – 8.50	8.51 – 14.00
New calculation of:	slope	zero point	slope

6.4.4 Error messages during calibration

If errors occur after calibrating buffer 1 or buffer 2, respectively, these are signalled by flashing LCD markers. The calibrating set buffer value remains on the LCD display until the error is confirmed by pushing the "pH/mV/°C" key.

Error No.	LCD marker	Error text	Description
0	ΔpH	zero point pH < 5.5 or > 8.5	Corresponding pH value at an input of 0 mV.
1	%	slope < 75 % or > 105 %	Slope in % of the standard slope of 59.16 mV/pH at 25 °C.
2	ΔpH + %	adjusting time too long	The averaged measured value changes after 60 sec for more than 2 mV per sec.
3	cal + °C	temperature sensed by Pt 1000 probe during calibration is too high/low	This error is only generated if a temperature probe is connected: calibrating temperature is less than 0 °C or more than 100 °C.
4	P1	wrong buffer 1	The measured value is compared to the pH value, which is to be expected theoretically. If the measured value is different from the theoretical value by more than pH 1.50, the error message is activated.
5	P2	wrong buffer 2	Same as error no. 4, but for the second buffer.
6	P1 + P2	buffer distance too small	pH values of buffers differ by less than 2 pH.
7	pH	measuring range pH exceeded	The pH value to be displayed is more than pH 14.00 or less than pH 0.00.

6.4.5 Resetting the calibration data

- Press the key "CAL" while switching on the meter to reload the default calibration settings (zero point: pH 7.00; slope: 100 %).

6.5 Manual temperature setting

Setting the temperature value for manual temperature compensation of the pH measurement without a Pt 1000 gauge.

- ▶ Press the "SIM" key to select the "manual temperature compensation" (SIM Pt 1000) operating state.
- LCD markers "SIM" and "°C" are activated.
- ▶ Enter the temperature value, between 0 and +100 °C, resolution 0.1 °C, using the "UP" or "DOWN" keys as necessary.

6.6 pH simulation

This feature is intended for checking other pH meters and cables. It can only be selected if no Pt 1000 electrode is connected to the "temp/sim" connector. The output setting time is max. 60 seconds.

- ▶ Press the key "SIM" to select the SIM pH operating state.
- LCD markers "SIM" and "pH" are activated.
- ▶ Enter the pH value to be simulated, between 0 and 14 pH, resolution 0.01 pH, using the "UP" or "DOWN" keys as necessary.
- The signal is output at the tem/sim connector; output impedance: 100 MΩ.

6.7 Redox simulation

This feature is intended for checking other redox meters and cables. It can only be selected if no Pt 1000 electrode is connected to the temp/sim" connector. The output setting time is max. 60 seconds.

- ▶ Press the key "SIM" to select the SIM redox operating state.
- LCD markers "SIM" and "mV" are activated.
- ▶ Enter the mV value to be simulated, between -1300 and 1300 mV, resolution 1 mV, using the "UP" or "DOWN" keys as necessary.
- The signal is output at the "temp/sim" connector.
output impedance: 100 MΩ
accuracy: ±3 mV.

6.8 Switching on/off

The meter is switched on or off by pushing the “ON/OFF” key.

After switching on, the meter is in the operating state “measure pH” or “measure mV”, depending on the state the meter was active in when it was switched off. If temperature was active when the meter was switched off, then “pH” is the measured variable when the meter is switched on.

After switching on the meter the automatic switching off function becomes active. The meter switches off 30 minutes after the last key operation. If the meter is switched off during calibration after calibrating P1, the old calibrating data remains, even if P1 was successfully calibrated.

6.9 Resetting the meter

If the meter shows no reaction to pressing the keys, it must be reset. Remove the batteries from the meter, wait about 60 minutes and put in the batteries again. After a Reset, the calibration data of the pH electrode are set to standard values.

7 Maintenance/repair

Maintenance The device is maintenance free.



IMPORTANT

- **Never clean the housing with solvents. This will affect or destroy the surface!**

Clean the housing with a cloth lightly dipped in soapy water. Rub dry.

Batteries Only leak-proof alkaline batteries, type LR6, size “AA”, Mignon (1.5V) must be used.

The meter does not work with 1.2 V mignon accumulators.

Low battery condition is indicated by marker “Low Bat”.

When changing batteries, the meter should be in standby condition: this ensures that pH calibration data is not lost if batteries are replaced within 5 minutes.

Repair Please return the meter to ProMinent for repair.

Technical data

8 Technical data

Performance data

Operating states, features	Measurement pH with manual or automatic temperature compensation (Pt 1000) 2-point calibration pH with buffer recognition and possibility for adjustments 1-point calibration pH, zero point or slope Measurement mV Measurement °C Simulation pH, mV Manual temperature adjustment
----------------------------	---

Display	8 mm LCD Automatic polarity and simulation display, battery control Display of selected measuring mode, calibrating functions and error messages
---------	--

Probe connections	SN6 plugs
-------------------	-----------

Accuracies

Measuring accuracies	$\Delta\text{pH} \leq 0,01 \pm 1 \text{ digit}$ $\Delta U \leq 1 \text{ mV} \pm 1 \text{ digit}$ $\Delta T \leq 0,5 \text{ °C} \pm 1 \text{ digit}$
----------------------	---

Electrical Data

Measured variables	Measuring range	Display resolution
pH:	0,00 to 14,00	0,01 pH
mV:	-1300 to +1300	1 mV
mV:	-199,9 to +199,9	0,1 mV
°C:	-20,0 to +120,0	0,1 °C
Temperature compensation of the pH value is only made in the range of 0 °C to 100 °C		

Battery	2 x 1.5 V alkaline batteries, size "AA", Mignon, IEC-LR6
---------	--

Current consumption	max. 1.5 mA operating ≤ 50 µA standby
---------------------	--

Simulation output	Output ranges according to the measuring ranges pH and mV Output resolution: 1 mV Absolute accuracy: better than 3 mV Output impedance: 100 MΩ Output setting time: max. 60 seconds
-------------------	---

Technical data

Environmental conditions

Operating temperature: -10 °C to +50 °C

Storage temperature: -20 °C to +60 °C

Air humidity: < 95 % relative humidity, non-condensing

Enclosure rating: IP 43

Dimensions and weight

Dimensions: 190 mm x 72 mm x 30 mm

Weight: 165 g

Material information

Housing: ABS blue RAL 5003
IP43 (only housing without battery case)

Keypad: Polyester film

Chemical resistance

The device is resistant to normal ambient conditions in technical plant rooms.

Accessories	Part no.
• Probe receptacle	800823.7
• Sealing cap, probe receptacle	800854.2
• Cover, battery compartment	800757.7
• Stand	800758.5
• Fastening clip	800822.9
• Carrying strap	703249.3
• pH combination probe, type PHEK-112-S	305051.5
• Redox combination probe, type RHEK-112-S	305052.3
• Resistance thermometer, type Pt-1000-SE	1002856
• Cable assembly 80 cm 2 x SN6 connector	305077
• Buffer pH 4, red, 50 ml	506251.8
• Buffer pH 7, green, 50 ml	506253.4
• Buffer Redox 430/475 mV, 50 ml	506240.1
• 3-molar KCl solution bottle	505533.0
• Battery alkaline Mignon 1.5 V, size "AA"	705012

9 Disposal



IMPORTANT

Electronic waste is special waste!

Observe all current locally applicable directives!

10 Glossary of terms

pH value

The pH value refers to a measurement for the concentration (activity) of hydrogen ions or, in other words, a measurement for the acidity or alkalinity of water.

The pH value is of great significance in swimming pool water treatment. It affects:

- Disinfection: the disinfecting capacity of chlorine diminishes as pH rises.
- Flocculation: each flocculent has a particular pH range within which it is effective.
- Corrosiveness: as the pH value drops, the water becomes more corrosive towards metallic materials.
- Skin reaction: the acid protection layer on our skin is pH 5.5. Excessive pH values in pool water attack the acid protection layer and cause skin irritation.

A pH value that is too low encourages the production of trichloramines. These cause irritation to the eyes (redness and burning sensation) and mucous membranes (e.g. coughing).

For the reasons mentioned, the pH value in swimming pools should be maintained at values between 6.5 and 7.6 (optimum: pH optimum of the flocculent used). In a private pool where flocculents are not normally used, the pH value should be between 7 and 7.2.

The pH measurement is, however, influenced by the following factors:

- Chlorination: all chlorinating products alter the pH value.
- The water feed: carbon dioxide (CO₂) which is emitted from the pool water alters the pH value. This effect can be increased by an unsuitable water feed or by air jets, water agitators or similar.

For all these reasons it is necessary to monitor and control the pH value on a continuous basis.

Redox potential

The redox potential is dependent on the sum of reducing and oxidizing substances present in the water – or in simple terms – it is the measurement of the disinfection strength in water. The higher the concentration of oxidizing substances, the higher the redox potential (oxidation = disinfection).

Hypochlorous acid is the decisive oxidant in swimming pools. The contaminants present in water reduce this level.

Temperature and pH value have the following effects on the redox value:

Rising temperature → high redox potential

Rising pH value → low redox potential (by use of chlorine)

There is no clear relationship between disinfectant concentrations and redox potential. It has been determined that at a redox potential of 750 mV, microorganisms are eradicated or deactivated in seconds. At less than 600 mV the disinfecting time can take minutes or hours.

Calibration (of probes)

As all pH probes will deviate from the theoretical values it will be necessary to recalibrate the zero point and slope value of the probe from time to time.

A single point calibration is normally carried out using pH 7 buffer solution, i.e. zero point calibration.

In case of a two-point calibration, a second value is to be selected to adjust the slope. The second value is dependent upon the actual measurement range (alkaline or acid).

In swimming pools, a zero point calibration will suffice. The sensor function must nevertheless be checked from time to time with a pH 4 or pH 10 buffer solution. As the measurement is carried out around the zero point, moderate errors in the slope values are insignificant.

Age and dirt will alter the probe slope value.

Zero point

This refers to the voltage measured at the terminals of a pH probe when immersed in a solution of pH value 7. The zero point of the probe is altered by aging and dirt.

The zero point of pH probes is theoretically 0 mV; in practice, good performance is achieved with a probe having a zero point between ± 60 mV. New probes have a maximum zero point variation of ± 30 mV.

Glossary of terms

Slope/sensitivity

This value is expressed in mV/pH at 25 °C and is theoretically 59.16 mV/pH at 25 °C. Slope values of between 40 ... 65 mV/pH nevertheless deliver adequate results.

Temperature compensation

The dependence on temperature of the pH value follows directly from the dependence on concentration of the electrode potential (Nernst equation) and results in a linear relation between the slope of the pH electrode and the absolute temperature.

From this follow the relations for calculating the temperature compensated pH value and for calculating the temperature dependent zero point and slope from 1-point or 2-point calibration.

EC Declaration of Conformity

We,

**ProMinent Fluid Controls Ltd.
BT 11 - 12, Bulebel Industrial Estate
Bulebel
Malta**

hereby declare that, on the basis of its functional concept and design and in the version brought into circulation by us, the product specified in the following complies with the relevant, fundamental safety and health stipulations laid down by EC directives.
Any modification to the product not approved by us will invalidate this declaration.

Product description : ***Dulcometer pH/mV/Pt1000 portable meter / simulator***

Product type :

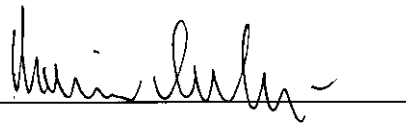
Serial number : ***see type identification plate on device***

Relevant EC regulations : ***EC - EMC - directive 89/336/EEC subsequently 92/31/EEC***

Harmonized standards used,
in particular : ***EN 50081-1/2, DIN EN 50082-1
DIN EN 55011***

National standards and other
technical specifications used,
in particular :

Date/manufacturer's signature : ***Aug. 30, 2001***



The undersigned : ***Dr. Rainer V. Dulger, Executive Vice President R&D and Production***

**Lisez d'abord complètement la notice technique ! Ne la jetez pas !
Les dommages consécutifs à des erreurs d'utilisation ne sont pas
couverts par la garantie !**

	Page
1 Remarques sur la notice technique	48
2 Sécurité	49
3 Stockage et transport	49
4 Vue d'ensemble de l'appareil/touches de fonction	50
5 Description fonctionnelle	51
5.1 Modes de fonctionnement	52
5.2 Touches de fonction	54
6 Utilisation	56
6.1 Mesure du pH	56
6.2 Mesure du potentiel redox	56
6.3 Mesure de la température	56
6.4 Etalonnage du pH	57
6.5 Réglage manuel de la température	60
6.6 Simulation du pH	60
6.7 Simulation du potentiel redox	60
6.8 Mise en marche et arrêt	61
6.9 Réinitialisation de l'appareil de mesure	61
7 Maintenance et réparation	61
8 Caractéristiques techniques	62
9 Elimination	64
10 Glossaire	64
Index	64
Déclaration de conformité	67

Conseils d'utilisation

1 Remarques sur la notice technique

Lisez et appliquez les explications suivantes sur cette notice :

Enumérations et instructions :

- énumérations
- instructions

Remarques utiles

INFORMATION

Consignes de travail

Consignes de sécurité :



PRUDENCE

Avertit d'une situation dangereuse potentielle. Le non-respect de cette consigne constitue un risque de dommages personnels et matériels.



ATTENTION

Avertit d'une situation dangereuse potentielle. Le non-respect de cette consigne constitue un risque de dommages matériels.

2 Sécurité

*Utilisation
conforme à
l'usage prévu*

Le simulateur de mesure portable est un appareil piloté par microprocesseur pour la mesure du pH, du potentiel redox et de la température ainsi qu'à la simulation de la valeur du pH et du potentiel redox.

L'appareil est exclusivement destiné

- à la mesure du pH, du potentiel redox et de la température
- à la simulation du pH et du potentiel redox
- toutes autres applications ou transformations sont interdites

L'appareil ne doit pas entrer en contact avec de l'eau et des produits chimiques, ni être exposé à des conditions d'environnement extrêmes. Ne laissez pas l'appareil dans la voiture. La chaleur et le froid peuvent endommager la sonde de mesure et les solutions tampon.

L'appareil ne doit pas être utilisé à un autre usage, ni modifié de quelque manière que ce soit.



ATTENTION

- Les piles de l'appareil sont emballées séparément à la livraison. Utilisez exclusivement des piles alcalines qui ne coulent pas (2 x piles alcalines 1,5 V, taille "AA", Mignon, IEC-LR6).
- N'utilisez PAS d'accumulateurs de 1,2 V.
Respectez le mode d'emploi des sondes de mesure.

3 Stockage et transport



ATTENTION

- Conservez et transportez l'appareil dans son emballage d'origine.
- Protégez l'appareil contre l'humidité et les produits chimiques même quand il est emballé.

Conditions de stockage et de transport :

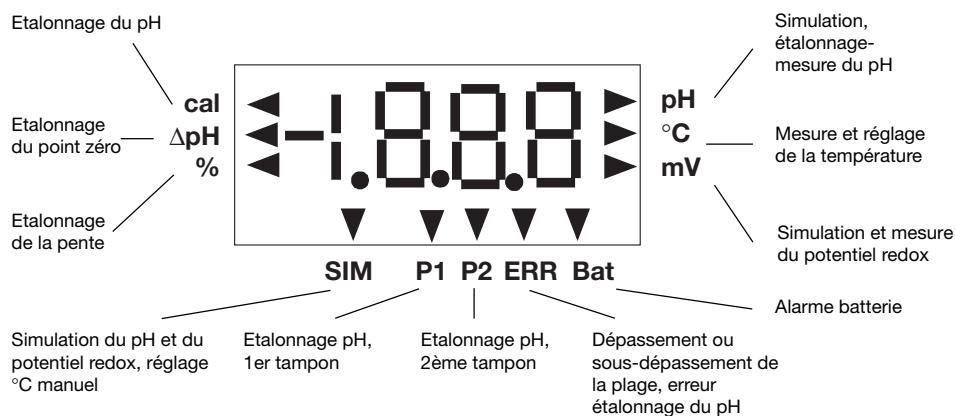
Température : -20 °C à +60 °C

Humidité de l'air : < 95 % d'humidité relative de l'air, pas de condensation

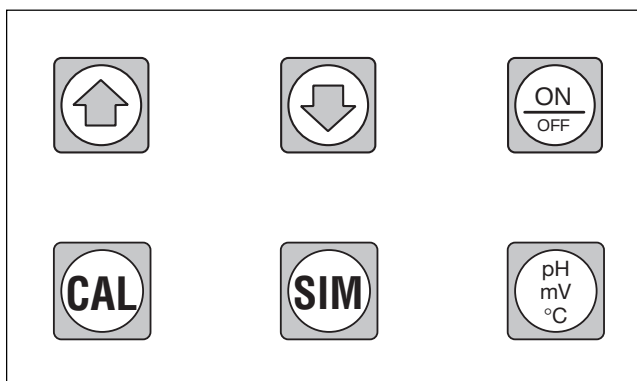
Vue d'ensemble de l'appareil / touches de fonction

4 Vue d'ensemble de l'appareil / touches de fonction

Ecran à cristaux liquides (LC)



Touches de fonction



5 Description fonctionnelle

Cet équipement est un appareil de mesure commandé par microprocesseur servant à la mesure du pH, du potentiel redox et de la température (Pt 1000) ainsi qu'à la simulation du pH et du potentiel redox. Le pH est mesuré avec une compensation de la température (automatiquement avec une Pt 1000, manuellement sans électrode de température).

Touches de fonction

Les touches de fonction permettent de commuter entre les modes de fonctionnement de l'appareil et d'effectuer des réglages. Elles ont les fonctions suivantes :

Identification des touches	Symbole	Fonction
MARCHE/ARRET		Interrupteur de marche et arrêt
HAUT		Augmentation de la valeur affichée en mode de simulation ou augmentation de la valeur tampon sélectionnée en mode d'étalonnage
BAS		Réduction de la valeur affichée en mode de simulation ou augmentation de la valeur tampon sélectionnée en mode d'étalonnage
CAL		Activation du mode d'étalonnage et commutation entre les valeurs tampon prédéfinies pH 4, pH 7 et pH 10
SIM		Activation du mode de simulation et commutation entre les options de simulation
pH/mV/°C		1. Activation du mode de mesure pH/redox/Pt 1000 et commutation entre les mesures pH/redox/Pt 1000 2. Fin de l'étalonnage du pH, affichage des données d'étalonnage et retour au mode de mesure pH ou mV précédemment réglé

Description fonctionnelle

5.1 Modes de fonctionnement

Sept modes différents sont disponibles en fonctionnement normal. Description des modes de fonctionnement et des touches "HAUT" et "BAS" :

Mode de fonctionnement	Élément d'affichage	Fonction
Mesure du pH	"pH" est affiché	L'appareil mesure le signal de la sonde de mesure du pH raccordée et affiche le pH correspondant à la température compensée. L'écran LC affiche l'élément "pH" correspondant. Si la plage de mesure est dépassée ou sous-dépassée, les deux éléments d'affichage "ERR" et "pH" clignotent.
Mesure de redox	"mV" est affiché	L'appareil mesure les signaux de la sonde de mesure du potentiel redox raccordée et affiche la valeur mesurée à l'écran. Celui-ci affiche l'élément "mV" correspondant. Si la plage de mesure est dépassée ou sous-dépassée, les deux éléments d'affichage "ERR" et "mV" clignotent.
Mesure avec Pt 1000	"°C" est affiché	L'appareil mesure les signaux de la sonde de mesure Pt 1000 raccordée et affiche la valeur mesurée à l'écran. Celui-ci affiche l'élément "°C" correspondant. Si la plage de mesure est dépassée ou sous-dépassée, les deux éléments d'affichage "ERR" et "°C" clignotent.
Simulation du pH	"SIM" et "pH" sont affichés	L'appareil émet la valeur du pH affichée à l'écran sous forme de signal mV à la prise de raccordement droite si aucune électrode Pt 1000 n'est raccordée. Les touches "HAUT" et "BAS" permettent de régler la valeur émise avec des pas définis au sein de la plage admise.
Simulation de redox	"SIM" et "mV" sont affichés	L'appareil émet la tension redox affichée à l'écran sous forme de signal mV à la prise de raccordement droite si aucune électrode Pt 1000 n'y est raccordée. Les touches "HAUT" et "BAS" permettent de régler la valeur émise avec des pas définis au sein de la plage admise.

Description fonctionnelle

Compensation de température manuelle	"SIM" et "°C" sont affichés	L'écran affiche la valeur de la température utilisée pour la correction manuelle lors de la mesure du pH (si aucune Pt 1000 n'est raccordée). Les touches "HAUT" et "BAS" permettent de régler la valeur de correction manuelle avec des valeurs définies dans une plage acceptable.
Étalonnage du pH		L'appareil se trouve en mode d'étalonnage du pH. Le pH de la solution tampon d'étalonnage actuel est affiché à l'écran LC. Celui-ci affiche les éléments "cal" et "pH" et en outre, selon le stade du processus d'étalonnage, l'un ou les deux éléments "P1" et "P2". Les touches "HAUT" et "BAS" permettent de régler la valeur tampon pour l'étalonnage par pas de pH 0,01. Ce réglage est possible à tout moment en cours d'étalonnage. L'un des éléments "P1" ou "P2" clignote pendant l'actionnement des touches et 2 secondes après. L'élément d'affichage s'arrête alors de clignoter et le processus d'étalonnage est initié. Si les touches sont à nouveau actionnées pendant le processus d'étalonnage, celui-ci est redémarré.

Description fonctionnelle

5.2 Touches de fonction

L'appareil de mesure comporte trois touches de fonction auxquelles sont affectées les fonctions suivantes :

5.2.1 Touche de fonction "pH/mV/°C"

Mode de fonctionnement		Description
Avant	Après	
Mesure du pH	Mesure Pt 1000	Mesure RH Avec une sonde de mesure Pt 1000 : commute de la mesure du pH à la mesure de la température.
	Mesure redox	Sans sonde de mesure Pt 1000 : commute de la mesure du pH à la mesure du potentiel redox.
Mesure avec Pt 1000	Mesure redox	Commute de la mesure de la température à la mesure du potentiel redox.
Mesure redox	Mesure du pH	Commute de la mesure du potentiel redox à la mesure du pH.
Étalonnage du pH	Après l'affichage des données	1. Interrompt le mode d'étalonnage à un moment quelconque et affiche les données d'étalonnage (point zéro et pente) non modifiées. 2. Achève l'étalonnage sous forme d'étalonnage à un point après l'étalonnage correct de P1. Les données d'étalonnage sont éventuellement recalculées et affichées comme décrit plus haut.
	Mesure du pH ou de redox	• L'écran LC affiche l'élément "ΔpH" et le point zéro pendant 2 secondes. • L'écran LC affiche l'élément "%" et la pente pendant 2 secondes. • Commute dans le mode de mesure précédemment réglé. Si la mesure Pt 1000 était réglée auparavant, la mesure du pH est ensuite activée.
Simulation pH, simulation redox, Compensation de température manuelle	Mesure pH, mesure redox, mesure pH	Achève le mode de simulation et retourne au mode de mesure réglé.

5.2.2 Touche de fonction “CAL”

La touche “CAL” initie toujours un étalonnage du pH, indépendamment du mode actuel. Si aucun étalonnage n’est en cours, un nouveau processus d’étalonnage est initié, sinon le processus d’étalonnage actuel est relancé.

5.2.3 Touche de fonction “SIM”

Le mode simulateur n’est activé que lorsqu’aucune sonde de température n’est raccordée à la fiche SN6 de droite

Mode de fonctionnement		Description
Avant	Après	
Simulation du pH	Compensation de température manuelle	Commute du mode de simulation du pH vers le mode de réglage manuel de correction de température de la mesure du pH (correspond à la compensation de température manuelle).
Simulation Pt 1000	Simulation redox	Commute de la température de compensation manuelle sur la simulation redox.
Simulation redox	Simulation pH	Commute de la simulation redox à la simulation pH.
Mesure du pH	Simulation pH	Commute de la mesure du pH à la simulation du pH.
Mesure Pt 1000 : impossible sans sonde de mesure Pt 1000	-----	Lorsque la sonde de mesure Pt 1000 est raccordée, le mode de simulation n’est pas disponible.
Etalonnage du pH	Etalonnage du pH	Le mode d’étalonnage reste activé.

6 Utilisation

INFORMATION

Lisez d'abord le chapitre "Description fonctionnelle". Il décrit les touches de fonction, les modes de fonctionnement et le réglage des valeurs.

Cet équipement est un appareil commandé par microprocesseur servant à la mesure du pH, du potentiel redox et de la température ainsi qu'à la simulation de la valeur du pH et du potentiel redox.

6.1 Mesure du pH

- ▶ Appelez le mode de fonctionnement "mesure du pH" avec la touche "pH/mV/°C".
- L'écran LC affiche l'élément d'affichage "pH".
- Le pH est mesuré avec une compensation de la température. Si une sonde de mesure Pt 1000 est raccordée, la valeur de température mesurée sert à la compensation, sinon il faut entrer la température manuellement.
- Si la valeur mesurée est trop élevée ou trop faible, les éléments "ERR" et "pH" clignotent à l'écran.

6.2 Mesure du potentiel redox

- ▶ Emboîtez la sonde de mesure dans le raccord de mesure ("meas").
- ▶ Appelez le mode de fonctionnement "mesure redox" avec la touche "pH/mV/°C".
- L'écran affiche l'élément "mV".
- L'appareil de mesure affiche le potentiel redox (aucun étalonnage n'est possible).
- Si la valeur mesurée est trop élevée ou trop faible, les éléments "ERR" et "mV" clignotent à l'écran.

6.3 Mesure de la température

Seules des sondes de mesure Pt 1000 peuvent être raccordées pour la mesure de la température. Les thermocouples/sondes de mesure Pt 100 ne conviennent pas.

- ▶ Raccordez la sonde de mesure Pt 1000 à la prise "Sim/Temp".
- ▶ Appelez le mode de fonctionnement "mesure Pt 1000" avec la touche "pH/mV/°C".

- L'écran LC affiche l'élément "°C".
- L'appareil de mesure affiche la température en °C (aucun étalonnage par l'utilisateur n'est nécessaire).
- Si la valeur mesurée est trop élevée ou trop faible, les éléments "ERR" et "°C" clignotent à l'écran.

6.4 Etalonnage du pH

6.4.1 Etalonnage du pH à deux points



PRUDENCE

- **Les électrodes de pH doivent être étalonnées régulièrement à savoir 24 heures après l'étalonnage de mise en service et ensuite une fois par semaine.**
- **N'utilisez que des solutions tampon de qualité pour étalonner les électrodes de pH ! La "méthode au rouge de phéno!" est trop imprécise et ne convient donc pas pour l'étalonnage !**

Etalonnage de l'appareil de mesure :

- ▶ Plongez la sonde de mesure du pH dans la solution tampon et agitez légèrement.
- ▶ Appuyez sur la touche "CAL" : l'écran LC affiche les éléments "cal" et "pH", "P1" (pour "solution tampon 1") clignote.
- L'écran LC affiche la valeur de la solution tampon 7.00 pH.
- ▶ Appuyez à plusieurs reprises sur la touche CAL pour faire défiler les valeurs de solution tampon 4.00, 7.00 et 10.00 pH.
- ▶ Les touches "HAUT" et "BAS" permettent de modifier la valeur de la solution tampon affichée par pas de 0.01 pH.
- Si un processus d'étalonnage est déjà en cours lorsque les touches sont actionnées, celui-ci est relancé ; la solution tampon d'étalonnage et sa valeur exacte peuvent donc être modifiées après saisie de l'étalonnage effectif.
- Le processus d'étalonnage proprement dit débute 2 secondes après le dernier actionnement des touches et "P1" est affiché.
- Si l'étalonnage de la solution tampon 1 est encore en cours après 30 secondes, la valeur tampon affichée commence à clignoter.
- Si le résultat de l'étalonnage de la solution tampon 1 n'est pas admissible, un message de défaut est affiché. Voir Messages de défauts en cours d'étalonnage.
- Lorsque l'étalonnage de la solution tampon 1 s'est achevé correctement, l'élément "P2" clignote à l'écran LC en plus de l'élément "P1".

Utilisation

- Appuyez sur la touche CAL pour sélectionner une nouvelle solution tampon et démarrer l'étalonnage de la solution tampon 2.
- L'étalonnage de la solution tampon 2 débute 2 secondes après l'actionnement de l'une des touches CAL, "HAUT" ou "BAS" ; l'élément "P2" s'arrête de clignoter.
- Dès que l'étalonnage est achevé, les nouvelles données d'étalonnage sont affichées à la place des éléments "P1" et "P2" :
 - pendant 2 secondes le point zéro et les éléments "cal" et "ΔpH", puis
 - pendant 2 secondes la pente et les éléments "cal" et "%".
- L'affichage de l'appareil de mesure revient au mode de mesure activé avant l'étalonnage. Si la mesure de la température était activée auparavant, le paramètre pH est ensuite activé.

6.4.2 Affichage des données d'étalonnage

- Appuyez successivement sur les touches "CAL" et "pH/mV/°C" pour afficher à nouveau les données d'étalonnage.
- L'affichage de l'appareil de mesure revient au mode de mesure activé avant l'étalonnage. Si la mesure de la température était activée auparavant, le paramètre pH est ensuite activé.

6.4.3 Etalonnage à un point

- Lorsque l'étalonnage de la solution tampon 1 est achevé correctement, appuyez sur la touche "pH/mV/°C" pour arrêter le processus d'étalonnage à cet endroit.
- L'étalonnage est ainsi mémorisé sous forme d'étalonnage à un point et les nouvelles données d'étalonnage sont affichées. Le point zéro ou la pente sont alors étalonnés en fonction de la valeur de la solution tampon sélectionnée :

	Valeur tampon et nouveau calcul de :		
Valeur tampon sélectionnée :	0.00 – 5.49	5.50 – 8.50	8.51 – 14.00
Nouveau calcul de :	pente	point zéro	pente

6.4.4 Messages de défauts en cours d'étalonnage

Les défauts survenus en cours d'étalonnage des solutions tampon 1 et 2 sont signalés par le clignotement des éléments correspondants à l'écran LC. La valeur de la solution tampon d'étalonnage est affichée jusqu'à ce que vous confirmiez avec la touche "pH/mV/°C" que vous avez pris connaissance du défaut.

N° du défaut	Élément d'affichage	Texte du défaut	Description
0	Δ pH	Point zéro pH < 5.5 ou > 8.5	Valeur du pH correspondant à une valeur d'entrée de 0 mV
1	%	Pente < 75 % ou > 105 %	Pente en % de la pente standard de 59,16 mV/pH à 25 °C
2	Δ pH + %	Dépassement du temps de réglage	Après 60 s, la valeur mesurée moyenne se modifie de plus de 2 mV par seconde.
3	cal + °C	Température saisie en cours d'étalonnage par la sonde Pt 1000 trop élevée/trop faible	Ce défaut apparaît uniquement si la sonde de température est raccordée : température d'étalonnage inférieure à 0 °C ou supérieure à 100 °C
4	P1	Solution tampon 1 incorrecte	La valeur mesurée est comparée avec la valeur du pH théoriquement prévisible. Le message de défaut est généré si la valeur mesurée diverge de plus de 1,50 pH de cette valeur théorique.
5	P2	Solution tampon 2 incorrecte	Similaire au défaut numéro 4, mais se rapporte à la deuxième solution tampon.
6	P1 + P2	Ecart trop faible entre les deux solutions tampon	Les valeurs du pH des solutions tampon divergent de moins de 2 pH.
7	pH	Valeurs en dehors de la plage de mesure du pH	La valeur du pH à afficher est supérieure à pH 14.00 ou inférieure à pH 0.00.

6.4.5 Réinitialisation des données d'étalonnage

- A la mise en marche de l'appareil, appuyez sur la touche "CAL". Les réglages standard de l'étalonnage (point zéro : pH 7.00 ; pente : 100 %) sont ainsi rétablis.

6.5 Réglage manuel de la température

Réglage de la valeur de la température pour la mesure du pH sans sonde de mesure Pt 1000. Cette valeur est nécessaire pour la compensation de la température du pH.

- ▶ Appelez le mode de fonctionnement "Compensation de température manuelle" (SIM Pt 1000) avec la touche "SIM".
- L'écran LC affiche les éléments "SIM" et "°C".
- ▶ Réglez une valeur de température entre 0 et +100 °C (résolution 0.1 °C) à l'aide des touches "HAUT" et "BAS".

6.6 Simulation du pH

Cette fonction sert à vérifier d'autres appareils et câbles de mesure du pH. Le mode correspondant est uniquement disponible si une électrode de mesure Pt 1000 n'est pas raccordée à la prise "temp/sim". Le signal est émis au maximum pendant 60 secondes.

- ▶ Appelez le mode de fonctionnement "simulation pH" (SIM pH) avec la touche "SIM".
- L'écran LC affiche les éléments "SIM" et "pH".
- ▶ Les touches "HAUT" et "BAS" permettent de régler un pH à simuler entre 0 et 14 pH (résolution 0.01 pH).
- Le signal est émis à la prise "temp/sim". Impédance de sortie : 100 MΩ.

6.7 Simulation du potentiel redox

Cette fonction sert à vérifier d'autres appareils et câbles de mesure du potentiel redox. Le mode correspondant est uniquement disponible si une électrode de mesure Pt 1000 n'est pas raccordée à la prise "temp/sim". Le signal est émis au maximum pendant 60 secondes.

- ▶ Appelez le mode de fonctionnement "simulation RH" (SIM redox) avec la touche "SIM".
- L'écran LC affiche les éléments "SIM" et "mV".
- ▶ Les touches "HAUT" et "BAS" permettent d'entrer une valeur mV à simuler entre -1300 et 1300 mV (résolution 1 mV).
- Le signal est émis à la prise "temp/sim".
Impédance de sortie : 100 MΩ
précision : ±3 mV

6.8 Mise en marche et arrêt

L'appareil de mesure se met en marche par la touche "ON/OFF".

Après la mise en marche, soit le mode "mesure pH", soit le mode "mesure mV" est activé en fonction du mode dans lequel se trouvait l'appareil avant d'être arrêté. Si le mode de température était activé avant l'arrêt, "pH" est la variable de mesure à la mise en marche suivante.

Une fonction d'arrêt automatique est activée lorsque l'appareil est en marche : elle coupe l'appareil de mesure 30 minutes après le dernier actionnement d'une touche. Si l'appareil de mesure est arrêté en cours d'étalonnage après l'étalonnage de P1, les anciennes données d'étalonnage sont conservées, même si P1 avait déjà été étalonné correctement.

6.9 Réinitialisation de l'appareil de mesure

Réinitialisez l'appareil de mesure s'il ne réagit plus aux touches. Retirez à cet effet les piles et remettez-les en place après environ 60 minutes. Cette réinitialisation remet les données d'étalonnage de l'électrode de pH aux valeurs standard.

7 Maintenance et réparation

Maintenance L'appareil ne nécessite aucune maintenance.



ATTENTION

- **N'utilisez pas de solvants pour nettoyer le boîtier car ils attaquent sa surface !**

Pour nettoyer le boîtier, essuyez-le avec un chiffon légèrement humidifié avec de l'eau savonneuse, puis séchez-le avec un chiffon sec.

Piles Utilisez uniquement des piles alcalines, type LR6, taille AA, Mignon qui ne coulent pas (1,5 V).
N'utilisez pas de piles Mignon 1,2 V.

L'élément "Low Bat" s'affiche quand la tension des piles est faible.

Pour remplacer les piles, activez le mode standby : si les piles sont remplacées dans cet état dans un délai de 5 minutes, les données d'étalonnage du pH sont conservées.

Réparations Faites réparer l'appareil par ProMinent.

Caractéristiques techniques

8 Caractéristiques techniques

Caractéristiques de capacité

Modes

de fonctionnement,
fonctions

Mesure du pH avec compensation manuelle ou automatique de la température (Pt 1000)

Etalonnage du pH à deux points avec identification de la solution tampon et possibilité de réglage

Etalonnage à un point du pH, du point zéro ou de la pente

Mesure mV

Mesure °C

Simulation pH et mV

Réglage manuel de la température

Affichage

Ecran à cristaux liquides (LC) 8 mm

Affichage automatique de la polarité et de la simulation, assisté par piles

Affichage du mode de mesure activé, des fonctions d'étalonnage et des messages de défauts

Raccords de mesure

Fiche SN6

Précisions

Précisions de mesure

$\Delta\text{pH} \leq 0,01$ ± 1 chiffre

$\Delta U \leq 1$ mV ± 1 chiffre

$\Delta T \leq 0,5$ °C ± 1 chiffre

Caractéristiques électriques

Variables de mesure

Plage de mesure

Résolution d'affichage

pH: 0,00 à 14,00 0,01 pH

mV: -1300 à +1300 1 mV

mV: -199,9 à +199,9 0,1 mV

°C: -20,0 à +120,0 0,1 °C

La compensation de température du pH est uniquement effectuée dans la plage entre 0 et 100 °C.

Piles

2 x piles alcalines 1,5 V, taille "AA", Mignon, IEC-LR6

Consommation
de courant

max. 1,5 mA en service

≤ 50 μA en standby

Sortie de simulation

Plages de sortie selon les plages de mesure du pH et de mV :

résolution de sortie : 1 mV

Caractéristiques techniques

précision absolue : supérieure à 3 mV
impédance de sortie : 100 MΩ
temps de sortie : max. 60 secondes

Conditions d'environnement

Température
de service : -10 °C à +50 °C

Température
de stockage : -20 °C à +60 °C

Humidité de l'air : < 95 % d'humidité relative de l'air,
pas de condensation

Degré de protection: IP 43

Dimensions et poids

Dimensions : 190 mm x 72 mm x 30 mm

Poids : 165 g

Données du matériel

Boîtier : ABS bleu RAL 5003
IP43 (uniquement boîtier sans compartiment à piles)

Clavier : film de polyester

Résistance chimique

L'appareil résiste aux conditions d'environnement normales dans des locaux d'exploitation industriels.

Accessoires	Référence
• Prise de sonde de mesure	800823.7
• Capuchon de prise de sonde de mesure	800854.2
• Couvercle du compartiment à piles	800757.7
• Support	800758.5
• Clip de fixation	800822.9
• Courroie de transport	703249.3
• Sonde de mesure combinée de pH, type PHEK-112-S	305051.5
• Sonde de mesure combinée de tension redox, type RHEK-112-S	305052.3
• Sonde de température type Pt-1000-SE	1002856
• Jeu de câbles, 80 cm avec 2 fiches SN6	305077
• Solution tampon pH 4, rouge, 50 ml	506251.8
• Solution tampon pH 7, verte, 50 ml	506253.4
• Solution tampon redox 430/475 mV, 50 ml	506240.1
• Solution KCl trimolaire, bouteille	505533.0
• Pile alcaline Mignon 1,5 V, taille "AA"	705012

9 Elimination



ATTENTION

Les déchets électriques sont des déchets spéciaux !

Respectez les dispositions locales et légales !

10 Glossaire

pH

La détermination du pH consiste à mesurer la concentration (activité) des ions d'hydrogène ou, autrement dit, le taux d'acidité ou l'alcalinité de l'eau.

Le pH est par exemple très important pour le traitement de l'eau des piscines. Les corrélations suivantes peuvent être établies :

- Désinfection : l'effet de désinfection du chlore diminue avec l'augmentation du pH.
- Coagulation : chaque floculant est uniquement efficace au sein d'une plage de pH définie.
- Effet de corrosion : plus le pH est faible et plus l'effet de corrosion de l'eau sur le métal est élevé.
- Réaction de la peau : la couche de protection contre les acides de notre peau a un pH de 5,5. Un pH trop élevé de l'eau de piscine attaque cette enveloppe de protection contre les acides et entraîne des irritations de la peau.

Un pH trop faible favorise la formation de trichloramines qui irritent les yeux (rougeurs et brûlures) et les muqueuses (toux).

C'est pourquoi le pH des piscines devraient être réglé entre 6,5 et 7,6 (le pH optimal est celui du floculant utilisé). Dans les piscines privées, dans lesquelles on n'utilise généralement pas de floculant, le pH devrait se situer entre 7 et 7,2.

La mesure du pH est influencé par les facteurs suivants :

- Chloration : tous les produits de chloration modifient le pH.
- Alimentation d'eau : le pH est modifié par le gaz carbonique (CO₂) dégagé par l'eau du bassin. Cet effet peut être amplifié par une alimentation d'eau inappropriée, par des buses d'air, des pompes de circulation d'eau et des équipements similaires.

Il est donc important de surveiller et de réguler constamment le pH.

Tension redox

La tension redox est fonction de la somme des substances réductrices et oxydantes contenues dans l'eau. Pour simplifier, on mesure la force de désinfection dans l'eau. Plus la teneur en substances oxydantes est élevée, plus la tension redox est élevée (oxydation = désinfection).

L'acide hypochloreux est le principal oxydant dans les piscines. Les agents contaminant présents dans l'eau contrarient son action et abaissent sa concentration.

La température et le pH influencent la valeur redox de la manière suivante :

température plus élevée → tension redox supérieure

pH plus élevé → tension redox inférieure (lors de l'utilisation du chlore)

Il n'existe pas de relation claire entre la concentration en désinfectant et la tension redox, mais des analyses ont montré que des microorganismes sont détruits ou rendus inoffensifs en quelques secondes avec une tension redox de 750 mV, alors qu'avec une tension de 600 mV, l'effet de désinfection n'intervient qu'après quelques heures ou minutes.

Étalonnage (des sondes de mesure)

Du fait que toutes les sondes pH dérivent des valeurs théoriques, il est nécessaire d'étalonner le point zéro et la pente de la sonde.

Un étalonnage à un point est normalement effectué avec une solution tampon de pH 7 (étalonnage du point zéro).

L'étalonnage à deux points utilise une seconde valeur pour le réglage de la pente. Cette deuxième valeur est fonction de la plage de mesure effective (alcaline ou acide).

Un étalonnage du point zéro est suffisant pour les piscines. La fonction de l'électrode doit être contrôlée de temps en temps par une solution tampon pH 4 ou pH 10. Comme la mesure est effectuée autour du point zéro, des erreurs modérées des valeurs de la pente sont sans importance.

Le vieillissement et l'encrassement modifient la pente de la sonde de mesure.

Point zéro

Le point zéro se rapporte à la tension mesurée aux contacts d'une sonde de mesure du pH plongée dans une solution d'un pH de 7. Le point zéro de la sonde de mesure se modifie sous l'effet du vieillissement et de l'encrassement.

Le point zéro des sondes de mesure se situe théoriquement à 0 mV ; dans la pratique, une sonde de mesure avec un point zéro de ± 60 mV donne de bons résultats. Les nouvelles sondes de mesure ont une tolérance maximale du point zéro de ± 30 mV.

Glossaire

Pente / sensibilité

Cette valeur est exprimée en mV/pH à 25 °C et se situe en théorie à 59,16 mV/pH à 25 °C. Des pentes entre 40...65 mV/pH fournissent encore des résultats suffisants.

Compensation de la température

La dépendance du pH par rapport à la température découle directement de la dépendance de la tension de référence de l'électrode par rapport à la concentration (équation de Nernst) et se traduit par une relation linéaire entre la pente de l'électrode de pH et la température absolue.

On en déduit les relations de calcul du pH à température compensée, du point zéro et de la pente en fonction de la température en étalonnage à un et deux points.

Déclaration de conformité de la CE

Déclaration de conformité de la CE

Nous : **ProMinent Fluid Controls Ltd.
BT 11 - 12, Bulebel Industrial Estate
Bulebel
Malta**

Déclarons que le produit désigné ci-dessous, du fait de son principe de conception et de construction ainsi que de sa diffusion, répond aux directives C.E., selon les normes de sécurité et de santé publiques en vigueur.

Pour toute modification du produit n'ayant pas obtenu notre approbation, cette déclaration de conformité perd sa validité.

Désignation du produit : ***Dulcometer pH/mV/Pt1000 appareil de mesure et simulation***

Type de produit :

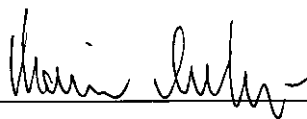
N° de série du produit : ***Voir la plaque signalétique apposée sur l'appareil***

Désignation de la Directives C.E. : ***C.E. Directive Compatibilité électromagnétique 89/336/CEE
additif 92/31/CEE***

En référence
aux normes harmonisées : ***EN 50081-1/2, DIN EN 50082-1
DIN EN 55011***

En référence aux normes
nationales et d'autres
spécifications techniques :

Date / Signature du fabricant : ***30.08.2001***



Le signataire : ***Dr. Rainer V. Dulger, Gérant R&D et Fabrication***

Lea primero las instrucciones completas. No las tire.
En caso de daños debidos a errores en el uso caducará la garantía.

	Página
1 Instrucciones para el uso del manual	70
2 Seguridad	71
3 Almacenamiento/Transporte	71
4 Vista general del dispositivo/Botones de control	72
5 Descripción de las funciones	73
5.1 Estados de funcionamiento	74
5.2 Botones de funciones	76
6 Funcionamiento	78
6.1 Medida del pH	78
6.2 Medida del potencial de reducción/oxidación	78
6.3 Medida de temperaturas	78
6.4 Calibration del pH	79
6.5 Ajuste manual de la temperatura	82
6.6 Simulación del pH	82
6.7 Simulación del potencial de reducción/oxidación	82
6.8 Encendido/Apagado	83
6.9 Reinicialización del medidor	83
7 Mantenimiento/Reparación	83
8 Datos técnicos	84
9 Eliminación	86
10 Glosario de términos	86
Índice	86
Declaración de conformidad	89

Instrucciones de uso

1 Instrucciones para el uso del manual

Lea atentamente las instrucciones siguientes. El conocimiento de estas instrucciones le permitirá hacer el mejor uso posible de este manual de instrucciones de funcionamiento.

Los puntos se resaltan de la manera siguiente:

- Enumeraciones
- Instrucciones

Indicaciones para trabajo

OBSERVACIÓN

Las directrices están pensadas para hacer su trabajo más fácil.

Instrucciones de seguridad:



CUIDADO

Describe una situación potencialmente peligrosa. La no observancia puede dar lugar a lesiones personales o daños materiales.



ATENCIÓN

Describe una situación potencialmente peligrosa. La no observancia puede dar lugar a daños materiales.

2 Seguridad

Uso correcto El regulador manual y simulador es un dispositivo controlado por microprocesador para la medida del valor del pH, del potencial de reducción/oxidación y de la temperatura, así como para la simulación del valor del pH y del potencial de reducción/oxidación.

El dispositivo está destinado exclusivamente para:

- Medida del pH, potencial de oxidación/reducción y temperatura
- Simulación del pH y del potencial de reducción/oxidación
- Otras aplicaciones y/o modificaciones están prohibidas

El dispositivo tiene que protegerse contra el agua, productos químicos y condiciones ambientales extremas. Especialmente, el equipo no debe dejarse en un vehículo. La radiación solar en verano y el hielo en invierno pueden destruir las sondas y las soluciones tampón.



ATENCIÓN

- El aparato se suministra sin pilas. Las pilas se incluyen por separado. Sólo se pueden utilizar pilas a prueba de fugas (dos pilas alcalinas de 1,5 V, tamaño "AA", tipo mignon, IEC-LR6).
- NO se pueden utilizar acumuladores de 1,2 V.
Deberán observarse las instrucciones para el uso de las sondas.

3 Almacenamiento/Transporte



ATENCIÓN

- Transporte y almacene el dispositivo en su embalaje original.
- Proteja el dispositivo contra la humedad y los efectos de productos químicos, incluso estando embalado.

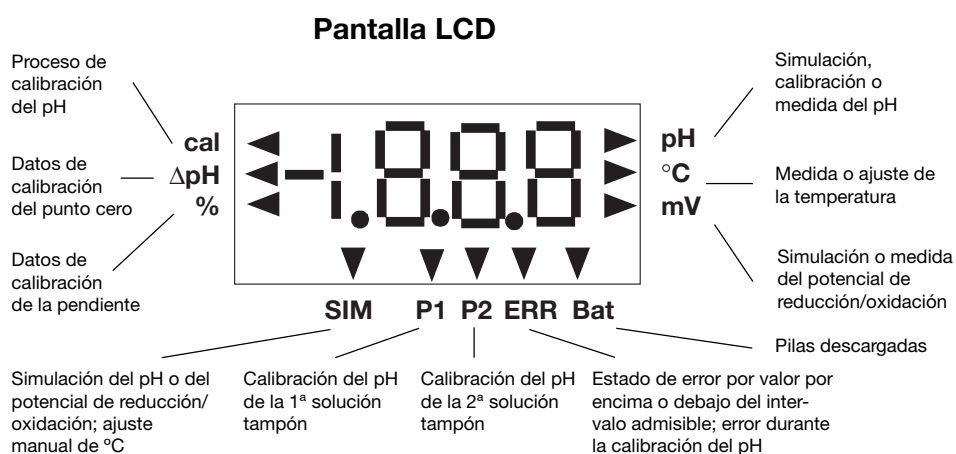
Condiciones ambientales para almacenamiento y transporte

Temperatura: -20 °C a +60 °C

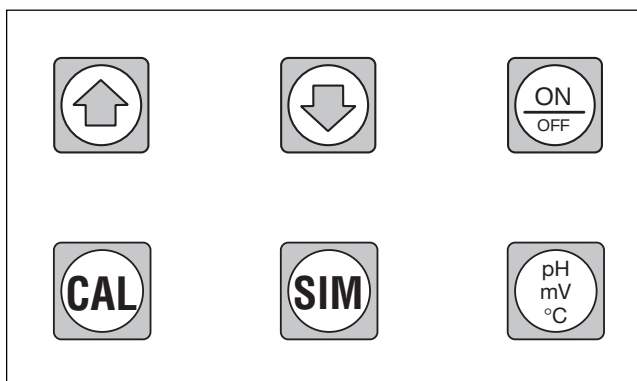
Humedad del aire: Humedad relativa inferior al 95 %, sin condensación

Vista general del dispositivo / Botones de control

4 Vista general del dispositivo / Botones de control



Botones de funciones



5 Descripción de las funciones

El medidor es un dispositivo controlado por microprocesador para la medida del valor del pH, del potencial de reducción/oxidación y de la temperatura (Pt 1000), así como para la simulación del valor del pH y del potencial de reducción/oxidación. La medida de pH se hace siempre con compensación de la temperatura (automáticamente en el caso de estar conectado un electrodo Pt 1000 o manualmente sin electrodo de temperatura conectado).

Botones de control

Los modos de funcionamiento del dispositivo y los ajustes se modifican utilizando los botones de control. Las funciones de los botones de control son las siguientes:

Nombre del botón de control	Símbolo	Función
ENCENDIDO/ APAGADO		Enciende y apaga el dispositivo
AUMENTAR		Aumenta los valores visualizados en el modo de simulación o el valor del tampón seleccionado durante la calibración
DISMINUIR		Disminuye los valores visualizados en el modo de simulación o el valor del tampón seleccionado durante la calibración
CALIBRACIÓN		Inicia el modo de calibración y cambia entre los posibles valores del tampón de pH 4, pH 7 y pH 10
SIMULACIÓN		Activa el modo de simulación o conmuta entre los modos de simulación y funcionamiento
pH/mV/°C		1. Activa la medida de pH/potencial de reducción/oxidación/Pt 1000 o conmuta entre las medidas de pH, potencial de reducción/oxidación y Pt 1000 2. Termina una calibración del pH en curso, y visualiza los datos de calibración y cambia al modo de funcionamiento de medida del pH o mV ajustado al principio

Descripción de las funciones

5.1 Estados de funcionamiento

Durante el funcionamiento normal, el medidor puede estar en siete estados distintos. Se describen a continuación estos estados, así como la reacción del medidor cuando se presionan los botones “AUMENTAR” o “DISMINUIR”.

Estado de funcionamiento	Indicadores	Funcionamiento
Medida del pH	El indicador “pH” se enciende	El medidor mide la señal de la sonda de pH conectada e indica en la pantalla el valor del pH correspondiente, corregido por temperatura. El indicador “pH” asociado de la pantalla LCD está encendido. Cuando se superan los límites del intervalo de medidas, los dos indicadores “ERR” y “pH” parpadean.
Medida del redox	El indicador “mV” se enciende	El medidor mide la señal de la sonda de potencial de reducción/oxidación conectada e indica en la pantalla el valor medido. El indicador “mV” asociado de la pantalla LCD está encendido. Cuando se superan los límites del intervalo de medidas, los dos indicadores “ERR” y “mV” parpadean.
Medida de Pt 1000	El indicador “°C” se enciende	El medidor mide las señales de la sonda Pt 1000 conectada e indica en la pantalla el valor medido. En la pantalla LCD se visualiza la unidad “°C” correspondiente. Cuando se superan los límites del intervalo de medidas, los dos indicadores “ERR” y “°C” parpadean.
Simulación del pH	Los indicadores “SIM” y “pH” se encienden	El medidor envía el valor del pH indicado en la pantalla como la señal de mV correspondiente al conector hembra del lado derecho, si no hay conectado ningún electrodo Pt 1000. Presionando los botones “AUMENTAR” o “DISMINUIR”, la salida se puede cambiar dentro del correspondiente intervalo válido con la resolución válida correspondiente en la pantalla.

Descripción de las funciones

Simulación del redox	Los indicadores "SIM" y "mV" se encienden	El medidor envía el valor del potencial de reducción oxidación indicado en la pantalla como la señal de mV correspondiente al conector hembra del lado derecho, si no hay conectado ningún electrodo Pt 1000. Presionando los botones "AUMENTAR" o "DISMINUIR", la salida se puede cambiar dentro del correspondiente intervalo válido con la resolución válida correspondiente en la pantalla.
Compensación de temperatura de forma manual	Los indicadores "SIM" y "°C" se encienden	El medidor indica en la pantalla el valor de la temperatura que se utiliza para la corrección de la medida del pH, cuando no hay conectado ningún electrodo Pt 1000. Presionando los botones "AUMENTAR" o "DISMINUIR", la salida se puede cambiar dentro del intervalo válido con la resolución válida en la pantalla.
Calibración del pH		El medidor se encuentra en el modo de calibración del pH. El valor del pH del tampón de calibración actualmente válido se muestra en la pantalla LCD. Los indicadores de la pantalla LCD "cal" y "pH" están encendidos permanentemente y, dependiendo del estado del proceso de calibración, uno de los indicadores "P1" y "P2" o ambos también están encendidos. Presionando los botones "AUMENTAR" o "DISMINUIR" se puede cambiar el valor del tampón de calibración por incrementos de 0,01 pH. Esta operación puede hacerse en cualquier momento durante la calibración. Durante el control y durante 2 segundos después del control, el indicador "P1" o "P2" de la pantalla LCD parpadea. Después de esto, el marcador queda encendido permanentemente y comienza la calibración o se inicia de nuevo el proceso si se presionan los botones durante un proceso de calibración.

Descripción de las funciones

5.2 Botones de funciones

En el medidor hay tres botones de funciones. Se describen a continuación las operaciones que pueden realizarse con cada botón.

5.2.1 Botón de función “pH/mV/°C”

Estado de funcionamiento		Descripción
anterior	posterior	
Medida del pH	Medida de Pt 1000	La sonda Pt 1000 está conectada: cambia de medida del pH a medida de la temperatura.
	Medida del redox	La sonda Pt 1000 no está conectada: cambia de medida del pH a medida del potencial de reducción/oxidación.
Medida de Pt 1000	Medida del redox	Cambia de medida de la temperatura a medida del potencial de reducción/oxidación.
Medida del redox	Medida del pH	Cambia de medida del potencial de reducción/oxidación a medida del pH.
Calibración del pH	Después de visualizar los datos actuales de calibración:	1. Termina el modo de calibración en cualquier punto y visualiza los datos de calibración que no han cambiado (punto cero y pendiente) 2. Termina la calibración como calibración de 1 punto después de la calibración válida de P1. Si procede, se calculan los nuevos datos de calibración y se visualizan como se ha indicado anteriormente.
	Medida del pH o medida del redox	• Se enciende el indicador “ΔpH” de la pantalla LCD y se visualiza el punto cero durante 2 segundos • Se enciende el indicador “%” de la pantalla LCD y se visualiza la pendiente durante 2 segundos, • el medidor cambia al modo de medida anteriormente seleccionado. Si se había establecido antes la medida de Pt 1000, se selecciona la medida de pH.

Descripción de las funciones

Estado de funcionamiento		Descripción
anterior	posterior	
Simulación del pH	Medida del pH	Medida del pH termina el modo de simulación y comienza el modo de medida dado.
Simulación del redox	Medida del redox	
Compensación de temperatura	Medida del pH	
de forma manual		

5.2.2 Botón de función “CALIBRACIÓN”

Cuando se presiona el botón CALIBRACIÓN, comienza una calibración del pH independientemente del estado de funcionamiento actual. Si en ese momento no se está realizando ninguna calibración, comienza una nueva calibración y de lo contrario la calibración en curso comienza de nuevo.

5.2.3 Botón de función “SIMULACIÓN”

El modo de simulación no está disponible mientras esté conectado el sensor de medición de temperatura en la terminal SN 6.

Estado de funcionamiento		Descripción
anterior	posterior	
Simulación del pH	Compensación de temperatura de forma manual	La conexión del simulador de pH al módulo de entrada manual para la corrección de el pH en función de la temperatura (corresponde a la compensación manual de la temperatura).
Simulación de Pt 1000	Simulación del redox	Conexión de la compensación manual de la temperatura al simulador de redox.
Simulación del redox	Simulación del pH	Cambia de simulación del redox a simulación del pH.
Medida del pH	Simulación del pH	Cambia del estado de funcionamiento de medida del pH al de simulación del pH.
Medida de Pt 1000 No se puede realizar sin la sonda Pt 1000	-----	La simulación no se puede seleccionar con la sonda Pt 1000 conectada.
Calibración del pH	Calibración del pH	Permanece en el estado de calibración.

6 Funcionamiento

OBSERVACIÓN

Lea primero la sección de descripción de las funciones para aprender la manera de utilizar el medidor y de cambiar valores y modos de funcionamiento.

El medidor es un dispositivo controlado por microprocesador para la medida del valor del pH, del potencial de reducción/oxidación y de la temperatura, así como para la simulación del valor del pH y del potencial de reducción/oxidación.

6.1 Medida del pH

- ▶ Presione el botón “pH/mV/°C” para seleccionar el estado de funcionamiento de medida del pH.
- Se encenderá el indicador “pH” de la pantalla LCD.
- El valor del pH medido está compensado por temperatura. Si hay una sonda Pt 1000 conectada, el valor medido de la temperatura se utiliza para compensación por temperatura. De lo contrario, se puede especificar manualmente la temperatura.
- Si el valor medido está fuera del intervalo admisible, parpadearán los indicadores “ERR” y “pH” de la pantalla LCD.

6.2 Medida del potencial de reducción/oxidación

- ▶ Conecte la sonda al conector “meas”.
- ▶ Presione el botón “pH/mV/°C” para seleccionar el estado de funcionamiento de medida del redox.
- Se encenderá el indicador “mV” de la pantalla LCD.
- El equipo de medición muestra el potencial redox (no es posible la calibración).
- Si el valor medido está fuera del intervalo admisible, parpadearán los indicadores “ERR” y “mV” de la pantalla LCD.

6.3 Medida de temperaturas

Para la medida de temperaturas sólo se pueden conectar sondas Pt 1000. El dispositivo no es adecuado para termopares o sondas Pt 100.

- ▶ Conecte la sonda Pt 1000 al conector “Sim/Temp”.
- ▶ Presione el botón “pH/mV/°C” para seleccionar el estado de funcionamiento de “medida de Pt 1000”.

- Se encenderá el indicador “°C” de la pantalla LCD.
- El medidor visualizará la lectura en °C (el usuario no tiene que hacer ninguna calibración).
- Si el valor medido está fuera del intervalo admisible, parpadearán los indicadores “ERR” y “°C” de la pantalla LCD.

6.4 Calibración del pH

6.4.1 Calibración de dos puntos del pH



PRECAUCIÓN

- Los sensores de pH tienen que ser calibrados a intervalos regulares, (ejemplo, inicialmente 24 horas después de la primera calibración, y a partir de ésta, una vez por semana).
- Siempre, es necesario utilizar soluciones tampón de pH de alta calidad para calibrar los sensores de pH! El método del rojo de fenol es demasiado impreciso para esta calibración.

Calibración del medidor:

- ▶ Sumerja la sonda de pH en una solución tampón y agite suavemente.
- ▶ Presione el botón “CALIBRACIÓN”: los indicadores “cal” y “pH” de la pantalla LCD se encenderán permanentemente y el indicador “P1” (es decir, el tampón 1) comenzará a parpadear.
- El valor 7.00 del pH de la solución tampón aparecerá en la pantalla LCD.
- ▶ Presione repetidamente el botón CALIBRACIÓN para pasar por los valores del pH de la solución tampón de 4.00/7.00/10.00.
- ▶ Presione los botones “AUMENTAR” o “DISMINUIR” para cambiar el valor seleccionado de la solución tampón por incrementos del pH de 0,01, si es necesario.
- Si al pulsar el botón ya hay una calibración en curso, comenzará de nuevo; de esta manera, la solución tampón de calibración y su valor exacto se pueden cambiar después de comenzar la calibración real.
- La calibración real comienza 2 segundos después de presionar el último botón y el indicador “P1” de la pantalla LCD queda encendido permanentemente.
- Al cabo de 30 segundos, el valor visualizado de la solución tampón parpadea si todavía está en curso la calibración del tampón 1.
- Si no es válida la calibración del tampón 1, se muestra un mensaje de error. Vea el apartado Mensajes de error durante la calibración.
- Si la calibración del tampón 1 es válida, el indicador “P2” de la pantalla LCD se encenderá y parpadeará además del indicador “P1”.

Funcionamiento

- ▶ Seleccione un nuevo tampón utilizando el botón CALIBRACIÓN para comenzar la calibración del tampón 2.
- La calibración del tampón 2 comenzará 2 segundos después de presionar los botones CALIBRACIÓN, "AUMENTAR" o "DISMINUIR" como se ha indicado anteriormente; el indicador "P2" estará encendido permanentemente.
- Después de terminar correctamente la calibración, se apagarán los indicadores "P1" y "P2" de la pantalla LCD y se visualizarán los nuevos datos de calibración:
 - el punto cero durante 2 segundos con los indicadores "cal" y "ΔpH" de la pantalla LCD encendidos y después
 - la pendiente durante 2 segundos con los indicadores "cal" y "%" de la pantalla LCD encendidos.
- La pantalla del medidor volverá a la operación de medida anterior a la calibración. Si lo que se estaba midiendo era la temperatura, se seleccionará el parámetro pH.

6.4.2 Visualización de los datos de calibración

- Presione el botón "CALIBRACIÓN" y a continuación el botón "pH/mV/°C" para visualizar de nuevo posteriormente los datos de calibración.
- La pantalla del medidor volverá a la operación de medida anterior a la calibración. Si lo que se estaba midiendo era la temperatura, se seleccionará el parámetro pH.

6.4.3 Calibración de un punto

- Después de calibrar correctamente el tampón 1, presione el botón "pH/mV/°C" para interrumpir el proceso de calibración.
- La calibración se interpretará entonces como una calibración de 1 punto y se visualizarán los nuevos datos de calibración. Dependiendo del valor del tampón seleccionado, se calibrará el punto cero o la pendiente.

valor del tampón seleccionado

nuevo cálculo de:

Valor del tampón seleccionado:	0.00 – 5.49	5.50 – 8.50	8.51 – 14.00
Nuevo cálculo de:	pendiente	punto cero	pendiente

6.4.4 Mensajes de error durante la calibración

Si se producen errores después de la calibración del tampón 1 o del tampón 2, respectivamente, serán señalados por indicadores parpadeantes en la pantalla LCD. El valor del tampón especificado en la calibración permanecerá en la pantalla LCD hasta que se confirme el error presionando el botón "pH/mV/°C".

Nº de error	Indicador de la pantalla LCD	Texto del error	Descripción
0	ΔpH	punto cero pH < 5,5 o > 8,5	Valor del pH correspondiente a una entrada de 0 mV.
1	%	pendiente < 75 % o > 105 %	Pendiente en % de la pendiente estándar de 59,16 mV/pH a 25 °C.
2	$\Delta\text{pH} + \%$	tiempo de ajuste demasiado largo	El valor medio medido cambia después de 60 segundos a una velocidad superior a 2 mV por segundo.
3	cal + °C	la temperatura detectada por la sonda Pt 1000 durante la calibración es demasiado alta/baja)	Este error sólo se genera si hay una sonda de temperatura conectada. La temperatura de calibración es inferior a 0 °C o superior a 100 °C.
4	P1	tampón 1 incorrecto	El valor medido se compara con el valor del pH que debe esperarse teóricamente. Si el valor del pH medido difiere del valor teórico en más de 1,50, se activa el mensaje de error.
5	P2	tampón 2 incorrecto	Igual es que el error nº 4, pero para el segundo tampón.
6	P1 + P2	diferencia entre los tampones demasiado pequeña	Los valores del pH de los dos tampones difieren en menos de 2.
7	pH	intervalo de medidas del pH superado	El valor del pH que se tiene que visualizar es superior a 14,00 o inferior a 0,00.

Funcionamiento

6.4.5 Reajuste de los datos de calibración

- Presione el botón “CALIBRACIÓN” mientras enciende el medidor para volver a cargar los ajustes de calibración predeterminados (punto cero: pH 7.00; pendiente: 100 %).

6.5 Ajuste manual de la temperatura

La entrada del valor de la temperatura para la compensación manual de la temperatura en la medición de pH sin el sensor Pt 1000.

- ▶ Presione el botón “SIMULACIÓN” para seleccionar el estado de funcionamiento “Compensación de temperatura de forma manual” (SIM Pt 1000).
- Se encenderán los indicadores “SIM” y “°C” de la pantalla LCD.
- ▶ Introduzca el valor de la temperatura, comprendido entre 0 y 100 °C, resolución 0,1 °C, utilizando los botones “AUMENTAR” o “DISMINUIR” de la manera adecuada.

6.6 Simulación del pH

Esta función está pensada para comprobar otros medidores de pH y cables. Sólo se puede seleccionar si no hay ningún electrodo Pt 1000 conectado al conector “Temp./sim”. El tiempo máximo de ajuste de la salida es de 60 segundos.

- ▶ Presione el botón “SIMULACIÓN” para seleccionar el estado de funcionamiento “Simulación del pH”.
- Se encenderán los indicadores “SIM” y “pH” de la pantalla LCD.
- ▶ Introduzca el valor del pH que desee simular, comprendido entre 0 y 14, resolución 0,01 pH, utilizando los botones “AUMENTAR” o “DISMINUIR” de la manera adecuada.
- La señal se enviará al conector “tem/sim”; impedancia de salida: 100 MΩ.

6.7 Simulación del potencial de reducción/oxidación

Esta función está pensada para comprobar otros medidores de potencial de reducción/oxidación y cables. Sólo se puede seleccionar si no hay ningún electrodo Pt 1000 conectado al conector “temp/sim”. El tiempo máximo de ajuste de la salida es de 60 segundos.

- ▶ Presione el botón “SIMULACIÓN” para seleccionar el estado de funcionamiento “Simulación del redox”.
- Se encenderán los indicadores “SIM” y “mV” de la pantalla LCD.
- ▶ Introduzca el valor de mV que desee simular, comprendido entre -1.300 y 1.300 mV, resolución 1 mV, utilizando los botones “AUMENTAR” o “DISMINUIR” de la manera adecuada.
- La señal se enviará al conector “tem/sim”; impedancia de salida: 100 MΩ; precisión: ±3 mV

6.8 Encendido/Apagado

El medidor se enciende o apaga presionando el botón “ENCENDIDO/APAGADO”.

Después de encenderlo, el medidor se encontrará en el estado de funcionamiento “medir pH” o “medir mV”, dependiendo del estado activo que tuviese cuando se apagó. Si estaba activada la temperatura al apagar el medidor, cuando se encienda de nuevo el medidor la variable medida será el pH.

Después de encender el medidor, se activa la función de apagado automático. El medidor se apaga automáticamente 30 minutos después de presionar por última vez un botón. Si se apaga el medidor durante la calibración, después de la calibración de P1, se conservarán los datos antiguos de calibración, incluso si se ha calibrado correctamente P1.

6.9 Reinicialización del medidor

Si el medidor no reacciona cuando se presionan los botones, será necesario reinicializarlo. Quite las pilas del medidor, espere 60 minutos aproximadamente y ponga de nuevo las pilas. Después de una reinicialización, todos los datos de calibración del electrodo de pH se ajustan a los valores estándar.

7 Mantenimiento/Reparación

Mantenimiento Este dispositivo no precisa mantenimiento.



ATENCIÓN

- **No limpie nunca la caja con disolventes. Si lo hace, la superficie resultará dañada o se destruirá.**

Limpie la caja con un paño humedecido con agua jabonosa. Frote la caja hasta secarla.

Pilas Sólo deberán utilizarse pilas alcalinas, tipo LR6, tamaño AA, mignon a prueba de fugas (1,5 V).

El medidor no puede funcionar con acumuladores mignon de 1,2 V.

El agotamiento de las pilas se señala mediante el indicador “Low Bat” (pilas descargadas).

Para cambiar las pilas, el medidor tiene que estar en estado de espera: de esta manera se asegura que no se perderán los datos de calibración del pH si se cambian las pilas en menos de 5 minutos.

Reparación Devuelva el medidor a ProMinent para su reparación.

Datos técnicos

8 Datos técnicos

Datos de características

Estados de funcionamiento, características	Medida del pH con compensación manual o automática de la temperatura (Pt 1000)
	pH de calibración de 2 puntos con reconocimiento del tampón y posibilidad de ajustes
	pH de calibración de 1 punto, punto cero o pendiente
	Medida de mV
	Medida de °C
	Simulación de pH, mV
	Ajuste manual de la temperatura
Pantalla	LCD de 8 mm Polaridad automática y pantalla de simulación, control de las pilas Visualización del modo de medida seleccionado, funciones de calibración y mensajes de error
Conexiones para sondas	Conectores SN6

Precisiones

Precisiones de medida	$\Delta\text{pH} \leq 0,01$ ± 1 dígito
	$\Delta U \leq 1$ mV ± 1 dígito
	$\Delta T \leq 0,5$ °C ± 1 dígito

Datos eléctricos

Variables medidas	Intervalo de medidas	Resolución de la pantalla
pH:	0,00 a 14,00	0,01 pH
mV:	-1300 a +1300	1 mV
mV:	-199,9 a +199,9	0,1 mV
°C:	-20,0 a +120,0	0,1 °C
La compensación por temperatura del valor del pH sólo se hace entre 0 °C y 100 °C		
Pilas	2 pilas alcalinas de 1,5 V, tamaño "AA", Mignon, IEC-LR6	
Corriente absorbida	1,5 mA como máximo en funcionamiento ≤ 50 μA en estado de espera	
Salida de simulación	Intervalos de salida de acuerdo con los intervalos de medidas de pH y mV Resolución de la salida: 1 mV Precisión absoluta: superior a 3 mV Impedancia de salida: 100 M Ω . Tiempo de ajuste de la salida: Máximo 60 segundos	

Datos técnicos

Condiciones ambientales

Temperatura en
funcionamiento: -10 °C a +50 °C

Temperatura en
almacenamiento: -20 °C a +60 °C

Humedad del aire: Humedad relativa inferior al 95 %, sin condensación

Clase de protección: IP 43

Dimensiones y peso

Dimensiones: 190 mm x 72 mm x 30 mm

Peso: 165 g

Información de los materiales

Caja: ABS azul RAL 5003
IP 43 (sólo la caja, excluido el compartimento de las pilas)

Botonera: Película de poliéster

Resistencia química

El dispositivo resiste condiciones ambientales normales en salas de equipos técnicos.

Accesorios	Nº de pieza
• Receptáculo de la sonda	800823.7
• Tapa de cierre, receptáculo de la sonda	800854.2
• Tapa, compartimento de las pilas	800757.7
• Soporte	800758.5
• Abrazadera de fijación	800822.9
• Correa de transporte	703249.3
• Sonda combinada de pH, tipo PHEK-112-S	305051.5
• Sonda combinada de potencial de reducción/oxidación, tipo RHEK-112-S	305052.3
• Resistencia del termómetro, Pt-1000-SE	1002856
• Conjunto de 80 cm de cable y 2 conectores SN6	305077
• Solución tampón, pH 4, roja, 50 ml	506251.8
• Solución tampón, pH 7, verde, 50 ml	506253.4
• Solución tampón, potencial de reducción / oxidación 430/475 mV, 50 ml	506240.1
• Botella de solución 3-molar de KCl	505533.0
• Pila alcalina, Mignon, 1,5 V, tamaño "AA"	705012

9 Eliminación



ATENCIÓN

Los residuos electrónicos son residuos especiales.

Observe todos los reglamentos locales aplicables.

10 Glosario de términos

Valor del pH

El valor del pH se refiere a una medida de la concentración (actividad) de iones hidrógeno o, en otras palabras, una medida de la acidez o alcalinidad del agua.

El valor del pH tiene gran importancia en el tratamiento del agua de piscinas. Afecta a lo siguiente:

- Desinfección: el poder desinfectante del cloro disminuye a medida que aumenta el pH.
- Floculación: cada floculante tiene un intervalo de pH concreto dentro del cual es efectivo.
- Corrosión: a medida que disminuye el valor del pH, el agua se hace más corrosiva para los materiales metálicos.
- Reacción de la piel: la capa ácida de protección de nuestra piel tiene un pH de 5,5. Valores excesivos del pH del agua de las piscinas atacan a la capa ácida de protección y provocan irritación de la piel.

Un valor del pH demasiado bajo favorece la producción de tricloroaminas. Esto provoca irritación de los ojos (enrojecimiento y sensación de quemazón) y de las membranas mucosas (por ejemplo, tos).

Por las razones indicadas, el valor del pH en las piscinas debe mantenerse en valores comprendidos entre 6,5 y 7,6 (óptimo: pH óptimo del floculante utilizado). En piscinas privadas en las que no se utilizan normalmente floculantes, el pH debe estar comprendido entre 7 y 7,2.

Sin embargo, la medida del pH se ve afectada por los factores siguientes:

- Cloración: todos los productos de cloración modifican el valor del pH.
- La alimentación de agua: el dióxido de carbono (CO₂) que desprende el agua de las piscinas modifica el valor del pH. Este efecto puede aumentar por una alimentación de agua inadecuada o por chorros de aire, agitadores de agua o similares.

Por todas estas razones, es necesario vigilar y controlar continuamente el valor del pH.

Potencial de reducción/oxidación

El potencial de reducción/oxidación depende de la suma de sustancias reductoras y oxidantes presentes en el agua, o en términos sencillos, es la medida del poder desinfectante del agua. Cuanto mayor es la concentración de sustancias oxidantes, mayor es el potencial de reducción/oxidación (oxidación = desinfección).

El ácido cloroso es el oxidante más importante en las piscinas. Los contaminantes presentes en el agua reducen este nivel.

Los valores de la temperatura y del pH tienen los siguientes efectos sobre el valor del potencial de reducción/oxidación:

Temperatura en aumento → potencial de oxidación/reducción en aumento

Valor del pH en aumento → potencial redox bajo (cuando se utiliza cloro)

No existe una relación clara entre las concentraciones de desinfectante y el potencial de reducción/oxidación. Se ha determinado que un potencial de reducción/oxidación de 750 mV, erradica o desactiva microorganismos en cuestión de segundos. A menos de 600 mV el tiempo de desinfección puede ser de minutos u horas.

Calibración (de sondas)

A medida que los sensores de pH se desvían de los valores teóricos, será necesaria la recalibración del punto cero de nuevo y el valor de la pendiente de la sonda cada vez.

Normalmente, se hace una calibración de un solo punto utilizando una solución tampón de pH 7, es decir, una calibración del punto cero.

En el caso de una calibración de dos puntos, se selecciona un segundo valor para ajustar la pendiente. El segundo valor depende del intervalo de medidas real (alcalino o ácido).

En piscinas, la calibración del punto cero puede ser suficiente. La función del sensor tiene que ser comprobada no obstante, cada vez con la solución tampón pH 4 o pH 10. Puesto que la medida se realiza alrededor del punto cero, no tienen importancia errores moderados en los valores de la pendiente.

El envejecimiento y la suciedad modifican el valor de la pendiente de la sonda.

Punto cero

Esto se refiere a la tensión medida en los terminales de una sonda de pH sumergida en una solución de pH 7. El punto cero de la sonda se modifica por efecto del envejecimiento y la suciedad.

El punto cero de las sondas de pH es teóricamente 0 mV; en la práctica, se consigue un buen resultado con una sonda cuyo punto cero esté comprendido entre ± 60 mV. Cuando son nuevas, tienen una variación máxima del punto cero de ± 30 mV.

Eliminación / Glosario de términos

Pendiente/sensibilidad

Este valor es expresado en mV/pH a 25 °C y es teóricamente de 59,16 mV/pH a 25 °C. La pendiente de los valores entre 40...65 mV/pH saldrá con los resultados adecuados.

Compensación de la temperatura

La dependencia respecto a la temperatura del valor del pH resulta directamente de la dependencia de la concentración del potencial del electrodo (ecuación de Nernst) y da una relación lineal entre la pendiente del electrodo de pH y la temperatura absoluta.

De esto se deducen las relaciones para calcular el valor del pH compensado por temperatura y para calcular el punto cero y la pendiente en función de la temperatura a partir de una calibración de 1 o 2 puntos.

Declaración de conformidad CE

Nosotros,

ProMinent Fluid Controls Ltd.
BT 11 - 12, Bulebel Industrial Estate
Bulebel
Malta

declaramos por medio de la presente que el producto designado a continuación cumple, por su concepción y tipo de construcción y en la versión puesta en circulación por nosotros, las exigencias básicas en materia de seguridad e higiene de las directivas CE del caso.
La presente declaración pierde su validez en caso de efectuarse una modificación en el producto sin consulta previa con nosotros.

Denominación del producto : ***Dulcometer pH/mV/Pt1000 medidor manual / simulador***

Tipo de producto :

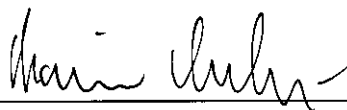
Número de serie : ***véase la placa de características en el equipo***

Directivas CE del caso : ***Directiva CE - CEM 89/336/CEE en la versión 92/31/CEE***

Normas armonizadas aplicadas,
en particular : ***EN 50081-1/2, DIN EN 50082-1***
DIN EN 55011

Normas nacionales aplicadas y
especificaciones técnicas,
en particular :

Fecha / Fabricante - Firma : ***30.08.2001***



Datos del firmante : ***Dr. Rainer V. Dulger, Vicepresidente Ejecutivo I&D y Producción***

**Anschriften- und Liefernachweis durch den Hersteller/
Addresses and delivery through manufacturer/
Adresses et liste des fournisseurs fournies par le constructeur/
Para informase de las direcciones de los distributores, dirigirse al fabricante:**

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5-11
69123 Heidelberg · Germany

Postfach 101760
69007 Heidelberg · Germany

Tel.: +49 6221 842-0
Fax: +49 6221 842-419

info@prominent.de
www.prominent.de

ProMinent®