



Bedienungsanleitung User Manual

PCE-PH 228 Series – pH Messgerät – pH Meter



User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: www.pce-instruments.com

Letzte Änderung / last change: 23 May 2024
v1.0

1	Sicherheitsinformationen	1
2	Einleitung.....	2
3	Spezifikationen.....	3
3.1	Technische Spezifikationen	3
3.2	Lieferumfang.....	3
3.3	Technische Spezifikationen pH Elektroden	4
3.4	Produktvarianten.....	5
3.5	Zubehör	5
3.6	Erläuterungen	5
4	Systembeschreibung	6
4.1	Gerät.....	6
4.2	Display.....	7
4.3	Funktionstasten	8
5	Vorbereitung.....	9
5.1	Stromversorgung	9
6	Hauptmenü	10
6.1	pH Kalibrierung.....	10
6.2	Messung	13
6.3	Datenlogger	15
6.4	Benutzermenü	15
6.5	Einstellungen	16
6.6	Anleitung.....	17
6.7	Info.....	17
7	Betrieb	17
7.1	pH Messung	17
7.2	mV / Redox Messung	19
7.3	Auswertung.....	19
7.4	Navigation.....	20
8	Instandhaltung	20
8.1	Lagerung pH Elektrode.....	20
8.2	Fehlersuche/-behebung	21
9	Kontakt	21
10	Entsorgung.....	21

**English
Contents**

1	Safety notes.....	22
2	Introduction.....	23
3	Specifications.....	24
3.1	Technical specifications.....	24
3.2	Delivery contents.....	24
3.3	Technical specifications pH electrodes.....	25
3.4	Product variations.....	26
3.5	Accessories.....	26
3.6	Explanations.....	26
4	System description.....	27
4.1	Device.....	27
4.2	Display.....	28
4.3	Function keys.....	29
5	Getting started.....	30
5.1	Power supply.....	30
6	Main menu.....	31
6.1	pH calibration.....	31
6.2	Measurement.....	34
6.3	Data logger.....	36
6.4	User menu.....	36
6.5	Settings.....	37
6.6	User manual.....	38
6.7	Info.....	38
7	Operation.....	38
7.1	pH measurement.....	38
7.2	mV / Redox measurement.....	40
7.3	Evaluation.....	40
7.4	Navigation.....	41
8	Maintenance.....	41
8.1	Storing the pH electrode.....	41
8.2	Troubleshooting.....	42
9	Contact.....	42
10	Disposal.....	42

1 Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Verwenden Sie das Messgerät nur, wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, ...) innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Grenzwerte liegen. Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aus.
- Setzen Sie das Gerät keinen Stößen oder starken Vibrationen aus.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel.
- Das Gerät darf nur mit dem von der PCE Deutschland GmbH angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Überprüfen Sie das Gehäuse des Messgerätes vor jedem Einsatz auf sichtbare Beschädigungen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Der in den Spezifikationen angegebene Messbereich darf unter keinen Umständen überschritten werden.
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen.

Für Druckfehler und inhaltliche Irrtümer in dieser Anleitung übernehmen wir keine Haftung. Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden.

2 Einleitung

Das fortschrittliche pH-Messgerät setzt neue Maßstäbe für Präzision, Benutzerfreundlichkeit und GLP-Konformität. Mit einer hochauflösenden LCD-Anzeige ermöglicht es eine klare und übersichtliche Darstellung der Messwerte. Der USB-C-Anschluss gewährleistet schnelle Datenübertragung und Ladevorgänge. Ein leistungsstarker LiPo-Akku ermöglicht stundenlange Messungen, bevor er wieder aufgeladen werden muss.

Die grafisch geführte Kalibrierung macht den Prozess einfach und benutzerfreundlich. GLP-Konformität wird durch automatische Datenaufzeichnung und rückverfolgbare Dokumentation gewährleistet. Benutzer- und Probenverwaltung ermöglichen eine einfache Navigation und Einstellung der Messparameter. Probeninformationen können gespeichert werden, um die Verwaltung und Identifizierung von Messungen zu erleichtern. Ein großzügiger interner Datenspeicher speichert umfangreiche Aufzeichnungen, ohne dass eine externe Speicherung erforderlich ist.

Insgesamt repräsentiert dieses pH-Messgerät einen bedeutenden Schritt in der Entwicklung von Hand- und Laborinstrumenten. Die LCD-Anzeige, der USB-C-Anschluss, der leistungsstarke Akku, die grafisch geführte Kalibrierung, die GLP-Konformität, die Benutzer- und Probenverwaltung sowie der Datenspeicher machen es zu einem unverzichtbaren Werkzeug für Wissenschaftler, Forscher und Labortechniker, die auf präzise pH-Messungen angewiesen sind. Es verbessert nicht nur die Genauigkeit und Effizienz von Experimenten, sondern erleichtert auch den Arbeitsalltag in der Industrie, der Qualitätssicherung und im Labor.

3 Spezifikationen

3.1 Technische Spezifikationen

Spezifikationen	
Messbereich pH	-2 ... 20 pH
Auflösung (einstellbar)	0,1 pH, 0,01 pH, 0,001 pH
Genauigkeit	±0,002 pH + 2 Digit
Messbereich Redox	-2000 mV ... 2000 mV
Auflösung	1 mV
Genauigkeit	± 2 mV
Kalibrierung pH	Wählbare 2-, 3-, 4- oder 5-Punkt-Kalibrierung
Messbereich Temperatur	-20 ... 100 °C
Auflösung	0,1 °C
Genauigkeit	± 0,5 °C (@ 20 °C)
Temperatursensor	Pt1000 3-Leiter; 1,5 m Kabellänge
Temperaturkompensation	Automatisch / manuell
Messrate	3 Hz
Allgemein	
Anzeige	2,8" LCD
Menüsprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Niederländisch, Portugiesisch, Türkisch, Polnisch, Russisch, Chinesisch, Dänisch, Japanisch
Betriebs- und Lagerbedingungen	Temperatur: -20 ... +65 °C Luftfeuchtigkeit: 10 ... 95 % r. F., nicht kondensierend
Datenlogger	32 GB Speicherkapazität 100 Aufzeichnungen mit maximal 100.000 Datenpunkten je Aufzeichnung
Speicherintervall	1 s ... 12 h
Schnittstelle	USB-C
Schutzart	IP52
Spannungsversorgung	Intern: LiPo-Akku (3,7 V, 2500 mAh) Extern: USB 5 VDC, 500 mA

3.2 Lieferumfang

- 1 x pH Messgerät PCE-PH 228
- 1 x pH Elektrode (entsprechend dem jeweiligen Modell)
- 1 x Temperatursensor
- 1 x Servicetasche
- 1 x USB-C Kabel
- 1 x Quick Start Guide

3.3 Technische Spezifikationen pH Elektroden

3.3.1 PCE-PH-FOOD

Anwendungsbereich	pH Messung von Nahrungsmitteln, Fleisch, Wurst, Käse...
Messbereich	0 ... 14 pH
Temperaturbereich	0 ... 60 °C
Nullpunkt	0 ... ± 20 mV
Steilheit	56 ... 59 mV/pH bei 25 °C
Min. Einstich- / Eintauchtiefe	20 mm
Durchmesser	12 mm
Länge	110 mm
Material	Edelstahl
Anschluss	BNC
Anschlusskabel	1 m
Elektrolyt	fest
Diaphragma	offenporig
Referenzsystem	Ag/AgCl

3.3.2 PE-03

Anwendungsbereich	Allgemeine pH Messungen in wässrigen Lösungen
Messbereich	1 ... 13 pH
Temperaturbereich	5 ... 60 °C
Nullpunkt	7 pH ±1 pH
Min. Einstich- / Eintauchtiefe	20 mm
Durchmesser	12 mm
Länge	160 mm
Material	Kunststoff
Anschluss	BNC
Anschlusskabel	1 m

3.4 Produktvarianten

Produktbezeichnung	pH Elektrode im Lieferumfang	Anwendungsfall
PCE-PH 228	PE-03	Allgemeine pH Messungen in wässrigen Medien
PCE-PH 228HTE	PCE-PH-HTE	Hochtemperaturmessungen bis 100 °C
PCE-PH 228LIQ	PCE-PH-LIQ	pH Messungen speziell für Bier, Milch, Blut
PCE-PH 228M	PCE-PH-FOOD	pH Messungen in Lebensmitteln, pH Elektrode mit Edelstahlklinge
PCE-PH 228P	IJ-44A	pH Messungen in pastösen Medien wie Shampoo, Seife, Pasten, Farben und Lacken
PCE-PH 228R	ORP-17	Messung Redoxpotential
PCE-PH 228S	PCE-PH-ES	Messungen in lockerer Erde und Saatgut
PCE-PH 228SF	EPX-3	Oberflächen-pH Messung
PCE-PH 228SLUR	PCE-PH-SLUR	pH Messungen in Schlamm und Erde
PCE-PH 228WINE	PCE-PH-WINE	pH Messungen in Wein

3.5 Zubehör

Kalibrierlösungen

Reinigungs- /Aufbewahrungslösung

3.6 Erläuterungen

pH-Wert

Der pH-Wert ist ein Maß für die Wasserstoffionenkonzentration in einer Lösung. Der Wert wird als negativer Zehner-Logarithmus ($=10^{-\text{pH}}$) angegeben. Saure Lösungen haben pH-Werte <7 , basische Lösungen haben pH-Werte >7 . „pH“ leitet sich ab von *pondus Hydrogenii* (lat.: *pondus* = Gewicht, *hydrogenium* = Wasserstoff).

Redoxwert

Der Redoxwert ist eine elektrische Spannung, die mit einer entsprechenden Elektrode (Redox-Elektrode) gemessen werden kann. Er ist eine indirekte Messgröße für die Desinfektionswirkung im Becken, gemessen in Millivolt (mV). Bei einem pH-Wert von 7,0 sollte der Redoxwert bei 0 mV liegen.

Pufferlösung = Buffer Solution

Ein Puffersystem, kurz *Puffer*, ist ein Stoffgemisch, dessen pH-Wert (Konzentration der Wasserstoffionen) sich bei Zugabe einer Säure oder Base wesentlich weniger stark ändert, als dies in einem *ungepufferten System* der Fall wäre.

BNC-Verbindung

Eine BNC-Steckverbindung ist eine koaxiale Steckverbindung mit einem sogenannten Bajonettverschluss. Koaxial bedeutet, dass sich um einen zentralen Innenleiter herum ein schlauchförmiger Außenleiter befindet, der durch seine Schlauchform eine abschirmende Wirkung besitzt. Ein Bajonettverschluss funktioniert nach dem Prinzip „Aufstecken - etwas drehen (meist ca. 90°) - verbunden“.

4 Systembeschreibung

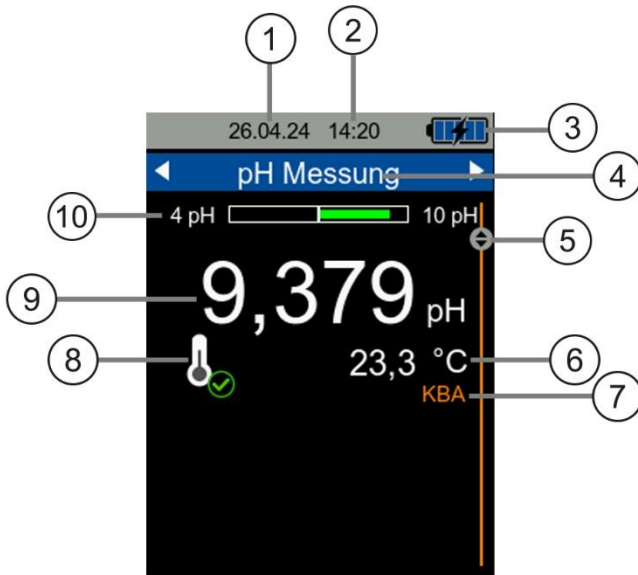
4.1 Gerät Vorderseite



Oberseite



1. 3.5 mm Klinkeanschluss für Temperaturfühler
2. BNC-Anschluss für Messelektrode (pH-Elektrode)
3. Display
4. Bedienfeld
5. USB-C Buchse



1. Datum
2. Uhrzeit
3. Akkustand
4. Kopfleiste zur Anzeige des Messparameters
5. Vertikaler Scrollbalken zeigt die Position des Messbildschirms an
6. Eingestellte bzw. gemessene Kompensationstemperatur
7. Ausgewählter Benutzer (sichtbar, wenn ausgewählt)
8. Erkennung Temperatursensor
9. pH- oder Redox-Messwert
10. Balkenanzeige der PMV-Funktion

4.3 Funktionstasten

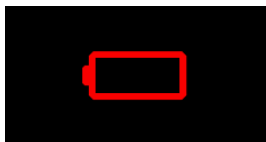
Taste	Bezeichnung	Funktion
	EIN/AUS	Gerät einschalten/ausschalten
	MENÜ	Hauptmenü öffnen
	ZURÜCK	Abbrechen, Zurück
	OK	Bestätigen / Schnellkalibrierung starten
	REC	Datenlogger-Dialog öffnen
	AUF	Nach oben navigieren / Anzeigart wechseln
	AB	Nach unten navigieren / Anzeigart wechseln
	RECHTS	Nach rechts navigieren / Messparameter wechseln
	LINKS	Nach links navigieren / Messparameter wechseln

5 Vorbereitung

5.1 Stromversorgung

Als Stromversorgung dient ein interner LiPo-Akku. Mit einem vollständig geladenen Akku ist je nach Displayhelligkeit eine Laufzeit von ca. 10 ... 15 Stunden möglich. Der Akku wird über die USB-C Buchse an der Unterseite des Geräts geladen und es können entsprechende USB-C Ladegeräte verwendet werden. Der Ladevorgang kann verkürzt werden, indem das Gerät währenddessen ausgeschaltet wird.

Der aktuelle Ladezustand der Batterie wird in der Statusleiste oben rechts angezeigt. Sobald der Ladezustand der Batterie nicht mehr für den ordnungsgemäßen Betrieb des Geräts ausreicht, schaltet sich das Gerät automatisch ab und es wird der unten dargestellte Bildschirm angezeigt.



Das Gerät wird mit einem Druck auf die *EIN/AUS* Taste eingeschaltet. Beim Einschalten erscheint für ca. 1 Sekunde der Startbildschirm und anschließend wechselt das Gerät in den Messbildschirm. Zum Ausschalten halten Sie die *EIN/AUS* Taste gedrückt. Auf dem Bildschirm erscheint nun ein Dialog mit einem Countdown, der das Ausschalten des Gerätes ankündigt.

Das Anschließen der pH-Elektrode erfolgt durch das Aufstecken und Drehen in der dafür vorgesehenen BNC-Buchse an der Geräteoberseite. Das Lösen erfolgt durch ein Drehen und Ziehen an der Fläche des Steckers, um die Steckverbindung zu entriegeln.

Den mitgelieferten Temperatursensor schließen Sie durch einfaches Einstecken in den dafür vorgesehenen 3,5 mm Klinkenanschluss an.

6 Hauptmenü

Das Hauptmenü kann jederzeit mit der *MENÜ*-Taste geöffnet werden. Mit den Pfeiltasten wird zwischen den Menüeinträgen navigiert, welche mit der *OK*-Taste aktiviert werden können. Mit der *ZURÜCK*-Taste können Untermenüs wieder verlassen werden. Das Hauptmenü der PCE-PH 228 Serie besteht aus den Untermenüs *Kalibrierung*, *Messung*, *Datenlogger*, *Benutzermenü*, *Einstellungen*, *Anleitung* und *Info*. Die Untermenüs werden in den nachfolgenden Kapiteln näher erläutert.

6.1 pH Kalibrierung

Das Kalibriermenü ermöglicht die Anpassung eines Skalierungsfaktors, der durch eine Kalibrierung ermittelt werden kann. Um die optimale Genauigkeit der pH-Messwerte sicherzustellen, empfiehlt es sich, das PCE-PH 228 regelmäßig zu kalibrieren. Die Häufigkeit der Kalibrierung hängt vom individuellen Einsatz und dem angestrebten Genauigkeitsgrad ab. Das PCE-PH 228 unterstützt verschiedene Kalibrierungsarten, darunter Zweipunkt-, Dreipunkt-, Vierpunkt- und Fünfpunkt-Kalibrierungen. Zusätzlich kann das pH-Messgerät mithilfe benutzerdefinierter Lösungen kalibriert werden. Im Untermenü ‚Kalibrierpunkte zurücksetzen‘ kann die gespeicherte Kalibrierung zurückgesetzt werden, während im Untermenü ‚Kalibriererinnerung‘ die verbleibende Zeit bis zur nächsten Kalibrierung angezeigt wird. Die Kalibrierung kann von jedem Nutzer vorgenommen werden.

Passende Kalibrierlösungen finden Sie im Onlineshop von PCE Instruments.

Wenn Sie ein Kalibrierzertifikat benötigen, kontaktieren Sie bitte PCE Instruments. Unsere Kontaktdaten finden Sie am Ende der Anleitung.

6.1.1 Kalibrierung

In dem Menü *Kalibrierung* wählen Sie die durchzuführende Kalibrierung aus. In der folgenden Tabelle sind die Werte zur Kalibrierung zu entnehmen, die ab Werk hinterlegt sind. Diese können aber auch von Ihnen individuell angepasst werden.

Kalibrierung	M1	M2	M3	M4	M5	Temperatur
2-Punkt	7,00	4,00	-	-	-	bei 25°C
3-Punkt	7,00	4,00	10,00	-	-	bei 25°C
4-Punkt	7,00	2,00	4,00	10,00	-	bei 25°C
5-Punkt	7,00	2,00	4,00	10,00	12,00	bei 25°C

Eine ideale pH-Elektrode gibt einen Wert von 0 mV bei einem pH-Wert von 7 aus. So wäre ein pH-Meter bei einer Mediumstemperatur von +25 °C optimal kalibriert. Da es solch eine pH-Elektrode nicht gibt, muss das Messgerät kalibriert werden. Um eine Kalibrierung durchführen zu können, werden noch Kalibrierflüssigkeiten benötigt.

Die Kalibrierung vom Messgerät kann entweder über das Kalibriermenü oder über die Schnellkalibrierung durchgeführt werden. Die Schnellkalibrierung kann im Messbildschirm durch einen langen Tastendruck auf *OK* gestartet werden.

Schließen Sie die pH-Elektrode und den Temperatursensor an das Messgerät an. Bei der Verwendung des Temperatursensors kann die Temperatur manuell nicht eingegeben werden.

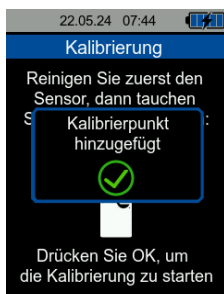
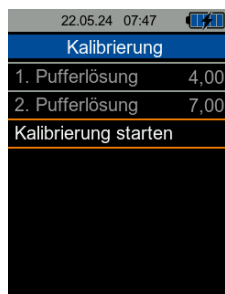
Verwenden Sie für die Pufferlösung saubere Behälter und befüllen Sie diese mit jeweils einer Pufferlösung.

Hinweis:

Gießen Sie die Pufferlösung niemals wieder in die Behälter zurück, sondern entsorgen Sie diese fachgerecht!

1. Verbinden Sie die pH-Elektrode und den Temperatursfühler* mit dem Messgerät.
2. Schalten Sie das Messgerät an.
3. Drücken Sie die *MENÜ*-Taste; anschließend gelangen Sie ins Hauptmenü. Wählen Sie *Kalibrierung* aus und bestätigen Sie mit *OK*.
4. Wählen Sie eine von fünf vorprogrammierten Kalibrierungsmöglichkeiten und bestätigen Sie mit *OK*.
5. Um die Kalibrierung durchzuführen, wählen Sie *Kalibrierung starten* und bestätigen Sie mit *OK*.
6. Achten Sie auf den angegebenen pH-Wert der Pufferlösung.
7. Entfernen Sie die Schutzhaube der pH-Elektrode und tauchen Sie diese sowie den Temperatursfühler in die Pufferlösung. Die Temperatur der Pufferlösung wird automatisch gemessen und übertragen.
8. Sobald die pH-Elektrode und der Temperatursfühler in die Pufferlösung eingetaucht sind, drücken Sie *OK*. Jetzt wird das Messgerät kalibriert. Nach Fertigstellung der Kalibrierung erscheint die Meldung *Kalibrierpunkt hinzugefügt* im Display. Anschließend bestätigen Sie mit *OK*.
9. Sie werden automatisch in die nächste Stufe der Kalibrierung weitergeführt. Folgen Sie der Anweisung des Messgerätes. Wiederholen Sie Schritt 8, bis alle Kalibrierungen durchgeführt sind.
10. Drücken Sie 2-mal auf die *ZURÜCK*-Taste, um auf den Startbildschirm zu gelangen.

*Wenn die Temperatur manuell ermittelt wird, stellen Sie den Temperaturwert unter *Menü=>Messung=>Temperatur* möglichst nahe auf den Wert des zu untersuchenden Mediums ein; danach kann die Kalibrierung durchgeführt werden.



In Falle einer nicht erfolgreichen Kalibrierung muss die gesamte Kalibrierung erneut gestartet werden. Erst nach erfolgreicher Kalibrierung kann das Messgerät eingesetzt werden.

6.1.2 Benutzerdefinierte Kalibrierflüssigkeit

Sie haben die Möglichkeit, individuelle pH-Werte von 0,00 bis 13,99 zu definieren. Dazu stehen *Benutzerdefiniert 1-5* zur Verfügung.

1. Drücken Sie *MENÜ*.
2. Im Hauptmenü wählen Sie *Kalibrierung* aus und bestätigen Sie mit *OK*.
3. Wählen Sie *Benutzerdefinierte Lösung* aus und bestätigen Sie mit *OK*.
4. Wählen Sie *Benutzerdefiniert 1* und bestätigen Sie mit *OK*.
5. Über die *Pfeiltasten* stellen Sie den pH-Wert ein.
6. Wenn die Eingabe erfolgt ist, bestätigen Sie mit *OK*.

In derselben Reihenfolge können Sie bis zu 5 benutzerdefinierte pH-Werte (*Benutzerdefiniert 1-5*) anlegen. Um die Kalibrierung mit den benutzerdefinierten pH-Werten durchzuführen, gehen Sie wie folgt für die Einstellung vor. Als Beispiel wird die Zweipunkt-Kalibrierung beschrieben.

1. Drücken Sie die Taste *ZURÜCK*.
2. Sie befinden sich im Untermenü *Kalibrierung*. Sie haben die Möglichkeit, die benutzerdefinierten pH-Werte für die *Zwei-, Drei-, Vier-, oder Fünfpunkt-Kalibrierung* einzustellen.
3. Wählen Sie die *Zweipunkt-Kalibrierung* aus und bestätigen Sie mit *OK*.
4. Wählen Sie die *1. Pufferlösung* und bestätigen Sie mit *OK*.
5. Wählen Sie den benutzerdefinierten pH-Wert *Benutzerdefiniert 1-5* und bestätigen Sie mit *OK*.
6. Wählen Sie *2. Pufferlösung* aus und bestätigen Sie mit *OK*.
7. Wählen Sie den benutzerdefinierten pH-Wert *Benutzerdefiniert 1-5* und bestätigen Sie mit *OK*.
8. Drücken Sie auf *Kalibrierung starten* und bestätigen Sie mit *OK*.
9. Das PCE-PH 228 führt die Kalibrierung nach den benutzerdefinierten pH-Werten durch. Folgen Sie den Anweisungen des Messgerätes.
11. Nach erfolgter Kalibrierung drücken Sie 2-mal auf die Taste *ZURÜCK*, um zum Startbildschirm zu gelangen.

6.1.3 Kalibrierung zurücksetzen

Die Kalibrierpunkte können manuell zurückgesetzt werden. Dazu gehen Sie im Untermenü *Kalibrierung* auf *Kalibrierpunkte zurücksetzen* und bestätigen Sie mit *OK*. Wählen Sie mit der *Pfeiltaste LINKS* das Häkchen und bestätigen Sie mit *OK*. Um zum Startbildschirm zu gelangen, drücken Sie zweimal auf die Taste *ZURÜCK*.

6.1.4 Kalibriererinnerung

Wie oft Sie später eine Kalibrierung durchführen, hängt vom jeweiligen Einsatzzweck und der gewünschten Genauigkeit ab. Bei der Werksauslieferung und beim Zurücksetzen des Messgerätes sind 7 Tage voreingestellt. Sie haben die Möglichkeit, die *Kalibriererinnerung* zwischen 1 und 999 Tagen einzustellen.

Stellen Sie auf 0 Tage, wird die Kalibriererinnerung deaktiviert. Es erfolgt keine Erinnerung!

Um die Kalibriererinnerung zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie die *MENÜ*-Taste.
2. Im Hauptmenü gehen Sie auf *Kalibrierung* und bestätigen Sie mit *OK*.
3. Wählen Sie *Kalibriererinnerung* und bestätigen Sie mit *OK*.
4. Über die *Pfeiltasten* stellen Sie die Tage der nächsten Kalibriererinnerung ein und bestätigen mit *OK*.
5. Um zum Startbildschirm zu gelangen, drücken Sie 2-mal die Taste *ZURÜCK*.

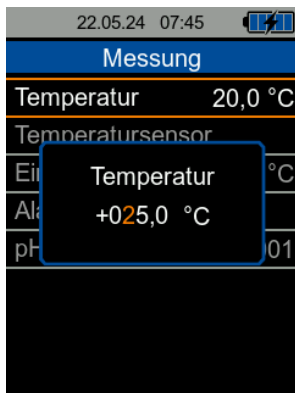
6.2 Messung

In dem Menü *Messung* können die Temperatur, der Temperatursensor, die Einheit, der Alarm und die pH-Auflösung eingestellt werden.

6.2.1 Temperatur

Im Untermenü *Temperatur* kann die manuell ermittelte Temperatur der Flüssigkeit, die gemessen werden soll, eingegeben werden. Es können Temperaturen von 0 bis 100 °C eingestellt werden. Wenn der Temperaturfühler angeschlossen ist, kann die Temperatur nicht geändert werden.

Zur Einstellung der manuellen Temperatur wählen Sie mit der Taste *OK* den entsprechenden Menüpunkt aus. Ein Dialog zur Eingabe der Temperatur öffnet sich.



Hierbei kann jede Dezimalstelle mit den Pfeiltasten *RECHTS/LINKS* ausgewählt und mit den Pfeiltasten *AUF/AB* bearbeitet werden.

6.2.2 Temperatursensor

In diesem Untermenü kann der verwendete Temperatursensor ausgewählt werden. Zur Auswahl steht die Temperaturelektrode *TP-07* (NTC) und der Sensor *PT-1000*.

6.2.3 Einheit

Dieses Menü ermöglicht die Einstellung der Einheiten aller Messgrößen. Die nachfolgende Tabelle stellt die verfügbaren Einheiten dar.

Messgröße	Einheit	Abkürzung
Temperatur	Celsius	[°C]
	Fahrenheit	[°F]
	Kelvin	[K]

1. Drücken Sie auf *MENÜ*.
2. Im Hauptmenü gehen Sie auf *Messung* und bestätigen mit *OK*.
3. Drücken Sie im Untermenü auf *Einheit* und bestätigen Sie mit *OK*.
4. Mit den *Pfeiltasten* wählen Sie die Einheit aus und bestätigen Ihre Auswahl mit *OK*.
5. Drücken Sie 2-mal die *ZURÜCK*-Taste, dann befinden Sie sich auf dem Startbildschirm.

6.2.4 Alarm

Im Menü *Alarm* erfolgt die Konfiguration für den optischen und akustischen Alarm des Gerätes. Hierbei stehen drei Modi für die Überwachung zur Verfügung.

Modus	Beschreibung
Aus	Der Alarm ist deaktiviert.
Überschreitung	Der Alarm löst aus, sobald die Messgröße den oberen Grenzwert überschreitet.
Unterschreitung	Der Alarm löst aus, sobald die Messgröße den unteren Grenzwert unterschreitet.
Fenstermodus	Der Alarm löst aus, sobald die Messgröße im Bereich zwischen dem oberen und unteren Grenzwert liegt.
Invertierter Fenstermodus	Der Alarm löst aus, sobald die Messgröße außerhalb des Bereichs zwischen dem oberen und unteren Grenzwert liegt.

Zusätzlich zur Auswahl des Alarm-Modus kann die zu überwachende Messgröße unter dem Menüpunkt *Messgröße* ausgewählt werden.

Die Grenzwerte können unter dem Menüpunkt *Grenzen* durch Auswählen des jeweiligen Menüpunktes mit Hilfe eines Eingabedialoges eingestellt werden.

6.2.5 pH-Auflösung

Im Untermenü *pH-Auflösung* kann eingestellt werden, ob die Messwerte mit der Auflösung *0,1*, *0,01* oder *0,001* dargestellt werden sollen.

Drücken Sie dazu auf *OK* und wählen Sie danach die gewünschte Auflösung mit den Pfeiltasten aus. Bestätigen Sie anschließend erneut mit *OK*.

6.3 Datenlogger

Das Menü *Datenlogger* ermöglicht die Auswahl von *Startbedingung*, *Stoppbedingung*, *Messintervall*, *Datensätze* und *Alle löschen*. Der Datenlogger-Dialog kann in jedem Bildschirm über die *REC*-Taste aufgerufen werden und zeigt die aktuellen Einstellungen sowie den Status des Datenloggers an.

6.3.1 Startbedingung

Der Datenlogger kann entweder manuell per Tastendruck über den Datenlogger-Dialog oder automatisch ab einem Datum gestartet werden, welches in diesem Menü eingestellt wird.

6.3.2 Stoppbedingung

Für den Stopp des Datenloggers stehen drei verschiedene Optionen zur Verfügung. Entweder kann der Stopp manuell per Tastendruck über den Datenlogger-Dialog, an einem Datum oder nach einem einstellbaren Zeitintervall erfolgen.

6.3.3 Messintervall

Über einen Eingabedialog kann das Zeitintervall für die Speicherung der Messwerte zwischen 1 s und 12 h eingestellt werden.

6.3.4 Datensätze

In diesem Menü sind alle gespeicherten Datensätze dargestellt und durch Auswahl eines Datensatzes werden Informationen zur Start- und Stoppzeit sowie die Anzahl der gespeicherten Datenpunkte dargestellt. Ein Datenpunkt entspricht dabei der einmaligen Speicherung aller Messgrößen.

6.3.5 Alle löschen

Durch Auswahl dieses Menüpunktes und das Bestätigen über den Dialog werden alle gespeicherten Datensätze gelöscht.

6.4 Benutzermenü

Mit dem PCE-PH 228 können bis zu 10 verschiedene Benutzer im Menü hinterlegt werden, wobei das Messgerät jeweils mit einem 4-stelligen Passwort geschützt werden kann. Beim Durchführen einer Datenaufzeichnung wird im Protokoll vermerkt, welcher Nutzer die Messung durchgeführt hat und welcher Nutzer das Messgerät kalibriert hat.

6.4.1 Benutzer erstellen

Im Benutzermenü können Sie maximal 10 Benutzer anlegen. Es sind maximal 25 Zeichen für den Namen und 4 Zahlen für das Passwort verfügbar.

6.4.2 Benutzer löschen

In diesem Menü lassen sich die Benutzer löschen. Sie benötigen für den Löschvorgang eines Benutzers das jeweilige Passwort.

6.4.3 Passwort ändern

Das eingegebene Passwort kann hier geändert werden.

Sollten Sie das Passwort vergessen haben, dann drücken Sie die Pfeiltasten *AUF/AB* 5 Sekunden lang gleichzeitig; dann wird das Passwort zurückgesetzt und es muss ein neues Passwort vergeben werden.

6.4.4 Benutzer-Anmeldung

Hier kann die Einstellung vorgenommen werden, ob das Messgerät beim Einschalten auf die Anmeldung der Benutzer zurückgreift. Diese Einstellung gilt dann für alle angelegten Benutzer. Sie können die Benutzer-Anmeldung aktivieren, dann muss jeder Benutzer sich mit dem hinterlegten Passwort anmelden, oder Sie deaktivieren die Benutzer-Anmeldung, dann startet das Gerät ohne Anmeldung.

6.5 Einstellungen

6.5.1 Dezimaltrennzeichen

Für das Dezimaltrennzeichen von Messwerten kann entweder ein Punkt oder ein Komma ausgewählt werden.

6.5.2 Datum & Uhrzeit

In diesem Menü lassen sich Datum und Uhrzeit einstellen. Zudem können Datums- und Zeitformat ausgewählt werden.

6.5.3 Display

In diesem Reiter lässt sich die Bildschirmhelligkeit zwischen 50 und 100 % regulieren. Zudem ist eine automatische Dimmung einstellbar. Nach der eingestellten Zeit wird das Display zum Stromsparen auf eine niedrigere Helligkeit gedimmt. Ein beliebiger Tastendruck stellt die Helligkeit wieder auf den ursprünglich eingestellten Wert.

6.5.4 Sprache

Als Menüsprachen stehen Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Niederländisch, Portugiesisch, Türkisch, Polnisch, Russisch und Chinesisch zur Verfügung.

6.5.5 Energiesparmodus

Mit Hilfe dieser Option kann eine automatische Abschaltung des Gerätes eingestellt werden. Das Gerät schaltet sich bei aktiviertem Energiesparmodus aus, wenn für eine gewisse Dauer keine Taste gedrückt wurde. Es kann zwischen 1 Minute, 5 Minuten und 15 Minuten ausgewählt werden. Außerdem kann die automatische Abschaltung komplett deaktiviert werden.

6.5.6 Werkseinstellungen

Mit Hilfe dieser Option kann das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

Beim Zurücksetzen der Geräteeinstellungen werden die Standardwerte für die Messparameter und die restlichen Menüoptionen wiederhergestellt.

6.6 Anleitung

In diesem Menü wird ein QR-Code angezeigt. Der QR-Code kann mit einem entsprechenden Lesegerät wie z. B. mit einem Handy gescannt werden und führt direkt zu dieser Bedienungsanleitung.

6.7 Info

Im Menü *Info* werden Modellbezeichnung, Seriennummer und Firmwareversion angezeigt.

7 Betrieb

Beim Starten des Messgerätes wird das Passwort abgefragt, sofern ein Benutzer angelegt ist. Wenn kein Benutzer angelegt ist, startet der Startbildschirm automatisch. Haben Sie ein Passwort hinterlegt, dann drücken Sie auf *OK*, um das Passwort mit den Pfeiltasten *AUF/AB* und *RECHTS/LINKS* einzugeben anschließend bestätigen Sie mit *OK*.

7.1 pH Messung

Bevor eine pH Messung durchgeführt wird, muss das Messgerät kalibriert werden. Nur so ist sichergestellt, dass die Messung exakt ist. Die Kalibrierung ist im Kapitel 6.1 pH Kalibrierung beschrieben.

7.1.1 Mit automatischer Kompensation (empfohlenes Messverfahren)

Schließen Sie die pH-Elektrode, wie in Kapitel 5.1 beschrieben, an das PCE-PH 228 an. Verbinden Sie ebenfalls den Temperatursensor mit dem Messgerät, um die automatische Temperaturkompensation zu verwenden. Halten Sie die pH-Elektrode und den Temperatursensor nun in das Medium, dessen pH-Wert ermittelt werden soll. Der pH-Messwert des Mediums wird direkt auf dem Display angezeigt.



7.1.2 Mit manueller Kompensation

Wenn Sie keine automatische Temperaturkompensation verwenden möchten, stellen Sie im Menü, wie in Kapitel 6.2.1 Temperatur beschrieben, die Kompensationstemperatur möglichst nahe an der des zu messenden Mediums ein. Schließen Sie die pH-Elektrode, wie in Kapitel 5.1 beschrieben, an das PCE-PH 228 an. Halten Sie nun die Elektrode in das Messmedium. Auf dem Display wird Ihnen nun der Messwert angezeigt.

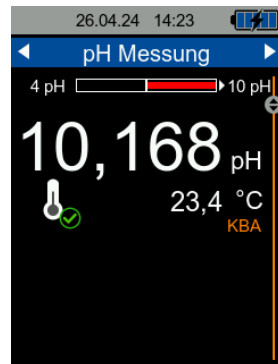
Wenn die pH Elektrode im Medium bewegt wird, wird der Messwert schneller auf dem Display angezeigt.

7.1.3 PMV-Funktion

Das PCE-PH 228 pH-Messgerät verfügt über eine PMV-Funktion, was für „Permanent Measurement Verification“ steht. Diese Funktion gewährleistet, dass die Messungen stets innerhalb des Kalibrierbereichs durchgeführt werden. Die Überprüfung des Messwerts wird über die Balkenanzeige oberhalb des Messwerts dargestellt.



Messwert innerhalb des Kalibrierbereiches



Messwert außerhalb des Kalibrierbereiches

Sollte sich der Messwert außerhalb des Messbereiches von -2 ... 20 pH befinden, wird eine Warnmeldung angezeigt.

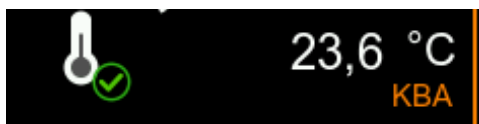
7.2 mV / Redox Messung

Neben der pH Messung kann das PCE-PH 228 auch das Redoxpotential von Flüssigkeiten in mV messen. Schließen Sie die Redox-Elektrode über die BNC-Buchse an das Messgerät an. Betätigen Sie die Pfeiltasten *LINKS/RECHTS*, um in den mV-Modus zu wechseln. Halten Sie die Elektrode in die Messflüssigkeit. Der Messwert wird Ihnen direkt auf dem Display angezeigt.



7.3 Auswertung

Sie haben die Möglichkeit, im Benutzermenü, wie unter 6.4.1 beschrieben, Benutzer anzulegen. Die Messungen werden automatisch dem angemeldeten Benutzer zugeordnet. Der angemeldete Benutzer steht auf dem Startbildschirm direkt unter der Temperaturanzeige.



Beim Auslesen des Messgerätes werden der Zeitpunkt der Kalibrierung, die pH-Werte / mV-Werte mit Datum und Uhrzeit sowie der Benutzer übertragen.

7.4 Navigation

Um eine übersichtliche Darstellung der Messgrößen zu gewährleisten, besteht der Messbildschirm aus mehreren Ansichten. Jede Ansicht stellt eine Messgröße dar, wobei die Messgröße in der oberen blauen Leiste der Ansicht angezeigt wird. Das Wechseln zwischen den Ansichten der Messgrößen ist mit den Pfeiltasten *RECHTS* und *LINKS* möglich.

Einige Messgrößen-Ansichten verfügen zudem über mehrere Darstellungsformen der Messgröße, wie zum Beispiel die einfache numerische Darstellung, die graphische Darstellung oder die Darstellung der statistischen Werte (Minimalwert, Maximalwert). Das Wechseln der Darstellungsform erfolgt über die Pfeiltasten *AUF* und *AB*. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die unterschiedlichen Darstellungsformen.



8 Instandhaltung

8.1 Lagerung pH Elektrode

Die pH Elektrode sollte stets feucht in der Aufbewahrungsflüssigkeit gelagert werden, da nur so ein einwandfreier Betrieb gewährleistet ist.

Sollte die pH Elektrode trocken gelagert werden, muss diese vor der Nutzung in einer pH-neutralen Aufbewahrungslösung gewässert werden.

8.2 Fehlersuche/-behebung

8.2.1 Kalibrierung nicht erfolgreich

Es erscheint ein x. Starten Sie die Kalibrierung erneut. Eine erfolgreiche Kalibrierung wird mit einem Häkchen versehen. Überprüfen Sie bei der Kalibrierung die Redoxpotentiale.

Die pH-Elektrode ist nicht unendlich haltbar, daher sollte der Annäherungswert bei dem Wert von 7 pH = 0 mV sein, die Abweichung entspricht ± 2 mV. Ist die Abweichung größer, tauschen Sie die Messsonde aus.

8.2.2 Messgerät ohne Funktion

Betätigen Sie die Tasten *EIN/AUS* und *MENÜ* gleichzeitig. Halten Sie die Tasten gedrückt, bis das Messgerät neu startet.

8.2.3 Benutzerpasswort vergessen

Betätigen Sie die Pfeiltasten *AUF* und *AB* gleichzeitig für 5 Sekunden. Das Passwort wird zurückgesetzt und es muss ein neues Passwort eingegeben werden.

9 Kontakt

Bei Fragen, Anregungen oder auch technischen Problemen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Die entsprechenden Kontaktinformationen finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.

10 Entsorgung

HINWEIS nach der Batterieverordnung (BattV)

Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

Annahmestelle nach BattV:

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 26
59872 Meschede

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt. Alternativ können Sie Ihre Altgeräte auch an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



UK CA

Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.

1 Safety notes

Please read this manual carefully and completely before you use the device for the first time. The device may only be used by qualified personnel and repaired by PCE Instruments personnel. Damage or injuries caused by non-observance of the manual are excluded from our liability and not covered by our warranty.

- The device must only be used as described in this instruction manual. If used otherwise, this can cause dangerous situations for the user and damage to the meter.
- The instrument may only be used if the environmental conditions (temperature, relative humidity, ...) are within the ranges stated in the technical specifications. Do not expose the device to extreme temperatures, direct sunlight, extreme humidity or moisture.
- Do not expose the device to shocks or strong vibrations.
- The case should only be opened by qualified PCE Instruments personnel.
- Never use the instrument when your hands are wet.
- You must not make any technical changes to the device.
- The appliance should only be cleaned with a damp cloth. Use only pH-neutral cleaner, no abrasives or solvents.
- The device must only be used with accessories from PCE Instruments or equivalent.
- Before each use, inspect the case for visible damage. If any damage is visible, do not use the device.
- Do not use the instrument in explosive atmospheres.
- The measurement range as stated in the specifications must not be exceeded under any circumstances.
- Non-observance of the safety notes can cause damage to the device and injuries to the user.

We do not assume liability for printing errors or any other mistakes in this manual.

We expressly point to our general guarantee terms which can be found in our general terms of business.

2 Introduction

The advanced pH meter stands for precision, user-friendliness, and GLP compliance. With a high-resolution LCD, the pH meter provides a clear and concise presentation of measurement values. The USB-C interface enables quick data transfer and charging. A powerful LiPo battery enables hours of measurements before it needs to be recharged.

The graphics-guided calibration makes the process simple and user-friendly. GLP compliance is ensured by automatic data recording and traceable documentation. User and sample management allow easy navigation and setting of measurement parameters. Sample information can be saved to facilitate management and identification of measurements. A vast internal data memory saves extensive records without the need for external memory.

Overall, this pH meter represents a significant step in the development of handheld and laboratory instruments. The LCD, USB-C interface, powerful battery, graphics-guided calibration, GLP compliance, user and sample management and data memory make it an indispensable tool for scientists, researchers and laboratory technicians who rely on precise pH measurements. It not only improves the accuracy and efficiency of experiments but also facilitates everyday work in industry, quality assurance and laboratories.

3 Specifications

3.1 Technical specifications

Specifications	
pH measurement range	-2 ... 20 pH
Resolution (adjustable)	0.1 pH, 0.01 pH, 0.001 pH
Accuracy	±0.002 pH + 2 digits
Redox measurement range	-2000 mV ... 2000 mV
Resolution	1 mV
Accuracy	± 2 mV
Calibration pH	selectable 2-, 3-,4- or 5-point calibration
Temperature measurement range	-20 ... 100 °C
Resolution	0.1 °C
Accuracy	± 0.5 °C (@ 20 °C)
Temperature sensor	Pt1000 3-conductor; 1.5 m cable length
Temperature compensation	automatic / manual
Sampling rate	3 Hz
General	
Display	2.8" LCD
Menu languages	English, German, French, Spanish, Italian, Dutch, Portuguese, Turkish, Polish, Russian, Chinese, Danish, Japanese
Operating and storage conditions	Temperature: -20 ... +65 °C Humidity: 10 ... 95 % RH, non-condensing
Data logger	32 GB memory capacity 100 recordings with a maximum of 100,000 data points per recording
Memory interval	1 s ... 12 h
Interface	USB-C
Protection class	IP52
Power supply	Internal: rechargeable LiPo battery (3.7 V, 2500 mAh) External: USB 5 VDC, 500 mA

3.2 Delivery contents

- 1 x pH meter PCE-PH 228
- 1 x pH electrode (depending on the model)
- 1 x temperature sensor
- 1 x service bag
- 1 x USB-C cable
- 1 x quick start guide

3.3 Technical specifications pH electrodes

3.3.1 PCE-PH-FOOD

Applications	pH measurement of food, meat, cheese...
Measurement range	0 ... 14 pH
Temperature range	0 ... 60 °C
Zero point	0 ... ± 20 mV
Slope	56 ... 59 mV/pH at 25 °C
Min. insertion / immersion depth	20 mm
Diameter	12 mm
Length	110 mm
Material	Stainless steel
Connection	BNC
Connection cable	1 m
Electrolyte	solid
Diaphragm	open-pored
Reference system	Ag/AgCl

3.3.2 PE-03

Applications	general pH measurements in aqueous solutions
Measurement range	1 ... 13 pH
Temperature range	5 ... 60 °C
Zero point	7 pH ±1 pH
Min. insertion / immersion depth	20 mm
Diameter	12 mm
Length	160 mm
Material	plastic
Connection	BNC
Connection cable	1 m

3.4 Product variations

Product code	Included pH electrode	Application
PCE-PH 228	PE-03	general pH measurements in aqueous solutions
PCE-PH 228HTE	PCE-PH-HTE	high-temperature measurements up to 100 °C
PCE-PH 228LIQ	PCE-PH-LIQ	pH measurements specifically for beer, milk, blood
PCE-PH 228M	PCE-PH-FOOD	pH measurements in food, pH electrode with stainless steel blade
PCE-PH 228P	IJ-44A	pH measurements in pasty media such as shampoo, soap, pastes, paints and lacquers
PCE-PH 228R	ORP-17	measurement of redox potential
PCE-PH 228S	PCE-PH-ES	measurements in loose soil and seeds
PCE-PH 228SF	EPX-3	surface pH measurements
PCE-PH 228SLUR	PCE-PH-SLUR	pH measurements in sludge and soil
PCE-PH 228WINE	PCE-PH-WINE	pH measurements in wine

3.5 Accessories

Calibration solutions

Cleaning/storage solution

3.6 Explanations

pH value

The pH value is a measure of the hydrogen ion concentration in a solution. The value is given as a negative logarithm of ten ($=10-\text{pH}$). Acidic solutions have pH values <7 , basic solutions have pH values >7 . "pH" is derived from pondus Hydrogenii (Latin: pondus = weight, hydrogenium = hydrogen).

Redox value

The redox value is an electrical voltage that can be measured with a corresponding electrode (redox electrode). It is an indirect measure of the disinfection effect in the pool, measured in millivolts (mV). At a pH value of 7.0, the redox value should be 0 mV.

Buffer solution

A buffer system or just *buffer* is a mixture of substances the pH value (concentration of hydrogen ions) of which changes much less when an acid or base is added than would be the case in an *unbuffered* system.

BNC connection

A BNC plug connection is a coaxial plug connection with a bayonet lock. Coaxial means that there is a tubular outer conductor around a central inner conductor, which has a shielding effect due to its tubular shape. A bayonet lock works on the principle of "plug in - turn slightly (usually approx. 90°) - connected".

4 System description

4.1 Device

Front side

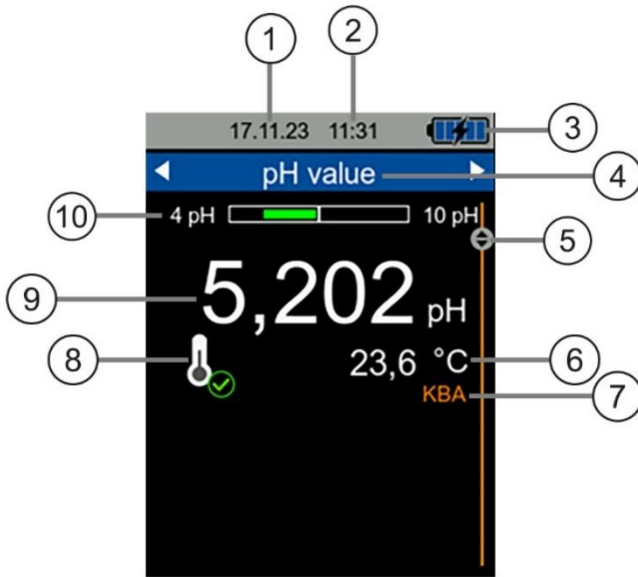


Upper side












- 6. 3.5 mm jack connection for temperature sensor
- 7. BNC connection for measuring electrode (pH- electrode)
- 8. Display
- 9. Control panel
- 10. USB-C socket

4.2 Display



1. Date
2. Time
3. Battery level
4. Title bar for displaying the measurement parameter
5. Vertical scroll bar shows the position of the measurement screen
6. Set or measured compensation temperature
7. Selected user (visible when selected)
8. Temperature sensor recognition
9. pH or redox reading
10. Bar display of the PMV function

4.3 Function keys

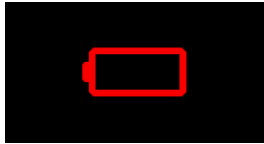
Key	Description	Function
	ON/OFF	Turn meter on/off
	MENU	Open main menu
	BACK	Cancel, back
	OK	Confirm / start quick calibration
	REC	Open data logger dialogue
	UP	Navigate up / change display mode
	DOWN	Navigate down / change display mode
	RIGHT	Navigate right / change measured parameter
	LEFT	Navigate left / change measured parameter

5 Getting started

5.1 Power supply

An internal rechargeable LiPo battery supplies the power. With a fully charged battery, a battery life of approx. 10 ... 15 hours is possible, depending on the display brightness. The battery is charged via the USB-C socket at the bottom of the device and corresponding USB-C chargers can be used. The charging process can be shortened by switching off the device in the meantime.

The current charge status of the battery is displayed in the status bar at the top right. As soon as the battery charge level is no longer sufficient for proper operation of the device, it switches off automatically and the screen shown below is displayed.



The device is switched on by pressing the *ON/OFF* key. When switching on, the start screen appears for approx. 1 second and then the device switches to the measurement screen. To switch off, press and hold the *ON/OFF* key. A dialogue with a countdown now appears on the display, announcing that the device is switching off.

The pH electrode is connected by plugging it into the BNC socket at the top of the device and turning it. To disconnect, turn and pull the surface of the connector to release the plug connection.

The supplied temperature sensor can be connected by simply plugging it into the 3.5 mm jack connection provided.

6 Main menu

The main menu can be opened at any time using the *MENU* key. Use the arrow keys to navigate between the menu items, which can be activated with the *OK* key. The *BACK* key can be used to exit submenus. The main menu of the PCE-PH 228 series consists of the submenus Calibration, Measurement, Data logger, User menu, Settings, Manual and Info. The submenus are explained in more detail in the following chapters.

6.1 pH calibration

The calibration menu allows you to set a scaling factor which can be determined by calibration. To ensure ideal accuracy of the measured pH values, it is recommended that the PCE-PH 228 is calibrated regularly. The frequency of calibration depends on the individual application and the desired degree of accuracy. The PCE-PH 228 supports various calibration types, including two-point, three-point, four-point and five-point calibrations. In addition, the pH meter can be calibrated with user-defined solutions. In the "Reset calibration points" submenu, the saved calibration can be reset while the "Calibration reminder" submenu displays the time remaining until the next calibration. Calibration can be carried out by any user.

You can find the required calibration solutions in the online shop of PCE Instruments.

If you require a calibration certificate, please contact PCE Instruments. Our contact data can be found at the end of this manual.

6.1.1 Calibration

In the *Calibration* menu, select the calibration to be performed. The following chart shows the calibration values that are saved by the factory. However, you can also customised these.

Calibration	M1	M2	M3	M4	M5	Temperature
2-point	7.00	4.00	-	-	-	at 25°C
3-point	7.00	4.00	10.00	-	-	at 25°C
4-point	7.00	2.00	4.00	10.00	-	at 25°C
5-point	7.00	2.00	4.00	10.00	12.00	at 25°C

An ideal pH electrode outputs a value of 0 mV at a pH value of 7. A pH meter at a medium temperature of +25 °C would therefore be ideally calibrated. As such a pH electrode does not exist, the meter must be calibrated. Calibration liquids are required in order to carry out a calibration.

The meter can be calibrated either via the calibration menu or via the quick calibration function. Quick calibration can be started on the measurement screen by pressing and holding *OK*.

Connect the pH electrode and the temperature sensor to the meter. When using the temperature sensor, the temperature cannot be entered manually.

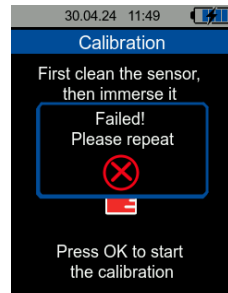
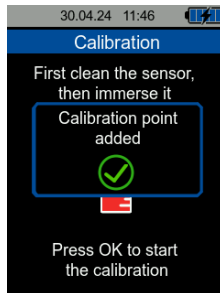
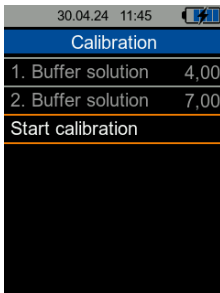
Use clean containers for the buffer solution and fill them with one buffer solution each.

Note:

Never pour the buffer solution back into the containers but dispose of it properly!

1. Connect the pH electrode and the temperature sensor* to the meter.
2. Turn on the meter.
3. Press the *MENU* key to get to the main menu. Select *Calibration* and confirm with *OK*.
4. Select one out of five pre-programmed calibration options and confirm with *OK*.
5. To make a calibration, select *Start calibration* and confirm with *OK*.
6. Pay attention to the specified pH value of the buffer solution.
7. Remove the protective cover from the pH electrode and immerse it and the temperature probe in the buffer solution. The temperature of the buffer solution is automatically measured and transferred.
8. As soon as the pH electrode and the temperature probe are immersed in the buffer solution, press *OK*. The meter is now calibrated. Once the calibration is complete, "Calibration point added" appears on the display. Then confirm with *OK*.
9. You will automatically be taken to the next stage of calibration. Follow the instructions on the device. Repeat step 8 until all calibrations have been carried out.
10. Press the *BACK* key twice to return to the start screen.

* If the temperature is determined manually, set the temperature value under *Menu=>Measurement=>Temperature* as close as possible to the value of the medium to be analysed; the calibration can then be carried out.



If calibration is not successful, the entire calibration process must be restarted. The meter can only be used after successful calibration.

6.1.2 Custom calibration liquid

You can define individual pH values between 0.00 and 13.99. To do this, you have the options *Custom 1-5*.

1. Press *MENU*.
2. In the main menu, select *Calibration* and confirm with *OK*.
3. Select *Custom solution* and confirm with *OK*.
4. Select *Custom 1* and confirm with *OK*.
5. Set the pH value using the *arrow keys*.
6. Confirm your entry with *OK*.

You can create up to 5 user-defined pH values ("*Custom 1-5*") in the same order. To calibrate with the user-defined pH values, proceed as follows for the setting. The two-point calibration is described as an example.

1. Press the *BACK* key.
2. You are in the *Calibration* submenu. You can set customised pH values for the *two-, three-, four- and five-point calibration*.
3. Select *two-point calibration* and confirm with *OK*.
4. Select *buffer solution 1* and confirm with *OK*.
5. Select the user-defined pH value *Custom 1-5* and confirm with *OK*.
6. Select *buffer solution 2* and confirm with *OK*.
7. Select the user-defined pH value *Custom 1-5* and confirm with *OK*.
8. Select *Start calibration* and confirm with *OK*.
9. The PCE-PH 228 calibrates according to the customised pH values. Follow the instructions of the meter.
11. Once calibration is complete, press the *BACK* key twice to return to the start screen.

6.1.3 Reset calibration

The calibration points can be reset manually. To do so, go to *Reset calibration points* in the submenu *Calibration* and confirm with *OK*. Select the tick with the arrow *LEFT* key and confirm with *OK*. To get to the start screen, press the *BACK* key twice.

6.1.4 Calibration reminder

How often you carry out a calibration later depends on the intended use and the desired accuracy. When the meter is delivered from the factory and when it is reset, the default setting is 7 days. You have the option of setting the *calibration reminder* to a value between 1 and 999 days.

If you set 0 days, the calibration reminder will be deactivated. You will not be reminded!

Do the following to change the calibration reminder:

1. Press the *MENU* key.
2. In the main menu, go to *Calibration* and confirm with *OK*.
3. Select *calibration reminder* and confirm with *OK*.
4. Use the *arrow keys* to set the days of the next calibration reminder and confirm with *OK*.
5. To return to the start screen, press the *BACK* key twice.

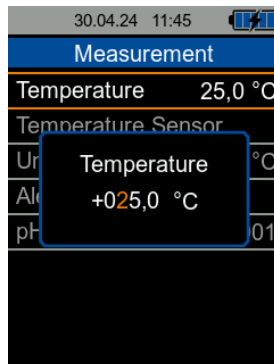
6.2 Measurement

In the *Measurement* menu, you can set the *Temperature*, *Temperature Sensor*, *Unit*, *Alert* and *pH resolution*.

6.2.1 Temperature

The manually determined temperature of the liquid to be measured can be entered in the *Temperature* submenu. Temperatures from 0 to 100 °C can be set. If the temperature sensor is connected, the temperature cannot be changed.

To set the manual temperature, select the corresponding menu item using the *OK* key. A dialogue for entering the temperature opens.



Each decimal place can be selected using the *RIGHT/LEFT* arrow keys and edited using the *UP/DOWN* arrow keys.

6.2.2 Temperature sensor

In this submenu, you can select the temperature sensor to be used. You can select the temperature electrode *TP-07* (NTC) or the sensor *PT-1000*.

6.2.3 Unit

This menu allows you to set the units for all measured parameters. The following chart shows the available units.

Parameter	Unit	Acronym
Temperature	Celsius	[°C]
	Fahrenheit	[°F]
	Kelvin	[K]

1. Press *MENU*.
2. In the main menu, go to *Measurement* and confirm with *OK*.
3. In the submenu, go to *Unit* and confirm with *OK*.
4. Use the *arrow keys* to select the unit and confirm your selection with *OK*.
5. Press the *BACK* key twice to return to the start screen.

6.2.4 Alert

The *Alert* menu is used to configure the visual and audible alarm of the device. Three modes are available for monitoring.

Mode	Description
Off	The alarm is deactivated.
Overflow	The alarm is triggered as soon as the measured parameter exceeds the upper limit value.
Undercut	The alarm is triggered as soon as the measured parameter falls below the lower limit value.
Window mode	The alarm is triggered as soon as the measured parameter is between the upper and lower limit values.
Inverted window mode	The alarm is triggered as soon as the measured parameter is outside the range between the upper and lower limit values.

In addition to selecting the alarm mode, the measured parameter to be monitored can be selected under the *Parameter* menu item.

The limit values can be set under the *Limits* menu item by selecting the respective menu item using an input dialogue.

6.2.5 pH resolution

In the submenu *pH resolution*, you can set if you want the readings to be displayed with a resolution *0.1*, *0.01* or *0.001*.

To do this, press *OK* and then select the desired resolution with the arrow keys. Confirm again with *OK*.

6.3 Data logger

The *Data logger* menu allows you to select *Start condition*, *Stop condition*, *Measuring interval*, *Records* and *Delete all*. The data logger dialogue can be called up on any screen using the REC key and displays the current settings and the status of the data logger.

6.3.1 Start condition

The data logger can either be started manually by pressing a key via the data logger dialogue or automatically from a date that is set in this menu.

6.3.2 Stop condition

Three different options are available for stopping the data logger. It can either be stopped manually by pressing a key via the data logger dialogue, on a date or after an adjustable time interval.

6.3.3 Measuring interval

The time interval for saving the measured values can be set between 1 s and 12 h via an input dialogue.

6.3.4 Records

All saved data records are displayed in this menu and selecting a data record displays information on the start and stop time as well as the number of saved data points. One data point corresponds to the one-off storage of all measured parameters.

6.3.5 Delete all

By selecting this menu item and confirming via the dialogue, all saved data records are deleted.

6.4 User menu

With the PCE-PH 228, up to 10 different users can be saved in the menu, whereby the meter can be protected with a 4-digit password. When data is recorded, the log shows which user carried out the measurement and which user calibrated the measuring instrument.

6.4.1 Add user

You can create a maximum of 10 users in the user menu. A maximum of 25 characters is available for the name and 4 numbers for the password.

6.4.2 Delete user

Users can be deleted in this menu. You need the password to delete a user.

6.4.3 Change password

The entered password can be changed here.

If you have forgotten the password, press and hold the arrow *UP/DOWN* keys simultaneously for 5 seconds. The password will then be reset and a new one must be set.

6.4.4 User login

Here you can set whether the meter takes the user login into account when switching on. This setting then applies to all created users. You can activate the user login, in which case each user must log in with the saved password, or you can deactivate the users, in which case the device starts without a login.

6.5 Settings

6.5.1 Decimal separator

Either a point or a comma can be selected as the decimal separator for measured values.

6.5.2 Date & time

In this menu, you can set the date and time as well as the date and time format.

6.5.3 Display

In this tab, the display brightness can be set between 50 and 100 %. Automatic dimming can also be set. After the set time, the display is dimmed to a lower brightness to save power. Pressing any key returns the brightness to the original setting.

6.5.4 Language

The menu languages available are English, German, French, Spanish, Italian, Dutch, Portuguese, Turkish, Polish, Russian and Chinese.

6.5.5 Automatic power off

This option can be used to set the device to switch off automatically. When auto power off mode is activated, the meter switches off if no key is pressed for a certain period of time. You can choose between 1 minute, 5 minutes and 15 minutes. The automatic power off function can also be deactivated completely.

6.5.6 Factory settings

Via this option, you can reset the meter to its factory settings.

When the device is reset, the default values for the measurement parameters and the remaining menu options are restored.

6.6 User manual

A QR code is displayed in this menu. The QR code can be scanned with an appropriate reader, such as a mobile phone, and leads directly to this user manual.

6.7 Info

The model name, serial number and firmware version are displayed in the *Info* menu.

7 Operation

When the meter is started, the password is requested if a user has been created. If no user has been created, the start screen starts automatically. If you have saved a password, press *OK* to enter the password using the *UP/DOWN* and *RIGHT/LEFT* arrow keys, then press *OK* to confirm.

7.1 pH measurement

Before carrying out a pH measurement, the meter must be calibrated. This is the only way to ensure that the measurement is accurate. Calibration is described in chapter 6.1 pH calibration.

7.1.1 With automatic compensation (recommended method)

Connect the pH electrode to the PCE-PH 228 as described in chapter 5.1. Also connect the temperature sensor to the meter in order to use automatic temperature compensation. Now immerse the pH electrode and the temperature sensor in the medium the pH value of which is to be determined. The measured pH value of the medium is shown on the display directly.



7.1.2 With manual compensation

If you do not want to use automatic temperature compensation, set the compensation temperature in the menu as described in chapter 6.2.1 Temperature as close as possible to that of the medium to be measured. Connect the pH electrode to the PCE-PH 228 as described in chapter 5.1. Now immerse the electrode in the medium to be measured. The measured value is now shown on the display.

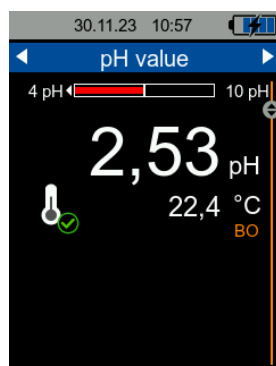
When the pH electrode is moved within the medium, the reading will be displayed more quickly.

7.1.3 PMV function

The PCE-PH 228 pH meter has a PMV function, which stands for “Permanent Measurement Verification”. This function ensures that the measurements are always carried out within the calibration range. The verification of the measured value is shown via the bar display above the measured value.



Reading within calibration range

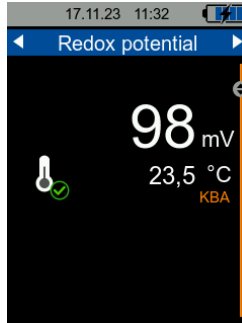


Reading outside calibration range

If the measured value is outside the measurement range of -2 ... 20 pH, a warning message will be displayed.

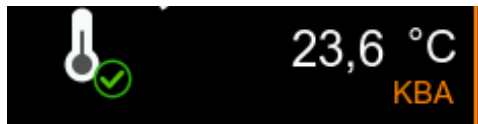
7.2 mV / Redox measurement

In addition to pH, the PCE-PH 228 can also measure the redox potential of liquids in mV. Connect the redox electrode to the meter via the BNC socket. Press the *LEFT/RIGHT* arrow keys to switch to mV mode. Immerse the electrode in the liquid to be measured. The measured value is shown on the display directly.



7.3 Evaluation

You have the option of creating users in the user menu as described in 6.4.1. The measurements are automatically assigned to the registered user. The registered user is displayed on the start screen directly below the temperature display.

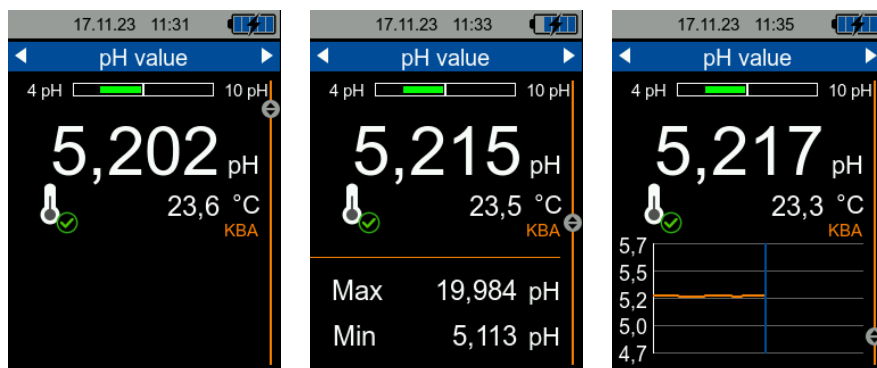


When reading out the meter, the time of calibration, the pH values / mV values with date and time and the user are transmitted.

7.4 Navigation

To ensure a clear display of the measured parameters, the measurement screen consists of several views. Each view displays a parameter, whereas the parameter is displayed in the top blue bar of the view. You can switch between the views of the parameters using the *RIGHT* and *LEFT* arrow keys.

Some parameter views also have several display formats for the parameter, such as the simple numerical display, the graphical display or the display of the statistical values (minimum value, maximum value). Use the UP and DOWN arrow keys to change the display format. The following illustrations show the different display formats.



8 Maintenance

8.1 Storing the pH electrode

The pH electrode should always be kept moist in the storage liquid, as this is the only way to ensure proper operation.

If the pH electrode is stored in dry condition, it must be soaked in a pH-neutral storage solution before use.

8.2 Troubleshooting

8.2.1 Calibration not successful

An x appears. Restart the calibration. A successful calibration is marked with a tick. Check the redox potentials during calibration.

The pH electrode is not permanently durable, therefore the approximate value at a value of 7 pH should be 0 mV, the deviation corresponds to ± 2 mV. If the deviation is greater, replace the measuring probe.

8.2.2 Meter does not work

Press and hold the *ON/OFF* and *MENU* keys at the same time until the meter restarts.

8.2.3 Forgotten user password

Press the *UP* and *DOWN* arrow keys simultaneously for 5 seconds. The password is reset and a new password must be entered.

9 Contact

If you have any questions, suggestions or technical problems, please do not hesitate to contact us. You will find the relevant contact information at the end of this user manual.

10 Disposal

For the disposal of batteries in the EU, the 2006/66/EC directive of the European Parliament applies. Due to the contained pollutants, batteries must not be disposed of as household waste. They must be given to collection points designed for that purpose.

In order to comply with the EU directive 2012/19/EU we take our devices back. We either re-use them or give them to a recycling company which disposes of the devices in line with law.

For countries outside the EU, batteries and devices should be disposed of in accordance with your local waste regulations.

If you have any questions, please contact PCE Instruments.



PCE Instruments contact information

Germany

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 26
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd
Trafford House
Chester Rd, Old Trafford
Manchester M32 0RS
United Kingdom
Tel: +44 (0) 161 464902 0
Fax: +44 (0) 161 464902 9
info@pce-instruments.co.uk
www.pce-instruments.com/english

The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0)53 737 01 92
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

France

PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forets
France
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

Italy

PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6
55010 Loc. Gragnano
Capannori (Lucca)
Italia
Telefono: +39 0583 975 114
Fax: +39 0583 974 824
info@pce-italia.it
www.pce-instruments.com/italiano

United States of America

PCE Americas Inc.
1201 Jupiter Park Drive, Suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176
info@pce-americas.com
www.pce-instruments.com/us

Spain

PCE Ibérica S.L.
Calle Mula, 8
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

Turkey

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.
Halkalı Merkez Mah.
Pehlivan Sok. No.6/C
34303 Küçükçekmece - İstanbul
Türkiye
Tel: 0212 471 11 47
Faks: 0212 705 53 93
info@pce-cihazlari.com.tr
www.pce-instruments.com/turkish

Denmark

PCE Instruments Denmark ApS
Birk Centerpark 40
7400 Herning
Denmark
Tel.: +45 70 30 53 08
kontakt@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/dansk

User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: www.pce-instruments.com

Specifications are subject to change without notice.

