Das Multitalent:

pH-, Redox-, Temperatur- und Leitfähigkeitsmessung
mit nur einem Gerät.

Präzisionsmessgerät PM 2000

Automatische Sensorerkennung

Robustes, eloxiertes Alu-Gehäuse

Beleuchtbares Display: 8 Digits x 14 Segmente

Einfaches Handling durch übersichtliche Bedienerführung

EIN
Gerät schaltet nach 15min. aus.

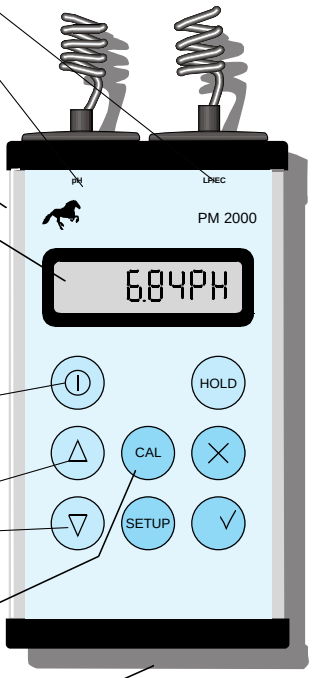
Messartwahl
pH / mV / °C / µS / mS

Automatische Kalibrierung bei pH durch **CAL**

Batteriebetrieb 3x Lithium AA

Schutzart: IP63

Leitfähigkeitsmessung
Art.Nr.: 2000 0241
- LF-Messzelle
- kurzzeitig bis100°C einsetzbar
- Material: ABS

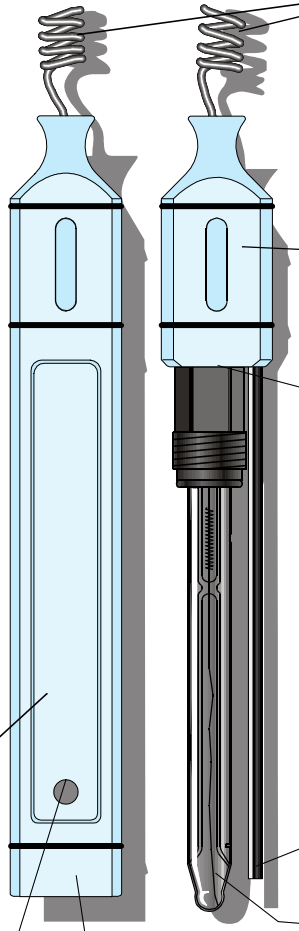


Temperaturmessung
Pt 1000 Sensor

Sensorspiralkabel

pH-Redox Messvorverstärker
mit Temperaturfühler
Art.Nr.: 2000 0030

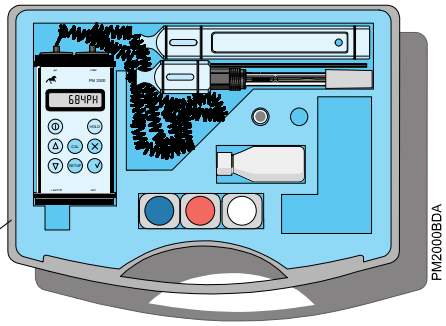
Schraubsteckkopf AS7



Temperaturmessung
Pt 1000 Sensor

pH-Messung
pH-Einstabmesskette
pH 62 / Inlab 412 oder
Redox-Einstabmsskette RX 110

Polarisationsarmes Graphit



Komplett im Koffer

Beratung und Vertrieb durch:
IMP-Ingenieurgesellschaft mbH
Albert-Einstein-Str. 1
49076 Osnabrück
Tel.: 0541 5079 8739
www.imp-deutschland.de/iag/pm/pm2000.htm
info@imp-deutschland.de

KURZANLEITUNG PM 2000

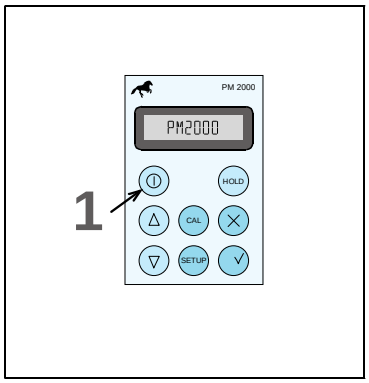
⏻	Gerät einschalten	("KONTR" + Sensoranzeige)
✕ (2 sec.)	Gerät ausschalten	(Gerät schaltet auch automatisch 15 min. nach der letzten Tastenbetätigung ab)
△ ▽	Kontrast einstellen	(Eine der Tasten muß während der Anzeige " KONTR " gedrückt werden)
△ ▽	Betriebsart wählen z.B.	→ pH → REDOX → LF → TEMP →
HOLD	Anzeige festhalten	(Anzeige blinkt)
HOLD (2 sec.)	Displaybeleuchtung ein- und ausschalten	(schaltet sich nach 5min. selbsttätig aus)
CAL (2 sec.)	pH - Kalibrierung, wenn auf dem Display " PH " erscheint.	

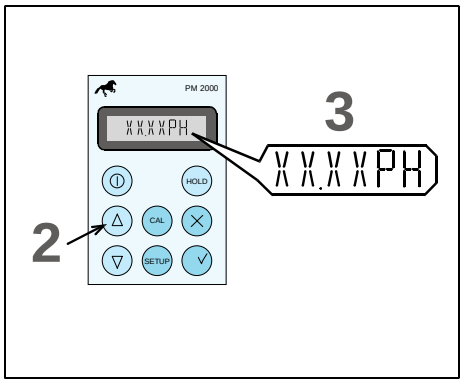
SETUP (2 sec.)

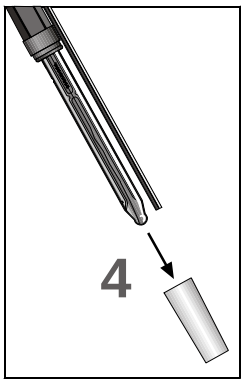
TK-XXX	LF-Kompensationsmethode und Temperaturkoeffizient einstellen	√ △ ▽ √
RT XX°C	LF-Referenztemperatur einstellen	√ △ ▽ √
ZK X.XXXX	Zellenkonstante einstellen	√ △ ▽ √
PH/XX	Redox Messbereich ein-/ ausschalten Offsetspannung der Redox-Messkette ermitteln. Hierfür wird die Redox-Referenzlösung benötigt.	√ △ ▽ √
TEMP XX	Temperaturfühler für Temperaturanzeige wählen	√ △ ▽ √
DEUTSCH	Menüsprache einstellen	√ △ ▽ √
MANUFAC	Anzeige Gerätenummer und der Versionsnummer	√

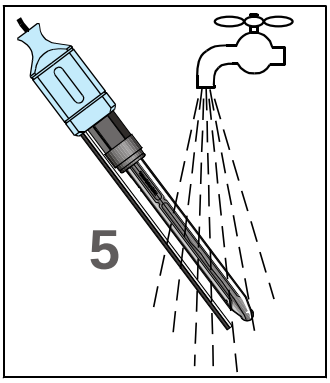
√ Bestätigung ✕ Abbruch

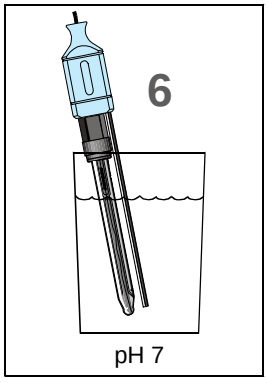
KURZANLEITUNG - pH KALIBRIEREN



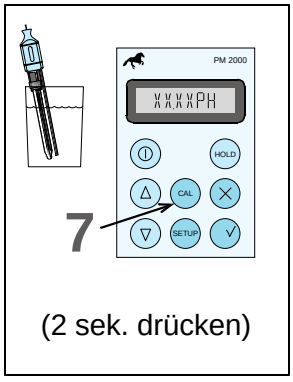




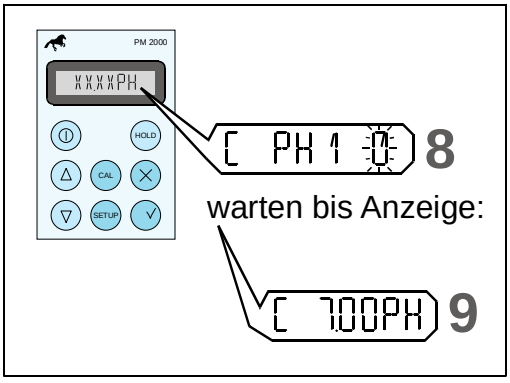


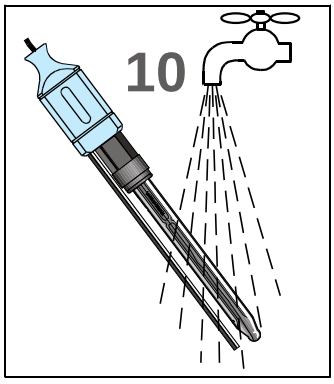


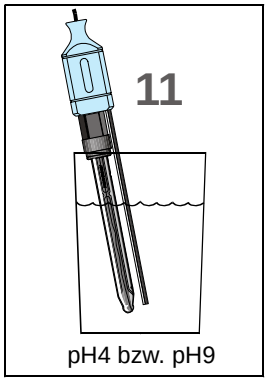
pH 7



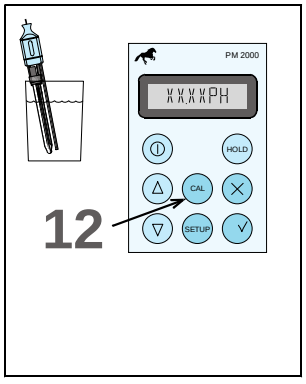
(2 sek. drücken)

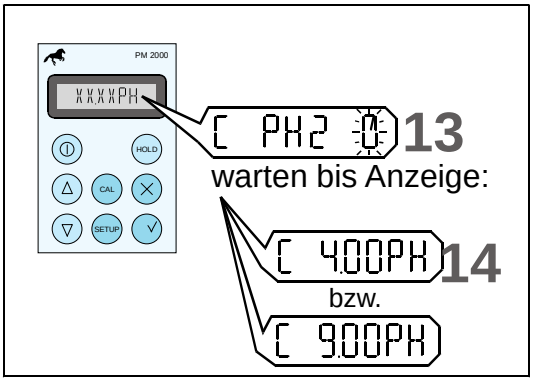


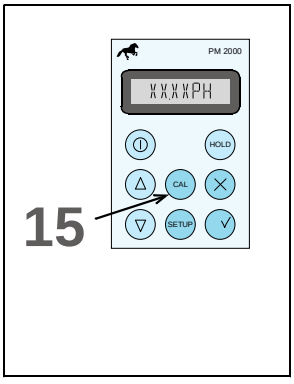


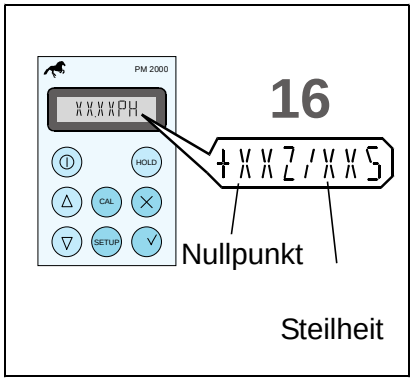


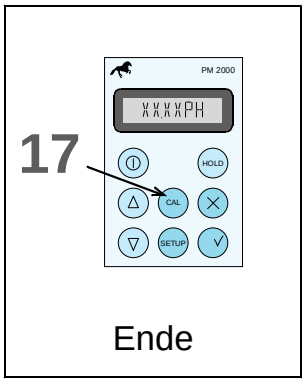
pH4 bzw. pH9











Ende

ACHTUNG: Wenn die Anzeige "+XX7/XX5" blinkt, ist ein Fehler aufgetreten

(siehe auch: Störungshinweise/Fehlermeldungen).

Fehler beheben und Kalibrierung wiederholen.

KURZANLEITUNG pH KALIBRIERUNG

- Gerät einschalten (" KONTR " + Sensoranzeige).

△ ▽ - pH-Messbereich wählen (Anzeige: “XX.XXPH”).

- Schutzkappe von der pH-Elektrode entfernen.
- pH-Elektrode abspülen (wenn möglich mit dest. Wasser).
- pH-Elektrode in Pufferlösung tauchen (es kann mit pH7 / pH4 oder mit pH7 / pH9 kalibriert werden).

CAL 2 sec - Kalibriervorgang wird gestartet

“ PH 1 0” warten bis Anzeige: “[7.00PH”

- pH-Elektrode abspülen.
- pH-Elektrode in zweite Pufferlösung tauchen.

CAL - “[PH2 0” warten bis Anzeige: “[4.00PH”.

CAL - Nullpunkt und Steilheit “ +XX7/XX5” werden angezeigt.

ACHTUNG: Wenn die Anzeige “ +XX7/XX5” blinkt, ist ein Fehler aufgetreten (siehe auch: Störungshinweise/Fehlermeldungen).

Fehler beheben und Kalibrierung wiederholen!

CAL - Zurück zur Messanzeige.

ARBEITEN MIT DEM GERÄT

GERÄT EINSCHALTEN:

(I) drücken.

Anzeige "KONTR " wird für ca. 1 Sekunde angezeigt.

Gerätetyp wird für ca. 1 Sekunde angezeigt (z.B."PH-LF").

KONTRAST EINSTELLEN:

Erscheint im Display die Anzeige ".KONTR.", können Sie durch mehrmaliges Betätigen der Tasten △ und ▽ den Kontrast der Anzeige einstellen.

Übernehmen Sie die neue Kontrasteinstellung mit √

BELEUCHTUNG EIN / AUS:

Halten Sie HOLD für ca. 2 Sekunden gedrückt, um die Displaybeleuchtung ein- und auszuschalten. Nach etwa 5 Minuten schaltet sich die Displaybeleuchtung von selbst aus.

MESSBEREICH EINSTELLEN:

Mit den Tasten △ ▽ .

MOMENTANEN MESSWERT AUF DER ANZEIGE FESTHALTEN:

HOLD drücken.

Die Anzeige blinkt; der Messwert wird festgehalten.

HOLD drücken, um die Messung wieder freizugeben.

GERÄT AUSSCHALTEN:

Das Gerät schaltet sich ca.15min nach dem letzten Tastendruck aus;

oder ⊗ drücken.

(2 sec.)

MESSEN

TEMPERATUR:

- Mit △ oder ▽ Temperaturmessbereich wählen (Anzeige:"XXX.X°C")
- Je nach vorgewähltem Temperaturfühler, diesen in die zu messende Flüssigkeit tauchen und etwas bewegen. (Standardfühler pH-Messvorverstärker)
  Soll zur Temperaturmessung die pH-Elektrode abgeschraubt werden, ist der Steckkontakt des pH-Messvorverstärkers und der Steckkontakt der pH-Elektrode durch Aufschrauben der Schutzkappen, vor Verschmutzung zu schützen.
- Messwert ablesen.

- Leitfähigkeitsmesszelle in die zu messende Flüssigkeit eintauchen.
- Mit △ oder ▽ Leitfähigkeitsmessbereich wählen (Anzeige z.B.:"XX.XmS")
  Durch leichte Schwenkbewegungen werden noch eventuell vorhandene Luftblasen im Messraum der Messzelle entfernt.
- Zur Messung sollte die Messzelle nicht auf dem Gefäßboden aufstehen.
- Ist die Messung unglaubwürdig, so sollten Sie den eingestellten Temperaturkoeffizienten (TK) im SETUP überprüfen.
  Eine Änderung des TK ist nur im SETUP möglich!
  Ebenso sollte die eingestellte Zellenkonstante im SETUP überprüft werden.

Wichtig: Die LF-Messzelle darf nur in wasserlöslichen Medien eingesetzt werden, da sonst die Messkontakte verschmutzen und somit die Messergebnisse falsch sind!

MESSEN

REDOX:

- Um die Redox-Spannung messen zu können muß die pH-Elektrode durch eine Redox-Elektrode (Redox-Einstabmesskette) ersetzt werden.
- Mit △ oder ▽ Redoxmessbereich wählen (Anzeige: "XXXXmV")
- Schutzkappe von der Redox-Messkette entfernen.
- Messkette in die zu messende Flüssigkeit tauchen und etwas bewegen.
- Messwert ablesen.
- Redox-Messkette abspülen.
- Schutzkappe wieder aufschieben.
- Wenn der Messwert unglaubwürdig ist, können Sie mit Redox-Prüflösung im SETUP eine Nullpunktkorrektur durchführen.

PH:

- Mit △ oder ▽ pH-Messbereich wählen (Anzeige: "XX.XPH")
- Schutzkappe von der pH-Elektrode entfernen.
- Messkette in die zu messende Flüssigkeit tauchen und etwas bewegen.
- Achtung, die pH-Elektrode ist sehr empfindlich gegen Kratzer. Sollte Ihr Meßgefäß aus Glas bestehen, bitte dies beachten.
- Messwert ablesen.
- pH-Elektrode durch Abspülen reinigen.
- Schutzkappe wieder aufschieben.
- Wenn der Messwert unglaubwürdig ist, Messkette neu kalibrieren.

Der pH-Wert von Ölen, Fetten und von mit Wasser nicht mischbaren Lösungsmitteln, ist durch die Extraktion zugänglich. Man messe also nicht direkt in solchen Medien, auch nicht in Kunstharzlösungen, Farbe, Lacken u.ä.

SETUP LF-EINSTELLUNGEN

SETUP AUFRUF:

SETUP 2sec.

LINEAREN TEMPERATURKOEFFIZIENTEN EINSTELLEN

Hier können Sie den Temperaturkoeffizient für LF zwischen 0,0% und 3,9 % einstellen.

Schritt	Taste	Display Anzeige	Bemerkung
1	SETUP 2sec.	SETUP	Setup aufrufen
		TK-NAT	
2	√	-TK-NAT-	Anzeige blinkt
3	△ oder ▽	-TK-LIN-	Methode umschalten
4	√	TK X.XX %/o	Methode übernehmen
5	△ oder ▽	TK 1.XX %/o	Vorkommastelle
6	√ (× = Abbruch)	TK 1.X0 %/o	Ziffer übernehmen
7	△ oder ▽	TK 1.20 %/o	Nachkommastelle
8	√ (× = Abbruch)	TK-LIN	Ziffer übernehmen
9	×		Setup verlassen

TEMPERATURKOMPENSATION FÜR NATÜRLICHE WASSER EINSTELLEN

Schritt	Taste	Display Anzeige	Bemerkung
1	SETUP 2sec.	SETUP	Setup aufrufen
		TK-LIN	
2	√	-TK-LIN-	Anzeige blinkt
3	△ oder ▽	-TK-NAT-	Methode umschalten
4	√ (× = Abbruch)	TK-NAT	Methode übernehmen
5	×		Setup verlassen

SETUP LF-EINSTELLUNGEN

REFERENZTEMPERATUR BEI LEITFÄHIGKEITSMESSUNG EINSTELLEN:

- Die Referenztemperatur für die Temperaturkompensation kann auf **25°C** bzw. **20°C** umgeschaltet werden.

Schritt	Taste	Display Anzeige	Bemerkung
1	SETUP min. 2 Sekunden	SETUP	Setup aufrufen
		TK-XXX	
2	▽	RT XX°C	aktuelle Referenztemp.
3	√	RT XX°C	Anzeige blinkt
4	△ oder ▽	RT XX°C	RT-umstellen
5	√ (× = Abbruch)	RT XX°C	RT-übernehmen
6	×		Setup verlassen

ZELLENKONSTANTE DER VERWENDETEN LF-MESSZELLE EINSTELLEN:

Die Zellenkonstante kann zwischen 0,8000 und 1,6999 eingestellt werden

Schritt	Taste	Display Anzeige	Bemerkung
1	SETUP min. 2 Sekunden	SETUP	Setup aufrufen
		TK-XXX	
2	▽ ▽ ...	ZK XXXXX	aktuelle Zellenkonstante
3	√	ZK XXXXX	erste Ziffer blinkt
4	△ oder ▽	ZK 1XXXX	erste Ziffer eingeben
5	√ (× = Abbruch)	ZK 1.2726	weitere Ziffern eingeben
6	×		Setup verlassen

SETUP

TEMPERATURFÜHLER FÜR TEMPERATURANZEIGE WÄHLEN

TEMP PH - Zur Anzeige im Temperaturmessbereich wird der Temperatursensor des pH-Vorverstärkers ausgewertet.

TEMP LF - Hier wird der Temperatursensor der LF-Messzelle ausgewertet.

Schritt	Taste	Display Anzeige	Bemerkung
1	SETUP 2sec.	SETUP	Setup aufrufen
		TK-XXX	
2	△ ...	TEMP PH	
3	√	-TEMP PH-	Quelle wählen
4	△ oder ▽	-TEMP LF-	
5	√ (× = Abbruch)	TEMP LF	bestätigen
6	×		Setup verlassen

ANZEIGE DER GERÄTENUMMER

MANUFAC - Hier wird die Geräte- und Versionsnummer angezeigt.

Schritt	Taste	Display Anzeige	Bemerkung
1	SETUP 2sec.	SETUP	Setup aufrufen
		LF-TK	
2	△	MANUFAC	
3	√	NR.XXXXXX	Gerätenummer
4	√ (× = Abbruch)	V 103	Versionsnummer
5	√ (× = Abbruch)	MANUFAC	
6	×		Setup verlassen

SETUP REDOX

OFFSETSPANNUNG REDOX - MESSKETTE EINSTELLEN

Zur Ermittlung des Nullpkt.-Offsets Ihrer Redox-Messkette:

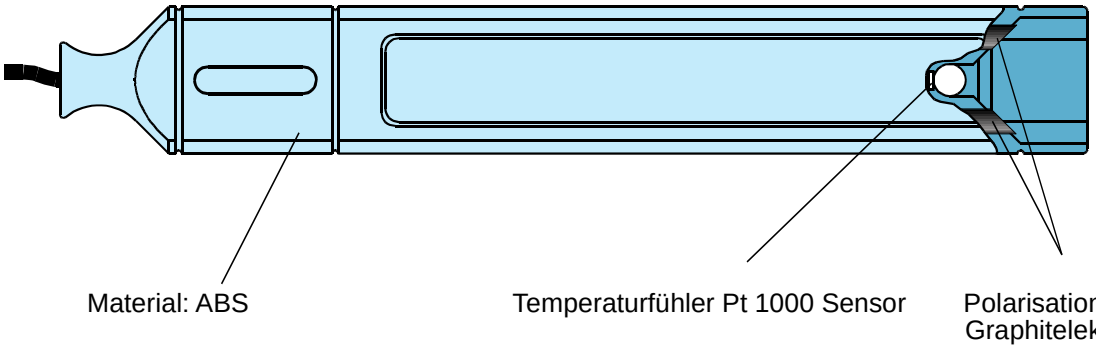
- Schutzkappe von der Redox-Messkette abziehen und Messkette abspülen.
- Messkette in die Redox-Referenzlösung geben.

Schritt	Taste	Display Anzeige	Bemerkung
1	SETUP min. 2 Sekunden	SETUP	Setup aufrufen
		TK-XXX	
2	▽ ▽ ...	PH/--	
3	√	PH/--	
4	△ oder ▽	PH/RX	
5	√	0__ mV	Redoxspannung der Redoxreferenz-lösung eingeben
6	△ oder ▽	2__ mV	
7	√ (× = Abbruch)	20_ mV	
8	△ oder ▽	21_ mV	
9	√ (× = Abbruch)	210 mV	
10	△ oder ▽	216 mV	
11	√ (× = Abbruch)	216 0	Offset wird gemessen
		N XXmV	ermittelter Offset
12	√	PH/RX	
13	×		Setup verlassen

Achtung:
- Der ermittelte Offset wird künftig bei jeder Redox-Messung automatisch berücksichtigt und das korrekte Ergebnis angezeigt.
- Wird die Meldung "FEHL 6" angezeigt, so besitzt die Redox-Messkette eine zu hohe Nullpunktabweichung > (+ - 50mV) die nicht mehr automatisch kompensiert wird. Der Offset wird in diesem Fall auf Null gesetzt !

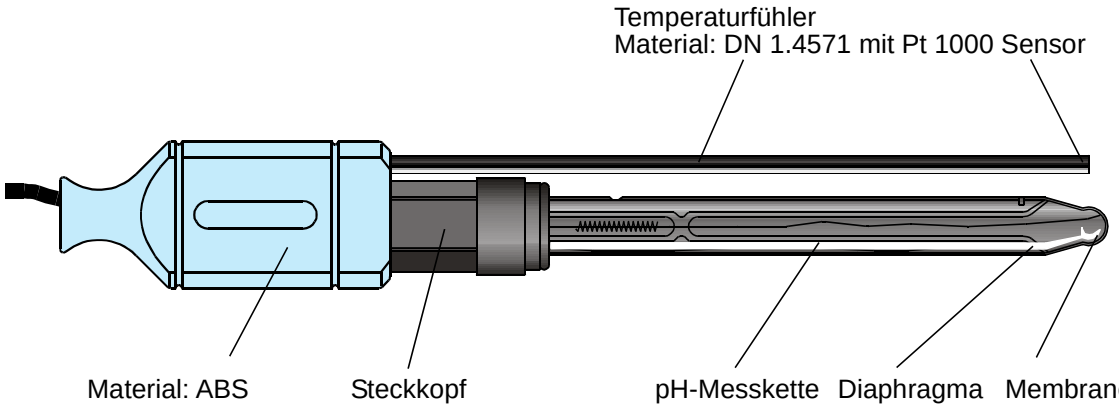
MESSSONDEN-BESCHREIBUNG

LF-Messzelle



Wichtig: LF-Messzelle darf nur in wasserlöslichen Medien eingesetzt werden, da sonst langfristig die Messkontakte Schaden nehmen und somit die Messergebnisse falsch sind!

pH-Vorverstärker mit pH-Messkette



WARTUNGSHINWEISE

pH-Elektroden:

Reinigung:

Auf der Oberfläche des Membranglases abgelagerte Verunreinigungen müssen beseitigt werden. Führt vorsichtiges Abwischen mit einem feuchten weichen Papiertuch nicht zum Erfolg, so lassen sich je nach Art der Verschmutzung verschiedene chemische Reinigungsmethoden anwenden.

Zur Reinigung der Glaselektroden können erfahrungsgemäß folgende Mittel verwendet werden:

Bei fettigen und öligen Verschmutzungen: tensidhaltige Reiniger, Geschirrspülmittel.
Bei Kalkablagerungen und Metallhydroxidbelägen: verdünnte Salzsäure (10%).
Bei sulfidhaltigen Ablagerungen (z.B. Kläranlagenbereich) ein Reinigungsgemisch aus verdünnter Salzsäure (10%) und Thioharnstoff (gesättigt).
Bei eiweisshaltigen Medien (Messungen im Lebensmittelbereich) ein Reinigungsgemisch aus verdünnter Salzsäure (10%) und Pepsin (gesättigt).
Als Regenerationslösung für sehr träge pH-Elektroden ein flußsäurehaltiges Gemisch aus Salpetersäure (10%) und Ammoniumflurid (50 gr/l).

Zur Reinigung verschmutzter Diaphragmen lassen sich dieselben Methoden wie für Glaselektroden anwenden. Durch ausgefallenes Silberchlorid (bei längerem Kontakt mit ionenarmem Wasser) oder Silbersulfid (Messung in sulfidhaltigen Medien) verstopfte Diaphragmen, die eine bräunliche bzw. schwarze Färbung aufweisen, können durch eine Behandlung mit 28%iger Ammoniaklösung oder einer besonderen Diaphragma-Reinigungslösung eventuell wieder einsatzfähig gemacht werden. Darüber hinaus besteht bei starker Verunreinigung des Diaphragmas die Möglichkeit, die Oberfläche des Diaphragmas (jedoch nur des Diaphragmas) mit einer Nagelfeile zu überfeilen. (Nur bei Glaselektroden möglich).

Achtung! **Beim Umgang mit säurehaltigen Lösungen Schutzvorschriften beachten. Nach der Reinigung alle Teile grundsätzlich mit deionisiertem Wasser nachspülen.**

Aufbewahren / Lagerung:

- Aufbewahren von Elektroden

Grundsätzlich sollten alle Elektroden in einer 3 mol/l Kaliumchloridlösung aufbewahrt werden, denn für ein einwandfreies Arbeiten der Glaselektrode ist die Existenz der wasserhaltigen sog. Quellschicht auf der Oberfläche des Membranglases eine wesentliche Voraussetzung.

- Lagerung von Elektroden (gilt nicht für pH-120)

Elektroden, die längere Zeit nicht benützt werden sollten trocken gelagert werden, dabei enthält die Schutzkappe keine Flüssigkeit. Vor Inbetriebnahme müssen die Elektroden 24 Stunden in einer 3 mol/l Kaliumchloridlösung vorbereitet werden. (Quellschichtbildung).

Elektroden sind nur begrenzt lagerfähig.
Es empfiehlt sich daher, die Lagerungsdauer von ca. 6 Monaten nicht zu überschreiten.

Elektroden mit Gel- oder Polymer Füllung müssen unbedingt in 3 mol/l Kaliumchloridlösung gelagert werden. Schutzkappe alle 3 - 4 Wochen nachfüllen.

Wichtig: **Bei Temperaturen unter -5°C können die Elektroden durch Gefrieren des Innenpuffers und Innenelektrolyts platzen. Bei Weiterversand auf frostsichere Verpackung achten!**

LF-Messzelle:

Eine gelegentliche Reinigung der Elektrodenfläche mit einem handelsüblichen Reinigungsmittel (per Kinderzahnbürste) ist zu empfehlen. Ansonsten ist die LF-Messzelle wartungfrei.

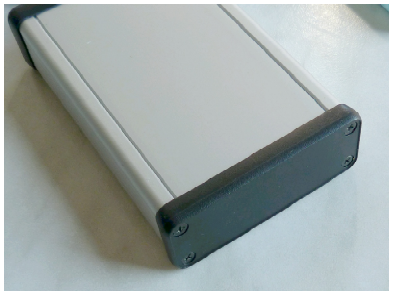
Wichtig: **Messzelle darf nur in wasserlöslichen Medien eingesetzt werden, da sonst die Messkontakte Schaden nehmen und somit Messergebnisse falsch sind!**

WARTUNGSHINWEISE

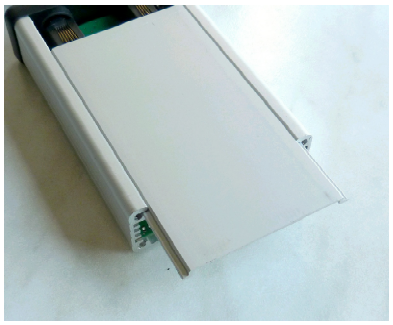
Batterien austauschen:

Tauschen Sie die Batterien aus, wenn im Display " LO BAT " erscheint.

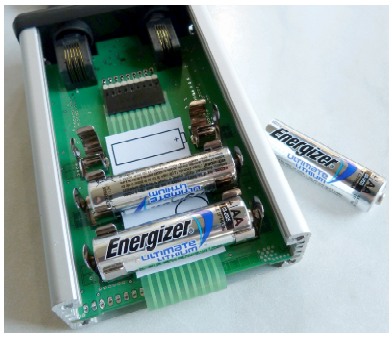
Der Austausch sollte in trockener und sauberer Umgebung erfolgen.



Kunstoffabdeckung Boden abschrauben.



Rückwand herausziehen.



Batterien tauschen.

ACHTUNG:
POLARITÄT beachten. Durch verpolt eingesetzte Batterien kann das Gerät zerstört werden.
Um die Genauigkeit der Messungen zu gewährleisten, dürfen nur Lithium Batterien Größe AA eingesetzt werden

In umgekehrter Reihenfolge das Gerät wieder montieren.
Gehäuseboden ist mit Hinweis " Tastatur " gekennzeichnet.
(Hinweis im Boden beachten)

Bitte beachten:

Leere Batterien gehören nicht in die Mülltonne. Bitte in den dafür eingerichteten Sammelstellen abgeben.

STÖRUNGSHINWEISE

Sollten während des Betriebs oder beim Kalibrieren Störungen auftreten, überprüfen Sie bitte folgende Punkte:

Fehler	Fehlerursache
Gerät lässt sich nicht einschalten.	- Batterien leer?
Temperatur-Messung:	
Messwert unglaubwürdig.	- Temperaturfühler nicht tief genug in das Medium eingetaucht ? mindestens 3cm. - (nur bei pH-LF) Es muß beachtet werden, welcher Temperatur-fühler für die Temperaturmessung im SETUP ausgewählt wurde.
pH-Messung:	
Messwert ist unglaubwürdig. Es dauert zu lange bis sich der Messwert stabilisiert hat.	- Wurde das Gerät kalibriert ? - pH-Membrane verschmutzt ? - Diaphragma verschmutzt ? - pH Elektrode verbraucht ?
LF-Messung:	
Messwert ist unglaubwürdig	- Messkontakte sauber ? - Temperaturkoeffizient richtig eingestellt ? - Referenztemperatur richtig eingestellt ? - korrekte Zellenkonstante eingestellt ?

FEHLERMELDUNGEN

Meldung	Ursache	Fehlerbehebung
LoBAT	- Batterien sind leer	Batterien tauschen.
FEHL. 6	- Nullpkt.-Offset der Redox-Mess-kette zu hoch, kann nicht mehr automatisch kompensiert werden.	- Messkette sauber ? - Redox-Referenzlösung zu alt, bzw. verbraucht ?
-tWW7/WW5-	- Nullpunkt (+ - 50mV)oder Steilheit (53...59mV) der pH-Elektrode liegen außerhalb der vorge-gebenen Parameter.	- pH-Membrane und Diaphragma gereinigt ? - Pufferlösungen zu alt, bzw. verbraucht ? - Temperaturfühler in Pufferlösung eingetaucht ? - Elektrode verbraucht, austauschen.
----PH	- keine gültige pH-Kalibrierung vorhanden. Es wird mit "0Z 58S" weiter gemessen.	- pH- Kalibrierung durchführen.

Technische Daten:

Änderungen vorbehalten

Umgebungstemperatur:	0 - 50°C
Anzeige:	8 Digits x 14 Segmente LCD - 7mm mit zuschaltbarer Hintergrundbeleuchtung
pH - Eingangswiderstand	$>10^{12}$ Ohm
pH - Eingangsstrom:	⩽1 pA
Batterien:	3x1,5V, ca. 90 Std. Betriebsdauer, Batteriekontrollanzeige, Ausschaltautomatik nach 15 min.
Gewicht:	280 g ohne Messfühler
Gehäuse:	Aluminium (silber eloxiert)
Garantie: Messketten ausgenommen.	2 Jahre, Verschleißartikel wie z.B. pH-Elektroden bzw. LF-
Abmessungen:	L x B x H 128 x 82 x 31 mm

pH-Messung

Messbereich:
0,00 bis 14,00 pH

Automatische Temperatur-Kompensation 0 bis 100°C

Anzeigegenauigkeit: ±0,01 pH

Automatische Kalibrierung mit den Puffern
pH7,00 und pH4,00 oder pH7,00 und pH9,00
(Wert der Puffer ist vorgegeben und wird automatisch erkannt)

Temperatur-Messung:

Messbereich: -25,0°C bis +150,0°C

Auflösung: 0,1°C,
Genauigkeit: +- 1°C

Fühler: Pt 1000 Kl. B

mV-Messung (Redoxspannung):

Spannungen von -1000 mV bis +1000 mV

(Auflösung 1mV)

Nullpunkt für Redox-Elektrode einstellbar.

Leitfähigkeitsmessung

Anzeigebereiche:
0 - 99,99 µS / 999,9 µS / 9999 µS / 99,99 mS / 999,9 mS

Messfehler: bis 200,0 mS: 2% bzw. 8 Digit
bis 500,0 mS: 4% bzw. 5 Digit

Die Messfrequenz paßt sich selbsttätig
der Leitfähigkeit an (ca. 20 Hz bis 110 kHz)

TK-einstellbar von 0 - 3,9%
(Standardeinstellung: 2,2% N)
(Natürliche Wässer)

Referenztemperatur 20°C / 25°C einstellbar

Temperatur-Messung:

Messbereich:0°C bis 100°C

Auflösung: 0,1°C,
Genauigkeit: +- 1°C

Fühler: Pt 1000 Kl. B

Maße der Leitfähigkeitsmesszelle:

B x T x L = 32 x 18 x 165mm

pH-Einstabmessketten (Elektroden)

Maße: ø12mm x L=125mm

Allround-Standard pH-Elektrode mit Kunststoffschaft
pH-Einstabmesskette **pH 62**
1 - 12 pH, 0 - 60°C

Präzisions pH-Elektroden mit Glasschaft
pH-Einstabmesskette **InLab 412**
0 - 14 pH, 0 - 100°C

Koffer:

Praktischer, handlicher Koffer, sehr gut geeignet für den Feldeinsatz.

Dieses tragbare Analysegerät mit Batterieversorgung ist für jede Anwendung geeignet. Sei es im Labor, in der Produktion, in der Abwasserbehandlung, bei Routinemessungen vor Ort, eben überall dort, wo präzise Messergebnisse benötigt werden.

ANHANG

Allgemeine Informationen:

Was bedeutet pH-Wert?

pH bedeutet potentia hydrogenii, oder Konzentration des Wasserstoffs. Der pH-Wert ist die logarithmische Maßeinheit der Wasserstoffionenaktivität. Seine Skala erstreckt sich von 10^{-14} bis 10^{0} .
Der Einfachheit halber wird nun der Exponent ohne Vorzeichen genannt. pH 7 bedeutet also eine Wasserstoffionenkonzentration von 10^{-7} oder 1 Gramm Wasserstoffionen auf 10^{7}g Wasser.

Was sagt der pH-Wert aus?

Hohe Konzentration von Wasserstoffionen im Wasser bedeutet saures Wasser, geringe bedeutet alkalisches Wasser. Bei einer Konzentration von 10^{-7} = pH 7 ist die Reaktion neutral.
pH-Werte unter pH 7 kennzeichnen sauere, über pH 7 alkalische Flüssigkeiten. Bedingt durch die logarithmische Maßeinheit, bedeutet jede ganze Zahl auf der pH-Skala eine Verzehnfachung des Säuregrades (Grad der Alkalität). Die pH-Messung wird heute in weiten Teilen der Industrie, Medizin, Pharmazie und Forschung eingesetzt.

Wie arbeitet ein elektronisches pH-Messgerät?

Eine Messsonde aus Glas wird in die zu untersuchende Lösung eingetaucht. Die Sonde ist über ein Kabel mit einem akkubetriebenen Messgerät verbunden. Die von der Sonde erzeugte elektrische Spannung ist vom pH-Wert abhängig. Ein hochempfindlicher Messverstärker verarbeitet dieses Messsignal und führt es der Digitalanzeige zu. Anhand von zwei genau eingestellten Eichlösungen (Pufferlösungen) kann die Genauigkeit des Gerätes jederzeit überprüft werden.

Wie lange dauert eine pH-Messung?

Die Zeit die eine pH-Elektrode benötigt, um einen stabilen Messwert zu liefern, reicht von wenigen Sekunden bis zu mehreren Minuten. Sie ist abhängig von Konstruktion und Alter der Elektrode, sowie der Konsistenz und der Temperatur der Messlösung.

Was ist Redox?

Der Begriff Redox ist eine Abkürzung für das nebeneinander Reagieren von Reduktion und Oxidation. Unter Oxidation versteht man nicht nur die Aufnahme von Sauerstoff, sondern ganz allgemein die Aufnahme positiver Ladungen oder Abgabe negativer Ladungen. Unter Reduktion versteht man die Umkehrung solcher Vorgänge.

Wie wird das Redox-potential gemessen?

Hierzu benötigt man eine Platinelektrode und ein pH-Meter mit mV-Messbereich. Die Platinelektrode wird wie die pH-Elektrode ins Wasser eingetaucht und das Messergebnis nach einiger Zeit abgelesen.

Was bedeutet Leitwert?

Mit Leitwert oder auch Leitfähigkeit ist die spezifische Leitfähigkeit gemeint. Flüssigkeiten leiten den elektrischen Strom mittels Ionen. Je mehr Ionen, desto höher die Leitfähigkeit. Maßeinheiten: µS/cm (Mikrosiemens pro Zentimeter) oder mS/cm (Millisiemens pro Zentimeter).

Was ist die Leitfähigkeit?

Die meisten der im Wasser befindlichen Ionen sind Teile gelöster Salze. So zerfällt beispielsweise Kochsalz (chem. NaCl) in ein positives Natrium-Ion (Na+) und ein negatives Chlorid-Ion (CL-). Beide lonenarten leiten den elektrischen Strom. Die Leitfähigkeit ist vereinfacht ausgedrückt ein Maß für die Menge der im Wasser gelösten Salze.

Referenz - Temperaturliste:

Spezifische Leitfähigkeit (kappa) von KCl-Lösung verschiedener Konzentrationen bei verschiedenen Temperaturen in S / cm.

Konzen-tration	0°C	15°C	16°C	18°C	19°C	20°C	22°C	24°C	25°C
1,000n-KCl	0,065410	0,092520	0,094410	0,098220	0,100140	0,102070	0,105940	0,109640	0,111800
0,100n-KCl	0,007150	0,010480	0,010720	0,011190	0,011430	0,011670	0,012150	0,012640	0,012880
0,010n-KCl	0,000776	0,001147	0,001173	0,001225	0,001251	0,001278	0,001332	0,001386	0,001413

ANHANG

pH- und Redoxelektroden

Allgemeines vorweg:
Viele Leute reden von Elektroden, Messketten oder Einstabmessketten. Meistens sind Einstabmessketten gemeint, d. h. eine Elektrode kombiniert mit Referenz- bzw. Bezugselektrode, wobei mit Referenz- oder Bezugselektrode auch wieder das Bezugssystem gemeint ist.

1. Einstabmessketten:

Messketten zur Messung elektrochemischer Potentiale bestehen immer aus einer Messelektrode und einer Bezugselektrode. Die Messelektrode gibt die Spannung im Verhältnis zur Konzentration ab. Die Spannung der Bezugselektrode ist hingegen konstant und wird von dem Medium nicht beeinflußt.
Einstabmessketten bilden eine Baueinheit von Glas- und Bezugselektrode. Dabei umgibt die Bezugselektrode die Glaselektrode konzentrisch.

1.1 Bezugselektrodensystem:

Bezugselektrodensysteme werden vorwiegend mit einem Silber/Silberchlorid - Bezugssystem ausgerüstet. Bezugssysteme mit flüssigem Elektrolyt sollten immer genügend Flüssigkeit enthalten, ggfs. werden sie mit 3 mol Kaliumchlorid - Lösung nachgefüllt. Bei der Messung sollte die Einfüllöffnung zwecks Druckausgleich freigelegt sein. Die Flüssigkeitssäule im Inneren der Elektrode sollte dabei die Oberfläche der Messlösung um einige Zentimeter überragen, um einen hydrostatischen Überdruck zu erzeugen, der einen ständigen Fluß von KCl - Lösung durch das Diaphragma nach außen in die Messlösung gewährleistet. Dadurch findet eine ständige Selbstreinigung des Diaphragmas statt, außerdem wird verhindert, daß mögliche Elektrodengifte ins Innere der Elektrode diffundieren und das Ableitsystem unbrauchbar machen. Bei Bezugselektroden mit geliertem Bezugselektrolyt ist ein Nachfüllen nicht möglich.

1.2 Diaphragmen:

Bezugselektroden stehen über ein Diaphragma mit der Messlösung in Verbindung. Dieses Diaphragma ist porös und flüssigkeitsdurchlässig und besteht in der Regel aus gesintertem Keramik.

1.3 pH-Messung der Erde:

- Für die pH-Messung der Erde, etwa 100 cm³ Erde mit 100 cm³ dest. Wasser gut vermischen. pH-Einstabmesskette eintauchen und etwas bewegen. Sie können den pH-Wert ablesen, wenn sich die Anzeige nicht mehr ändert. Reinigen Sie die pH-Einstabmesskette nach dem Messen nur durch Abspülen mit Leitungswasser und schütteln Sie das noch anhaftende Wasser ab. Nach Gebrauch bitte die mit KCl - Lösung gefüllte Wässerungskappe wieder über die Messkettenspitze stülpen. KCl - Lösung öfters erneuern.

2. Kunststoffelektroden

z.B. pH 62

Bei Kunststoffelektroden muß ein Kompromiß eingegangen werden. Ein eindeutiger Vorteil, ist die beinahe vollkommene Unzerbrechlichkeit der Elektroden und das geschlossene, wartungsfreie System, welches ein Nachfüllen mit Elektrolyt gänzlich überflüssig macht.
Nachteilig jedoch wirken sich größere Messfehler mit Abweichungen bis zu einigen Zehntel pH, bei von der Umgebungstemperatur abweichenden Messungen aus.

Folgende Vorgehensweise bei der Messung hat sich bewährt:
Elektrode in das Messmedium eintauchen, etwas bewegen und bei stabil stehendem Anzeigewert ablesen. Bei zu langem Eintauchen (mehrere Minuten) beginnt der Nullpunkt zu driften (konstruktionsbedingt).

3. Metallelektroden: (Redoxelektroden)

Die Metalloberfläche muß frei von Schmutz jeglicher Art sein. Zur Reinigung können neben mechanischen Vorgängen (Ultraschall, Schleifen, Polieren) auch chemische Mittel eingesetzt werden, zusätzlich zum Entfernen von fetthaltigen Schichten auch Chromschwefelsäure.

4. Elektrodeneinbau

Elektroden müssen senkrecht von oben oder mit bis zu einem Winkel von 75° zur Senkrechten angeordnet werden. Waagerecht oder auf dem Kopf angeordnete Elektroden können nicht messen. Diese Vorschrift gilt auch bei der Eichung der Elektroden.

Kabelverbindung:

Achtung: Bei den Steckverbindungen ist darauf zu achten, daß diese absolut sauber und trocken gehalten werden, da anderenfalls Kriechströme auftreten können, die das Messsignal reduzieren, bzw. ganz zusammenbrechen lassen.