

Bedienungsanleitung ELEKTRODEN



Aufbewahrung der Elektrode

Bewahren Sie Ihre Elektroden niemals in destilliertem Wasser auf!

In wässrigen Lösungen bildet sich auf dem Sensor von pH-Elektroden ein hauchdünner Film von 50 bis 5000 Angström. Gleichmässigkeit, Dicke und Zusammensetzung dieses Films beeinflussen Ansprechzeit, Steilheit, Alkali-Fehler und somit die Messgenauigkeit der Elektrode. Deshalb ist es unbedingt erforderlich, die Elektrode nach jeder Anwendung zu reinigen, regelmässig zu kalibrieren und angemessen aufzubewahren, um so mehr als der Film mit blossem Auge nicht sichtbar ist.

Bei trockenen Elektroden kann die Bildung eines solchen Films mehrere Stunden andauern. In dieser Zeitspanne stellt man oftmals eine Abweichung des asymmetrischen Punkts fest (= Nullpunkt bei pH 7).

In Messbereichen über pH 10 verändert sich ein solcher Film progressiv, was zu einer Abweichung der Steilheit führt. Deshalb ist es wichtig, die Elektrode mit einer Kalibrierlösung zu kalibrieren, deren Wert möglichst nahe beim Messwert liegt.

Bei einer langfristigen Aufbewahrung (von mehreren Wochen bzw. Monaten) stellt sich die Frage nach einer **Trocken-** oder **Feuchtlagerung** der Elektrode. Die Feuchtlagerung ermöglicht, die Elektrode sofort wieder einzusetzen. Bei der Trockenlagerung altert die Elektrode langsamer, vor deren Einsatz muss sie jedoch mehrere Stunden «gewässert» werden.

Wir empfehlen daher:

- Bei einer langfristigen Lagerung: die Elektrode trocken oder in einer Lösung mit den Charakteristika des Elektrolyten der Elektrode aufzubewahren.
- Bei einer normalen Lagerung: die Elektrode in Aufbewahrungslösung oder Kalibrierlösung aufzubewahren.
- Bei einer kurzfristigen Lagerung: die Elektrode in normalem Leitungswasser oder in Aufbewahrungslösung aufzubewahren.

Alterung der Elektrode

Elektroden befinden sich nie in absolutem chemischen Gleichgewicht mit dem Messmedium. Der Glassensor einer Elektrode wird permanent und langsam «angegriffen». Die Alterung einer Elektrode äussert sich in:

- einer immer länger werdenden

- einer Veränderung der Steilheit
- einer Verschiebung des Nullpunktes

Die Erfahrung zeigt, dass sich die Steilheit schneller und stärker verändert, wenn häufig pH-Werte über 11 gemessen werden. Die Verschiebung des Nullpunktes kann durch eine regelmässige Kalibrierung leicht kompensiert werden. Wichtig zu erwähnen ist auch die Tatsache, dass Elektroden bei hohen Temperaturen äusserst schnell altern. Da die Elektrodenalterung von vielen Faktoren abhängt, kann eine genaue Lebensdauer nicht bestimmt werden. Als Richtwerte können jedoch folgende Angaben gemacht werden:

- Einsatz bei Zimmertemperatur: 1-3 Jahre
- Einsatz bei 60-80°C: einige Monate
- Einsatz bei 80-100°C: einige Wochen

Austausch des Innelektrolyten

Bei nachfüllbaren Elektroden ist der Innelektrolyt auszutauschen, wenn:

- der Elektrolyt verschmutzt ist (Trübung, Verfärbung).
- der Füllstand des Elektrolyten ca. 2 cm unter dem Elektrolytlevel ist.

Ziehen Sie hierzu den Stopfen ab. Saugen Sie mithilfe einer Pasteurpipette den vorhandenen Elektrolyten ab und füllen Sie den neuen nach.

Elektroden mit einfacher Referenz

Elektroden mit einfacher Referenz enthalten meist als Referenzelektrolyt eine mit Silberchlorid AgCl gesättigte 3 M KCl Lösung. Um den Elektrolyt nachzufüllen, muss infolgedessen eine 3,5 M KCl + AgCl-Elektrolytlösung wie verwendet werden.

Elektroden mit doppelter Referenz

Bei Elektroden mit doppelter Referenz ist das eigentliche Referenzelement nochmals in einer eigenen Kammer untergebracht, die durch ein Diaphragma von der herkömmlichen Referenz getrennt ist. Diese Technik ermöglicht es, dass der Referenzelektrolyt viel länger als bei herkömmlichen Elektroden sauber bleibt. Um den Elektrolyt nachzufüllen, muss eine 3,5 M KCl-Elektrolytlösung wie verwendet werden.

Diaphragma

Um gute Messergebnisse zu garantieren, ist darauf zu achten, dass dieser Teil der Elektrode möglichst sauber bleibt. Überprüfen Sie in regelmässigen Abständen den Zustand des Diaphragmas und

Reinigung von Elektroden

Die Lebensdauer einer Elektrode kann durch eine regelmässige Reinigung verlängert werden (es sei denn man setzt die Elektrode bei hoher Temperatur ein).

Wann ist eine Elektrode zu reinigen?

- bei schwacher Steilheit
 - diese ist oftmals auf ein verschmutztes oder verstopftes Diaphragma zurückzuführen.
- bei zu langer Ansprechzeit
 - diese ist auf die gleichen Ursachen zurückzuführen wie oben beschrieben.
- bei Abweichung des Nullpunktes. Diese kann verschiedene Ursachen haben:
 - verschmutzter Innelektrolyt durch Eindringen von Flüssigkeit in die Elektrode
 - verschmutztes Diaphragma
 - Referenz mit reduzierten Silberchlorid (durch falsche Wahl des Elektrolyten oder Einsatz der Elektrode in Anlagen mit Fehlerstrom - in letzterem Fall erweist sich eine Regenerierung als überflüssig).

Welche Reinigungslösung verwenden?

- **Reinigungslösung** (Hydrochlorsäure + Pepsine) Für proteinhaltige Medien.
 - Tauchen Sie die Elektrode 15 bis 30 Min. in die Reinigungslösung.
 - Spülen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser ab.
 - Bei nachfüllbaren Elektroden tauschen Sie die Elektrolytlösung aus.
 - Wässern Sie die Elektrode ein paar Stunden in Aufbewahrungslösung.
 - Führen Sie eine Neukalibrierung durch.
- **Reinigungslösung** (Hydrochlorsäure + Thioharnstofflösung) Für anorganische Medien. Diese Reinigungslösung wird verwendet, wenn das Diaphragma sich schwarz verfärbt hat. Dies ist der Fall etwa bei Messungen in schwefelhaltigen Lösungen oder in Milch.

- Tauchen Sie die Elektrode in die Reinigungslösung, bis das Diaphragma wieder weiss ist.
- Spülen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser ab.
- Bei nachfüllbaren Elektroden tauschen Sie die Elektrolytlösung aus.
- Wässern Sie die Elektrode ein paar

● **Reinigungslösung**
(verdünnte Hydrochloresäure)
Allgemeine Reinigungslösung.

- Tauchen Sie die Elektrode ca. 1 Stunde in die Reinigungslösung.
- Spülen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser ab.
- Wässern Sie die Elektrode ein paar Stunden in Aufbewahrungslösung oder Pufferlösung pH 7.

● **Reinigungslösung**
Für Öle und Fette.

- Tauchen sie die Elektrode ca. 1 Stunde in die Reinigungslösung.
- Spülen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser ab.
- Wässern Sie die Elektrode ein paar Stunden in Aufbewahrungslösung oder Pufferlösung pH 7

Elektroden-Check

Für einen schnellen Elektroden-Check überprüfen Sie:

- den Level des Elektroden-Elektrolyten und füllen Sie gegebenenfalls Elektrolytlösung nach.
- den Zustand des Diaphragmas (normalerweise weiss) und reinigen Sie es falls notwendig.

Für einen ausgiebigeren Elektroden-Check, verwenden Sie ein pH-Meter mit mV-Bereich.

- Tauchen Sie die Elektrode in Pufferlösung pH 7,01 und lesen Sie den mV-Wert ab. Dieser sollte zwischen ± 20 mV liegen.
- Tauchen Sie die Elektrode in Pufferlösung pH 4,01 und lesen Sie den mV-Wert ab. Bei einer Elektrode in gutem Zustand sollte die Differenz (Δ) zwischen dem bei pH 7 und pH 4 abgelesenen mV-Wert zwischen 160 und 180 mV liegen.

Beispiel 1:

Bei pH 7 abgelesener mV-Wert: -16 mV

Bei pH 4 abgelesener mV-Wert: 148 mV

$\Delta = 164$ mV: Elektrode in gutem Zustand

Beispiel 2:

Bei pH 7 abgelesener mV-Wert: 18 mV

Bei pH 4 abgelesener mV-Wert: 164 mV

$\Delta = 146$ mV : Elektrode mit zu schwacher Steilheit

Einsatz von pH-Elektroden

- Entfernen Sie die Elektroden-Schutzkappe.
- Spülen Sie eventuelle Salzkristalle mit Leitungswasser ab.
- Bei trockener Elektrode: Wässern Sie für ein paar Stunden die Elektrode in Aufbewahrungslösung oder in einer KCl-Lösung.
- Entfernen Sie eventuelle Luftbläschen durch leichtes Schütteln der Elektrode (ähnlich wie bei einem Fieberthermometer).
- Kalibrieren Sie Ihr pH-Meter wie folgt:
 - Spülen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser ab
 - Kalibrieren Sie das pH-Meter bei pH 7 (Nullpunkt oder Offset)
 - Spülen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser ab
 - Kalibrieren Sie das pH-Meter bei pH 4 oder 10 (Steilheit oder Slope)

Achtung:

Destilliertes Wasser kann lediglich der Reinigung aber keinesfalls der Aufbewahrung von Elektroden dienen!

Garantie

Auf Elektroden gewähren wir eine Garantieleistung von 6 Monaten. Sollte während dieser Frist eine Reparatur oder ein Ersatz erforderlich werden, senden Sie bitte die Elektrode, unter Beschreibung der Fehlfunktion und mit Angabe von Artikel-Nummer und Rechnung an Ihren Lieferanten oder an unsere Niederlassung zurück

Falls der Defekt nicht auf einen Unfall, einen Missbrauch oder eine mangelnde Wartung des Kunden zurückzuführen ist, wird die Reparatur bzw. der Ersatz kostenlos durchgeführt.

Entsorgungshinweis

Dieses Produkt gehört am Ende seiner Lebensdauer nicht in die Mülltonne, sondern ist umweltgerecht zu entsorgen.

ELECTRODE INSTRUCTION GUIDE

Code: _____

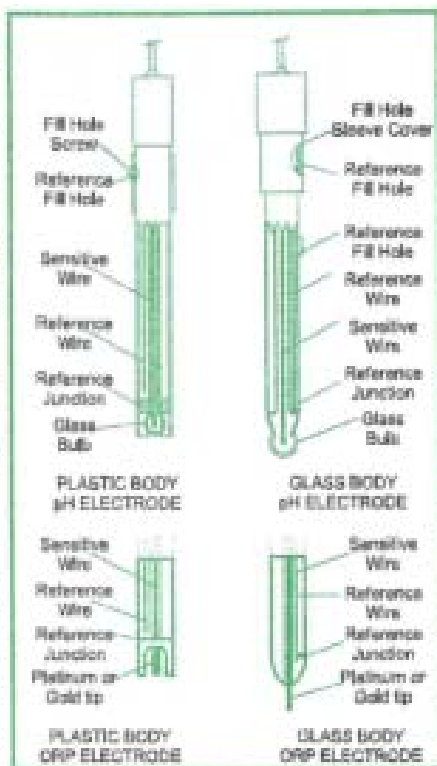
Thank you for choosing Hanna Instruments products. Please read this instruction manual carefully before using this electrode.

This manual will provide you with all the necessary information for the correct use of the electrode, as well as a more precise idea of its versatility in a wide range of applications.

Stay in touch with the manufacturer...

PREPARATION

- Remove the protective cap. **DO NOT BE ALARMED IF ANY SALT DEPOSITS ARE PRESENT.** This is normal with electrodes and they will disappear when rinsed with water.
- Shake the electrode down as you would do with a clinical thermometer to eliminate any air bubbles inside the glass bulb.
- If the bulb and/or junction are dry, soak the electrode in Storage Solution for at least one hour.



For refillable electrodes:

- If the fill solution (electrolyte) is less than 1 cm ($\frac{1}{2}$ ") below the fill hole, add **HI7082 3,5M KCl Electrolyte Solution** for double junction or **HI7071 3,5M KCl+AgCl Electrolyte Solution** for single junction electrodes.
- For a faster response lower the rubber sleeves (or unscrew the fill hole screw).

For Amphenol electrodes

- If the wires are extended, they should not touch (short circuited). Maximum recommended length is 1.5 m (50'), however cables can be extended.
- If the electrode does not respond to pH changes, the battery is run down and the electrode should be replaced.
- With Process Instrumentation connect the blue wire to the glass terminal and the white wire to the reference terminal of the meter.
- With electrodes terminating in spade lugs, make sure the lugs do not touch each other otherwise the battery life will be drastically reduced.

MEASUREMENT

- Rinse the electrode tip with distilled water.
- Immerse the tip in the sample and stir gently for approx. 30 seconds.
- For a faster response and to avoid cross contamination of the samples, rinse the electrode tip with a few drops of the solution to be tested, before taking measurements.

STORAGE

- To minimize clogging and ensure a quick response time, the glass bulb and the junction should be kept moist and not allowed to dry out.
- Replace solution in the protective cap with a few drops of **HI70300 Storage Solution** or, in its absence, **Filling Solution (HI7071 for single junction or HI7082 for double junction electrodes)**. If none of the above is available, tap water may also be used for a very short period (couple of days). Follow Preparation above before taking measurements.

Note: NEVER STORE THE ELECTRODE IN DISTILLED WATER.

PERIODIC MAINTENANCE

- Inspect the electrode for any scratches or cracks. If any present, replace the electrode.
- Rinse off any salt deposits with water.

For refillable electrodes:

Drain the reference chamber with a syringe and refill it with fresh electrolyte (**HI7071** for single junction or **HI7082** for double junction electrodes). Allow the electrode to stand upright for 1 hour.

- Follow the Storage Procedure above.

CLEANING PROCEDURE

- General - Soak in Hanna **HI7061 General Cleaning Solution** for approximately 1 hour.
- Removal of films, dirt or deposits on the membrane/junction:
 - *Protein* Soak in Hanna **HI7073 Protein Cleaning Solution** for 15 minutes.
 - *Inorganic* Soak in Hanna **HI7074 Inorganic Cleaning Solution** for 15 minutes.
 - *Oil and grease* Rinse with Hanna **HI7077 Inorganic Cleaning Solution**.

IMPORTANT: After performing any of the cleaning procedures rinse the electrode thoroughly with distilled water, drain and refill the reference chamber with fresh electrolyte, (not necessary for GEL filled electrodes) and soak the electrode in **HI70300 Storage Solution** for at least 1 hour before taking measurements.

TROUBLE SHOOTING

pH Meter: Follow attentively the meter's operating and calibration procedures from the instruction manual.

Electrode: Evaluate your electrode performance based on the following possibilities.

- **Noise** (Readings fluctuate up and down) could be due to:
 - **Clogged/Dirty Junction:** Refer to Cleaning Procedure above.
 - **Loss of shielding** due to low electrolyte level (in refillable electrodes only): Empty electrolyte with a syringe and refill with fresh **HI7071** for single junction or **HI7082** for double junction electrodes.
- **Dry Membrane/Junction:** Soak in **Storage Solution HI70300** for at least 1 hour.
- **Drifting:** Soak the electrode tip in warm **Hanna Solution HI7082** for one hour then flush tip with distilled water. Refill with fresh **HI7071** for single junction electrodes and **HI7082** for double junction electrodes.
- **Low Slope:** Refer to Cleaning Procedure above.
- **No Slope:** Check electrode for cracks in glass stem or bulb and replace the electrode.
- **Slow Response/Excessive Drift:** Soak the tip in **Hanna Solution HI7061** for 30 minutes, rinse thoroughly in distilled water and then follow Cleaning Procedure above.

Each solution is available in M or L size (230 or 460 mL). Electrolyte Solutions are supplied in kits 4X50 mL.

Check with your nearest Hanna Dealer for more information.

Stay in touch with the manufacturer...