

# dUnitrode



6.00200.300

Sensormerkblatt

8.0109.8001DE / v6 / 2023-03-31





Metrohm AG  
Ionenstrasse  
CH-9100 Herisau  
Schweiz  
+41 71 353 85 85  
info@metrohm.com  
www.metrohm.com

# **dUnitrode**

## **Sensormerkblatt**

8.0109.8001DE / v6 /  
2023-03-31

Technical Communication  
Metrohm AG  
CH-9100 Herisau

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Bei dieser Dokumentation handelt es sich um ein Originaldokument.

Diese Dokumentation wurde mit grösster Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler nicht vollständig auszuschliessen. Bitte richten Sie diesbezügliche Hinweise an die obenstehende Adresse.

### **Haftungsausschluss**

Von der Gewährleistung ausdrücklich ausgeschlossen sind Mängel, die auf Umstände zurückgehen, die nicht von Metrohm zu verantworten sind, wie unsachgemässe Lagerung, unsachgemässer Gebrauch etc. Eigenmächtige Veränderungen am Produkt (z. B. Umbauten oder Anbauten) schliessen jegliche Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden und deren Folgen aus. Anleitungen und Hinweise in der Produktdokumentation der Metrohm sind strikt zu befolgen. Andernfalls ist die Haftung von Metrohm ausgeschlossen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Überblick</b>	<b>1</b>
1.1	dUnitrode – Produktbeschreibung .....	1
1.2	dUnitrode – Übersicht .....	1
<b>2</b>	<b>Funktionsbeschreibung</b>	<b>2</b>
2.1	pH-Elektrode – Funktionsbeschreibung .....	2
<b>3</b>	<b>Lieferung und Verpackung</b>	<b>3</b>
3.1	Lieferung .....	3
3.2	Verpackung .....	3
3.3	Elektrode auspacken und überprüfen .....	3
3.4	dUnitrode aufbewahren .....	4
<b>4</b>	<b>Installation</b>	<b>6</b>
4.1	dUnitrode vorbereiten .....	6
4.2	Elektrode montieren .....	7
<b>5</b>	<b>Bedienung und Betrieb</b>	<b>9</b>
5.1	pH-Elektrode kalibrieren .....	9
<b>6</b>	<b>Wartung</b>	<b>10</b>
6.1	pH-Elektrode – Elektrolyt ersetzen .....	10
6.2	pH-Elektrode reinigen .....	10
<b>7</b>	<b>Störungsbehebung</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>Elektrode – Entsorgung</b>	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>14</b>
9.1	Umgebungsbedingungen .....	14
9.2	pH-Elektrode – Dimensionen .....	14
9.3	pH-Elektrode – Gehäuse .....	14
9.4	pH-Elektrode – Spezifikationen Anschlüsse .....	14
9.5	dTrode – Spezifikationen Anzeige .....	15
9.6	dUnitrode – Spezifikationen Messung .....	15
9.7	dTrode – Analoge Messschaltung .....	15



# 1 Überblick

## 1.1 dUnitrode – Produktbeschreibung

Die dUnitrode ist eine kombinierte pH-Glaselektrode mit einem Pt1000-Temperaturfühler für Messungen und Titrationsen in schwierigen Proben und bei hohen Temperaturen. Die dUnitrode ist eine dTrode (digitale Elektrode) für OMNIS.

## 1.2 dUnitrode – Übersicht

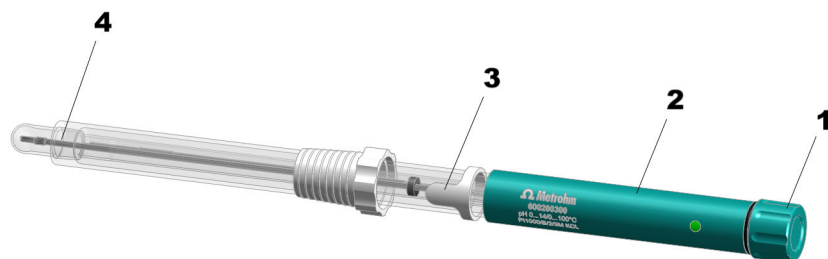


Abbildung 1 dUnitrode

**1** Schutzkappe

**2** Elektrodenkopf

**3** Einfüllöffnung

**4** Festschliffdiaphragma



## 3 Lieferung und Verpackung

### 3.1 Lieferung

Sofort nach Erhalt die Lieferung kontrollieren:

- Lieferung anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit prüfen.
- Produkt auf Schäden prüfen.
- Falls die Lieferung unvollständig oder beschädigt ist, den regionalen Metrohm-Vertreter kontaktieren.

### 3.2 Verpackung

Produkt und Zubehör werden in einer schützenden Spezialverpackung geliefert. Diese Verpackung unbedingt aufbewahren, um einen sicheren Transport des Produkts zu gewährleisten. Falls eine Transportsicherung vorhanden ist, auch diese aufbewahren und wiederverwenden.

### 3.3 Elektrode auspacken und überprüfen

#### 1 Elektrode auspacken

Elektrode mit Aufbewahrungsgefäß aus der Verpackung entnehmen.

#### 2 Aufbewahrungsgefäß entfernen

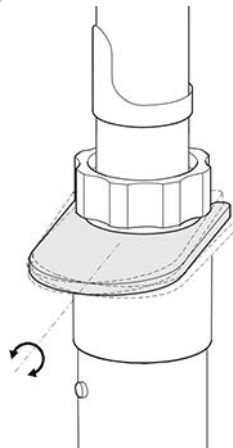


Abbildung 2 Elektrode aus Aufbewahrungsgefäß lösen

- Elektrode und Aufbewahrungsgefäß mit einer Hand umfassen, sodass die Elektrode nicht entgleiten kann.

- Werkzeug zwischen Aufbewahrungsgefäß und Schliiffhülse positionieren.
- Werkzeug **vorsichtig** seitwärts wippen, bis sich die Elektrode löst.  
**Werkzeug nicht vorwärts kippen!**

**i** Zu starken Druck auf das Werkzeug vermeiden. Die Elektrode könnte sonst zu abrupt gelöst werden.

### 3 Elektrode auf Funktion prüfen

- **Elektrode vorbereiten:**  
*(siehe "dUnitrode vorbereiten", Kapitel 4.1, Seite 6)*
- **Elektrode kalibrieren:**  
*(siehe "pH-Elektrode kalibrieren", Kapitel 5.1, Seite 9)*

**i** Mangelhafte Elektroden müssen innerhalb von 2 Monaten (vom Tag der Lieferung an gerechnet) zur Garantieabklärung eingesandt werden.

## 3.4 dUnitrode aufbewahren

### VORSICHT

#### Sachschaden durch ausgetrockneten Sensor

Zerstörung des Sensors durch Austrocknen.

- Sensor nie austrocknen lassen.
- Aufbewahrungshinweise befolgen.

Um den Elektrodenkopf vor Wasser, Lösungsmittel, Staub und mechanischen Einwirkungen zu schützen, muss dieser wie folgt aufbewahrt werden:

**1** Die Schutzkappe **(1-1)** auf den Elektrodenkopf **(1-2)** schrauben.

**2** Die Elektrode im Aufbewahrungsgefäß aufbewahren. Dabei sicherstellen, dass die Elektrode über das Festschliffdiaphragma **(1-4)** in die Aufbewahrungslösung eintaucht.

**i** Wir empfehlen, Elektroden mit Kaliumchlorid 3 mol/L als Referenzelektrolyt in der Aufbewahrungslösung (6.2323.000) aufzubewahren. Dadurch wird das Altern der Glasmembran verhindert und die Elektrode kann ohne vorhergehende Konditionierung verwendet werden.

Die Aufbewahrungslösung soll nur für diesen Elektrolyt verwendet werden, für alle anderen Elektrolyten empfehlen wir die Lagerung im Referenzelektrolyt.

3 Die Einfüllöffnung (1-3) verschliessen.



## 4.2 Elektrode montieren



Die Elektrode muss fest im Titrierkopf sitzen.

**i** Achten Sie bei automatischen Vorgängen darauf, dass die Kabel genügend Spiel haben.

Während der Titration ist es wichtig, dass die Lösung gut gemischt wird. Die Rührgeschwindigkeit sollte so gross sein, dass ein kleiner "Rührtrichter" entsteht. Ist die Rührgeschwindigkeit zu hoch, werden Luftblasen angesaugt. Diese können zu falschen Messwerten führen. Eine zu niedrige Rührgeschwindigkeit führt dazu, dass die Lösung nur langsam durchmischt wird und die Ansprechzeit oder die Titrationszeit sich entsprechend erhöht.

Damit die Messung nach der Titriermittelzugabe in einer gut gemischten Lösung erfolgt, sollte die Titrierspitze an einer Stelle sein, wo die Turbulenz gross ist. Ausserdem sollte der Weg von der Titriermittelzugabe zur Elektrode möglichst gross sein. Berücksichtigen Sie also die Rührrichtung (Gegenuhrzeigersinn bzw. Uhrzeigersinn) bei der Positionierung von Elektrode und Titrierspitze.

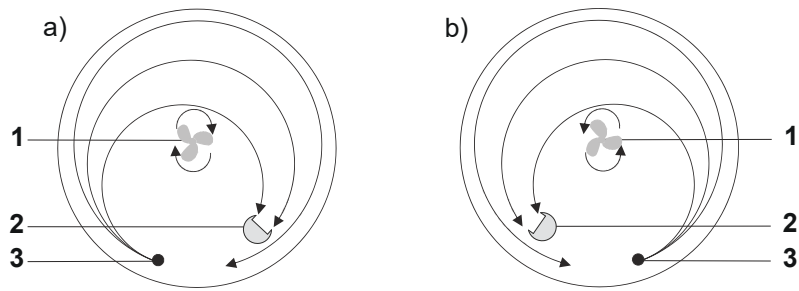


Abbildung 3 Schematische Anordnung von Stabrührer, Elektrode und Titrationspitze während einer Titration. a) Rührrichtung im Uhrzeigersinn, b) Rührrichtung im Gegenuhrzeigersinn.

---

**1 Stabrührer**

---

**2 Elektrode**

---

**3 Titrationspitze**

## 5 Bedienung und Betrieb

### 5.1 pH-Elektrode kalibrieren

- 1 Die Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen.
- 2 **Elektrode mit erstem Puffer kalibrieren**  
Die Elektrode in Pufferlösung (pH 7) eintauchen und Kalibrierung starten.
- 3 Nach erfolgreicher Messung die Elektrode aus dem Puffer herausnehmen und mit destilliertem Wasser abspülen.
- 4 **Elektrode mit zweitem Puffer kalibrieren**  
Schritt 2 und Schritt 3 mit dem zweiten Puffer wiederholen.
- 5 **Bei Bedarf Elektrode mit drittem Puffer kalibrieren**  
Schritt 2 und Schritt 3 mit dem dritten Puffer wiederholen.
- 6 Anhand folgender Informationen entscheiden, ob die Elektrode den Anforderungen entspricht:
  - **Steilheit:**  
95 ... 103 %
  - **pH:**  
6.5 ... 7.5
  - **Offset Potential:**  
-30 ... 30 mV

## 6 Wartung

### 6.1 pH-Elektrode – Elektrolyt ersetzen

- 1 Die Einfüllöffnung (1-3) öffnen.
- 2 Den Referenzelektrolyt der Elektrode mit einer Plastikpipette entleeren.
- 3 Das Innere der Elektrode mit neuem Elektrolyten spülen und wieder ausspülen.
- 4 Die Elektrode bis zur Einfüllöffnung mit Elektrolyt füllen.
- 5 Die Einfüllöffnung (1-3) schliessen, falls die Elektrode nicht sofort verwendet wird.
- 6 Die Elektrode über Nacht in Aufbewahrungslösung getaucht aufbewahren.  
Die Elektrode kann anschliessend wieder eingesetzt werden.

### 6.2 pH-Elektrode reinigen

- 1 **i** Die Elektrode nie im Ultraschallbad behandeln. Die Elektrode könnte dabei beschädigt werden.  
Die Elektrode mit destilliertem Wasser spülen.

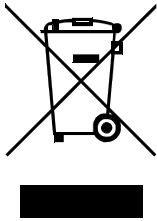
## 7 Störungsbehebung

Problem	Ursache	Abhilfe
Das Diaphragma ist blockiert	Das Elektrolyt im Aufbewahrungsgefäß ist verdunstet.	Die Elektrode in heisses Wasser (max. 70 °C) eintauchen. Optional dem Wasser etwas Spülmittel beimengen.
Der Messwert stellt sich nur schleppend ein	Elektrostatistische Aufladung	Die Glasmembran nicht mit einem Tuch abtupfen.
	Ablagerungen von Feststoffen auf der Membranoberfläche	Elektrode mit Lösungsmittel/starker Säure reinigen.
	Ablagerung von Protein auf der Membranoberfläche	Elektrode mit 5 % Pepsin in 0.1 mol/L HCl reinigen.
Nullpunktverschiebung	Elektrode wurde trocken gelagert	Elektrode über Nacht in Aufbewahrungslösung lagern.
	Ablagerungen von Feststoffen auf der Membranoberfläche	Elektrode mit Lösungsmittel/starker Säure reinigen.
	Ablagerung von Protein auf der Membranoberfläche	Elektrode mit 5 % Pepsin in 0.1 mol/L HCl reinigen.
	Referenzsystem verschmutzt oder ausgetrocknet	Das Referenzsystem mit Referenzelektrolyt reinigen und neu befüllen, danach Elektrode in Aufbewahrungslösung aufbewahren.
	Schliffdiaphragma verschmutzt	Elektrode mit pHit kit (6.2325.000) reinigen.
Zu geringe Steilheit	Ablagerungen von Feststoffen auf der Membranoberfläche	Elektrode mit Lösungsmittel/starker Säure reinigen.



<b>Problem</b>	<b>Ursache</b>	<b>Abhilfe</b>
	Ablagerung von Protein auf der Membranoberfläche	Elektrode mit 5 % Pepsin in 0.1 mol/L HCl reinigen.
	Referenzsystem verschmutzt oder ausgetrocknet	Das Referenzsystem mit Referenzelektrolyt reinigen und neu befüllen, danach Elektrode in Aufbewahrungslösung aufbewahren.
	Schliffdiaphragma verschmutzt	Elektrode mit pHit kit (6.2325.000) reinigen.

## 8 Elektrode – Entsorgung



Dieses Produkt fällt unter die Europäische Richtlinie, WEEE – Waste Electrical and Electronic Equipment.

Die korrekte Entsorgung Ihres alten Gerätes hilft negative Folgen auf die Umwelt und die Gesundheit zu verhindern.

Gehen Sie zur Entsorgung der Elektrode wie folgt vor:

### 1 Elektrolyt entleeren

Elektrolyt mit einer Plastikpipette aus der Elektrode entfernen.

### 2 Elektrolyt entsorgen

Elektrolyt gemäss den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

### 3 Elektrode entsorgen

Die Elektrode der Elektroschrott-Wiederverwertung zuführen.

Genauerer zur Entsorgung Ihres alten Produkts erfahren Sie von den lokalen Behörden, von einem Entsorgungsdienst oder von Ihrem Händler.



## 9 Technische Daten

### 9.1 Umgebungsbedingungen

Nomineller Funktionsbereich	+5 ... +45 °C	bei max. 80 % relativer Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Lagerung	+5 ... +45 °C	

### 9.2 pH-Elektrode – Dimensionen

#### Abmessungen

<i>Schaftdurchmesser</i>	12 mm
<i>Maximale Einbaulänge</i>	125 mm

### 9.3 pH-Elektrode – Gehäuse

#### Materialien

<i>Schaftmaterial</i>	Glas
-----------------------	------

### 9.4 pH-Elektrode – Spezifikationen Anschlüsse

Anschluss	Metrohm-Steckkopf Q
-----------	---------------------

## 9.5 dTrode – Spezifikationen Anzeige

Statusanzeige LED grün-rot

## 9.6 dUnitrode – Spezifikationen Messung

pH-Bereich 0 ... 14

### Temperaturbereich

*Kurzfristig* 0 ... 100 °C

*Langfristig* 0 ... 80 °C

Minimale Eintauchtiefe 20 mm

## 9.7 dTrode – Analoge Messschaltung

### Potentiometrisch

*Messbereich* -1'900 ... +1'900 mV

*Auflösung* 1.28 µV

*Messgenauigkeit* ±0.5 mV im Messbereich  
-1'900 ... +1'900 mV

*Eingangswiderstand*  $\geq 1 \cdot 10^{12} \Omega$

*Offsetstrom*  $\leq \pm 1 \cdot 10^{-12} A$

### Temperatur

*Pt1000*

Messbereich -150 ... +250 °C

Auflösung ca. 0.002 °C

Messgenauigkeit ±0.4 °C im Messbereich  
-20.0 ... +150.0 °C

### Referenzbedingungen

*Relative Luftfeuchtigkeit*  $\leq 60 \%$

*Umgebungstemperatur* +25 °C (±3 °C)




*Gerätezustand*

min. 30 Minuten in  
Betrieb

**Messgenauigkeit**

gilt für alle Messberei-  
che ohne Fehler des  
Sensors, unter Refe-  
renzbedingungen, Mes-  
sintervall 100 ms

 Gültig an den Messkontakten der im Sensor verbauten analogen Messschaltung. Diese Anschlüsse sind im verbauten Zustand nicht zugänglich.