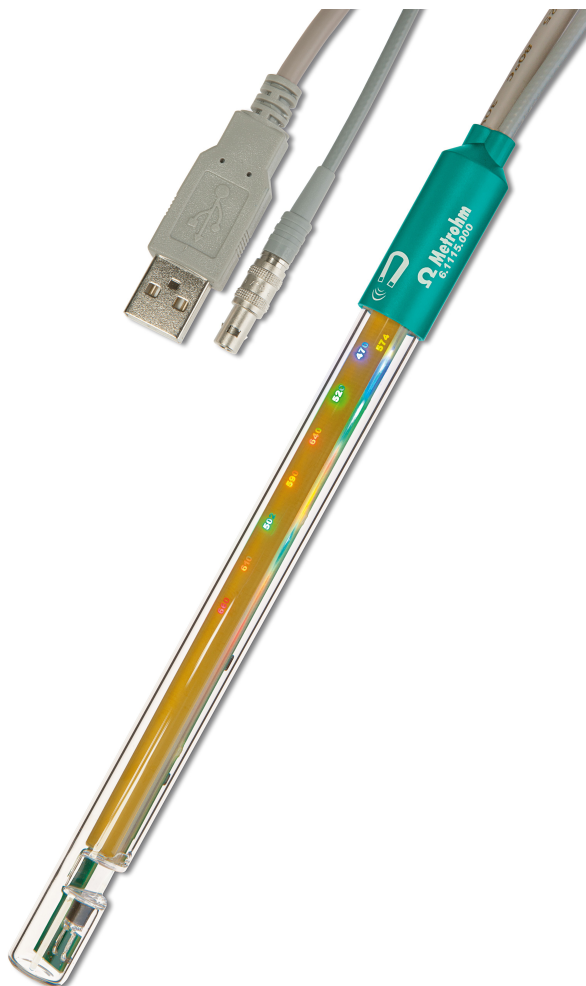


Optrode



Manual

8.109.8054ML / 2015-10-06



Metrohm AG

CH-9100 Herisau

Switzerland

Phone +41 71 353 85 85

Fax +41 71 353 89 01

info@metrohm.com

www.metrohm.com

Optrode

Manual

Technische Dokumentation
Metrohm AG
CH-9100 Herisau
techdoc@metrohm.com

This documentation is protected by copyright. All rights reserved.

This document has been prepared with great care. However, errors can never be entirely ruled out. Please send comments regarding possible errors to the address above.

Table of contents

1	Introduction	1
1.1	Description	1
1.2	Intended use	1
1.3	Symbols and conventions	2
1.4	Recycling and disposal	3
2	Overview	4
3	Installation	5
3.1	Connecting to a Titrande	5
3.2	Connecting to a Ti-Touch	6
3.3	Connecting to a Titrino plus	6
3.4	Power supply with USB power supply unit	7
3.5	Installing the Optrode	7
4	Operation and maintenance	10
4.1	Setting the wavelength	10
4.2	Sensor care	12
5	Troubleshooting	13
5.1	13
6	Technical specifications	15
6.1	Optrode	15
6.1.1	Measuring mode	15
6.1.2	Resolution	15
6.1.3	Measuring interval	15
6.1.4	Ambient conditions	15
6.1.5	Power supply	15
6.1.6	Reference conditions	15
6.1.7	Light sources (LEDs)	15
6.1.8	Safety specifications	16
6.1.9	Electromagnetic compatibility (EMC)	16
6.1.10	Dimensions	16
	Index	17



Table of figures

Figure 1	Optrode – Overview	4
Figure 2	Power supply at the USB connector of a Titrande	5
Figure 3	Connecting the Optrode to a Titrande	5
Figure 4	Power supply at the USB connector of a Ti-Touch	6
Figure 5	Connecting the Optrode to a Ti-Touch	6
Figure 6	Power supply at the USB connector of a Titrino plus	6
Figure 7	Connecting the Optrode to a Titrino plus	7
Figure 8	Diagrams showing propeller stirrer, sensor and titration tip during a titration. a) clockwise stirring direction, b) counterclockwise stirring direction.	9
Figure 9	Wavelength display of the Optrode	10
Figure 10	Switching the LED	11

1 Introduction

1.1 Description

The Optrode is used as a photometric sensor for various titration methods that require the use of indicators. Its enclosed glass shaft enables it to be safely used in nonaqueous or corrosive media. It does not require any time-consuming care or conditioning.

Equipped with eight LED light sources with different wavelength ranges (see Table 1, page 10), it can be used with a large variety of indicators. The sensor does not have a mechanical switch.

The LED light source can be selected either via the control software **tiamo** (version 2.5 and higher) or without the need for contact using the provided stirring bar.

A USB connection ensures the power supply to the Optrode's light sources and electronic components. Metrohm titrators are equipped with USB ports for this purpose. In addition, a USB power adapter is available to power the Optrode independently.

The Optrode provides an analog measuring signal and can be connected reliably to any Metrohm titrator at the **Ind.** connector. This allows the Optrode to be used for titration like other sensors.

1.2 Intended use







The Optrode is designed for use with a titrator in analytical laboratories. It is intended solely as an optical sensor for photometric titrations.

This sensor can be used in chemicals and flammable solvents. Usage of the Optrode therefore requires the user to have basic knowledge and experience in handling toxic and caustic substances. Knowledge with respect to the application of the fire prevention measures prescribed for laboratories or production plants is also mandatory.

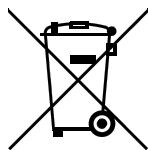


1.3 Symbols and conventions

The following symbols and formatting may appear in this documentation:

<i>(5-12)</i>	Cross-reference to figure legend The first number refers to the figure number, the second to the instrument part in the figure.
1	Instruction step Carry out these steps in the sequence shown.
Method	Dialog text, parameter in the software
File ▶ New	Menu or menu item
[Next]	Button or key
	WARNING This symbol draws attention to a possible life-threatening hazard or risk of injury.
	WARNING This symbol draws attention to a possible hazard due to electrical current.
	WARNING This symbol draws attention to a possible hazard due to heat or hot instrument parts.
	WARNING This symbol draws attention to a possible biological hazard.
	CAUTION This symbol draws attention to possible damage to instruments or instrument parts.
	NOTE This symbol highlights additional information and tips.

1.4 Recycling and disposal



This product is covered by European Directive 2002/96/EC, WEEE – Waste from Electrical and Electronic Equipment.

The correct disposal of your old equipment will help to prevent negative effects on the environment and public health.

More details about the disposal of your old equipment can be obtained from your local authorities, from waste disposal companies or from your local dealer.

3 Installation

The Optrode's USB cable is used to supply power to the electronics and the sensor's light source. The actual sensor cable (measuring signal) has a conventional F plug for connecting to the indicator measuring input (**Ind.**) on a titrator.

3.1 Connecting to a Titrand

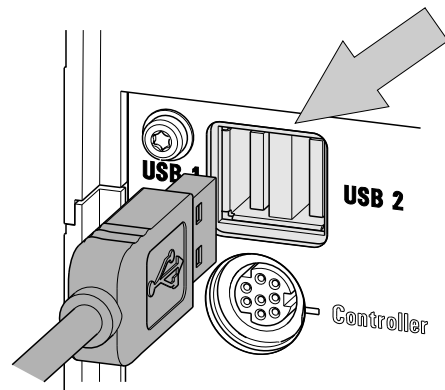


Figure 2 Power supply at the USB connector of a Titrand

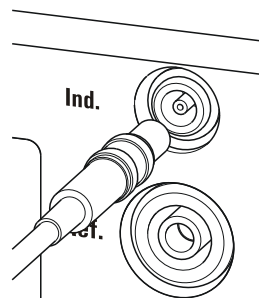


Figure 3 Connecting the Optrode to a Titrand



3.2 Connecting to a Ti-Touch

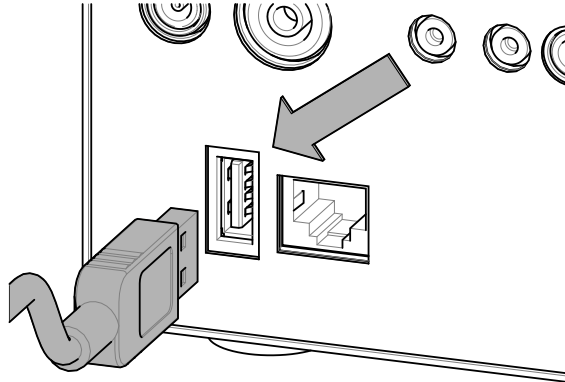


Figure 4 Power supply at the USB connector of a Ti-Touch

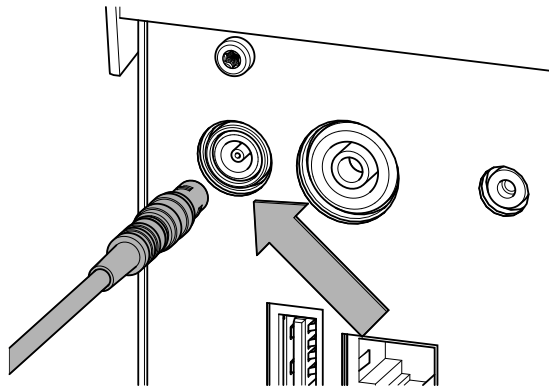


Figure 5 Connecting the Optrode to a Ti-Touch

3.3 Connecting to a Titrino plus

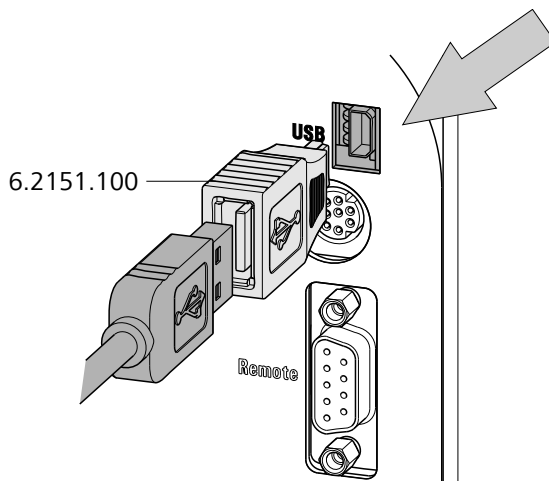


Figure 6 Power supply at the USB connector of a Titrino plus

In order to connect the Optrode's USB cable to a Titrino plus, a USB Mini (OTG) - USB A (6.2151.100) adapter is required (see figure).

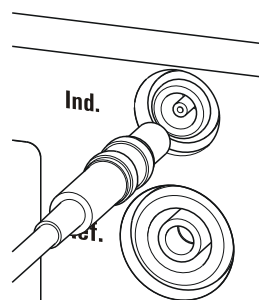


Figure 7 Connecting the Optrode to a Titrino plus

3.4 Power supply with USB power supply unit

A 6.2166.000 USB power supply unit is available if power to the Optrode cannot be supplied via a titrator's USB port. This USB power supply unit can be connected to a socket directly. The cable for supplying the Optrode with power can be connected to the USB port on the USB power supply unit.

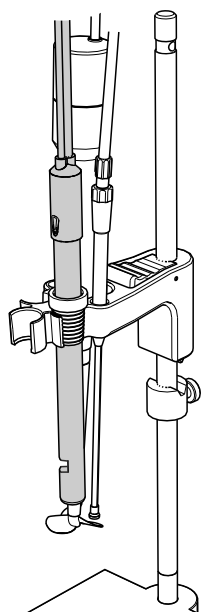
3.5 Installing the Optrode



NOTE

Ensure that the sensor is not exposed to direct sunlight and avoid disruptive light reflections.

Install the Optrode as shown in the figure below.



The sensor must be firmly installed on the titration head. Particularly when automation is used, you have to account for the cable movement.

During the titration, it is important that the solution is well mixed. The stirring rate should be high enough to form a small vortex. If the stirring rate is too high, then air bubbles will be aspirated. This results in incorrect measured values. If the stirring rate is too low, then the solution at the sensor will not be mixed correctly.

In order for the measurement to be taken in a well-mixed solution after the addition of the titrant, the titration tip should be positioned where turbulence is high. Furthermore, the distance between the addition of the titrant and the electrode should be as large as possible. Therefore, take into account the stirring direction (counterclockwise or clockwise) when positioning the electrode and titration tip.

The sensor's optical window is to be positioned facing the flow direction. This removes small air bubbles from the measuring gap.



4 Operation and maintenance

4.1 Setting the wavelength

The Optrode has eight LEDs (LED = light-emitting diode) on its optical circuit board that serve as light sources. Each LED emits light in a different wavelength range. The LEDs are labeled with their primary wavelength on the optical circuit board. It is easy to recognize which LED is active and which wavelength is set by the fact that the label is lit in the corresponding color.

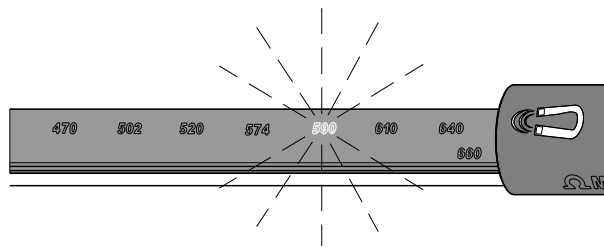


Figure 9 Wavelength display of the Optrode

Table 1 Wavelength ranges

LED	Color	Usable wavelength range / nm
470	blue	460 - 480
502	blue-green	485 - 520
520	green	505 - 535
574	yellow-green	560 - 585
590	yellow-orange	575 - 605
610	orange	595 - 625
640	light red	620 - 655
660	red	650 - 670

The magnetic switch in the sensor head is used to switch between LEDs or it is done automatically via **tiamo** (version 2.5 and higher).

Switching between LEDs with magnet

The wavelength is changed manually as follows:

- 1 Hold a magnet, e.g. a stirring bar, against the magnet symbol.

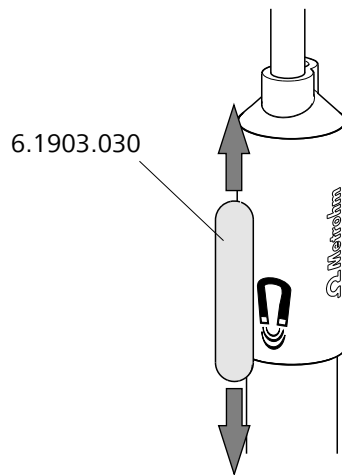


Figure 10 Switching the LED

- 2 Briefly move the magnet up and down again.
Moving the magnet switches to the next LED.
- 3 Move the magnet again until the desired wavelength is set.

Switching between LEDs via *tiamo*

The Optrode is recognized automatically by the control software *tiamo* (version 2.5 and higher). However, this only works if the Optrode is connected directly to the titrator or control instrument via USB.

The wavelength is changed as follows in *tiamo*:

- 1 Double-click on the command in the method run.
- 2 Open the **General/Hardware** tab.
- 3 Under **Sensor**, select the option **Optrode**.
- 4 Under **Wavelength**, select the desired wavelength.

(A wavelength of 610 nm is suggested by default, no matter what wavelength the Optrode is currently set to.)

The selected wavelength can later be used in the formula editor as variable (**.WVL**).

**NOTE**

- The LED only switches to the selected wavelength once the determination starts.
- The wavelength cannot be changed while a determination is running (neither with a magnet nor via **tiamo**).
- The Optrode can additionally be used for measurements (measured quantity U) with selectable wavelength in the **Manual control**.

**CAUTION**

The light intensity of the LED must have stabilized sufficiently before use. Each time you switch on and each time you change the wavelength, wait at least five minutes before starting the first determination.

**NOTE**

The wavelength remains set even if the Optrode is switched off or the power supply is interrupted (USB connection).

4.2 Sensor care

The Optrode does not require any special care. Store the sensor dry in the storage vessel provided.

If it becomes dirty, the Optrode's glass shaft can be cleaned with warm water and a small amount of detergent or ethanol. Use a soft cloth for this.

5 Troubleshooting

Problem	Cause	Remedy
Signal jumps. No endpoint. Several endpoints. Erratic signal changes of the measuring curve.	<i>Air bubbles enter the measuring gap.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Decrease the stirring rate. ▪ Make sure you are using degassed (CO₂-free) water. ▪ Glass vessels facilitate visual checking. ▪ Position the sensor in the sample vessel as described in <i>Chapter 3.5, page 7</i>.
	<i>Stirring is inadequate.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adjust the stirring rate (take the beaker size into account!). ▪ Position the sensor facing the stirrer stream as described in <i>Chapter 3.5, page 7</i>.
	<i>The sample is not completely dissolved.</i>	Make sure that salts are completely dissolved before adding indicator.
	<i>The sensor is not stable in the titration head.</i>	Avoid strain on the sensor cable (automation!).
	<i>The stirring rate is too high or too low.</i>	Adjust the stirring rate to the beaker size.
	<i>The indicator solution is too old.</i>	Check the stability (usable just for one day, in some cases). Prepare fresh solution, if necessary.
No light. None of the LEDs are lit up.	<i>Addition of the indicator solution.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Do not add indicator before the sample has completely dissolved. ▪ After the addition of indicator, start with the titration right away. ▪ Adjust the amount of indicator to the sample amount / fill volume.
	<i>There is no power supply to the Optrode.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connect the Optrode to a USB port on a titrator or a USB power supply unit. ▪ Check the USB cable.
	<i>The Optrode is defective.</i>	Replace the Optrode.



Problem	Cause	Remedy
No signal. The measured value is constant at approximately 0 mV.	<i>The solution is too dark.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Use less indicator. ▪ Dilute the solution.
	<i>The Optrode is dirty.</i>	Clean the sensor, particularly the smooth surfaces in the measuring gap (see Chapter 4.2, page 12).
Signal is too high. Constant measured value at approximately 900 mV.	<i>The solution is too bright.</i>	Use more indicator.
	<i>Too much ambient light present (e.g. direct sunlight).</i>	Protect the measuring equipment from light.
Optrode is not recognized automatically in tiamo (version 2.5 and higher).	<i>The Optrode firmware is outdated.</i>	Have the firmware updated by a service engineer.



6.1.8 Safety specifications



This instrument fulfills the following electrical safety requirements:

CE marking in accordance with the EU directives:

- 2004/108/EC (EMC Directive, EMC)

Design and testing

According to EN/IEC/UL61010-1, protection class III.

Safety instructions

This document contains safety instructions which have to be followed by the user in order to ensure safe operation of the instrument.

6.1.9 Electromagnetic compatibility (EMC)

Emission

Standards fulfilled:

- EN/IEC 61326-1
- EN/IEC 61000-6-3
- EN 55011 / CISPR 11

Immunity

Standards fulfilled:

- EN/IEC 61326-1
- EN/IEC 61000-6-2
- EN/IEC 61000-4-2
- EN/IEC 61000-4-3

6.1.10 Dimensions

<i>Shaft diameter</i>	12 mm
<i>Sleeve diameter</i>	14.2 mm
<i>Height</i>	177 mm
<i>Installation length</i>	135 mm
<i>Cable length</i>	1.2 m fixed cable (plug F and USB)
<i>Material</i>	
<i>Sleeve</i>	PBT
<i>Glass tube</i>	Borosilicate glass

Index

C

Care	12
Cleaning	12
Connect	4

D

Dimensions	16
------------------	----

E

EMC	16
-----------	----

I

Install	7
---------------	---

L

LED	4, 10
Light intensity	12
Light reflections	7
Light sources	10

M

Magnet	10
Magnet symbol	10

Magnetic switch	4, 10
-----------------------	-------

P

Photodiode	4
Power supply	4, 5, 6, 7, 12, 15
Power supply unit	7
Propeller stirrer	9

R

Resolution	15
------------------	----

S

Sensor cable	5
Sensor F plug	4
Socket	7
Stirring direction	8
Stirring rate	8
Storage	12
Sunlight	7
Switch	4
Switch LED	10, 11
Symbol	10

T

Ti-Touch	6
tiamo	
Switch LED	11
Titrande	5
Titration tip	8
Titrimo plus	6
Turbulence	8

U

USB	
Adapter	7
Cable	5
Connector	5, 6
Plug	4
Power supply unit	7

W

wavelength	10
Wavelength	4, 10, 11, 15
Wavelength ranges	10



Metrohm AG

CH-9100 Herisau

Schweiz

Telefon +41 71 353 85 85

Fax +41 71 353 89 01

info@metrohm.com

www.metrohm.com

Optrode

Handbuch

Technische Dokumentation
Metrohm AG
CH-9100 Herisau
techdoc@metrohm.com

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Beschreibung	1
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	1
1.3	Darstellungskonventionen	2
1.4	Recycling und Entsorgung	3
2	Übersicht	4
3	Installation	5
3.1	An einen Titrande anschliessen	5
3.2	An einen Ti-Touch anschliessen	6
3.3	An einen Titrino plus anschliessen	6
3.4	Stromversorgung mit USB-Netzteil	7
3.5	Optrode installieren	7
4	Betrieb und Wartung	10
4.1	Wellenlänge einstellen	10
4.2	Pflege des Sensors	12
5	Problembehandlung	13
5.1	13
6	Technische Daten	15
6.1	Optrode	15
6.1.1	Messmodus	15
6.1.2	Auflösung	15
6.1.3	Messintervall	15
6.1.4	Umgebungsbedingungen	15
6.1.5	Stromversorgung	15
6.1.6	Referenzbedingungen	15
6.1.7	Lichtquellen (LEDs)	15
6.1.8	Sicherheitsspezifikationen	16
6.1.9	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	16
6.1.10	Dimensionen	16
	Index	17



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Optrode – Übersicht	4
Abbildung 2	Stromversorgung am USB-Anschluss eines Titrande	5
Abbildung 3	Optrode an Titrande anschliessen	5
Abbildung 4	Stromversorgung am USB-Anschluss eines Ti-Touch	6
Abbildung 5	Optrode an Ti-Touch anschliessen	6
Abbildung 6	Stromversorgung am USB-Anschluss eines Titrino plus	6
Abbildung 7	Optrode an Titrino plus anschliessen	7
Abbildung 8	Schematische Anordnung von Propellerrührer, Sensor und Titrierspitze während einer Titration. a) Rührrichtung im Uhrzeigersinn, b) Rührrichtung im Gegenuhrzeigersinn.	9
Abbildung 9	Wellenlängenanzeige der Optrode	10
Abbildung 10	Umschalten der LED	11

1 Einleitung

1.1 Beschreibung

Die Optrode dient als photometrischer Sensor für verschiedene Titrationsmethoden, die den Einsatz von Indikatoren erfordern. Dank einem geschlossenen Glasschaft kann sie problemlos in nichtwässrigen oder aggressiven Medien eingesetzt werden. Sie erfordert keine aufwendige Pflege oder Konditionierung.

Dank ihrer Ausstattung mit 8 LED-Lichtquellen mit unterschiedlichen Wellenlängenbereichen (*siehe Tabelle 1, Seite 10*) kann sie mit zahlreichen Indikatoren benutzt werden. Der Sensor weist keinen mechanischen Schalter auf.

Die LED-Lichtquelle kann entweder über die Steuersoftware **tiamo** (ab Version 2.5) oder mithilfe des beigelegten Rührstäbchens berührungslos ausgewählt werden.

Die Speisung der Lichtquellen und der elektronischen Komponenten der Optrode wird mittels einer USB-Verbindung sichergestellt. Metrohm-Titratoren weisen USB-Anschlüsse auf, die dafür geeignet sind. Ausserdem steht ein USB-Netzadapter zur unabhängigen Speisung der Optrode zur Verfügung.

Die Optrode liefert ein analoges Messsignal und kann problemlos an jedem Metrohm-Titrator am Anschluss **Ind.** angeschlossen werden. Somit kann die Optrode wie andere Sensoren für die Titration verwendet werden.

1.2 Bestimmungsgemässe Verwendung

Die Optrode ist für den Einsatz mit einem Titrator in analytischen Laboratorien konzipiert. Sie ist ausschliesslich als optischer Sensor für photometrische Titrationsen geeignet.

Dieser Sensor kann in Chemikalien und brennbaren Lösungsmitteln eingesetzt werden. Die Verwendung der Optrode erfordert deshalb vom Benutzer grundlegende Kenntnisse und Erfahrung im Umgang mit giftigen und ätzenden Substanzen. Ausserdem sind Kenntnisse in der Anwendung von Brandschutzmassnahmen notwendig, die in Laboratorien oder Produktionsbetrieben vorgeschrieben sind.

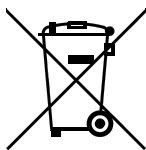


1.3 Darstellungskonventionen

In der vorliegenden Dokumentation können folgende Symbole und Formatierungen vorkommen:

(5-12)	Querverweis auf Abbildungslegende Die erste Zahl entspricht der Abbildungsnummer, die zweite dem Geräteelement in der Abbildung.
1	Anweisungsschritt Führen Sie diese Schritte nacheinander aus.
Methode	Dialogtext, Parameter in der Software
Datei ▶ Neu	Menü bzw. Menüpunkt
[Weiter]	Schaltfläche oder Taste
	WARNUNG Dieses Zeichen weist auf eine allgemeine Lebens- oder Verletzungsgefahr hin.
	WARNUNG Dieses Zeichen warnt vor elektrischer Gefährdung.
	WARNUNG Dieses Zeichen warnt vor Hitze oder heißen Geräteteilen.
	WARNUNG Dieses Zeichen warnt vor biologischer Gefährdung.
	VORSICHT Dieses Zeichen weist auf eine mögliche Beschädigung von Geräten oder Geräteteilen hin.
	HINWEIS Dieses Zeichen markiert zusätzliche Informationen und Ratschläge.

1.4 Recycling und Entsorgung



Dieses Produkt fällt unter die Europäische Richtlinie 2002/96/EC, WEEE – Waste from Electrical and Electronic Equipment.

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

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

3 Installation

Das USB-Kabel der Optrode dient der Stromversorgung für die Elektronik und die Lichtquelle des Sensors. Das eigentliche Sensorkabel (Messsignal) weist einen gebräuchlichen Stecker F zum Anschliessen an den Indikator-Messeingang (**Ind.**) eines Titrators auf.

3.1 An einen Titrando anschliessen

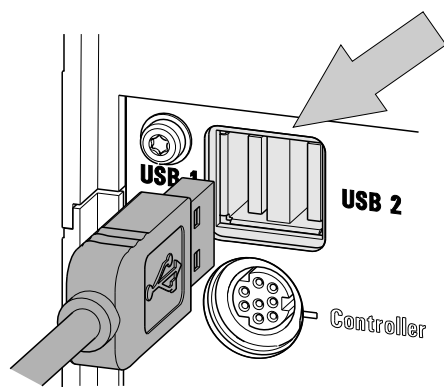


Abbildung 2 Stromversorgung am USB-Anschluss eines Titrando

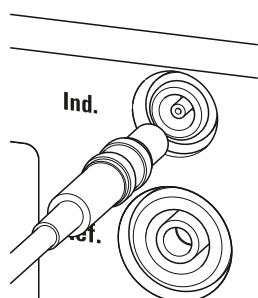


Abbildung 3 Optrode an Titrando anschliessen



3.2 An einen Ti-Touch anschliessen

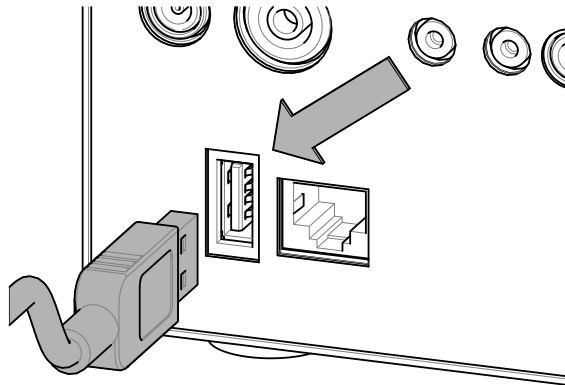


Abbildung 4 Stromversorgung am USB-Anschluss eines Ti-Touch

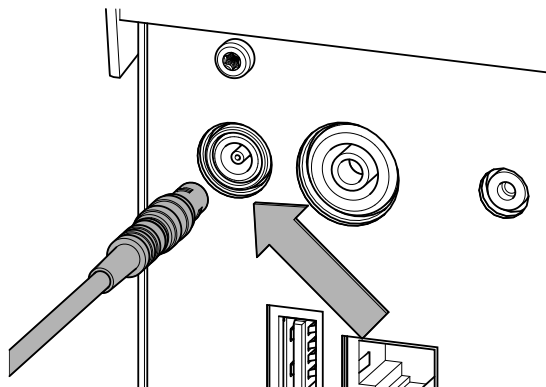


Abbildung 5 Optrode an Ti-Touch anschliessen

3.3 An einen Titrino plus anschliessen

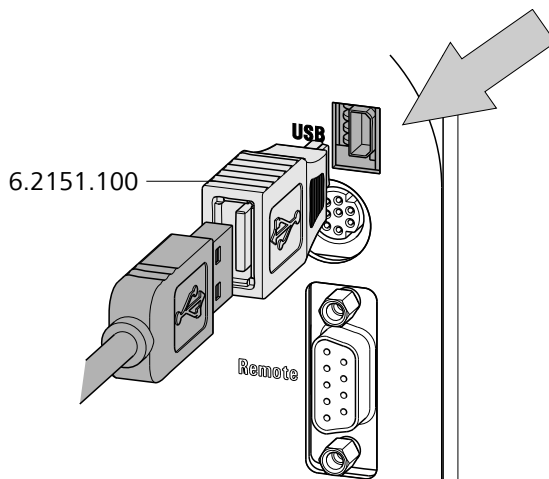


Abbildung 6 Stromversorgung am USB-Anschluss eines Titrino plus

Um das USB-Kabel der Optrode an einem Titrino plus anzuschliessen, ist der Adapter USB Mini (OTG) - USB A (6.2151.100) notwendig, siehe Abbildung.

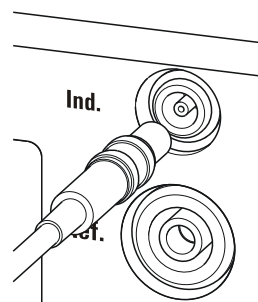


Abbildung 7 Optrode an Titrino plus anschliessen

3.4 Stromversorgung mit USB-Netzteil

Falls die Stromversorgung der Optrode nicht über eine USB-Buchse eines Titrators möglich ist, steht das USB-Netzteil 6.2166.000 zur Verfügung. Das USB-Netzteil kann direkt an eine Steckdose angeschlossen werden. Das Kabel für die Stromversorgung der Optrode kann dann mit der USB-Buchse des USB-Netzteiles verbunden werden.

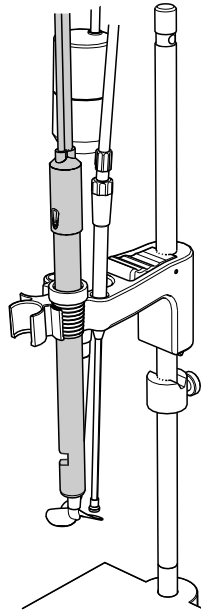
3.5 Optrode installieren



HINWEIS

Sorgen Sie dafür, dass kein direktes Sonnenlicht auf den Sensor fällt und verhindern Sie störende Lichtreflexe.

Installieren Sie die Optrode gemäss folgender Abbildung.



Der Sensor muss fest im Titrierkopf sitzen. V.a. bei Automation ist es wichtig darauf zu achten, dass das Kabel genügend Spiel hat.

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 führen zu falschen Messwerten. Eine zu niedrige Rührgeschwindigkeit führt dazu, dass die Lösung am Sensor noch nicht richtig gemischt ist.

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 zum Sensor möglichst gross sein. Berücksichtigen Sie also die Rührrichtung (Gegenuhrzeigersinn bzw. Uhrzeigersinn) bei der Positionierung von Elektrode und Titrierspitze.

Das optische Fenster des Sensors muss dabei so ausgerichtet sein, dass es gegen die Strömungsrichtung weist, damit kleine Luftblasen aus dem Messspalt entfernt werden.

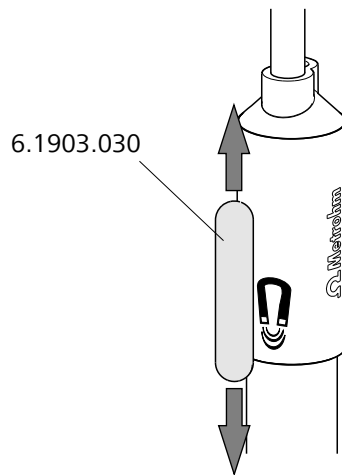


Abbildung 10 Umschalten der LED

- 2 Den Magneten kurz nach oben und wieder nach unten bewegen. Durch das Bewegen des Magneten wird auf die nächste LED umgeschaltet.
- 3 Den Magneten erneut bewegen, bis die gewünschte Wellenlänge eingestellt ist.

LEDs über *tiamo* umschalten

Die Optrode wird von der Steuersoftware **tiamo** (ab Version 2.5) automatisch erkannt. Dies ist allerdings nur der Fall, wenn die Optrode direkt über USB mit dem Titrator oder dem Steuergerät verbunden ist.

So ändern Sie die Wellenlänge in **tiamo**:

- 1 Im Methodenablauf auf den Befehl doppelklicken.
- 2 Die Registerkarte **Allgemein/Hardware** öffnen.
- 3 Unter **Sensor** die Option **Optrode** wählen.
- 4 Unter **Wellenlänge** die gewünschte Wellenlänge wählen.

(Standardmässig wird eine Wellenlänge von 610 nm vorgeschlagen, unabhängig davon, welche Wellenlänge aktuell an der Optrode eingestellt ist.)

Die gewählte Wellenlänge steht danach auch als Variable (**.WVL**) im Formeleditor zur Verfügung.



HINWEIS

- Die LED schaltet erst beim Start der Bestimmung auf die gewählte Wellenlänge um.
- Die Wellenlänge kann während einer laufenden Bestimmung nicht umgeschaltet werden (weder mit einem Magneten noch über **tiamo**).
- Die Optrode kann zusätzlich im Bereich **Manuelle Bedienung** mit wählbarer Wellenlänge zum Messen verwendet werden (Messgröße U).



VORSICHT

Die Lichtintensität der LED muss sich vor dem Gebrauch genügend stabilisiert haben. Warten Sie nach dem Einschalten und nach jedem Umschalten der Wellenlänge mindestens fünf Minuten, bevor sie die erste Bestimmung starten.



HINWEIS

Die eingestellte Wellenlänge bleibt erhalten, auch wenn die Optrode ausgeschaltet, bzw. deren Stromversorgung (USB-Verbindung) unterbrochen wird.

4.2 Pflege des Sensors

Die Optrode bedarf keiner speziellen Pflege. Bewahren Sie den Sensor trocken im mitgelieferten Aufbewahrungsgefäß auf.

Bei Verschmutzung kann der Glasschaft der Optrode mit warmem Wasser und wenig Spülmittel oder mit Ethanol gereinigt werden. Verwenden Sie dazu ein weiches Tuch.

5 Problembehandlung

Problem	Ursache	Abhilfe
Signalsprünge. Kein Endpunkt. Mehrere Endpunkte. Sprunghafte Signaländerungen der Messkurve.	<i>Luftblasen gelangen in den Messspalt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Rührgeschwindigkeit verringern. Unbedingt entgastes (CO₂-freies) Wasser verwenden. Gefässe aus Glas erleichtern die optische Kontrolle. Den Sensor im Probengefäss gemäss <i>Kapitel 3.5, Seite 7</i> ausrichten.
	<i>Die Durchmischung ist ungenügend.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Rührgeschwindigkeit anpassen (Bechergösse berücksichtigen!). Den Sensor gegen die Strömung des Rührerstroms gemäss <i>Kapitel 3.5, Seite 7</i> ausrichten.
	<i>Die Probe ist nicht vollständig gelöst.</i>	Sicherstellen, dass Salze vollständig gelöst sind, bevor Indikator zugegeben wird.
	<i>Der Sensor ist im Titrierkopf unstabil positioniert.</i>	Zug am Sensorkabel vermeiden (Automation!).
	<i>Die Rührgeschwindigkeit ist zu hoch oder zu tief.</i>	Die Rührgeschwindigkeit der Bechergösse anpassen.
Kein Licht. Keine der LEDs leuchtet.	<i>Die Indikatorlösung ist zu alt.</i>	Die Haltbarkeit überprüfen (z. T. nur ein Tag haltbar), bei Bedarf frisch herstellen.
	<i>Zugeben der Indikatorlösung.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Indikator erst zugeben, wenn Probe vollständig gelöst ist. Nach Zugabe des Indikators sofort mit der Titration beginnen. Die Indikatormenge an die Probenmenge/ Füllvolumen anpassen.
	<i>Die Stromversorgung der Optrode fehlt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Optrode mit einer USB-Buchse eines Titrators oder eines USB-Netzteiles verbinden. Das USB-Kabel überprüfen.
	<i>Die Optrode ist defekt.</i>	Die Optrode ersetzen.



Problem	Ursache	Abhilfe
Kein Signal. Der Messwert ist konstant bei ca. 0 mV.	<i>Die Lösung ist zu dunkel.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Weniger Indikator verwenden. ▪ Die Lösung verdünnen.
	<i>Die Optrode ist verschmutzt.</i>	Den Sensor reinigen, insbesondere die glatten Flächen im Messspalt (<i>siehe Kapitel 4.2, Seite 12</i>).
Zu hohes Signal. Konstanter Messwert ca. 900 mV.	<i>Die Lösung ist zu hell.</i>	Mehr Indikator verwenden.
	<i>Zuviel Umgebungslicht (z. B. direkte Sonneneinstrahlung) vorhanden.</i>	Den Messaufbau vor Lichteinstrahlung schützen.
Optrode wird in tiamo (ab Version 2.5) nicht automatisch erkannt.	<i>Die Firmware der Optrode ist veraltet.</i>	Die Firmware durch einen Servicetechniker aktualisieren lassen.

6 Technische Daten

6.1 Optrode

6.1.1 Messmodus

Messgrösse Absorption
(Nur für Titration)

6.1.2 Auflösung

Spannung 0.1 mV

6.1.3 Messintervall

Messzyklus 3 ms

6.1.4 Umgebungsbedingungen

*Betriebstempera-
tur* 0...40 °C

pH-Bereich 0...14

6.1.5 Stromversorgung

Spannung 4.75...5.25 V DC

Stromaufnahme max. 85 mA

6.1.6 Referenzbedingungen

*Umgebungstem-
peratur* +25 °C (±3 °C)

Gerätezustand Betriebswarmer Zustand, Sensor mind. 5 Minuten in Betrieb

6.1.7 Lichtquellen (LEDs)

*Wellenlängen,
typisch* 470 nm
502 nm
520 nm
574 nm
590 nm
610 nm
640 nm
660 nm



6.1.8 Sicherheitsspezifikationen



Konstruktion und Prüfung

Sicherheitshinweise

Dieses Gerät erfüllt die folgenden elektrischen Sicherheitsanforderungen:

CE-Kennzeichnung gemäss den EU-Richtlinien:

- 2004/108/EC (EMV-Richtlinie, EMC)

Gemäss EN/IEC/UL61010-1, Schutzklasse III.

Dieses Dokument enthält Sicherheitshinweise, die vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.

6.1.9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung

Erfüllte Normen:

- EN/IEC 61326-1
- EN/IEC 61000-6-3
- EN 55011 / CISPR 11

Störfestigkeit

Erfüllte Normen:

- EN/IEC 61326-1
- EN/IEC 61000-6-2
- EN/IEC 61000-4-2
- EN/IEC 61000-4-3

6.1.10 Dimensionen

<i>Durchmesser Schaft</i>	12 mm
<i>Durchmesser Hülse</i>	14.2 mm
<i>Höhe</i>	177 mm
<i>Einbaulänge</i>	135 mm
<i>Kabellänge</i>	1.2 m Fixkabel (Stecker F und USB)
<i>Material</i>	
<i>Hülse</i>	PBT
<i>Glasrohr</i>	Borosilikatglas

Index

A

Anschliessen	4
Aufbewahren	12
Auflösung	15

D

Dimensionen	16
-------------------	----

E

EMV	16
-----------	----

F

Fotodiode	4
-----------------	---

I

Installieren	7
--------------------	---

L

Lagerung	12
LED	4, 10
LED umschalten	10, 11
Lichtintensität	12
Lichtquellen	10
Lichtreflexe	7

M

Magnet	10
Magnetschalter	4, 10
Magnetsymbol	10

N

Netzteil	7
----------------	---

P

Pflege	12
Propellerrührer	9

R

Reinigen	12
Rührgeschwindigkeit	8
Rührrichtung	8

S

Sensor-Stecker F	4
Sensorkabel	5
Sonnenlicht	7
Steckdose	7
Stromversorgung	4, 5, 6, 7, 12, 15

Symbol	10
--------------	----

T

Ti-Touch	6
tiamo	
LED umschalten	11
Titrande	5
Titrierspitze	8
Titrimo plus	6
Turbulenz	8

U

Umschalten	4
USB	
Adapter	7
Anschluss	5, 6
Kabel	5
Netzteil	7
Stecker	4

W

Wellenlänge	4, 10, 11, 15
Wellenlängenbereiche	10