



**LANGE** 

DOC022.L1.80452

# **Pocket Colorimeter II Single Wavelength**

08/2014, Edition 1

**User Manual  
Bedienungsanleitung  
Manuale dell'utente  
Manuel d'utilisation  
Manual del usuario  
Manual do utilizador  
Gebruikershandleiding**

English .....	3
Deutsch .....	29
Italiano .....	58
Français .....	86
Español .....	115
Português .....	143
Nederlands .....	171

# Table of contents

[Specifications](#) on page 3

[General information](#) on page 4

[Startup](#) on page 7

[User interface and navigation](#)  
on page 9

[Operation](#) on page 11

[Maintenance](#) on page 25

[Troubleshooting](#) on page 26

[Replacement parts](#) on page 27

## Specifications

Specifications are subject to change without notice.

Specification	Details
Dimensions (W x D x H)	6.1 x 3.2 x 15.2 cm (2.4 x 1.25 x 6 in.)
Enclosure	IP67, waterproof at 1 m (3.3 ft) for 30 minutes (battery compartment not included). Keep out of direct sunlight.
Light source	Light emitting diode (LED)
Detector	Silicon photodiode
Display	LCD with backlight
Weight	0.2 kg (0.43 lb)
Pollution degree	2
Installation category	I
Protection class	3
Power requirements	4 AAA batteries; approximate life of 2000 tests (use of backlight decreases this number) Rechargeable batteries are not recommended.
Operating environment	0 to 50 °C (32 to 122 °F), 0 to 90% relative humidity non-condensing
Storage temperature	-20 to 55 °C (-7.6 to 131 °F)
Photometric precision	± 0.0015 Abs
Wavelength	Fixed wavelength ±2 nm, different for each model
Filter bandwidth	15 nm
Absorbance range	0 to 2.5 Abs

Specification	Details
Sample cell path length	1 cm (5–10 mL), 25 mm (10 mL)
Data storage	Last 10 measurements
Certifications	CE mark
Warranty	2 years

## General information

In no event will the manufacturer be liable for direct, indirect, special, incidental or consequential damages resulting from any defect or omission in this manual. The manufacturer reserves the right to make changes in this manual and the products it describes at any time, without notice or obligation. Revised editions are found on the manufacturer's website.

## Safety information

### NOTICE

The manufacturer is not responsible for any damages due to misapplication or misuse of this product including, without limitation, direct, incidental and consequential damages, and disclaims such damages to the full extent permitted under applicable law. The user is solely responsible to identify critical application risks and install appropriate mechanisms to protect processes during a possible equipment malfunction.

Please read this entire manual before unpacking, setting up or operating this equipment. Pay attention to all danger and caution statements. Failure to do so could result in serious injury to the operator or damage to the equipment.

Make sure that the protection provided by this equipment is not impaired. Do not use or install this equipment in any manner other than that specified in this manual.

## Use of hazard information

### ▲ DANGER

Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

## ▲ WARNING

Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.

## ▲ CAUTION

Indicates a potentially hazardous situation that may result in minor or moderate injury.

## NOTICE

Indicates a situation which, if not avoided, may cause damage to the instrument. Information that requires special emphasis.

### Precautionary labels

Read all labels and tags attached to the instrument. Personal injury or damage to the instrument could occur if not observed. A symbol on the instrument is referenced in the manual with a precautionary statement.

	This symbol, if noted on the instrument, references the instruction manual for operation and/or safety information.
	Electrical equipment marked with this symbol may not be disposed of in European domestic or public disposal systems. Return old or end-of-life equipment to the manufacturer for disposal at no charge to the user.

### Certification

#### Canadian Radio Interference-Causing Equipment Regulation, IECS-003, Class A:

Supporting test records reside with the manufacturer.

This Class A digital apparatus meets all requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment Regulations.

Cet appareil numérique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

#### FCC Part 15, Class "A" Limits

Supporting test records reside with the manufacturer. The device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following conditions:

1. The equipment may not cause harmful interference.
2. The equipment must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications to this equipment not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment. This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference, in which case the user will be required to correct the interference at their expense. The following techniques can be used to reduce interference problems:

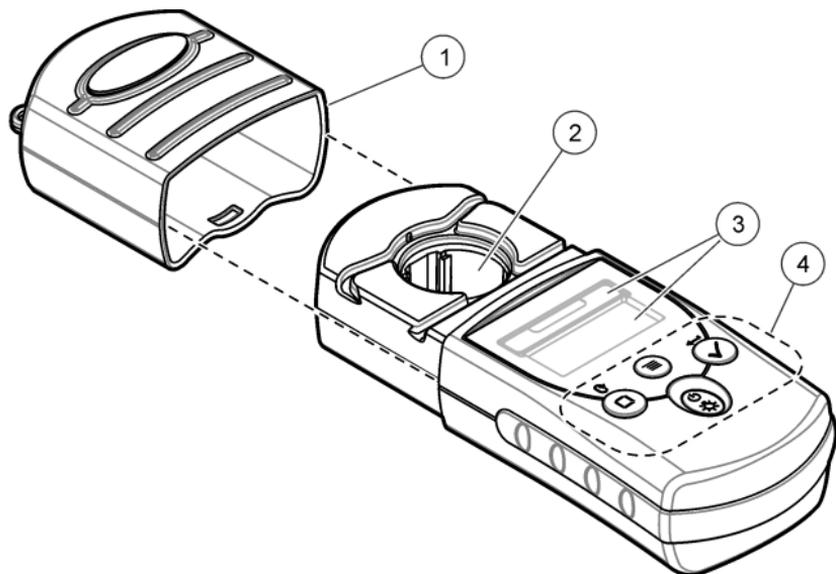
1. Move the equipment away from the device receiving the interference.
2. Reposition the receiving antenna for the device receiving the interference.
3. Try combinations of the above.

## Product overview

The single wavelength Pocket Colorimeter II instruments are portable filter photometers used for testing water, treated waters, wastewater, estuary and seawater. Refer to [Figure 1](#). The single wavelength models are configured at the factory to measure at a specific wavelength.

The single wavelength models have two channels in which measurements can be made. Until a user-prepared calibration curve is entered, the single wavelength instruments show only a direct readout of absorbance. To measure concentration, enter a user-prepared calibration curve. Refer to [User-entered calibration](#) on page 21.

**Figure 1 Instrument overview**



1 Instrument cap	3 Display
2 Cell holder	4 Keypad

## Startup

### Install the batteries

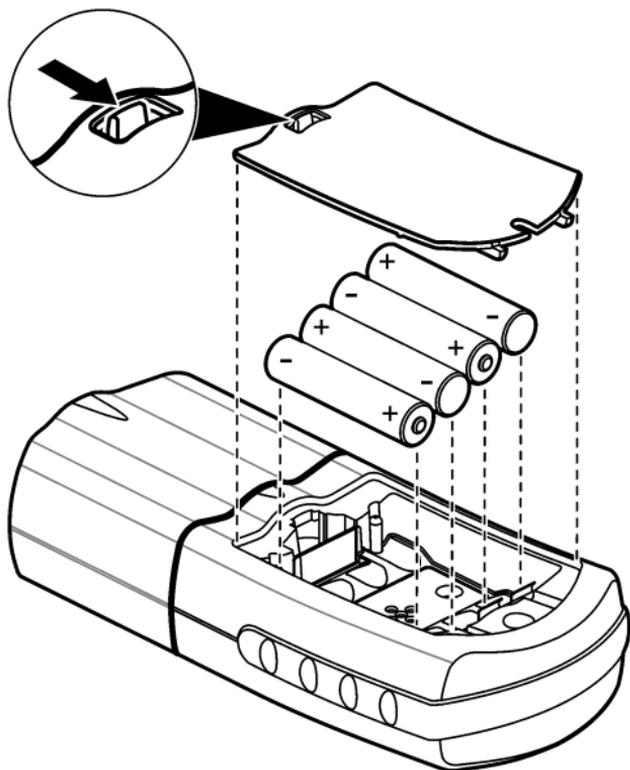
#### **⚠ WARNING**



Explosion hazard. Incorrect battery installation can cause the release of explosive gases. Be sure that the batteries are of the same approved chemical type and are inserted in the correct orientation. Do not mix new and used batteries.

Install the batteries as shown in [Figure 2](#).

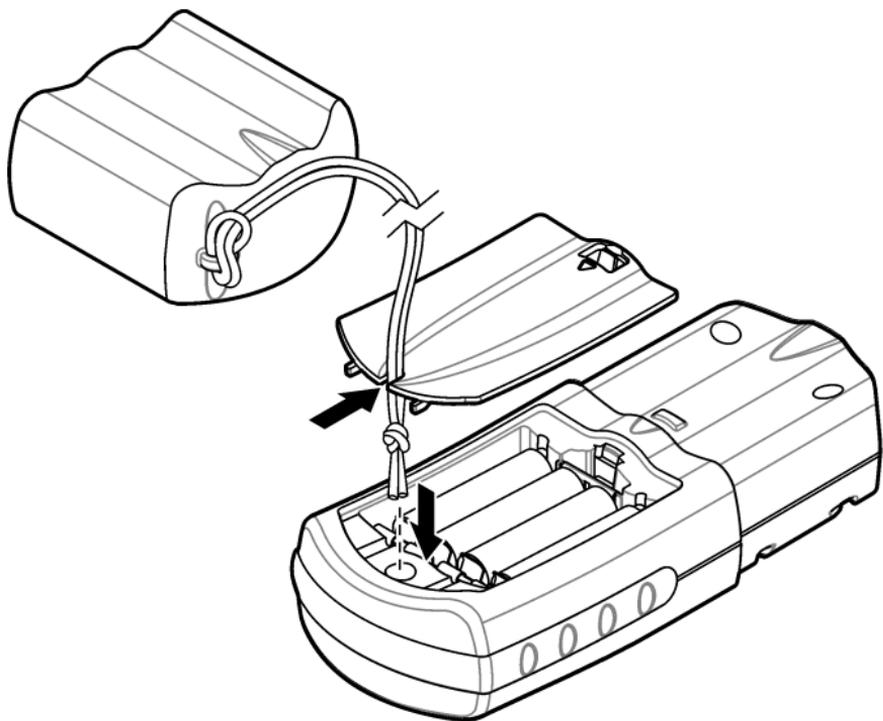
**Figure 2 Install the batteries**



## Install the cap cord

Attach the cap cord to prevent loss of the instrument cap. Refer to [Figure 3](#).

**Figure 3** Install the cap cord

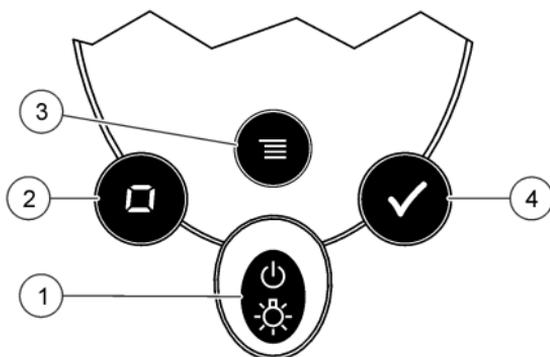


## User interface and navigation

### Keypad description

[Figure 4](#) shows the keypad and gives the key functions.

**Figure 4 Keypad**



<b>1 Power/Backlight key:</b> Sets the power to on and off. Push and hold for 1 second to set the backlight to on or off.	<b>3 Menu key:</b> Enters and goes out of menu mode.
<b>2 Zero/Scroll key:</b> Sets the instrument to zero, scrolls through menu options and numbers	<b>4 Read/Enter key:</b> Starts a sample measurement, selects a menu option, moves the cursor to the next digit

## Display description

Figure 5 shows the values and icons shown on the display.

**Figure 5 Display**



<b>1 Numeric display:</b> Measured value or menu options	<b>4 Menu icon:</b> The instrument is in menu mode.
<b>2 Range icon:</b> Selected range or parameter	<b>5 Calibration adjusted icon:</b> A user-entered calibration curve was entered.
<b>3 Range value:</b> Range(s) or parameters	<b>6 Low battery icon:</b> Battery level is 10%. Flashes when the battery level is too low to complete measurements.

## Operation

### Configure the instrument

1. Push .
2. Push  to scroll through the menu options. Push  to select an option.

Option	Description
--------	-------------

- |              |   |
|--------------|---|
| <b>SEL</b>   | Sets the measurement range or parameter. Push  to toggle between the measurement ranges or parameters.   |
| <b>00:00</b> | Sets the time in 24-hour format (hh:mm). Push  to change the time. Push  to change the first digit, then  to go to the next digit. |

Option	Description
rCL	Shows the last 10 measurements recorded. Push ✓ to show the recorded measurements (01—most recent measurement, 10—oldest measurement). Push ✓ to scroll through the measurements. To select a measurement by number, push $\square$ to select the number and then ✓. Push $\equiv$ to go out of this option.
SCA	Not applicable to the single wavelength models.

3. Push  $\equiv$  to go back to measurement mode.

## Measurement

### Basic colorimetry

Colorimetry measures the amount of color in a clear medium, such as a liquid, to identify the quantity of a particular substance (the analyte) in the liquid. Typically, the concentration of the analyte is proportional to the intensity of the color in the clear medium (solution). In most methods, a darker color indicates a higher analyte concentration.

Absorbance (Abs) at a specific wavelength is typically used to measure the amount of light absorbed by the solution. Absorbance (Abs) is calculated as:

$$\text{Abs} = -\log T \text{ or } \text{Abs} = -\log (I_T/I_O)$$

Where:

T = transmittance

$I_T$  = intensity of the light transmitted through the sample

$I_O$  = intensity of the light that enters the sample

Some substances, such as dyes and different metal ions, have inherent color and can be measured without any additions. In most cases, a chemical reaction between an indicator and the analyte is necessary to get a colored product that can be measured.

Once the relationship between the amount of color (measured as absorbance) and a known concentration of a sample is identified, the instrument can be used to measure concentrations of unknown samples. A user-entered calibration curve is used to measure the sample concentration.

To identify the amount of color in a sample, the instrument measures the amount of light the solution absorbs. The absorption of light is dependent on the wavelength of the light and the color of the solution.

The combination of an LED light source and an interference filter sets the measurement wavelength.

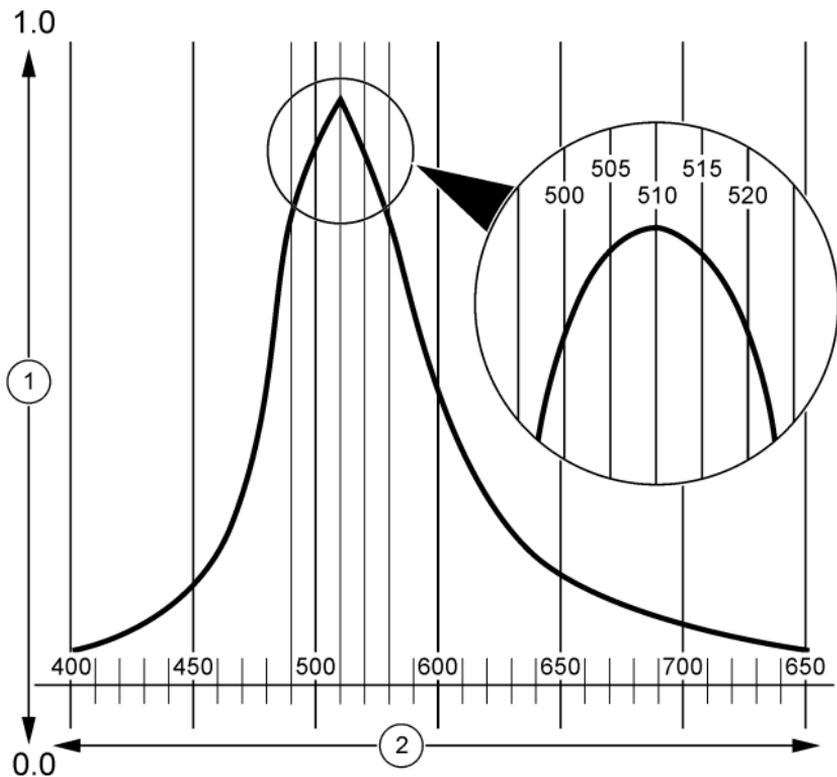
### **Select the best wavelength**

The single wavelength instruments each have a different LED and interference filter to measure at a specific wavelength.

The wavelength (color) of light used is typically selected so that it has a maximum absorption, but other wavelengths can be selected to minimize interferences or other factors. For the best results, select the instrument wavelength with knowledge about the absorbance spectra of the species of interest, as well as the spectra of other colored species that could be in the sample. [Figure 6](#) shows a typical absorption spectrum.

Refer to [Table 1](#) to select the best instrument wavelengths to use for testing. Do not use this table for samples that have more than one absorption region that adds to the visible color. For example, a green solution can have a yellow and a blue absorption peak. One or the other peak can be used for measurements if both have different analyte concentration. Other samples can look brown because there are several spectra that add to the visible color.

**Figure 6 Select the best wavelength – sample spectrum**



1 Absorbance

2 Wavelength (nm)

**Table 1 Light wavelength and color**

Sample color	Light absorbed	Wavelength (nm)
Yellow-green	Violet	420
Yellow	Violet-blue	450
Orange	Blue	476
Orange-red	Blue-green	500
Red	Green	528
Red-violet	Yellow-green	550

**Table 1 Light wavelength and color (continued)**

Sample color	Light absorbed	Wavelength (nm)
Blue	Yellow	580
Green-blue	Orange	600
Blue-green	Red	655

### Measurement range

The measurement range of the instrument is 0 to approximately 1.50 Abs, but can be used up to a measurement range of 2.5 Abs if the chemistry method supports that range.

If sample absorbances are more than 1.50 Abs:

1. Dilute the sample or use smaller sample cells for the best linearity and accuracy.
2. If a smaller sample cell such as the 1-cm (10-mL) cell is used, complete the calibration with the smaller sample cells.

**Note:** Absorbance increases with the increase of the sample cell pathlength. Use a sample cell with a shorter pathlength to measure solutions with a darker colored.

3. Monitor the calibration curve to identify the measurement range for a specific test.

The measurement range is the concentration range in which the deviation from linearity is within acceptable limits.

### Calibration curve

Calibration curves should ideally intersect the zero intercept for absorbance. The zero intercept is the zero concentration point on the calibration graph. When there is no analyte in the sample, the absorbance will be zero.

A non-zero intercept (a positive or negative absorbance measurement at zero concentration) can occur for many reasons. Factors that can cause a non-zero intercept include the reagent blank, pH, temperature, interfering species or turbidity differences between the zeroing solution (blank) and the sample.

To adjust for a non-zero intercept caused by the reagent blank, measure the absorbance of the prepared reagent blank and then subtract it from the measured absorbance of the prepared sample. In

an aqueous sample, add the reagents to deionized water to prepare the reagent blank. The prepared reagent blank includes only the amount of color that is added to the deionized water by the reagent and not the analyte. The prepared sample includes the amount of color that is added by the reagent and the analyte.

For some chemistries, the intensity of the color decreases as the analyte concentration increases. These chemistries are referred to as bleaching chemistries because the measured sample is lighter in color than the reagent blank that was used to zero the instrument. This instrument is able to measure bleaching (or negative) absorbance chemistries directly. Set the instrument zero with the reagent blank (the most highly colored solution) and then read the sample or bleached color directly.

## Single wavelength procedure

### Before starting

Always measure solutions in sample cells or AccuVac® Ampules. Do not put the instrument in the sample or pour the sample into the cell holder.

Make sure that the sample cells are clean and there are no scratches where the light passes through them.

Make sure that there are no fingerprints or liquid on the external surface of the sample cells or AccuVac® Ampules. Wipe with a lint-free cloth.

Rinse the sample cell and cap with the sample three times before the sample cell is filled.

Always insert the sample cell in the correct and consistent orientation so that the results are more repeatable and precise. Refer to [Figure 7](#).

Install the instrument cap over the cell holder before ZERO or READ is pushed. Refer to [Figure 8](#).

Measure the volume of the liquid reagent accurately. Use a pipet if possible.

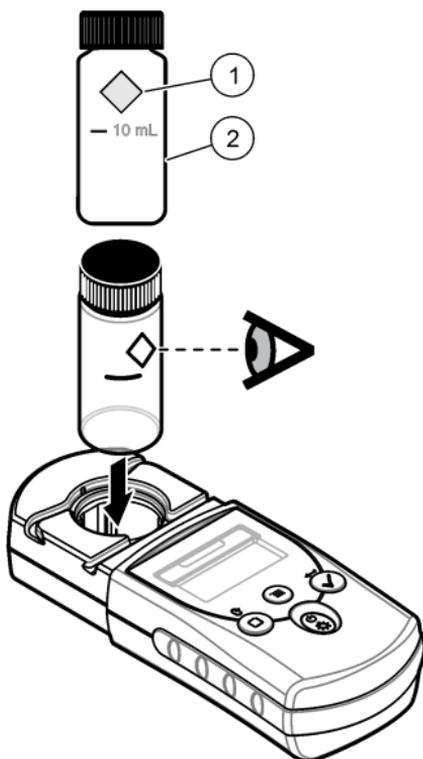
If the test result is over-range, dilute a fresh sample with a known volume of deionized water and repeat the test. Multiply the result by the dilution factor.

When the test is completed, immediately empty and rinse the prepared sample cell. Rinse the sample cell and cap three times.

Review the Safety Data Sheets (MSDS/SDS) for the chemicals that are used. Use the recommended personal protective equipment.

Dispose of reacted solutions according to local, state and federal regulations. Refer to the Safety Data Sheets for disposal information for unused reagents. Refer to the environmental, health and safety staff for your facility and/or local regulatory agencies for further disposal information.

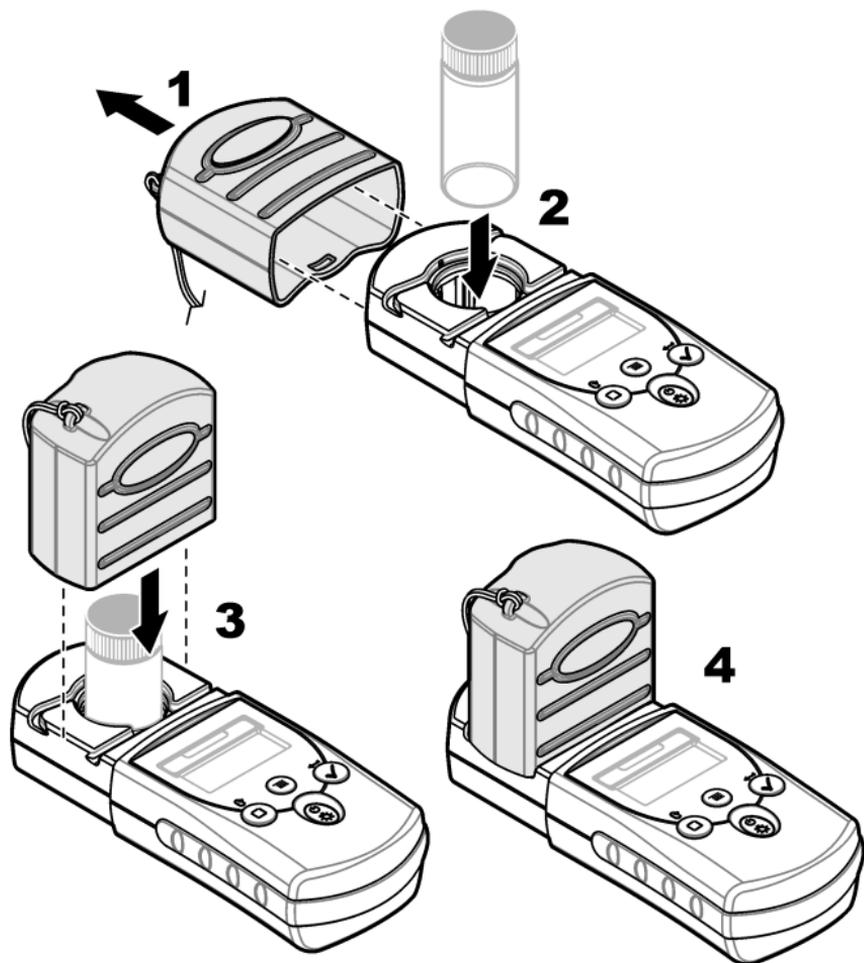
**Figure 7 Sample cell orientation**



1 Orientation mark

2 Sample cell, 25-mm (10 mL)

**Figure 8** Install the instrument cap over the cell holder



### **Sample collection**

- Collect samples in clean glass or plastic bottles.
- Rinse the sample bottle several times with the sample to be collected.
- Analyze the samples as soon as possible for best results.
- Homogenize samples that contain solids to get a representative sample.

- Filter samples that are turbid with filter paper and a funnel.

## Reagent solution procedure

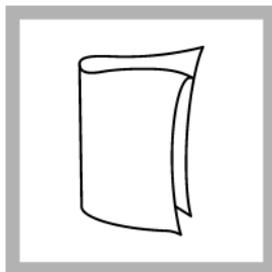


1. Select the range that has a saved user calibration. Refer to [Configure the instrument](#) on page 11.

*Note:* To enter a user calibration, refer to [User-entered calibration](#) on page 21.



2. **Prepare the blank:** Fill the sample cell with 10 mL of the blank solution (typically sample).



3. Clean the blank sample cell.



4. Insert the blank into the cell holder in the correct orientation. Refer to [Figure 7](#) on page 17.



5. Install the instrument cap over the cell holder.



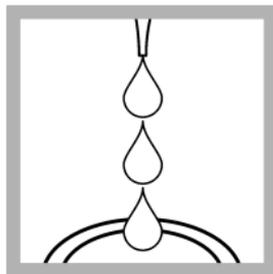
6. Push **ZERO**. The display shows “0.000”, or the degree of resolution that was previously selected.



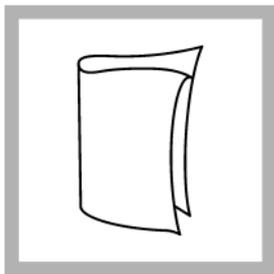
7. Remove the sample cell from the cell holder.



8. **Prepare the sample:** Fill a second sample cell with 10 mL of sample.



9. Add the reagent to the second sample cell. Wait the specified reaction time for full color development if applicable.



10. Clean the prepared sample cell.



11. Insert the prepared sample into the cell holder in the correct orientation. Refer to [Figure 7](#) on page 17.



12. Install the instrument cap over the cell holder.



13. Push **READ**. The display shows the measurement results.

## Show the recorded measurements

Refer to the "rCL" option in [Configure the instrument](#) on page 11.

## User-entered calibration

This instrument accepts a user-prepared calibration curve. The calibration curve can be from 0 to 2.5 absorbance. Make sure that the calibration curve includes standard values that are less and more than the range of interest.

The instrument range will be the same as the calibration range. For example, when the standards that are used are 1.00, 2.00 and 4.00. The instrument range is 1.00 to 4.00.

There are two options to enter a user calibration curve:

- **Enter a calibration curve with standards**—The standard solution values are entered with the keypad and the absorbance values are measured.
- **Enter a calibration curve with the keypad**—The standard solution values and absorbance values are entered with the keypad.

**Note:** *If the instrument is set to off or the instrument power is removed before a user-entered calibration curve is completed, the calibration curve is not saved. The instrument automatically switches off in user-entered calibration entry mode after 60 minutes of no activity. User-entered calibrations are completed when the user goes out of calibration (cal) mode or edit mode.*

## Enter a calibration curve with standards

**Note:** Deionized water can be used for the blank unless the sample is significantly more turbid or has more color than deionized water.

1. Set the instrument to the range to calibrate. Refer to [Configure the instrument](#) on page 11.
2. Prepare the blank and the reacted standard solution. Refer to the test procedure. Let the color fully develop.
3. Set the instrument to zero.
  - a. Insert the blank sample cell in the cell holder.
  - b. Install the instrument cap over the cell holder.
  - c. Push . The display shows "- - -", then "0.000".
  - d. Remove the instrument cap.
  - e. Remove the sample cell from the cell holder.
4. Push and hold  until "USER" and then "CAL" shows, then push .

**Note:** If "USER" and "CAL" do not show, the factory calibration cannot be changed on the selected range.
5. When "RES" shows on the display, set the resolution.
  - a. Push . The resolution setting (decimal placement) shows.
  - b. To change the resolution, push , then . Push  to save the change.
  - c. To not change the resolution, push .
6. When "S0" shows on the display, push . Push  to enter the blank value, then push .
- Note:** Push  to go to the next digit.
7. When "A0" shows on the display, measure the absorbance of the blank.
  - a. Insert the blank sample cell in the cell holder.
  - b. Install the instrument cap over the cell holder.
  - c. Push . The display shows the absorbance value for "S0".
  - d. Remove the sample cell from the cell holder.
8. Push  to show "S1".

9. When "S1" shows on the display, push ✓. Push  to enter the first standard value, then push ✓.

**Note:** Push ✓ to enter the next digit.

10. When "A1" shows on the display, measure the absorbance of the reacted standard solution.

- Insert the reacted standard sample cell in the cell holder.
- Install the instrument cap over the cell holder.
- Push ✓. The display shows the absorbance value for "S1".
- Remove the sample cell from the cell holder.

11. The calibration is completed with two calibration points. If additional standards are necessary for calibration:

- Push  until "Add" shows, then push ✓.
- Do steps 9–10 again to enter more standards.

12. Push  two times to go back to measurement mode.

### Enter a calibration curve with the keypad

At least two data pairs are necessary to enter a user-prepared calibration curve. A concentration value and the absorbance value for the given concentration is necessary for each data pair. A maximum of 10 data pairs can be entered.

**Note:** This procedure can also be used to change the data pairs in a user-entered calibration curve.

1. Set the instrument to the range to calibrate. Refer to [Configure the instrument](#) on page 11.

2. Push and hold  until "USER" and then "CAL" shows, then push ✓.

**Note:** If "USER" and "CAL" do not show, the factory calibration cannot be changed on the selected range.

3. Push  until "EDIT" shows, then push ✓.

4. When "RES" shows on the display, set the resolution.

- Push . The resolution setting (decimal placement) shows.
- To change the resolution, push ✓, then . Push ✓ to save the change.
- To not change the resolution, push .

- When "S0" shows on the display, push ✓. Push  to enter the concentration value of the first data pair, then push ✓.
- Note:** Push ✓ to go to the next digit.
- When "A0" shows on the display, push ✓. Push  to enter the absorbance value of the first data pair, then push ✓. "S1" shows on the display.
- Do steps 5–6 again to enter the second data pair (S1 and A1).
- The calibration is completed with two data pairs. If additional data pairs are necessary for calibration:
  - When "Add" shows, push ✓.
  - Do steps 5–6 again to enter more data pairs.
- Push  two times to go back to measurement mode.

### Remove a calibration point

To remove a calibration point from a user-entered calibration curve:

- Set the instrument to the range to calibrate. Refer to [Configure the instrument](#) on page 11.
- Push and hold  until "USER" and then "CAL" shows.  
**Note:** If "USER" and "CAL" do not show, the factory calibration cannot be changed on the selected range.
- Push  until "EDIT" shows, then push ✓.  
**Note:** Calibration points can also be removed in calibration (CAL) mode.
- Push  until the calibration point to remove shows (i.e., S0 or S1), then push ✓.
- Push  until "dEL" shows, then push ✓.  
**Note:** The minimum number of data pairs is two. When only two data pairs remain, no more data pairs can be removed.
- Push  two times to go back to measurement mode.

## Remove the calibration curve

1. Set the instrument to the applicable range. Refer to [Configure the instrument](#) on page 11.
2. Push and hold  until "USER" and then "CAL" shows.  
*Note: If "USER" and "CAL" do not show, the factory calibration cannot be changed on the selected range.*
3. Push  until "dFL" shows, then push .

## Maintenance

### ⚠ CAUTION



Multiple hazards. Only qualified personnel must conduct the tasks described in this section of the document.

### NOTICE

Do not disassemble the instrument for maintenance. If the internal components must be cleaned or repaired, contact the manufacturer.

## Clean the instrument

Clean the exterior of the instrument with a moist cloth and a mild soap solution and then wipe the instrument dry.

## Clean the sample cells

### ⚠ CAUTION



Chemical exposure hazard. Obey laboratory safety procedures and wear all of the personal protective equipment appropriate to the chemicals that are handled. Refer to the current safety data sheets (MSDS/SDS) for safety protocols.

### ⚠ CAUTION



Chemical exposure hazard. Dispose of chemicals and wastes in accordance with local, regional and national regulations.

Most laboratory detergents are used at recommended concentrations. Neutral detergents, such as Liquinox, are safer to use when regular cleaning is necessary. To decrease the cleaning times, increase the temperature or use an ultrasonic bath. To complete the cleaning, rinse a few times with deionized water and then let the sample cell air dry. Sample cells may also be cleaned with acid, followed by a thorough rinse with deionized water.

**Note:** Always use acid to clean sample cells that were used for low-level metal tests.

Special cleaning methods are necessary for individual procedures. When a brush is used to clean sample cells, take extra care to avoid scratches on the interior surfaces of the sample cells.

## Replace the batteries

Replace the batteries when the battery power level is low. Refer to [Install the batteries](#) on page 7.

## Troubleshooting

Error	Description	Solution
E-0	No zero	In user calibration mode, a standard solution was measured before the instrument zero was set. Measure a blank solution to set the instrument to zero.
E-1	Ambient light error <sup>1</sup>	There is ambient light in the cell holder. Make sure that the instrument cap is fully installed over the cell holder.
E-2	LED error <sup>1</sup>	The LED (light source) is out of regulation. Replace the batteries. Make sure that the LED in the cell holder comes on when ✓ or  is pushed.
E-6	Abs error	The absorbance value is not correct or the user-entered calibration curve has fewer than two points. Enter or measure the absorbance value again.

Error	Description	Solution
E-7	Standard value error	The standard solution concentration is equal to another standard solution concentration that is already entered in the user-entered calibration curve. Enter the correct standard concentration.
E-9	Flash error	The instrument is not able to save data.
Reading flashes	The reading is more or less than the instrument range. <sup>2</sup>	If the reading is less than the instrument range, make sure that the instrument cap is fully installed over the cell holder. Measure a blank. If the blank reading is not zero, set the instrument to zero again.
		If the reading is more than the instrument range, identify if there is a light blockage in the cell holder. Dilute the sample. Do the test again.
		For factory-calibrated programs, the maximum and minimum values always equal the factory-calibrated values and cannot be changed.

- When an E-1 or E-2 error occurs on a measurement, the display shows “\_.\_.”. The decimal place depends on the chemistry. If the E-1 or E-2 error occurs while the instrument is set to zero, set the instrument to zero again.
- The flashing value will be 10% over the upper test range limit.

## Replacement parts

<b>⚠ WARNING</b>	
	Personal injury hazard. Use of non-approved parts may cause personal injury, damage to the instrument or equipment malfunction. The replacement parts in this section are approved by the manufacturer.

**Note:** *Product and Article numbers may vary for some selling regions. Contact the appropriate distributor or refer to the company website for contact information.*

## Replacement parts

Description	Quantity	Item no.
AAA batteries, alkaline	4/pkg	4674300
Cap cord	1	5955900
Instrument cap	1	5954800
Sample cell, 25 mm (10 mL), with caps	6/pkg	2427606
Sample cell, 1 cm (10 mL), with caps	2/pkg	4864302

# Inhaltsverzeichnis

[Technische Daten](#) auf Seite 29

[Betrieb](#) auf Seite 37

[Allgemeine Informationen](#)  
auf Seite 30

[Wartung](#) auf Seite 53

[Inbetriebnahme](#) auf Seite 34

[Fehlerbehebung](#) auf Seite 55

[Benutzerschnittstelle und Navigation](#)  
auf Seite 35

[Ersatzteile](#) auf Seite 56

## Technische Daten

Änderungen vorbehalten.

Technische Daten	Details
Abmessungen (B x T x H)	6,1 x 3,2 x 15,2 cm (2,4 x 1,25 x 6 Zoll)
Gehäuse	IP67, bei 1 m (3,3 Fuß) Tiefe für 30 Minuten wasserdicht (außer Batteriefach). Aus direktem Sonnenlicht fernhalten.
Lichtquelle	Leuchtdiode (LED)
Detektor	Silizium-Photodiode
Display	LCD mit Hintergrundbeleuchtung
Gewicht	0,2 kg (0,43 Pfund)
Verschmutzungsgrad	2
Einbaukategorie	I
Schutzklasse	3
Stromversorgung	AAA-Batterien; ungefähre Lebensdauer 2000 Tests (weniger bei Verwendung der Hintergrundbeleuchtung) Wiederaufladbare Batterien werden nicht empfohlen.
Betriebsumgebungstemperatur	0 bis 50 °C (32 bis 122 °F); 0 bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Lagerungstemperatur	-20 bis 55 °C (-7,6 bis 131 °F)
Photometrische Präzision	±0,0015 Abs
Wellenlänge	Feste Wellenlänge ±2 nm, je nach Modell unterschiedlich

Technische Daten	Details
Filterbandbreite	15 nm
Absorbanzbereich	0 bis 2,5 Abs
Küvettschichtdicke	1 cm (5 – 10 ml), 25 mm (10 ml)
Datenspeicher	Letzte 10 Messungen
Zertifizierungen	CE-Zeichen
Garantie	2 Jahre

## Allgemeine Informationen

Der Hersteller ist nicht verantwortlich für direkte, indirekte, versehentliche oder Folgeschäden, die aus Fehlern oder Unterlassungen in diesem Handbuch entstanden. Der Hersteller behält sich jederzeit und ohne vorherige Ankündigung oder Verpflichtung das Recht auf Verbesserungen an diesem Handbuch und den hierin beschriebenen Produkten vor. Überarbeitete Ausgaben der Bedienungsanleitung sind auf der Hersteller-Webseite erhältlich.

## Sicherheitshinweise

### HINWEIS

Der Hersteller ist nicht für Schäden verantwortlich, die durch Fehlanwendung oder Missbrauch dieses Produkts entstehen, einschließlich, aber ohne Beschränkung auf direkte, zufällige oder Folgeschäden, und lehnt jegliche Haftung im gesetzlich zulässigen Umfang ab. Der Benutzer ist selbst dafür verantwortlich, schwerwiegende Anwendungsrisiken zu erkennen und erforderliche Maßnahmen durchzuführen, um die Prozesse im Fall von möglichen Gerätefehlern zu schützen.

Bitte lesen Sie dieses Handbuch komplett durch, bevor Sie dieses Gerät auspacken, aufstellen oder bedienen. Beachten Sie alle Gefahren- und Warnhinweise. Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen des Bedieners oder Schäden am Gerät führen.

Stellen Sie sicher, dass die durch dieses Messgerät bereitgestellte Sicherheit nicht beeinträchtigt wird. Verwenden bzw. installieren Sie das Messsystem nur wie in diesem Handbuch beschrieben.

## Bedeutung von Gefahrenhinweisen

### **▲ GEFAHR**

Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

### **▲ WARNUNG**

Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

### **▲ VORSICHT**

Kennzeichnet eine mögliche Gefahrensituation, die zu geringeren oder moderaten Verletzungen führen kann.

### **HINWEIS**

Kennzeichnet eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, das Gerät beschädigen kann. Informationen, die besonders beachtet werden müssen.

## Warnhinweise

Lesen Sie alle am Gerät angebrachten Aufkleber und Hinweise. Nichtbeachtung kann Verletzungen oder Beschädigungen des Geräts zur Folge haben. Im Handbuch werden auf die am Gerät angebrachten Symbole in Form von Warnhinweisen verwiesen.

	Dieses Symbol am Gerät weist auf Betriebs- und/oder Sicherheitsinformationen im Handbuch hin.
	Elektrogeräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen nicht im normalen öffentlichen Abfallsystem entsorgt werden. Senden Sie Altgeräte an den Hersteller zurück. Dieser entsorgt die Geräte ohne Kosten für den Benutzer.

## Zertifizierung

### **Kanadische Vorschriften zu Störungen verursachenden Einrichtungen, IECS-003, Klasse A:**

Entsprechende Prüfprotokolle hält der Hersteller bereit.

Dieses digitale Gerät der Klasse A erfüllt alle Vorgaben der kanadischen Normen für Interferenz verursachende Geräte.

Cet appareil numérique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

### **FCC Teil 15, Beschränkungen der Klasse "A"**

Entsprechende Prüfprotokolle hält der Hersteller bereit. Das Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Vorschriften. Der Betrieb unterliegt den folgenden Bedingungen:

1. Das Gerät darf keine Störungen verursachen.
2. Das Gerät muss jegliche Störung, die es erhält, einschließlich jener Störungen, die zu unerwünschtem Betrieb führen, annehmen.

Änderungen oder Modifizierungen an diesem Gerät, die nicht ausdrücklich durch die für die Einhaltung der Standards verantwortliche Stelle bestätigt wurden, können zur Aufhebung der Nutzungsberechtigung für dieses Gerät führen. Dieses Gerät wurde geprüft, und es wurde festgestellt, dass es die Grenzwerte für digitale Geräte der Klasse A entsprechend Teil 15 der FCC-Vorschriften einhält. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz gegen gesundheitsschädliche Störungen gewährleisten, wenn dieses Gerät in einer gewerblichen Umgebung betrieben wird. Dieses Gerät erzeugt und nutzt hochfrequente Energie und kann diese auch abstrahlen, und es kann, wenn es nicht in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung installiert und eingesetzt wird, schädliche Störungen der Funkkommunikation verursachen. Der Betrieb dieses Geräts in Wohngebieten kann schädliche Störungen verursachen. In diesem Fall muss der Benutzer die Störungen auf eigene Kosten beseitigen. Probleme mit Interferenzen lassen sich durch folgende Methoden mindern:

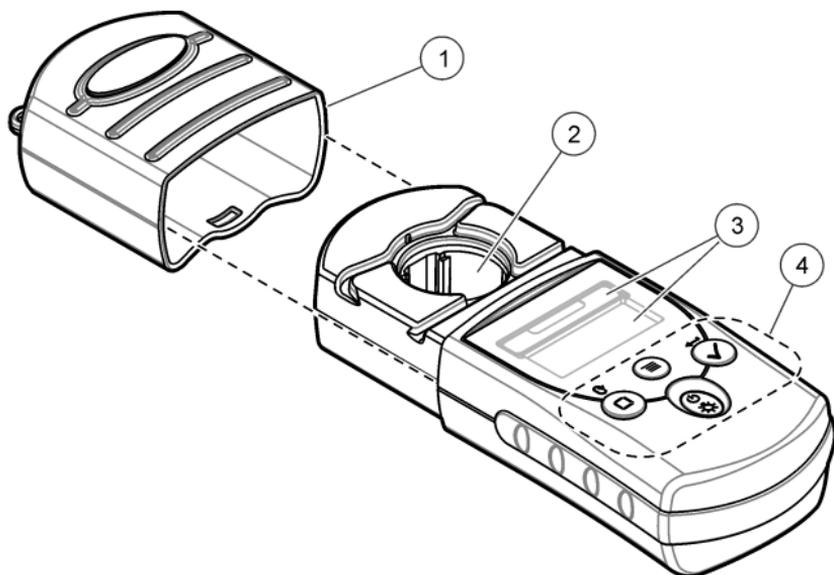
1. Vergrößern Sie den Abstand zwischen diesem Gerät und dem gestörten Gerät.
2. Ändern Sie die Position der Empfangsantenne des gestörten Geräts.
3. Versuchen Sie auch, die beschriebenen Maßnahmen miteinander zu kombinieren.

## Produktübersicht

Die Pocket Colorimeter II-Geräte mit Einzel-Wellenlänge sind portable Filterphotometer zur Analyse von Wasser, behandeltem Wasser, Abwasser, Mündungs- und Meerwasser. Siehe [Abbildung 9](#). Die Modelle mit Einzel-Wellenlänge werden werkseitig zur Messung mit einer bestimmten Wellenlänge konfiguriert.

Die Modelle mit Einzel-Wellenlänge verfügen über zwei Kanäle für Messungen. Bis eine benutzerdefinierte Kalibrierkurve eingegeben wird, zeigt das Gerät mit Einzel-Wellenlänge nur den direkt gemessenen Absorbanzwert an. Geben Sie eine benutzerdefinierte Kalibrierkurve ein, um Konzentrationen zu messen. Siehe [Benutzerdefinierte Kalibrierung](#) auf Seite 48.

**Abbildung 9 Geräteübersicht**



1 Geräteabdeckkappe	3 Display
2 Küvettenhalter	4 Tastatur

# Inbetriebnahme

## Batterien einlegen

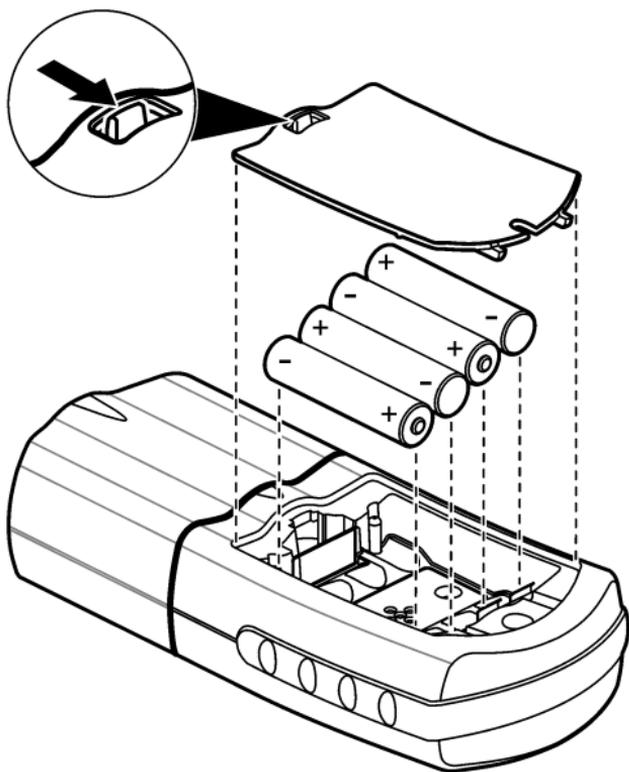
### ▲ WARNUNG



Explosionsgefahr. Das unsachgemäÙe Einlegen von Batterien kann zur Freisetzung explosiver Gase führen. Vergewissern Sie sich, dass Sie Batterien mit dem zulässigen Chemikaliertyp verwenden und dass sie mit der korrekten Polung eingelegt wurden. Verwenden Sie nicht alte und neue Batterien zusammen.

Legen Sie die Batterien wie in [Abbildung 10](#) angegeben ein.

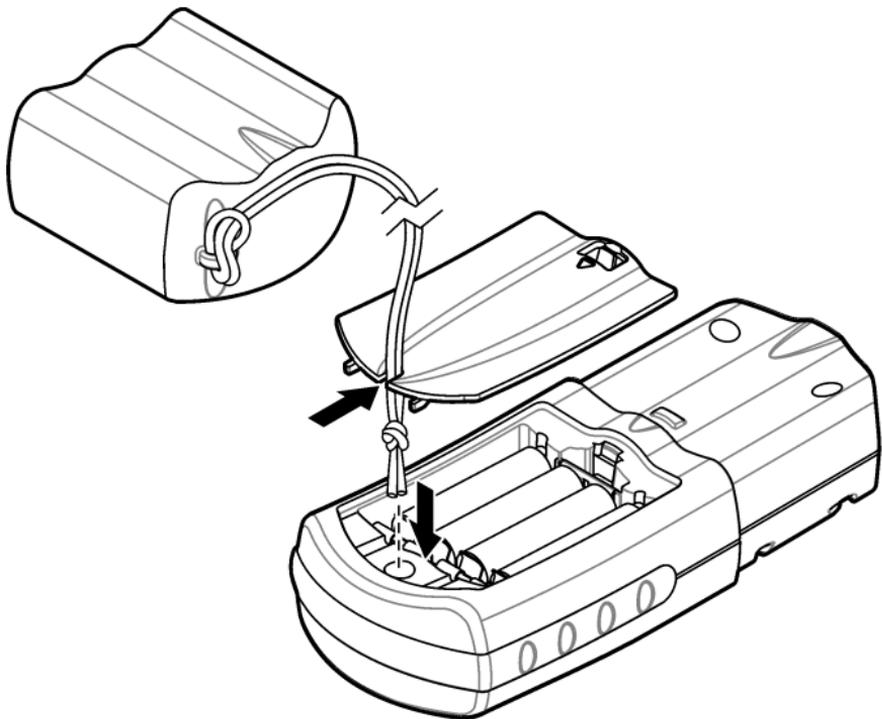
**Abbildung 10** Batterien einlegen.



## Befestigung des Abdeckkappenkabels

Befestigen Sie das Abdeckkappenkabel, damit die Geräteabdeckkappe nicht verloren geht. Siehe [Abbildung 11](#).

**Abbildung 11 Befestigung des Abdeckkappenkabels**

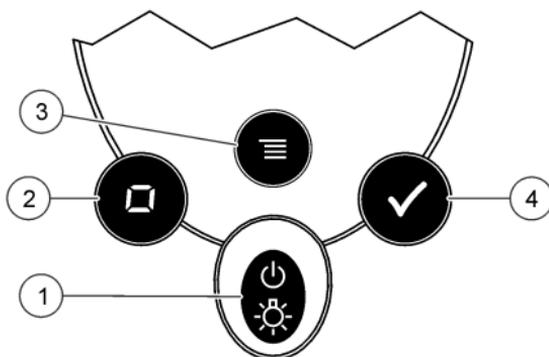


## Benutzerschnittstelle und Navigation

### Beschreibung des Tastenfelds

[Abbildung 12](#) zeigt das Tastenfeld und gibt die Tastenfunktionen an.

## Abbildung 12 Tastatur



<b>1 Ein-/Aus- und Hintergrundbeleuchtungstaste:</b> Schaltet das Gerät ein und aus. Halten Sie die Taste für 1 Sekunde gedrückt, um die Hintergrundbeleuchtung ein- bzw. auszuschalten.	<b>3 Menütaste:</b> Aktiviert bzw. deaktiviert den Menümodus.
<b>2 Null-/Navigationstaste:</b> Stellt den Nullpunkt auf dem Gerät ein, navigiert durch Menüoptionen und Nummern.	<b>4 Mess-/Eingabetaste:</b> Startet eine Probenmessung, wählt eine Menüoption aus, bewegt den Cursor zur nächsten Ziffer.

## Displaybeschreibung

[Abbildung 13](#) enthält die auf dem Display angezeigten Werte und Symbole.

Abbildung 13 Display



<b>1 Numerische Anzeige:</b> Messwerte oder Menüoptionen	<b>4 Menüsymbol:</b> Das Messgerät befindet sich im Menümodus.
<b>2 Bereichssymbol:</b> Ausgewählter Bereich oder Parameter	<b>5 Symbol für angepasste Kalibrierung:</b> Es wurde eine benutzerdefinierte Kalibrierkurve eingegeben.
<b>3 Bereichswert:</b> Bereich(e) oder Parameter	<b>6 Symbol für niedrigen Batterieladestand:</b> Der Batterieladestand beträgt 10 %. Blinkt, wenn der Batterieladestand zu niedrig für Messungen ist.

## Betrieb

### Konfiguration des Geräts

1. Drücken Sie ☰.
2. Drücken Sie , um durch die Menüoptionen zu blättern. Drücken Sie , um eine Option auszuwählen.

#### Optionen Beschreibung

- SEL**      Stellt den Messbereich oder Parameter ein. Drücken Sie , um zwischen den Messbereichen oder Parametern zu wechseln.
- 00:00**      Stellt die Zeit im 24-Stunden-Format ein (hh:mm). Drücken Sie , um die Zeit zu ändern. Drücken Sie , um die erste Ziffer zu ändern, und anschließend , um zur nächsten Ziffer zu blättern.

## Optionen Beschreibung

- rCL** Zeigt die letzten 10 erfassten Messungen an. Drücken Sie ✓, um die erfassten Messungen anzuzeigen (01: neueste Messung, 10: älteste Messung). Drücken Sie ✓, um durch die Messungen zu blättern. Um eine Messung nach ihrer Nummer auszuwählen, drücken Sie □, um die Nummer auszuwählen, und anschließend ✓. Drücken Sie ≡, um diese Option zu verlassen.
- SCA** Gilt nicht für die Modelle mit Einzel-Wellenlänge.

3. Drücken Sie ≡, um zum Messmodus zurückzukehren.

## Messdaten

### Grundlegende Kolorimetrie

Bei der Kolorimetrie wird die Farbstärke in einem klaren Medium, z. B. einer Flüssigkeit, gemessen, um die Konzentration einer bestimmten Substanz (des Analyts) in der Flüssigkeit zu bestimmen. Für gewöhnlich ist die Analytkonzentration proportional zur Farbtintensität im klaren Medium (der Lösung). Bei den meisten Methoden weist eine dunklere Farbe auf eine höhere Analytkonzentration hin.

Die Menge an Licht, die von der Lösung absorbiert wurde, wird für gewöhnlich anhand der Absorbanz (Abs) bei einer bestimmten Wellenlänge gemessen. Die Absorbanz (Abs) wird wie folgt berechnet:

$$\text{Abs} = -\log T \text{ oder } \text{Abs} = -\log (I_T/I_O)$$

Wobei gilt:

T = Transmissionsgrad

$I_T$  = Intensität des durch die Probe gelassenen Lichts

$I_O$  = Intensität des in die Probe eintretenden Lichts

Einige Substanzen, z. B. Farbstoffe und einige Metallionen, treten bereits mit Eigenfarbe auf und können ohne Zusätze gemessen werden. In den meisten Fällen ist eine chemische Reaktion zwischen einem Indikator und dem Analyt erforderlich, damit ein messbares gefärbtes Produkt entsteht.

Nachdem das Verhältnis zwischen der Farbstärke (gemessen als Absorbanz) und einer bekannten Probenkonzentration bestimmt wurde, können mit dem Messgerät Konzentrationen unbekannter Proben gemessen werden. Die Probenkonzentration wird anhand einer benutzerdefinierten Kalibrierkurve gemessen.

Das Messgerät bestimmt die Menge an von der Lösung absorbiertem Licht, um die Farbstärke der Probe zu identifizieren. Die Lichtabsorption hängt von der Wellenlänge des Lichts und der Farbe der Lösung ab. Die Messwellenlänge wird durch die Kombination aus einer LED-Lichtquelle und einem Interferenzfilter festgelegt.

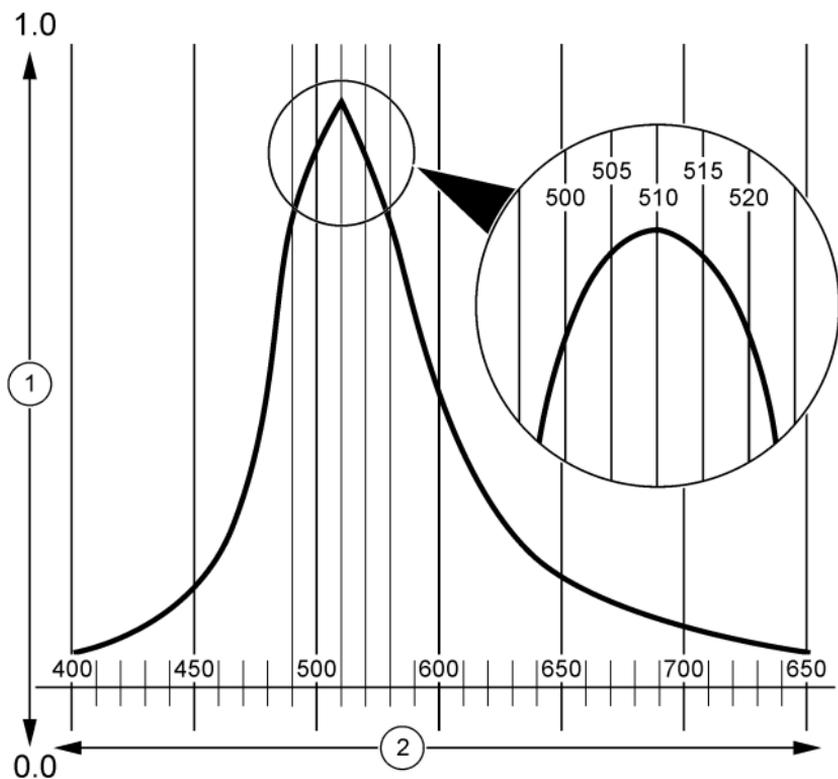
### **Auswahl der besten Wellenlänge**

Die Messgeräte mit Einzel-Wellenlänge verfügen über verschiedene LED- und Interferenzfilter, um bei einer bestimmten Wellenlänge zu messen.

Die Wellenlänge (Farbe) des Lichts wird für gewöhnlich für eine maximale Absorbanz ausgewählt, es können jedoch auch anderen Wellenlängen ausgewählt werden, um Störungen oder andere Faktoren zu minimieren. Sie erhalten die besten Ergebnisse, wenn Sie die Wellenlänge des Messgeräts mit dem Wissen um die Absorbanzspektren der gewünschten Proben sowie der Spektren anderer gefärbter Stoffe wählen, die möglicherweise in der Probe vorhanden sind. [Abbildung 14](#) zeigt ein typisches Absorbanzspektrum.

Sehen Sie in [Tabelle 2](#) nach, um die beste Gerätewellenlänge für die Tests auszuwählen. Verwenden Sie diese Tabelle nicht für Proben mit mehr als einem Absorbanzbereich, der in der sichtbaren Farbe enthalten ist. Eine grüne Lösung kann beispielsweise über eine gelbe und eine blaue Absorbanzspitze verfügen. Für Messungen kann entweder die eine oder die andere Spitze herangezogen werden, wenn beide über unterschiedliche Analytkonzentrationen verfügen. Andere Proben können eine braune Farbe haben, weil sich die sichtbare Farbe aus mehreren Spektren zusammensetzt.

## Abbildung 14 Auswahl der besten Wellenlänge – Probenspektrum



1 Absorption

2 Wellenlänge (nm)

**Tabelle 2 Wellenlänge des Lichts und Farbe**

Farbe der Probe	Absorbiertes Licht	Wellenlänge (nm)
Gelbgrün	Violett	420
Gelb	Violettblau	450
Orange	Blau	476
Orangerot	Blaugrün	500
Rot	Grün	528

**Tabelle 2 Wellenlänge des Lichts und Farbe (fortgesetzt)**

Farbe der Probe	Absorbiertes Licht	Wellenlänge (nm)
Rotviolett	Gelbgrün	550
Blau	Gelb	580
Grünblau	Orange	600
Blaugrün	Rot	655

### Messbereich

Der Messbereich des Geräts reicht von 0 bis ca. 1,50 Abs, kann jedoch bis zu einem Messbereich von 2,5 Abs verwendet werden, wenn die Chemiemethode diesen Bereich unterstützt.

Gehen Sie bei Probenabsorbanzwerten von mehr als 1,50 Abs wie folgt vor:

1. Verdünnen Sie die Probe oder verwenden Sie kleinere Küvetten, um die beste Linearität und Genauigkeit zu erhalten.
2. Wenn kleinere Küvetten, wie die Küvette mit 1 cm (10 ml), verwendet werden, führen Sie die Kalibrierung mit den kleineren Küvetten durch.

***Hinweis:** Die Absorbanz erhöht sich mit der Schichtdicke der Küvette. Verwenden Sie eine Küvette mit einer geringeren Schichtdicke, um Lösungen mit einer dunkleren Farbe zu messen.*

3. Beobachten Sie die Kalibrierkurve, um den Messbereich für einen bestimmten Test zu bestimmen.

Der Messbereich ist der Konzentrationsbereich, in dem eine Linearitätsabweichung akzeptabel ist.

### Kalibrierkurve

Kalibrierkurven sollten idealerweise durch den Nullabschnitt für die Absorbanz verlaufen. Der Nullabschnitt ist der Konzentrationsnullpunkt auf der Kalibrierkurve. Wenn sich kein Analyt in der Probe befindet, ist die Absorbanz Null.

Ein Nicht-Null-Schnittpunkt (eine positive oder negative Absorbanzmessung bei einer Konzentration von Null) kann aus vielen Gründen auftreten. Dazu gehören die Reagenzblindlösung, der pH-Wert, die Temperatur, störende Stoffe oder unterschiedliche Trübungswerte zwischen der Nulllösung (Blindlösung) und der Probe.

Messen Sie zum Ausgleich eines Nicht-Null-Schnittpunkts aufgrund der Reagenzblindlösung die Absorbanz der vorbereiteten Blindlösung, und subtrahieren Sie diese anschließend von der gemessenen Absorbanz der vorbereiteten Probe. Fügen Sie bei einer wässrigen Probenlösung die Reagenzien zu entionisiertem Wasser hinzu, um die Blindlösung vorzubereiten. Die vorbereitete Blindlösung enthält nur die Menge an Farbe, die dem entionisierten Wasser durch das Reagenz hinzugefügt wurde, und nicht durch das Analyt. Die vorbereitete Probe enthält die Menge an Farbe, die durch Reagenz und Analyt hinzugefügt wurde.

Bei einigen Chemien sinkt die Farbintensität mit steigender Analytkonzentration. Diese Chemien werden als bleichende Chemien bezeichnet, da die gemessene Probe farblich heller ist als die Blindlösung, die zur Nullstellung des Messgeräts verwendet wurde. Dieses Messgerät kann bleichende (oder negative) Absorbanzchemien auch direkt messen. Führen Sie dazu mit der Blindlösung (der farbstärksten Lösung) eine Nullstellung des Messgeräts durch, und messen Sie die Probe oder gebleichte Farbe anschließend direkt.

## Verfahren mit Einzel-Wellenlänge

### Vor dem Start

Lösungen sind immer in Küvetten oder AccuVac®-Ampullen zu messen. Tauchen Sie das Messgerät nicht in die Probe, und gießen Sie die Probe nicht in den Küvettenhalter.

Stellen Sie sicher, dass die Küvetten sauber sind und sich im Lichteinfallsbereich keine Kratzer befinden.

Stellen Sie sicher, dass sich auf der Außenfläche der Küvetten oder AccuVac®-Ampullen keine Fingerabdrücke oder Flüssigkeit befinden. Wischen Sie sie mit einem fusselfreien Tuch ab.

Spülen Sie die Küvette und Kappe drei Mal mit der Probenlösung, bevor Sie die Küvette füllen.

Setzen Sie die Küvette immer korrekt und in der gleichen Ausrichtung ein, um genaue und reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten. Siehe [Abbildung 15](#).

Bringen Sie die Geräteabdeckkappe über dem Küvettenhalter an, bevor Sie NULL oder MESSEN drücken. Siehe [Abbildung 16](#).

Messen Sie das Volumen des Flüssigreagenzes präzise. Verwenden Sie nach Möglichkeit eine Pipette.

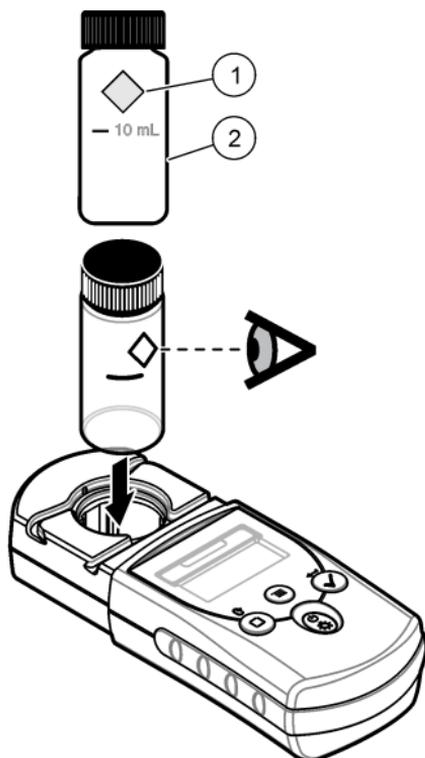
Liegt das Testergebnis außerhalb des Messbereichs, verdünnen Sie eine neue Probe mit einer bekannten Menge entionisiertem Wasser, und wiederholen Sie den Test. Multiplizieren Sie das Ergebnis mit dem Verdünnungsfaktor.

Leeren und spülen Sie die vorbereitete Küvette nach dem Test unmittelbar. Spülen Sie die Küvette und Kappe drei Mal.

Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter (SDB) für die verwendeten chemischen Stoffe. Verwenden Sie die empfohlene persönliche Schutzausrüstung.

Entsorgen Sie ausreagierte Lösungen gemäß lokaler, landes- und bundesrechtlicher Vorschriften. Entsorgungsinformationen für nicht verwendete Reagenzien finden Sie in den Sicherheitsdatenblättern. Weitere Informationen zur Entsorgung erhalten Sie von den für Umwelt, Gesundheit und Sicherheit zuständigen Mitarbeitern Ihrer Einrichtung und/oder den lokalen Regierungsbehörden.

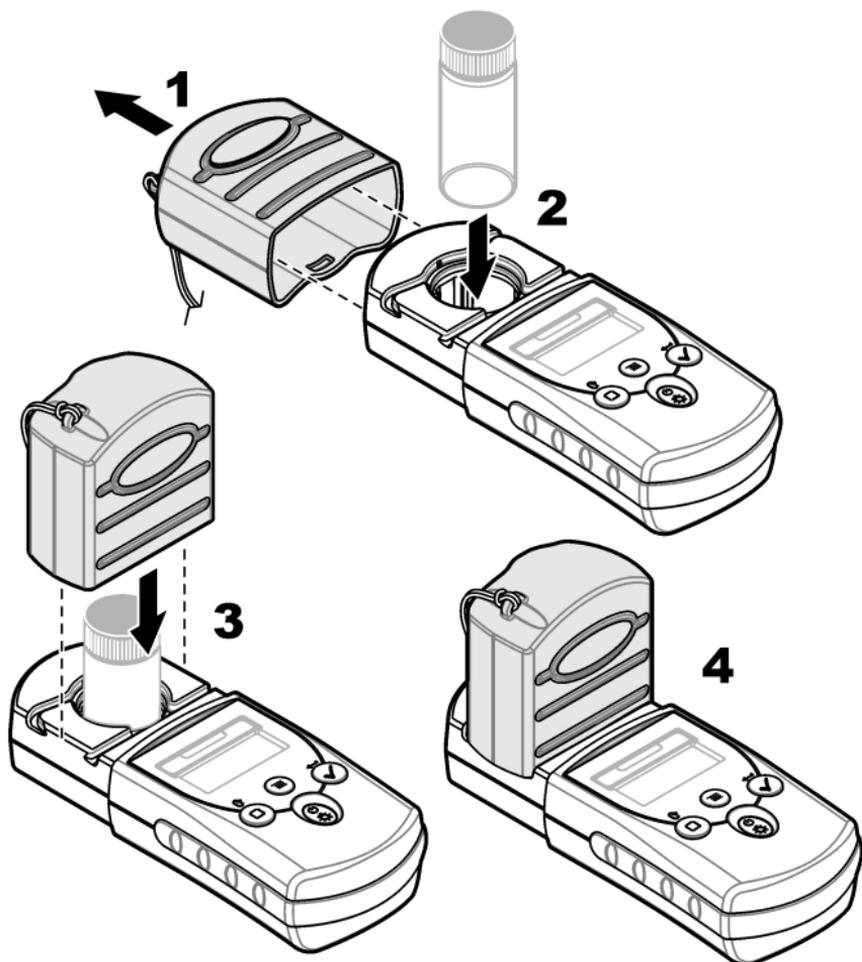
## Abbildung 15 Küvettenausrichtung



1 Ausrichtungsmarkierung

2 Küvette, 25 mm (10 ml)

**Abbildung 16 Anbringen der Geräteabdeckkappe über dem Küvettenhalter**



### **Probennahme**

- Sammeln Sie Proben in sauberen Glas- oder Kunststoffflaschen.
- Spülen Sie die Probenflasche mehrmals mit der zu nehmenden Probe.
- Analysieren Sie die Proben so bald wie möglich, um die besten Ergebnisse zu erhalten.

- Homogenisieren Sie Proben, die Feststoffe enthalten, um eine repräsentative Probe zu erhalten.
- Filtern Sie trübe Proben mit Filterpapier und einem Trichter.

## Reagenzlösungsverfahren

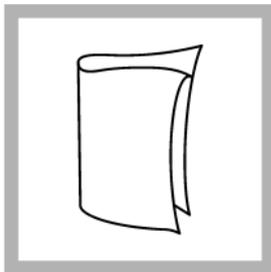


1. Wählen Sie den Bereich aus, für den eine gespeicherte Benutzerkalibrierung vorhanden ist. Siehe [Konfiguration des Geräts](#) auf Seite 37.

**Hinweis:** Anweisungen zur Eingabe einer Benutzerkalibrierung finden Sie unter [Benutzerdefinierte Kalibrierung](#) auf Seite 48.



2. **Bereiten Sie die Blindlösung vor:** Füllen Sie die Küvette mit 10 ml der Blindlösung (für gewöhnlich Probenlösung).



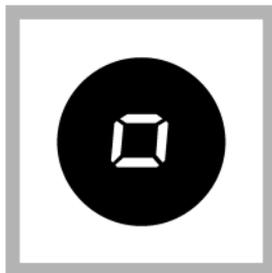
3. Reinigen Sie die Blindküvette.



4. Setzen Sie die Blindküvette in der richtigen Ausrichtung in den Küvettenhalter ein. Siehe [Abbildung 15](#) auf Seite 44.



5. Bringen Sie die Geräteabdeckkappe über dem Küvettenhalter an.



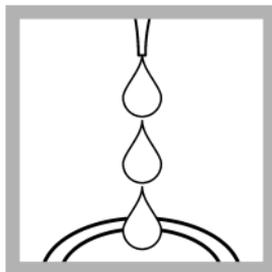
6. Drücken Sie **NULL**. Auf dem Display wird „0.000“ (0,000) oder der zuvor gewählte Auflösungsgrad angezeigt.



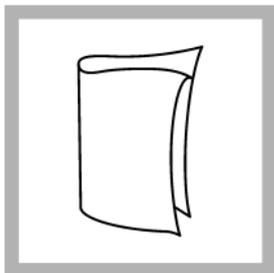
7. Entnehmen Sie die Küvette aus dem Küvettenhalter.



8. **Bereiten Sie die Probe vor:** Füllen Sie eine zweite Küvette mit 10 ml Probe.



9. Fügen Sie das Reagenz der zweiten Küvette hinzu. Warten Sie ggf. die spezifizierte Reaktionszeit zur vollen Farbentwicklung ab.



**10.** Reinigen Sie die vorbereitete Küvette.



**11.** Setzen Sie die vorbereitete Probenküvette in der richtigen Ausrichtung in den Küvettenhalter ein. Siehe [Abbildung 15](#) auf Seite 44.



**12.** Bringen Sie die Geräteabdeckkappe über dem Küvettenhalter an.



**13.** Drücken Sie **MESSEN**. Auf dem Display werden die Messergebnisse angezeigt.

## Anzeige der erfassten Messwerte

Siehe Option „rCL“ unter [Konfiguration des Geräts](#) auf Seite 37.

## Benutzerdefinierte Kalibrierung

Für dieses Messgerät sind benutzerdefinierte Kalibrierkurven zulässig. Die Kalibrierkurve kann einen Absorbanzbereich von 0 bis 2,5 umfassen. Stellen Sie sicher, dass die Kalibrierkurve auch Standardwerte enthält, die sich unter und über dem gewünschten Bereich befinden.

Der Messbereich ist mit dem Kalibrierbereich identisch. Wenn beispielsweise Standards mit den Werten 1,00, 2,00 und 4,00 verwendet werden, reicht der Messbereich des Geräts von 1,00 bis 4,00.

Eine benutzerdefinierte Kalibrierkurve kann auf zwei Arten eingegeben werden:

- **Eingeben einer Kalibrierkurve mit Standards:** Die Werte der Standardlösung werden mit dem Tastenfeld eingegeben, die Absorbanzwerte werden gemessen.
- **Eingeben einer Kalibrierkurve mit dem Tastenfeld:** Die Werte der Standardlösung und die Absorbanzwerte werden mit dem Tastenfeld eingegeben.

***Hinweis:** Wenn das Messgerät ausgeschaltet oder die Stromversorgung getrennt wird, bevor eine benutzerdefinierte Kalibrierkurve fertig eingegeben wurde, wird die Kalibrierkurve nicht gespeichert. Das Gerät schaltet sich im Eingabemodus für benutzerdefinierte Kalibrierkurven nach 60 Minuten ohne Aktivität automatisch aus. Die Eingabe einer benutzerdefinierten Kalibrierkurve wird abgeschlossen, wenn der Benutzer den Kalibriermodus (CAL) oder Bearbeitungsmodus verlässt.*

### **Eingeben einer Kalibrierkurve mit Standards**

***Hinweis:** Entionisiertes Wasser kann als Blindlösung verwendet werden, es sei denn, die Probe ist erheblich trüber oder farbstärker als entionisiertes Wasser.*

1. Stellen Sie das Messgerät auf den Kalibrierbereich ein. Siehe [Konfiguration des Geräts](#) auf Seite 37.
2. Bereiten Sie die Blindlösung und die reagierte Standardlösung vor. Gehen Sie gemäß dem Testverfahren vor. Warten Sie, bis sich die Farbe voll entwickelt hat.
3. Stellen Sie das Messgerät auf Null.
  - a. Setzen Sie die Küvette mit der Blindlösung in den Küvettenhalter ein.
  - b. Bringen Sie die Geräteabdeckkappe über dem Küvettenhalter an.
  - c. Drücken Sie . Das Display zeigt „- - -“ und anschließend „0.000“ an.
  - d. Nehmen Sie die Geräteabdeckkappe ab.
  - e. Entnehmen Sie die Küvette aus dem Küvettenhalter.

4. Halten Sie  $\equiv$  gedrückt, bis „USER“ (BENUTZER) und anschließend „CAL“ (KAL.) angezeigt wird, und drücken Sie dann auf  $\checkmark$ .
- Hinweis:** Wenn „USER“ (BENUTZER) und „CAL“ (KAL.) nicht angezeigt werden, kann die werkseitige Kalibrierung für den ausgewählten Bereich nicht geändert werden.
5. Wenn „RES“ (AUFL.) auf dem Display angezeigt wird, stellen Sie die Auflösung ein.
- Drücken Sie  $\square$ . Die Auflösungseinstellung (Position des Dezimaltrennzeichens) wird angezeigt.
  - Drücken Sie zum Ändern der Auflösung  $\checkmark$  und anschließend  $\square$ . Drücken Sie auf  $\checkmark$  (EINGABE), um die Änderungen zu speichern.
  - Wenn Sie die Auflösung nicht ändern möchten, drücken Sie  $\square$ .
6. Wenn „S0“ auf dem Display angezeigt wird, drücken Sie  $\checkmark$ . Drücken Sie  $\square$ , um den Blindwert einzugeben, und drücken Sie anschließend  $\checkmark$ .
- Hinweis:** Drücken Sie  $\checkmark$ , um zur nächsten Ziffer zu wechseln.
7. Wenn „A0“ auf dem Display angezeigt wird, messen Sie die Absorbanz der Blindlösung.
- Setzen Sie die Küvette mit der Blindlösung in den Küvettenhalter ein.
  - Bringen Sie die Geräteabdeckkappe über dem Küvettenhalter an.
  - Drücken Sie  $\checkmark$ . Das Display zeigt den Absorbanzwert für „S0“ an.
  - Entnehmen Sie die Küvette aus dem Küvettenhalter.
8. Drücken Sie  $\square$ , um „S1“ anzuzeigen.
9. Wenn „S1“ auf dem Display angezeigt wird, drücken Sie  $\checkmark$ . Drücken Sie  $\square$ , um den ersten Standardwert einzugeben, und drücken Sie anschließend  $\checkmark$ .
- Hinweis:** Drücken Sie  $\checkmark$ , um die nächste Ziffer einzugeben.
10. Wenn „A1“ auf dem Display angezeigt wird, messen Sie die Absorbanz der reagierten Standardlösung.
- Setzen Sie die Küvette mit der reagierten Standardprobe in den Küvettenhalter ein.

- b. Bringen Sie die Geräteabdeckkappe über dem Küvettenhalter an.
  - c. Drücken Sie ✓. Das Display zeigt die Absorbanz für „S1“ an.
  - d. Entnehmen Sie die Küvette aus dem Küvettenhalter.
11. Die Kalibrierung ist mit zwei Kalibrierpunkten abgeschlossen. Gehen Sie wie folgt vor, falls zusätzliche Standards für die Kalibrierung erforderlich sind:
- a. Drücken Sie , bis „Add“ (Hinzufügen) angezeigt wird, und drücken Sie anschließend ✓.
  - b. Wiederholen Sie die Schritte 9–10, um mehr Standards einzugeben.
12. Drücken Sie zwei Mal , um zum Messmodus zurückzukehren.

### Eingeben einer Kalibrierkurve mit dem Tastenfeld

Es sind mindestens zwei Datenpaare erforderlich, um eine benutzerdefinierte Kalibrierkurve einzugeben. Für jedes Datenpaar sind ein Konzentrationswert und der Absorbanzwert für die angegebene Konzentration erforderlich. Es können maximal 10 Datenpaare eingegeben werden.

*Hinweis:* Mit diesem Verfahren können auch die Datenpaare einer benutzerdefinierten Kalibrierkurve geändert werden.

1. Stellen Sie das Messgerät auf den Kalibrierbereich ein. Siehe [Konfiguration des Geräts](#) auf Seite 37.
2. Halten Sie  gedrückt, bis „USER“ (BENUTZER) und anschließend „CAL“ (KAL.) angezeigt wird, und drücken Sie dann auf ✓.  
*Hinweis:* Wenn „USER“ (BENUTZER) und „CAL“ (KAL.) nicht angezeigt werden, kann die werkseitige Kalibrierung für den ausgewählten Bereich nicht geändert werden.
3. Drücken Sie , bis „EDIT“ (Bearbeiten) angezeigt wird, und drücken Sie anschließend ✓.
4. Wenn „RES“ (AUFL.) auf dem Display angezeigt wird, stellen Sie die Auflösung ein.
  - a. Drücken Sie . Die Auflösungseinstellung (Position des Dezimaltrennzeichens) wird angezeigt.
  - b. Drücken Sie zum Ändern der Auflösung ✓ und anschließend . Drücken Sie auf ✓, um die Änderungen zu speichern.

- c. Wenn Sie die Auflösung nicht ändern möchten, drücken Sie .
5. Wenn „S0“ auf dem Display angezeigt wird, drücken Sie .  
Drücken Sie , um den Konzentrationswert des ersten Datenpaars einzugeben, und drücken Sie anschließend .
- Hinweis:** Drücken Sie , um zur nächsten Ziffer zu wechseln.
6. Wenn „A0“ auf dem Display angezeigt wird, drücken Sie .  
Drücken Sie , um den Absorbanzwert des ersten Datenpaars einzugeben, und drücken Sie anschließend . „S1“ wird auf dem Display angezeigt.
7. Wiederholen Sie die Schritte 5–6, um das zweite Datenpaar einzugeben (S1 und A1).
8. Die Kalibrierung ist mit zwei Datenpaaren abgeschlossen. Gehen Sie wie folgt vor, falls zusätzliche Datenpaare für die Kalibrierung erforderlich sind:
- a. Wenn „Add“ (Hinzufügen) angezeigt wird, drücken Sie .
- b. Wiederholen Sie die Schritte 5–6, um mehr Datenpaare einzugeben.
9. Drücken Sie zwei Mal , um zum Messmodus zurückzukehren.

## Entfernen eines Kalibrierpunkts

So entfernen Sie einen Kalibrierpunkt aus einer benutzerdefinierten Kalibrierkurve:

1. Stellen Sie das Messgerät auf den Kalibrierbereich ein. Siehe [Konfiguration des Geräts](#) auf Seite 37.
2. Halten Sie  gedrückt, bis „USER“ (BENUTZER) und anschließend „CAL“ (KAL.) angezeigt wird.
- Hinweis:** Wenn „USER“ (BENUTZER) und „CAL“ (KAL.) nicht angezeigt werden, kann die werkseitige Kalibrierung für den ausgewählten Bereich nicht geändert werden.
3. Drücken Sie , bis „EDIT“ (Bearbeiten) angezeigt wird, und drücken Sie anschließend .
- Hinweis:** Kalibrierpunkte können auch im Kalibriermodus (CAL) entfernt werden.
4. Drücken Sie , bis der zu entfernende Kalibrierpunkt (S0 oder S1) angezeigt wird, und drücken Sie anschließend .

5. Drücken Sie , bis „dEL“ (Löschen) angezeigt wird, und drücken Sie anschließend .

**Hinweis:** Es sind mindestens zwei Datenpaare erforderlich. Wenn nur zwei Datenpaare verbleiben, können keine weiteren Datenpaare entfernt werden.

6. Drücken Sie zwei Mal , um zum Messmodus zurückzukehren.

## Entfernen der Kalibrierkurve

1. Stellen Sie das Messgerät auf den gewünschten Bereich ein. Siehe [Konfiguration des Geräts](#) auf Seite 37.
2. Halten Sie  gedrückt, bis „USER“ (BENUTZER) und anschließend „CAL“ (KAL.) angezeigt wird.

**Hinweis:** Wenn „USER“ (BENUTZER) und „CAL“ (KAL.) nicht angezeigt werden, kann die werkseitige Kalibrierung für den ausgewählten Bereich nicht geändert werden.

3. Drücken Sie , bis „dEL“ (Löschen) angezeigt wird, und drücken Sie anschließend .

## Wartung

### VORSICHT



Mehrere Gefahren. Nur qualifiziertes Personal sollte die in diesem Kapitel des Dokuments beschriebenen Aufgaben durchführen.

### HINWEIS

Nehmen Sie das Gerät nicht zur Wartung auseinander. Falls eine Reinigung oder Instandsetzung von externen Bauteilen erforderlich ist, wenden Sie sich an den Hersteller.

## Reinigung des Geräts

Reinigen Sie das Gerät außen mit einem feuchten Tuch und wischen Sie das Gerät anschließend trocken.

## Reinigen der Küvetten

### ▲ VORSICHT



Gefahr von Kontakt mit Chemikalien. Halten Sie sich an die Sicherheitsmaßnahmen im Labor, und tragen Sie Schutzkleidung entsprechend den Chemikalien, mit denen Sie arbeiten. Beachten Sie die Sicherheitsprotokolle in den aktuellen Material Sicherheitsdatenblättern (MSDS/SDB).



### ▲ VORSICHT



Gefahr von Kontakt mit Chemikalien. Entsorgen Sie Chemikalien und Abfälle gemäß lokalen, regionalen und nationalen Vorschriften.

Die meisten Laborreinigungsmittel werden mit den empfohlenen Konzentrationen verwendet. Neutrale Reinigungsmittel wie Liquinox sind sicherer in der Anwendung, wenn eine regelmäßige Reinigung erforderlich ist. Um kürzere Reinigungszeiten zu erhalten, können Sie die Temperatur erhöhen oder ein Ultraschallbad verwenden. Spülen Sie die Küvetten zum Abschluss der Reinigung mehrmals mit entionisiertem Wasser und lassen Sie sie anschließend an der Luft trocknen.

Küvetten können auch mit Säure gereinigt werden und müssen dann gründlich mit entionisiertem Wasser gespült werden.

**Hinweis:** Reinigen Sie Küvetten, die für Metalltests mit niedrigen Konzentrationen verwendet wurden, immer mit Säure.

Für individuelle Verfahren sind spezielle Reinigungsmethoden erforderlich. Wenn die Küvetten mit einer Bürste gereinigt werden, achten Sie darauf, die Innenseiten der Küvetten nicht zu verkratzen.

## Auswechseln der Batterien

Wechseln Sie die Batterien aus, wenn der Batterieladestand niedrig ist. Siehe [Batterien einlegen](#) auf Seite 34.

## Fehlerbehebung

Fehler	Beschreibung	Lösung
E-0	Kein Nullwert	Im Benutzerkalibriermodus wurde eine Standardlösung gemessen, bevor auf dem Gerät eine Nullstellung durchgeführt wurde. Messen Sie eine Blindlösung, um das Gerät auf Null zu stellen.
E-1	Umgebungslichtfehler <sup>1</sup>	Umgebungslicht gelangt in den Küvettenhalter. Stellen Sie sicher, dass die Geräteabdeckkappe ordnungsgemäß über dem Küvettenhalter angebracht wurde.
E-2	LED-Fehler <sup>1</sup>	Die LED (Lichtquelle) funktioniert nicht ordnungsgemäß. Auswechseln der Batterien. Stellen Sie sicher, dass die LED im Küvettenhalter tatsächlich leuchtet, wenn Sie ✓ oder  drücken.
E-6	Abs-Fehler	Der Absorbanzwert ist falsch oder die benutzerdefinierte Kalibrierkurve verfügt über weniger als zwei Punkte. Geben Sie den Absorbanzwert erneut ein bzw. messen Sie ihn erneut.
E-7	Standardwertefehler	Die Konzentration der Standardlösung ist gleich der Konzentration einer anderen Standardlösung, die bereits für die benutzerdefinierte Kalibrierkurve eingegeben wurde. Geben Sie die richtige Standardkonzentration ein.
E-9	Speicherfehler	Das Messgerät kann keine Daten speichern.

Fehler	Beschreibung	Lösung
Messwert blinkt	Der Messwert liegt außerhalb des zulässigen Bereichs des Geräts. <sup>2</sup>	Wenn der Messwert unter dem Bereich des Geräts liegt, stellen Sie sicher, dass die Geräteabdeckkappe ordnungsgemäß über dem Küvettenhalter angebracht ist. Messen Sie eine Blindlösung. Wenn der Messwert der Blindlösung nicht Null ist, führen Sie erneut eine Nullstellung auf dem Gerät durch.
		Wenn der Messwert über dem Bereich des Geräts liegt, prüfen Sie, ob Licht im Küvettenhalter blockiert wird. Verdünnen Sie die Probe. Führen Sie den Test erneut durch.
		Bei werkseitig kalibrierten Programmen sind die oberen und unteren Grenzwerte immer die werkseitig kalibrierten Werte und können nicht geändert werden.

- 1 Wenn ein E-1- oder E-2-Fehler bei einer Messung auftritt, wird auf dem Display „\_.\_“ angezeigt. Die Platzierung des Dezimaltrennzeichens hängt von der Chemiemethode ab. Wenn der E-1- oder E-2-Fehler auftritt, während auf dem Messgerät eine Nullstellung durchgeführt wird, wiederholen Sie die Nullstellung.
- 2 Der blinkende Wert liegt 10 % über dem oberen Testbereichsgrenzwert.

## Ersatzteile

### ▲ WARNUNG



Verletzungsgefahr. Die Verwendung nicht zugelassener Teile kann zur Verletzung von Personen, zu Schäden am Messgerät oder zu Fehlfunktionen der Ausrüstung führen. Die Ersatzteile in diesem Abschnitt sind vom Hersteller zugelassen.

**Hinweis:** Produkt- und Artikelnummern können für einige Verkaufsgebiete abweichen. Wenden Sie sich an den zuständigen Distributor oder schlagen Sie die Kontaktinformationen auf der Webseite des Unternehmens nach.

## Ersatzteile

<b>Beschreibung</b>	<b>Menge</b>	<b>Bestellnr.</b>
AAA-Alkalibatterien	4/Packung	4674300
Abdeckkappenkabel	1	5955900
Geräteabdeckkappe	1	5954800
Küvette, 25 mm (10 ml), mit Kappen	6/Packung	2427606
Küvette, 1 cm (10 ml), mit Kappen	2/Packung	4864302

## Sommario

[Dati tecnici](#) a pagina 58

[Informazioni generali](#) a pagina 59

[Avvio](#) a pagina 63

[Interfaccia utente e navigazione](#)  
a pagina 64

[Funzionamento](#) a pagina 66

[Manutenzione](#) a pagina 81

[Individuazione ed eliminazione dei guasti](#) a pagina 83

[Parti di ricambio](#) a pagina 84

## Dati tecnici

I dati tecnici sono soggetti a modifica senza preavviso.

Dato tecnico	Dettagli
Dimensioni (L x P x A)	6,1 x 3,2 x 15,2 cm (2,4 x 1,25 x 6 poll.)
Involucro	IP67, impermeabile a 1 m (3,3 piedi) per 30 minuti (vano batterie escluso). Tenere lontano dalla luce solare diretta.
Sorgente luminosa	LED
Rilevatore	Fotodiodo al silicio
Display	LCD con retroilluminazione
Peso	0,2 kg (0,43 lb)
Grado di inquinamento	2
Categoria di installazione	I
Classe di protezione	3
Requisiti di alimentazione	4 batterie AAA per circa 2000 test (valore ridotto in caso di uso della retroilluminazione) L'uso di batterie ricaricabili è sconsigliato.
Condizioni di esercizio	Da 0 a 50 °C (da 32 a 122 °F), dallo 0 al 90% di umidità relativa, senza condensa
Temperatura di conservazione	Da -20 a 55 °C (da -7,6 a 131 °F)
Precisione fotometrica	± 0,0015 Abs
Lunghezza d'onda	Lunghezza d'onda fissa ±2 nm, diversa per ciascun modello

Dato tecnico	Dettagli
Larghezza di banda del filtro	15 nm
Intervallo di assorbanza	Da 0 a 2,5 Abs
Lunghezza percorso cella campione	1 cm (5–10 ml), 25 mm (10 ml)
Memoria dati	Ultime 10 misurazioni
Certificazioni	Contrassegno CE
Garanzia	2 anni

## Informazioni generali

In nessun caso, il produttore potrà essere ritenuto responsabile per danni diretti, indiretti o accidentali per qualsiasi difetto o omissione relativa al presente manuale. Il produttore si riserva il diritto di apportare eventuali modifiche al presente manuale e ai prodotti ivi descritti in qualsiasi momento senza alcuna notifica o obbligo preventivi. Le edizioni riviste sono presenti nel sito Web del produttore.

## Informazioni sulla sicurezza

### AVVISO

Il produttore non sarà da ritenersi responsabile in caso di danni causati dall'applicazione errata o dall'uso errato di questo prodotto inclusi, a puro titolo esemplificativo e non limitativo, i danni incidentali e consequenziali; inoltre declina qualsiasi responsabilità per tali danni entro i limiti previsti dalle leggi vigenti. La responsabilità relativa all'identificazione dei rischi critici dell'applicazione e all'installazione di meccanismi appropriati per proteggere le attività in caso di eventuale malfunzionamento dell'apparecchiatura compete unicamente all'utilizzatore.

Prima di disimballare, installare o utilizzare l'apparecchio, si prega di leggere l'intero manuale. Si raccomanda di leggere con attenzione e rispettare le istruzioni riguardanti note di pericolosità. La non osservanza di tali indicazioni potrebbe comportare lesioni gravi all'operatore o danni all'apparecchio.

Assicurarsi che i dispositivi di sicurezza insiti nell'apparecchio siano efficaci all'atto della messa in servizio e durante l'utilizzo dello stesso. Non utilizzare o installare questa apparecchiatura in modo diverso da quanto specificato nel presente manuale.

## Indicazioni e significato dei segnali di pericolo

### **▲ PERICOLO**

Indica una situazione di pericolo potenziale o imminente che, se non evitata, causa lesioni gravi anche mortali.

### **▲ AVVERTENZA**

Indica una situazione di pericolo potenziale o imminente che, se non evitata, potrebbe comportare lesioni gravi, anche mortali.

### **▲ ATTENZIONE**

Indica una situazione di pericolo potenziale che potrebbe comportare lesioni lievi o moderate.

### **AVVISO**

Indica una situazione che, se non evitata, può danneggiare lo strumento. Informazioni che richiedono particolare attenzione da parte dell'utente.

## Etichette precauzionali

Leggere sempre tutte le indicazioni e le targhette di segnalazione applicate all'apparecchio. La mancata osservanza delle stesse può infatti causare lesioni personali o danni allo strumento. Un simbolo sullo strumento è indicato nel manuale unitamente a una frase di avvertenza.



Tale simbolo, se apposto sullo strumento, fa riferimento al manuale delle istruzioni per il funzionamento e/o informazioni sulla sicurezza.



Le apparecchiature elettriche contrassegnate con questo simbolo non possono essere smaltite attraverso sistemi domestici o pubblici europei. Restituire le vecchie apparecchiature al produttore il quale si occuperà gratuitamente del loro smaltimento.

## Certificazioni

**Canadian Radio Interference-Causing Equipment Regulation,  
IECS-003, Class A:**

Le registrazioni dei test di supporto sono disponibili presso il produttore.

Questo apparecchio digitale di Classe A soddisfa tutti i requisiti di cui agli Ordinamenti canadesi sulle apparecchiature causanti interferenze.

Questo apparecchio digitale di Classe A soddisfa tutti i requisiti di cui agli Ordinamenti canadesi sulle apparecchiature causanti interferenze.

### **FCC Parte 15, Limiti Classe "A"**

Le registrazioni dei testi di supporto sono disponibili presso il produttore. Il presente dispositivo è conforme alla Parte 15 della normativa FCC. Il funzionamento è subordinato alle seguenti condizioni:

1. L'apparecchio potrebbe non causare interferenze dannose.
2. L'apparecchio deve tollerare tutte le interferenze subite, comprese quelle causate da funzionamenti inopportuni.

Modifiche o cambiamenti eseguiti sull'unità senza previa approvazione da parte dell'ente responsabile della conformità potrebbero annullare il diritto di utilizzare l'apparecchio. Questo apparecchio è stato testato ed è conforme con i limiti per un dispositivo digitale di Classe A, secondo la Parte 15 delle normative FCC. I suddetti limiti sono stati fissati in modo da garantire una protezione adeguata nei confronti di interferenze nocive se si utilizza l'apparecchiatura in applicazioni commerciali. L'apparecchiatura produce, utilizza e può irradiare energia a radiofrequenza e, se non installata e utilizzata in accordo a quanto riportato nel manuale delle istruzioni, potrebbe causare interferenze nocive per le radiocomunicazioni. L'utilizzo di questa apparecchiatura in una zona residenziale può provocare interferenze dannose; in tal caso, l'utente dovrà eliminare l'interferenza a proprie spese. Per ridurre i problemi di interferenza, è possibile utilizzare le seguenti tecniche:

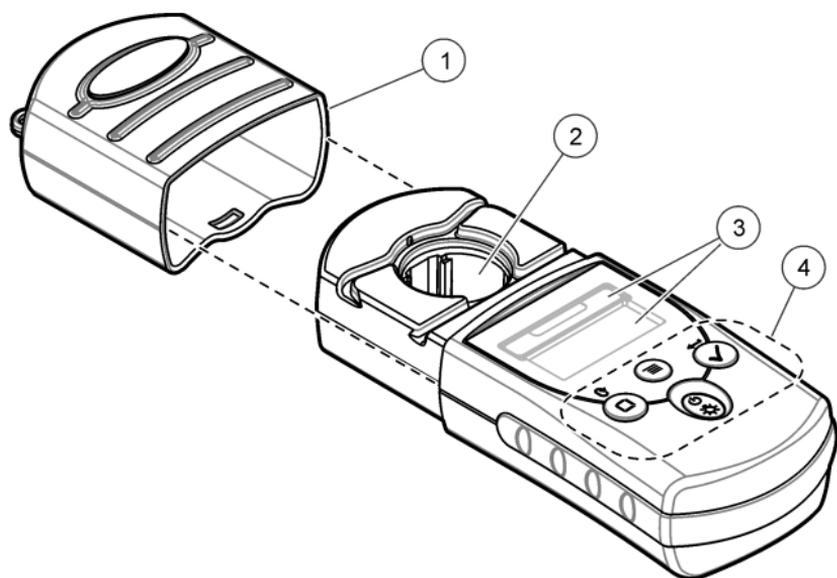
1. Spostare l'apparecchio lontano dal dispositivo che riceve l'interferenza.
2. Posizionare nuovamente l'antenna di ricezione dell'apparecchio che riceve le interferenze.
3. Provare una combinazione dei suggerimenti sopra riportati.

## Descrizione del prodotto

Gli strumenti Pocket Colorimeter II a lunghezza d'onda singola sono fotometri a filtro portatili utilizzati per l'analisi di acque, acque bianche, acque reflue, zone di estuario e acqua di mare. Fare riferimento a [Figura 17](#). I modelli a lunghezza d'onda singola sono configurati in fabbrica per misurare una specifica lunghezza d'onda.

I modelli a lunghezza d'onda singola dispongono di due canali in cui poter effettuare la misurazione. Finché l'utente non immette una curva di calibrazione preparata, gli strumenti a lunghezza d'onda singola visualizzano solo un valore di assorbanza diretto. Per misurare la concentrazione, immettere una curva di calibrazione preparata dall'utente. Fare riferimento a [Calibrazione immessa dall'utente](#) a pagina 77.

**Figura 17** Descrizione dello strumento



1 Coperchio dello strumento	3 Display
2 Vano cella	4 Tastiera

## Avvio

### Installazione delle batterie

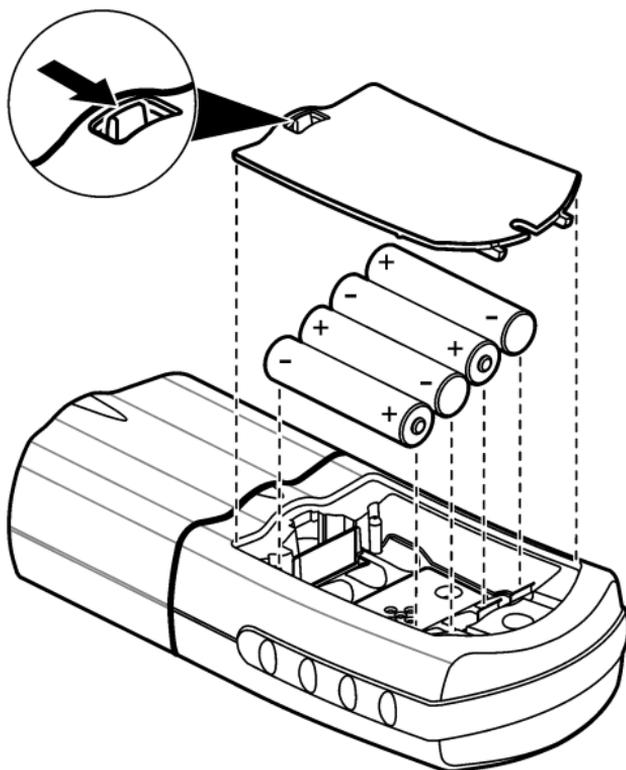
#### ⚠ AVVERTENZA



Pericolo di esplosione. L'errata installazione della batteria può causare il rilascio di gas esplosivi. Accertarsi che le batterie siano dello stesso tipo chimico approvato e che siano inserite nell'orientamento corretto. Non mettere insieme batterie nuove con batterie vecchie.

Installare le batterie come illustrato nella [Figura 18](#).

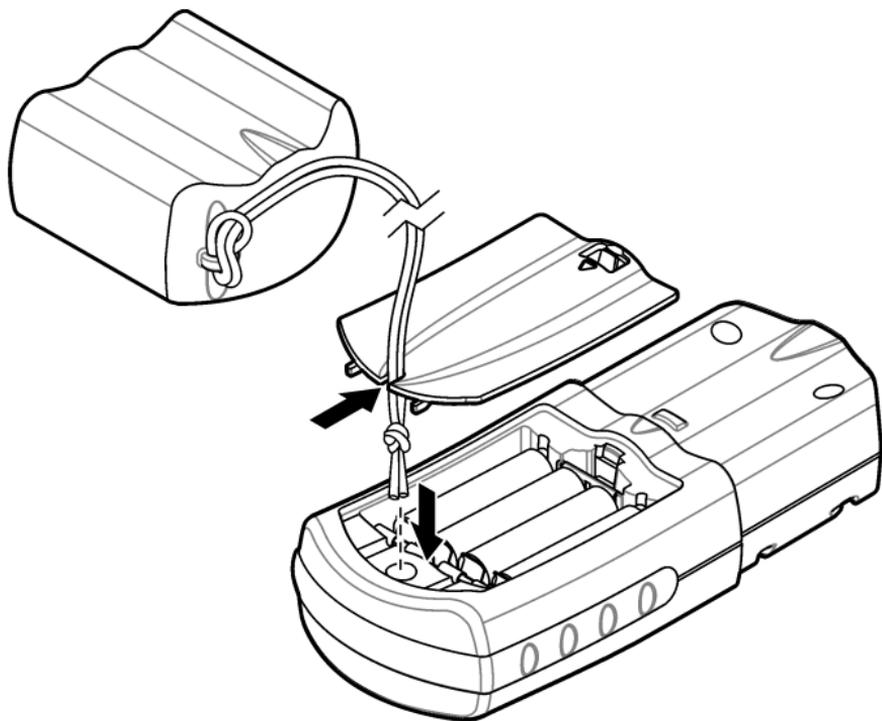
**Figura 18** Installazione delle batterie



## Installazione del cavo del coperchio

Fissare il cavo del coperchio per non perdere il coperchio dello strumento. Fare riferimento a [Figura 19](#).

**Figura 19** Installazione del cavo del coperchio

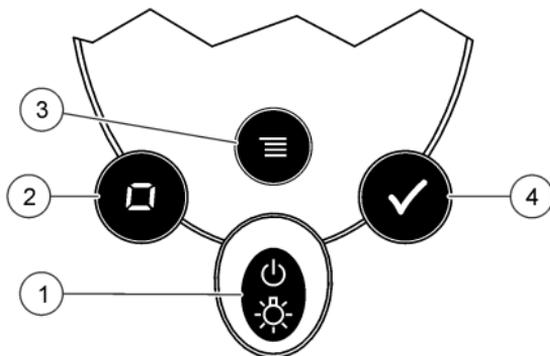


## Interfaccia utente e navigazione

### Descrizione della tastiera

La [Figura 20](#) mostra la tastiera e illustra le funzioni dei tasti.

**Figura 20 Tastiera**



<b>1 Tasto di accensione/retroilluminazione:</b> per attivare o disattivare. Tenere premuto per 1 secondo per attivare o disattivare la retroilluminazione.	<b>3 Tasto menu:</b> per entrare e uscire nella/dalla modalità menu.
<b>2 Tasto zero/scorrimento:</b> per azzerare lo strumento e scorrere le opzioni di menu e i numeri	<b>4 Tasto di lettura/invio:</b> per avviare una misura campione, selezionare un'opzione di menu, spostare il cursore alla cifra successiva

## **Descrizione del display**

La [Figura 21](#) mostra i valori e le icone visualizzati sul display.

**Figura 21 Display**



<b>1 Display numerico:</b> valore misurato o opzioni di menu	<b>4 Icona del menu:</b> lo strumento è in modalità menu.
<b>2 Icona di misura:</b> range o parametro selezionato	<b>5 Icona di calibrazione modificata:</b> L'utente ha immesso una curva di calibrazione.
<b>3 Valore di misura:</b> range o parametri	<b>6 Icona di batteria scarica:</b> livello della batteria pari al 10%. Lampeggia quando il livello di carica della batteria è troppo basso per completare le misure.

## Funzionamento

### Configurazione dello strumento

1. Premere
2. Premere per scorrere le opzioni di menu. Premere per selezionare un'opzione.

Opzione	Descrizione
SEL	Per impostare il range o il parametro di misura. Premere  per spostarsi tra i range o i parametri di misura.
00:00	Per impostare l'ora in formato 24 ore (hh:mm). Premere  per modificare l'ora. Premere  per modificare la prima cifra, quindi  per passare alla cifra successiva.

Opzione	Descrizione
---------	-------------

rCL	Per visualizzare le ultime 10 misure registrate. Premere ✓ per visualizzare le misure registrate (01—misura più recente, 10—misura meno recente). Premere ✓ per scorrere le misure. Per selezionare una misura in base al numero, premere □ per selezionare il numero, quindi ✓. Premere ≡ per uscire da questa opzione.
-----	--

SCA	Non applicabile ai modelli a lunghezza d'onda singola
-----	---

3. Premere ≡ per tornare alla modalità di misura.

## Misurazioni

### Colorimetria di base

La colorimetria misura la quantità di colore in un mezzo trasparente, come un liquido, per identificare la quantità di una particolare sostanza (l'analita) nel liquido. Normalmente, la concentrazione dell'analita è proporzionale all'intensità del colore nel mezzo trasparente (soluzione). Nella maggior parte dei metodi, un colore più scuro indica una concentrazione superiore di analita.

L'assorbanza (Abs) a una specifica lunghezza d'onda viene normalmente utilizzata per misurare la quantità di luce assorbita dalla soluzione. L'assorbanza (Abs) viene calcolata nel modo seguente:

$$\text{Abs} = -\log T \text{ o } \text{Abs} = -\log (I_T/I_0)$$

Dove:

T = trasmittanza

$I_T$  = intensità della luce trasmessa attraverso il campione

$I_0$  = intensità della luce che penetra nel campione

Alcune sostanze, come tinture e ioni metallici differenti, sono caratterizzate da un colore intrinseco e possono essere misurate senza additivi. Nella maggior parte dei casi, è necessario una reazione chimica tra un indicatore e l'analita per ottenere un prodotto colorato misurabile.

Una volta identificata la relazione tra la quantità di colore (misurata come assorbanza) e una concentrazione nota di un campione, è possibile utilizzare lo strumento per misurare le concentrazioni di campioni non noti. Per misurare la concentrazione del campione viene utilizzata una curva di calibrazione immessa dall'utente.

Per identificare la quantità di colore in un campione, lo strumento misura la quantità di luce assorbita dalla soluzione. L'assorbimento di luce dipende dalla lunghezza d'onda della luce e dal colore della soluzione. La combinazione di una sorgente luminosa a LED e di un filtro di interferenza determina la lunghezza d'onda della misurazione.

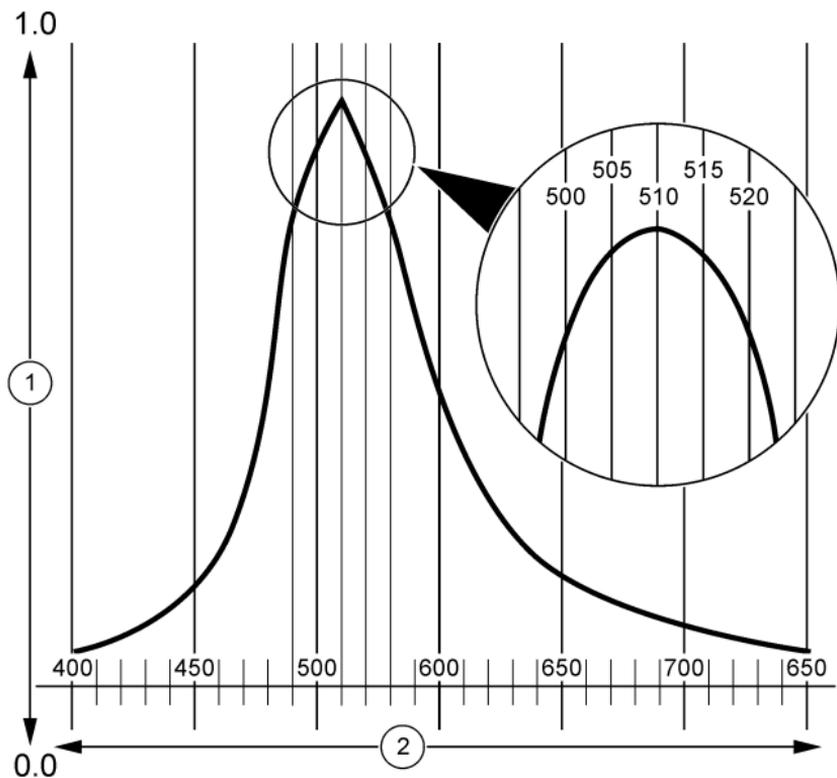
### **Selezione della lunghezza d'onda ottimale.**

Gli strumenti a lunghezza d'onda singola dispongono ciascuno di un LED e di un filtro di interferenza differenti per effettuare la misurazione a una lunghezza d'onda specifica.

Di solito viene selezionata la lunghezza d'onda (colore) della luce, caratterizzata da assorbimento massimo, ma è possibile selezionare altre lunghezze d'onda per ridurre al minimo interferenze o altri fattori. Per ottenere risultati ottimali, selezionare la lunghezza d'onda dello strumento conoscendo lo spettro di assorbimento della specie di interesse nonché lo spettro di altre specie colorate che potrebbero trovarsi nel campione. La [Figura 22](#) illustra un tipico spettro di assorbimento.

Fare riferimento alla [Tabella 3](#) per selezionare le lunghezze d'onda dello strumento ottimali da utilizzare a scopi di test. Non utilizzare questa tabella per campioni che presentano più di un'area di assorbimento che vanno ad aggiungersi al colore visibile. Ad esempio, una soluzione di verde può avere un picco di assorbimento di giallo e di blu. Uno o l'altro picco può essere utilizzato per le misurazioni se entrambi hanno una differente concentrazione di analita. Altri campioni possono assumere una colorazione marrone poiché sono presenti vari spettri che vanno ad aggiungersi al colore visibile.

**Figura 22 Selezione della lunghezza d'onda migliore – spettro del campione**



1 Assorbanza	2 Lunghezza d'onda (nm)
--------------	-------------------------

**Tabella 3 Lunghezza d'onda della luce e colore**

Colore campione	Luce assorbita	Lunghezza d'onda (nm)
Giallo-verde	Viola	420
Giallo	Viola-blu	450
Arancione	Blu	476
Arancione-rosso	Blu-verde	500
Rosso	Verde	528

**Tabella 3 Lunghezza d'onda della luce e colore (continua)**

Colore campione	Luce assorbita	Lunghezza d'onda (nm)
Rosso-viola	Giallo-verde	550
Blu	Giallo	580
Verde-blu	Arancione	600
Blu-verde	Rosso	655

### **Gamma di misurazione**

La gamma di misurazione dello strumento va da 0 a circa 1,50 Abs, ma è utilizzabile fino a una gamma di misurazione di 2,5 Abs se il metodo con sostanze chimiche la supporta.

Se le assorbanze del campione sono superiori a 1,50 Abs:

1. Diluire il campione o utilizzare celle campione più piccole per migliorare linearità e precisione.
2. Se si utilizza una cella campione più piccola, come ad esempio quella da 1 cm (10 mL), completare la calibrazione con celle campione più piccole.

*Nota: l'assorbanza aumenta con l'aumentare della lunghezza del percorso della cella campione. Utilizzare una cella campione con una lunghezza del percorso ridotta per misurare soluzioni di colore più scuro.*

3. Monitorare la curva di calibrazione per identificare la gamma di misurazione per uno specifico test.

La gamma di misurazione è la gamma di concentrazione in cui lo scostamento dalla linearità rientra in limiti accettabili.

### **Curva di calibrazione**

Le curve di calibrazione dovrebbero idealmente intersecare l'intersezione zero dell'assorbanza. L'intersezione zero è il punto di concentrazione zero sul grafico di calibrazione. Senza analita nel campione, l'assorbanza sarà pari a zero.

Un'intersezione diversa da zero (una misura di assorbanza positiva o negativa a concentrazione zero) può verificarsi per molti motivi. Tra i fattori che causano un'intersezione diversa da zero sono inclusi il bianco del reagente, il pH, la temperatura, sostanze interferenti o differenze di torbidità tra la soluzione zero (bianco) e il campione.

Per regolare un'intersezione diversa da zero causata dal bianco del reagente, misurare l'assorbanza del bianco del reagente preparato, quindi sottrarla dall'assorbanza misurata del campione preparato. In campioni acquosi, aggiungere i reagenti ad acqua deionizzata per preparare il bianco del reagente. Il bianco del reagente preparato include solo la quantità di colore aggiunta all'acqua deionizzata dal reagente e non dall'analita. Il campione preparato include la quantità di colore aggiunta dal reagente e dall'analita.

Per alcune sostanze chimiche, l'intensità del colore diminuisce all'aumentare della concentrazione di analita. Queste sostanze chimiche sono note come sbiancanti poiché il campione misurato ha un colore più chiaro rispetto al bianco del reagente utilizzato per azzerare lo strumento. Questo strumento è in grado di misurare direttamente l'assorbanza (negativa) di sostanze chimiche sbiancanti. Azzerare lo strumento con il bianco del reagente (la soluzione più colorata), quindi leggere il campione o il colore sbiancato direttamente.

## **Procedura per lunghezza d'onda singola**

### **Prima di iniziare**

Misurare sempre le soluzioni in celle campione o fiale AccuVac®. Non introdurre lo strumento nel campione o non versare il campione nel vano cella.

Assicurarsi che le celle campione siano pulite e prive di graffi nei punti in cui la luce le attraversa.

Accertarsi che sulla superficie esterna delle celle campione o delle fiale AccuVac® non ci siano impronte digitali o liquidi. Pulire con un panno privo di lanugine.

Prima di riempire la cella campione, sciacquare sia la cella che il coperchio tre volte.

Inserire sempre la cella campione con un orientamento costante e corretto per ottenere risultati più precisi e ripetibili. Fare riferimento alla [Figura 23](#).

Montare il coperchio dello strumento sul vano cella prima di premere ZERO o LEGGI. Fare riferimento a [Figura 24](#).

Misurare il volume del reagente liquido accuratamente. Se possibile, utilizzare una pipetta.

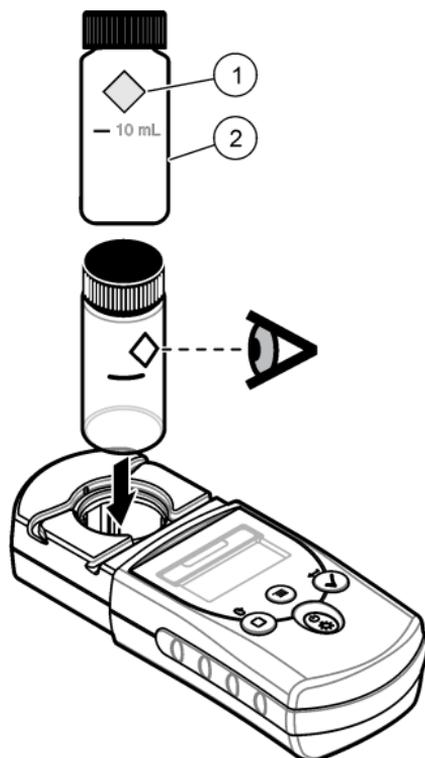
Se il risultato del test è fuori scala, diluire un campione nuovo con un volume noto di acqua deionizzata e ripetere il test. Moltiplicare il risultato per il fattore di diluizione.

Completato il test, svuotare immediatamente e sciacquare la cella campione preparata. Sciacquare sia la cella che il coperchio tre volte.

Consultare le Schede tecniche sulla sicurezza (MSDS/SDS) relative alle sostanze chimiche utilizzate. Utilizzare i dispositivi di protezione individuale (DPI) consigliati.

Smaltire le soluzioni reagite in base alle normative locali o nazionali. Fare riferimento alle Schede tecniche sulla sicurezza per informazioni su come smaltire i reagenti non utilizzati. Rivolgersi al personale responsabile della salute, della sicurezza e della tutela ambientale presso il proprio impianto e/o agli enti di regolamentazione locali per ulteriori informazioni sullo smaltimento.

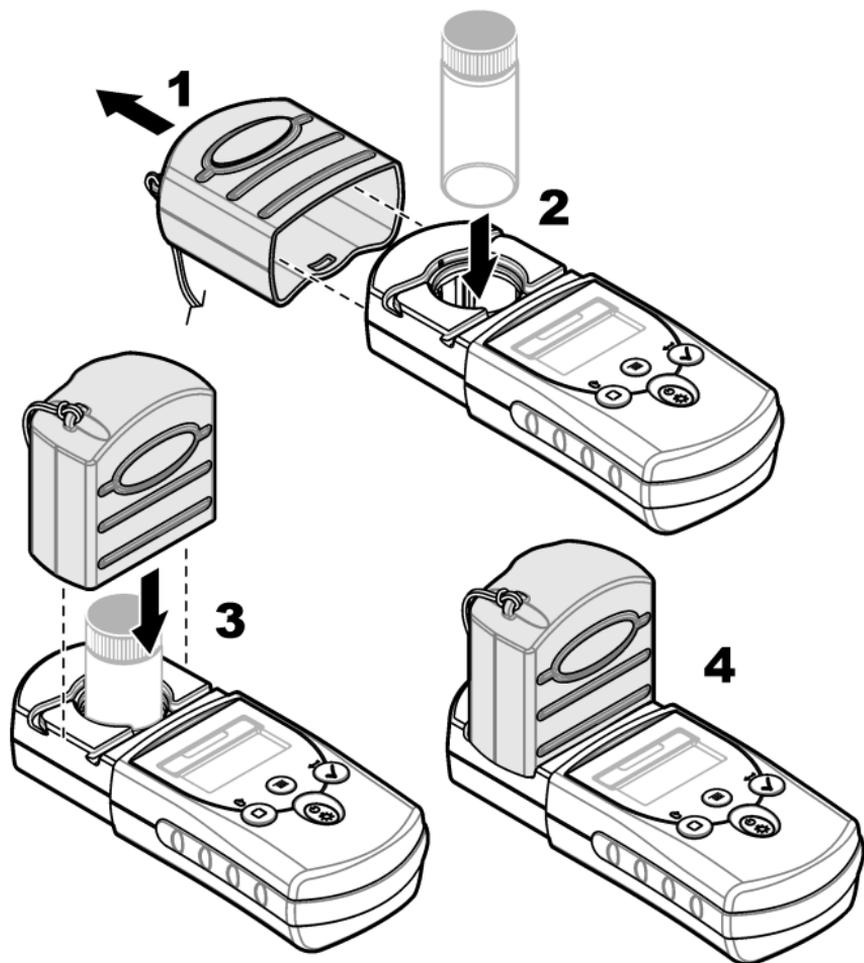
**Figura 23 Orientamento celle campione**



1 Segno di orientamento

2 Cella campione, 25 mm (10 mL)

**Figura 24 Montare il coperchio dello strumento sul vano cella**



### **Raccolta campioni**

- Raccogliere i campioni in flaconi di vetro o di plastica puliti.
- Sciacquare il flacone per campioni varie volte con il campione da raccogliere.
- Analizzare i campioni il prima possibile per ottenere i migliori risultati.
- Omogeneizzare i campioni contenenti solidi per avere un campione rappresentativo.

- Filtrare i campioni torbidi con della carta filtrante e un imbuto.

## Procedura con soluzione reagente

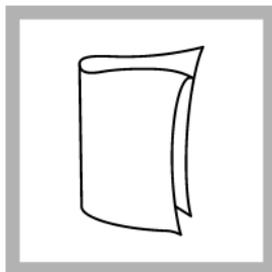


1. Selezionare una gamma che presenta una calibrazione utente salvata. Fare riferimento a [Configurazione dello strumento](#) a pagina 66.

**Nota:** per immettere una calibrazione utente, fare riferimento a [Calibrazione immessa dall'utente](#) a pagina 77.



2. **Preparare il bianco:** riempire la cella campione con 10 mL di soluzione in bianco (normalmente campione).



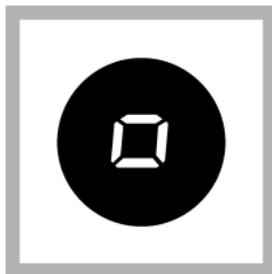
3. Pulire la cella campione del bianco.



4. Inserire il bianco nel vano cella con l'orientamento corretto. Fare riferimento a [Figura 23](#) a pagina 73.



5. Montare il coperchio dello strumento sul vano cella.



6. Premere **ZERO**. Sul display viene visualizzato "0,000" o il grado di risoluzione selezionato precedentemente.



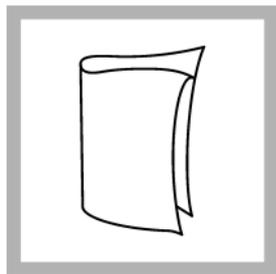
7. Estrarre la cella campione dal vano.



8. **Preparare il campione:** riempire una seconda cella campione con 10 mL di campione.



9. Aggiungere il reagente alla seconda cella campione. Attendere il tempo di reazione indicato per consentire al colore di svilupparsi completamente, se applicabile.



10. Pulire la cella campione preparata.



11. Inserire il campione preparato nel vano cella con l'orientamento corretto. Fare riferimento a [Figura 23](#) a pagina 73.



12. Montare il coperchio dello strumento sul vano cella.



13. Premere **LEGGI**. Il display visualizza i risultati della misurazione.

## Visualizzazione delle misurazioni registrate

Fare riferimento all'opzione "rCL" in [Configurazione dello strumento](#) a pagina 66.

## Calibrazione immessa dall'utente

Questo strumento accetta una curva di calibrazione preparata dall'utente. L'assorbanza della curva di calibrazione può variare da 0 a 2,5. Assicurarsi che la curva di calibrazione includa valori standard inferiori e superiori alla gamma di interesse.

La gamma dello strumento sarà identica alla gamma di calibrazione. Ad esempio, quando gli standard utilizzati sono 1,00, 2,00 e 4,00, la gamma dello strumento varia da 1,00 a 4,00.

Sono disponibili due opzioni per immettere curva di calibrazione dell'utente:

- **Immettere una curva di calibrazione con standard**—Immettere i valori della soluzione standard con la tastiera, quindi procedere alla misurazione dei valori di assorbanza.
- **Immettere una curva di calibrazione con la tastiera**—Immettere i valori della soluzione standard e i valori di assorbanza con la tastiera.

**Nota:** se lo strumento viene spento o se l'alimentazione viene interrotta prima di aver immesso una curva di calibrazione, la curva non verrà salvata. Lo strumento si spegne automaticamente in modalità di immissione della calibrazione utente

dopo 60 minuti di inattività. Le calibrazioni immesse dall'utente vengono completate quando l'utente chiude la modalità di calibrazione (cal) o di modifica.

### Immissione di una curva di calibrazione con standard

**Nota:** è possibile utilizzare acqua deionizzata per il bianco a meno che il campione non sia significativamente più torbido o abbia più colore dell'acqua deionizzata stessa.

1. Impostare lo strumento sulla gamma da calibrare. Fare riferimento a [Configurazione dello strumento](#) a pagina 66.
2. Preparare il bianco e la soluzione standard reagita. Fare riferimento alla procedura di test. Far sviluppare completamente il colore.
3. Azzerare lo strumento.
  - a. Inserire la cella campione del bianco nel vano cella.
  - b. Montare il coperchio dello strumento sul vano cella.
  - c. Premere . Il display visualizza "- - -", quindi "0,000".
  - d. Rimuovere il coperchio dello strumento.
  - e. Estrarre la cella campione dal vano.
4. Tenere premuto  finché sul display non viene visualizzato "USER" (UTENTE) e "CAL" (CALIBRAZIONE), quindi premere .

**Nota:** se sul display non viene visualizzato "USER" (UTENTE) e "CAL" (CALIBRAZIONE), la calibrazione di fabbrica non può essere modificata sulla gamma selezionata.
5. Quando sul display viene visualizzato "RES" (RISOLUZIONE), impostare la risoluzione.
  - a. Premere . Viene visualizzata l'impostazione della risoluzione (posizione decimale).
  - b. Per modificare la risoluzione, premere , quindi . Premere  per salvare la modifica.
  - c. Per non modificare la risoluzione, premere .
6. Quando il display visualizza "S0", premere . Premere  per immettere il valore del bianco, quindi premere .

**Nota:** premere  per passare alla cifra successiva.

7. Quando il display visualizza "A0", misurare l'assorbanza del bianco.
  - a. Inserire la cella campione del bianco nel vano cella.

- b. Montare il coperchio dello strumento sul vano cella.
  - c. Premere ✓. Il display visualizza il valore di assorbanza per "S0".
  - d. Estrarre la cella campione dal vano.
8. Premere  per visualizzare "S1".
9. Quando il display visualizza "S1", premere ✓. Premere  per immettere il primo valore standard, quindi premere ✓.
- Nota: premere ✓ per immettere la cifra successiva.*
10. Quando sul display viene visualizzato "A1", misurare l'assorbanza della soluzione standard reagita.
- a. Inserire la cella con il campione standard reagito nel vano cella.
  - b. Montare il coperchio dello strumento sul vano cella.
  - c. Premere ✓. Il display visualizza il valore di assorbanza per "S1".
  - d. Estrarre la cella campione dal vano.
11. La calibrazione è completa con due punti di calibrazione. Se sono necessari ulteriori standard per la calibrazione:
- a. Premere  finché sul display non viene visualizzato "Add" (Aggiungi), quindi premere ✓.
  - b. Ripetere le operazioni 9–10 per immettere più standard.
12. Premere  due volte per tornare alla modalità di misurazione.

### **Immissione di una curva di calibrazione con la tastiera.**

Sono necessarie almeno due coppie di dati per immettere una curva di calibrazione preparata dall'utente. Per ciascuna coppia dati è necessario un valore di concentrazione e un valore di assorbanza per una determinata concentrazione. È possibile immettere massimo 10 coppie dati.

*Nota: Questa procedura può essere utilizzata anche per modificare le coppie di dati in una curva di calibrazione immessa dall'utente.*

1. Impostare lo strumento sulla gamma da calibrare. Fare riferimento a [Configurazione dello strumento](#) a pagina 66.
2. Tenere premuto  finché sul display non viene visualizzato "USER" (UTENTE) e "CAL" (CALIBRAZIONE), quindi premere ✓.  
*Nota: se le stringhe "USER" (UTENTE) e "CAL" (CALIBRAZIONE) non vengono visualizzate, la calibrazione di fabbrica non può essere modificata sulla gamma selezionata.*
3. Premere  finché sul display non viene visualizzato "EDIT" (MODIFICA), quindi premere ✓.
4. Quando sul display viene visualizzato "RES" (RISOLUZIONE), impostare la risoluzione.
  - a. Premere . Viene visualizzata l'impostazione della risoluzione (posizione decimale).
  - b. Per modificare la risoluzione, premere ✓, quindi . Premere ✓ per salvare la modifica.
  - c. Per non modificare la risoluzione, premere .
5. Quando sul display viene visualizzato "S0", premere ✓. Premere  per immettere il valore di concentrazione della prima coppia di dati, quindi premere ✓.  
*Nota: premere ✓ per passare alla cifra successiva.*
6. Quando sul display viene visualizzato "A0", premere ✓. Premere  per immettere il valore di assorbanza della prima coppia di dati, quindi premere ✓. Sul display viene visualizzato "S1".
7. Ripetere le operazioni 5–6 per immettere la seconda coppia di dati (S1 e A1).
8. La calibrazione è completa con due coppie di dati. Se sono necessarie ulteriori coppie di dati per la calibrazione:
  - a. Quando viene visualizzato "Add" (Aggiungi), premere ✓.
  - b. Ripetere le operazioni 5–6 per immettere più coppie di dati
9. Premere  due volte per tornare alla modalità di misurazione.

### Rimozione di un punto di calibrazione

Per rimuovere un punto di calibrazione da una curva di calibrazione immessa dall'utente:

1. Impostare lo strumento sulla gamma da calibrare. Fare riferimento a [Configurazione dello strumento](#) a pagina 66.
2. Tenere premuto  finché sul display non viene visualizzato "USER" (UTENTE) e "CAL" (CALIBRAZIONE).  
*Nota: se le stringhe "USER" (UTENTE) e "CAL" (CALIBRAZIONE) non vengono visualizzate, la calibrazione di fabbrica non può essere modificata sulla gamma selezionata.*
3. Premere  finché sul display non viene visualizzato "EDIT" (MODIFICA), quindi premere .
- Nota: i punti di calibrazione possono essere rimossi anche in modalità di calibrazione (CAL).*
4. Premere  finché sul display non viene visualizzato il punto di calibrazione da rimuovere (ossia, S0 o S1), quindi premere .
5. Premere  finché sul display non viene visualizzato "dEL" (Elimina), quindi premere .
- Nota: il numero minimo di coppie di dati è due. Se rimangono solo due coppie di dati, non è possibile rimuoverne altre.*
6. Premere  due volte per tornare alla modalità di misurazione.

## Rimozione della curva di calibrazione

1. Impostare lo strumento su una gamma applicabile. Fare riferimento a [Configurazione dello strumento](#) a pagina 66.
2. Tenere premuto  finché sul display non viene visualizzato "USER" (UTENTE) e "CAL" (CALIBRAZIONE).  
*Nota: se le stringhe "USER" (UTENTE) e "CAL" (CALIBRAZIONE) non vengono visualizzate, la calibrazione di fabbrica non può essere modificata sulla gamma selezionata.*
3. Premere  finché sul display non viene visualizzato "dFL" (Impostazione predefinita), quindi premere .

## Manutenzione

### ATTENZIONE



Pericoli multipli. Gli interventi descritti in questa sezione del documento devono essere eseguiti solo da personale qualificato.

## AVVISO

Non smontare lo strumento per operazioni di manutenzione. Se è necessario pulire o riparare i componenti interni, contattare il produttore.

### Pulizia dello strumento

Pulire le superfici esterne dello strumento con un panno umido; quindi asciugare lo strumento.

### Pulire le celle dei campioni

#### ⚠ ATTENZIONE



Pericolo di esposizione ad agenti chimici. Rispettare le procedure di sicurezza del laboratorio e indossare tutte le apparecchiature protettive appropriate per le sostanze chimiche utilizzate. Fare riferimento alle attuali schede di sicurezza (MSDS/SDS) per i protocolli di sicurezza.



#### ⚠ ATTENZIONE



Pericolo di esposizione ad agenti chimici. Smaltire i prodotti chimici e i rifiuti conformemente alle normative locali, regionali e nazionali.

La maggior parte dei detergenti di laboratorio sono utilizzati a concentrazioni raccomandate. I detergenti neutri, come Liquinox, sono più sicuri quando è necessaria una pulizia regolare. Per ridurre i tempi di pulizia, aumentare la temperatura o utilizzare un bagno a ultrasuoni. Per completare la pulizia, sciacquare alcune volte con acqua deionizzata e lasciare che la cella campione si asciughi all'aria. Le celle campione possono essere pulite con acido, seguito da un accurato risciacquo con acqua deionizzata.

**Nota:** Utilizzare sempre l'acido per pulire le celle campione utilizzate per test di metallo a basso livello.

Metodi di pulizia speciali sono necessari per singole procedure. Quando viene utilizzato un pennello per pulire le celle campione, fare molta attenzione a non graffiare le superfici interne delle celle campione.

## Sostituzione delle batterie

Sostituire le batterie quando il livello di carica è basso. Fare riferimento a [Installazione delle batterie](#) a pagina 63.

## Individuazione ed eliminazione dei guasti

Errore	Descrizione	Soluzione
E-0	Non zero	In modalità di calibrazione utente, è stata misurata una soluzione standard prima di impostare lo strumento su zero. Misurare un bianco per azzerare lo strumento.
E-1	Errore luce ambiente <sup>1</sup>	Presenza di luce ambiente nel vano cella. Assicurarsi che il coperchio dello strumento sia montato correttamente sul vano cella.
E-2	Errore LED <sup>1</sup>	Il LED (sorgente luminosa) è fuori regolazione. Sostituire le batterie. Accertarsi che il LED nel vano cella si accenda quando si preme ✓ o  .
E-6	Errore di assorbanza	Il valore di assorbanza non è corretto o la curva di calibrazione immessa dall'utente presenta meno di due punti. Immettere o misurare di nuovo il valore di assorbanza.
E-7	Errore valore standard	La concentrazione della soluzione standard è uguale alla concentrazione di un'altra soluzione standard già specificata nella curva di calibrazione immessa dall'utente. Immettere la concentrazione standard corretta.
E-9	Errore memoria Flash	Lo strumento non è in grado di salvare i dati.

Errore	Descrizione	Soluzione
Valore lampeggiante	Il valore è superiore o inferiore alla gamma dello strumento. <sup>2</sup>	Se il valore è inferiore al range dello strumento, assicurarsi che il coperchio dello strumento sia montato correttamente sul vano cella. Misurare un bianco. Se il valore del bianco non è pari a zero, azzerare di nuovo lo strumento
		Se il valore è superiore al range dello strumento, identificare un eventuale percorso luminoso bloccato nel vano cella. Diluire il campione. Ripetere il test.
		Per i programmi impostati in fabbrica, i valori massimo e minimo sono sempre uguali ai valori calibrati in fabbrica e non sono modificabili.

- Quando si verifica un errore E-1 o E-2 su una misurazione, il display visualizza “\_.”. La posizione decimale dipende dalla composizione chimica. Se si verifica l'errore E-1 o E-2 mentre lo strumento è azzerato, reimpostare lo strumento su zero.
- Il valore lampeggiante sarà superiore del 10% al limite massimo della gamma di test.

## Parti di ricambio

### ▲ AVVERTENZA



Pericolo di lesioni personali. L'uso di parti non approvate può causare lesioni personali, danni alla strumentazione o malfunzionamenti dell'apparecchiatura. La parti di ricambio riportate in questa sezione sono approvate dal produttore.

**Nota:** Numeri di Prodotti e Articoli possono variare per alcune regioni di vendita. Contattare il distributore appropriato o fare riferimento al sito Web dell'azienda per dati di contatto.

## Parti di ricambio

Descrizione	Quantità	Prodotto n.
Batterie AAA, alcaline	4/conf	4674300
Cavo del coperchio	1	5955900

## Parti di ricambio (continua)

Descrizione	Quantità	Prodotto n.
Coperchio dello strumento	1	5954800
Cella campione, 25 mm (10 ml), con tappi	6/conf	2427606
Cella campione, 1 mm (10 ml), con tappi	2/conf	4864302

## Table des matières

Caractéristiques à la page 86

Généralités à la page 87

Mise en marche à la page 91

Interface utilisateur et navigation  
à la page 93

Fonctionnement à la page 95

Maintenance à la page 111

Dépannage à la page 112

Pièces de rechange à la page 114

## Caractéristiques

Les caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis.

Caractéristique	Détails
Dimensions (l x P x H)	6,1 x 3,2 x 15,2 cm (2,4 x 1,25 x 6 pouces)
Boîtier	IP67, étanche à 1 m (3,3 pieds) pendant 30 minutes (compartiment pour batterie non inclus). Ne pas exposer à la lumière directe du soleil.
Source de lumière	Diode électroluminescente (DEL)
Détecteur	Photodiode au silicium
Ecran	Ecran LCD avec rétroéclairage
Poids	0,2 kg (0,43 lb)
Niveau de pollution	2
Catégorie d'installation	I
Classe de protection	3
Alimentation requise	4 piles AAA ; durée de vie permettant environ 2 000 tests (l'utilisation du rétroéclairage diminue cette durée) L'utilisation de piles rechargeables est déconseillée.
Environnement d'exploitation	0 à 50 °C (32 à 122 °F) ; 0 à 90 % d'humidité relative sans condensation
Température de stockage	-20 à 55 °C (-7,6 à 131 °F)
Précision photométrique	± 0,0015 Abs

Caractéristique	Détails
Longueur d'onde	Longueur d'onde fixe de $\pm 2$ nm, différente pour chaque modèle
Largeur de bande de filtre	15 nm
Plage d'absorbance	0 à 2,5 Abs
Longueur du trajet optique de la cuve à échantillon	1 cm (5-10 ml), 25 mm (10 ml)
Stockage des données	10 dernières mesures
Certifications	Marque CE
Garantie	2 ans

## Généralités

En aucun cas le constructeur ne saurait être responsable des dommages directs, indirects, spéciaux, accessoires ou consécutifs résultant d'un défaut ou d'une omission dans ce manuel. Le constructeur se réserve le droit d'apporter des modifications à ce manuel et aux produits décrits à tout moment, sans avertissement ni obligation. Les éditions révisées se trouvent sur le site Internet du fabricant.

## Consignes de sécurité

### AVIS

Le fabricant décline toute responsabilité quant aux dégâts liés à une application ou un usage inappropriés de ce produit, y compris, sans toutefois s'y limiter, des dommages directs ou indirects, ainsi que des dommages consécutifs, et rejette toute responsabilité quant à ces dommages dans la mesure où la loi applicable le permet. L'utilisateur est seul responsable de la vérification des risques d'application critiques et de la mise en place de mécanismes de protection des processus en cas de défaillance de l'équipement.

Veuillez lire l'ensemble du manuel avant le déballage, la configuration ou la mise en fonctionnement de cet appareil. Respectez toutes les déclarations de prudence et d'attention. Le non-respect de cette procédure peut conduire à des blessures graves de l'opérateur ou à des dégâts sur le matériel.

Assurez-vous que la protection fournie avec cet appareil n'est pas défaillante. N'utilisez ni n'installez cet appareil d'une façon différente de celle décrite dans ce manuel.

## Interprétation des indications de risques

### **▲ DANGER**

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui, si elle n'est pas évitée, entraîne des blessures graves, voire mortelles.

### **▲ AVERTISSEMENT**

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

### **▲ ATTENTION**

Indique une situation de danger potentiel qui peut entraîner des blessures mineures ou légères.

### **A V I S**

Indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut occasionner l'endommagement du matériel. Informations nécessitant une attention particulière.

## Étiquettes de mise en garde

Lisez toutes les informations et toutes les étiquettes apposées sur l'appareil. Des personnes peuvent se blesser et le matériel peut être endommagé si ces instructions ne sont pas respectées. Un symbole sur l'appareil est référencé dans le manuel et accompagné d'une déclaration de mise en garde.



Si l'appareil comporte ce symbole, reportez-vous au manuel d'utilisation pour consulter les informations de fonctionnement et de sécurité.



Le matériel électrique portant ce symbole ne doit pas être mis au rebut dans les réseaux domestiques ou publics européens. Retournez le matériel utilisé ou en fin de vie au fabricant pour une mise au rebut sans frais pour l'utilisateur.

## **Certification**

### **Règlement canadien sur les équipements causant des interférences radio, IECS-003, Classe A:**

Les données d'essai correspondantes sont conservées chez le constructeur.

Cet appareil numérique de classe A respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

Cet appareil numérique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

### **FCC part 15, limites de classe A :**

Les données d'essai correspondantes sont conservées chez le constructeur. L'appareil est conforme à la partie 15 de la réglementation FCC. Le fonctionnement est soumis aux conditions suivantes :

1. Cet équipement ne peut pas causer d'interférence nuisible.
2. Cet équipement doit accepter toutes les interférences reçues, y compris celles qui pourraient entraîner un fonctionnement inattendu.

Les modifications de cet équipement qui n'ont pas été expressément approuvées par le responsable de la conformité aux limites pourraient annuler l'autorité dont l'utilisateur dispose pour utiliser cet équipement. Cet équipement a été testé et déclaré conforme aux limites définies pour les appareils numériques de classe A, conformément à la section 15 de la réglementation FCC. Ces limites ont pour but de fournir une protection raisonnable contre les interférences néfastes lorsque l'équipement fonctionne dans un environnement commercial. Cet équipement génère, utilise et peut irradier l'énergie des fréquences radio et, s'il n'est pas installé ou utilisé conformément au mode d'emploi, il peut entraîner des interférences dangereuses pour les communications radio. Le fonctionnement de cet équipement dans une zone résidentielle risque de causer des interférences nuisibles, dans ce cas l'utilisateur doit corriger les interférences à ses frais. Les techniques ci-dessous peuvent permettre de réduire les problèmes d'interférences :

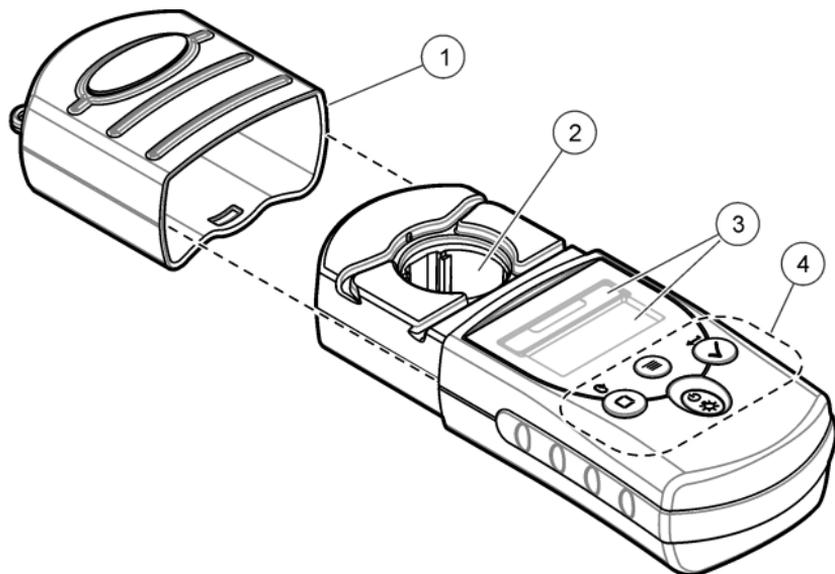
1. Éloigner l'équipement du dispositif qui reçoit l'interférence.
2. Repositionner l'antenne de réception du périphérique qui reçoit les interférences.
3. Essayer plusieurs des techniques ci-dessus à la fois.

## Présentation du produit

Le Colorimètre de poche II à longueur d'onde unique est un photomètre à filtre portatif utilisé pour l'analyse de l'eau : des eaux traitées, des eaux usées, de l'eau des estuaires et de l'eau de mer. Reportez-vous à la section [Figure 25](#). Les modèles à longueur d'onde unique sont configurés en usine pour mesurer selon une longueur d'onde spécifique.

Les modèles à longueur d'onde unique disposent de deux canaux dans lesquels il est possible d'effectuer les mesures. Jusqu'à la saisie d'une courbe d'étalonnage préparé par l'utilisateur, les instruments à longueur d'onde unique affichent uniquement une mesure directe de l'absorbance. Pour mesurer la concentration, saisissez une courbe d'étalonnage préparé par l'utilisateur. Reportez-vous à la section [Etalonnage saisie par l'utilisateur](#) à la page 106.

**Figure 25 Présentation de l'instrument**



1 Capuchon de l'instrument	3 Ecran
2 Porte-cuve	4 Clavier

## Mise en marche

### Installation des piles

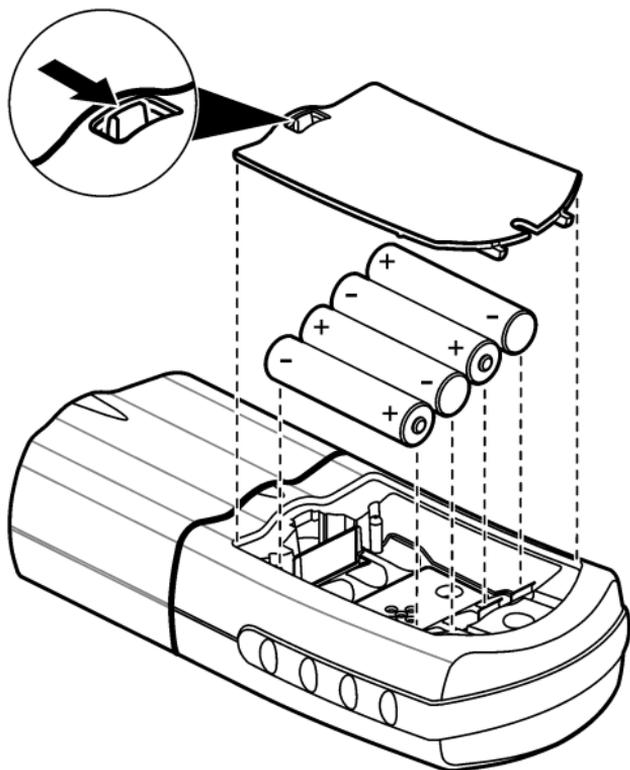
#### **▲ AVERTISSEMENT**



Risque d'explosion Une installation incorrecte des piles peut libérer des gaz explosifs. Veillez à ce que les piles soient du même type chimique homologué et qu'elles soient insérées dans le bon sens. Ne mélangez pas des piles neuves et des piles usagées.

Installez les piles tel qu'illustré sur la [Figure 26](#).

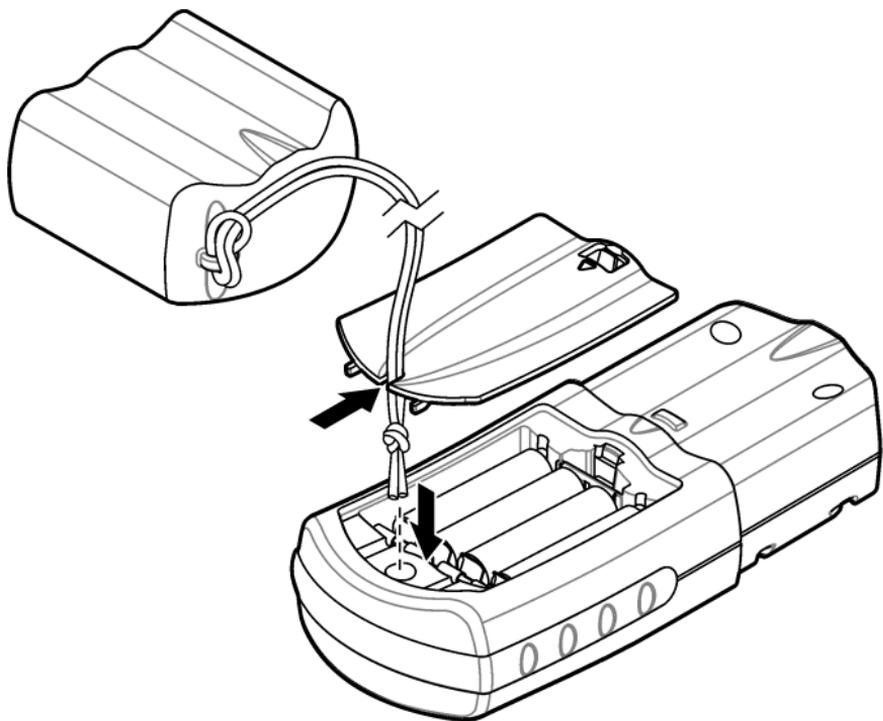
Figure 26 Installation des piles



## Installation du cordon pour capuchon

Fixez le cordon pour capuchon afin d'éviter la perte du capuchon de l'instrument. Reportez-vous à la section [Figure 27](#).

**Figure 27** Installation du cordon pour capuchon

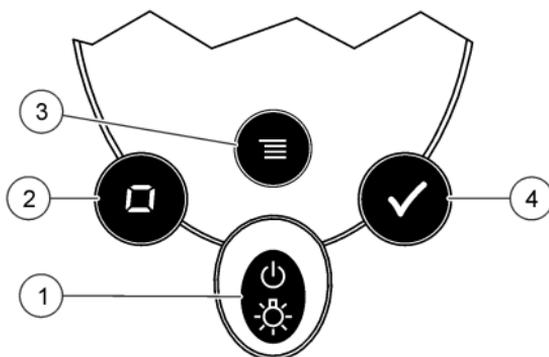


## Interface utilisateur et navigation

### Description du clavier

La [Figure 28](#) illustre le clavier et fournit des indications sur les fonctions des boutons.

Figure 28 Clavier



<p><b>1 Bouton d'alimentation/de rétroéclairage</b> : permet de mettre l'appareil sous/hors tension. Maintenez le bouton enfoncé pendant 1 seconde pour activer/désactiver le rétroéclairage.</p>	<p><b>3 Bouton de menu</b> : permet d'accéder au mode de menu et de le quitter.</p>
<p><b>2 Bouton d'étalonnage du zéro/de navigation</b> : permet d'étalonner le zéro de l'instrument et de parcourir les options de menu et les numéros.</p>	<p><b>4 Bouton de lecture/saisie</b> : permet de lancer une mesure d'échantillon, de sélectionner une option de menu et de déplacer le curseur jusqu'au chiffre suivant.</p>

## Description de l'écran

La [Figure 29](#) illustre les valeurs et icônes affichées à l'écran.

Figure 29 Ecran



1 <b>Ecran numérique</b> : valeur mesurée ou options de menu	4 <b> Icône de menu</b> : l'instrument est en mode de menu.
2 <b>Icône de plage</b> : plage ou paramètre sélectionné(e)	5 <b>Icône d'ajustement de l'étalonnage</b> : Une courbe d'étalonnage utilisateur a été saisie.
3 <b>Valeur de plage</b> : plage(s) ou paramètres	6 <b>Icône de batterie faible</b> : le niveau de la batterie est de 10 %. L'icône clignote lorsque le niveau de la batterie est trop faible pour effectuer des mesures.

## Fonctionnement

### Configuration de l'instrument

1. Appuyez sur ☰.
2. Appuyez sur ☐ pour parcourir les options de menu. Appuyez sur ✓ pour sélectionner une option.

Option	Description
SEL	Permet de définir une plage de mesure ou un paramètre. Appuyez sur ✓ pour alterner entre les plages de mesure et les paramètres.
00:00	Permet de régler l'heure au format 24 heures (hh:mm). Appuyez sur ✓ pour modifier l'heure. Appuyez sur ☐ pour modifier le premier chiffre, puis sur ✓ pour accéder au chiffre suivant.

## Option Description

**rCL** Permet d'afficher les 10 dernières mesures enregistrées. Appuyez sur ✓ pour afficher les mesures enregistrées (01 : mesure la plus récente, 10 : mesure la plus ancienne). Appuyez sur ✓ pour parcourir les mesures. Pour choisir une mesure en fonction de son numéro, appuyez sur  pour sélectionner le numéro, puis sur ✓. Appuyez sur  pour quitter cette option.

**SCA** Non applicable aux modèles à longueur d'onde unique.

3. Appuyez sur  pour revenir en mode de mesure.

## Mesure

### Colorimétrie de base

La colorimétrie mesure la quantité de couleur dans un milieu transparent, comme un liquide, pour déterminer la quantité d'une substance en particulier (l'analyte) dans le liquide. En règle générale, la concentration d'analyte est proportionnelle à l'intensité de la couleur dans le milieu transparent (solution). Dans la plupart des méthodes, une couleur plus foncée indique une concentration d'analyte supérieure.

L'absorbance (Abs) à une longueur d'onde spécifique est généralement utilisée pour mesurer la quantité de lumière absorbée par la solution. L'absorbance (Abs) est calculée de la façon suivante :

$$\text{Abs} = -\log T \text{ ou } \text{Abs} = -\log (I_T/I_O)$$

Où :

T = transmission

$I_T$  = intensité de la lumière transmise via l'échantillon

$I_O$  = intensité de la lumière pénétrant l'échantillon

Certaines substances, comme les colorants et différents ions métalliques, ont une couleur propre et peuvent être mesurées sans additifs. Dans la plupart des cas, une réaction chimique entre un indicateur et l'analyte est nécessaire pour obtenir un produit coloré pouvant être mesuré.

Une fois déterminée la relation entre la quantité de couleur (mesurée en tant que niveau d'absorbance) et une concentration connue d'un échantillon, l'instrument peut être utilisé pour mesurer les

concentrations d'échantillons inconnus. Une courbe d'étalonnage saisie par l'utilisateur est utilisée pour mesurer la concentration d'échantillon.

Pour déterminer la quantité de couleur dans un échantillon, l'instrument mesure la quantité de lumière que la solution absorbe. L'absorption de lumière dépend de la longueur d'onde lumineuse et de la couleur de la solution. La combinaison d'une source lumineuse (DEL) et d'un filtre anti-interférences définit la longueur d'onde de mesure.

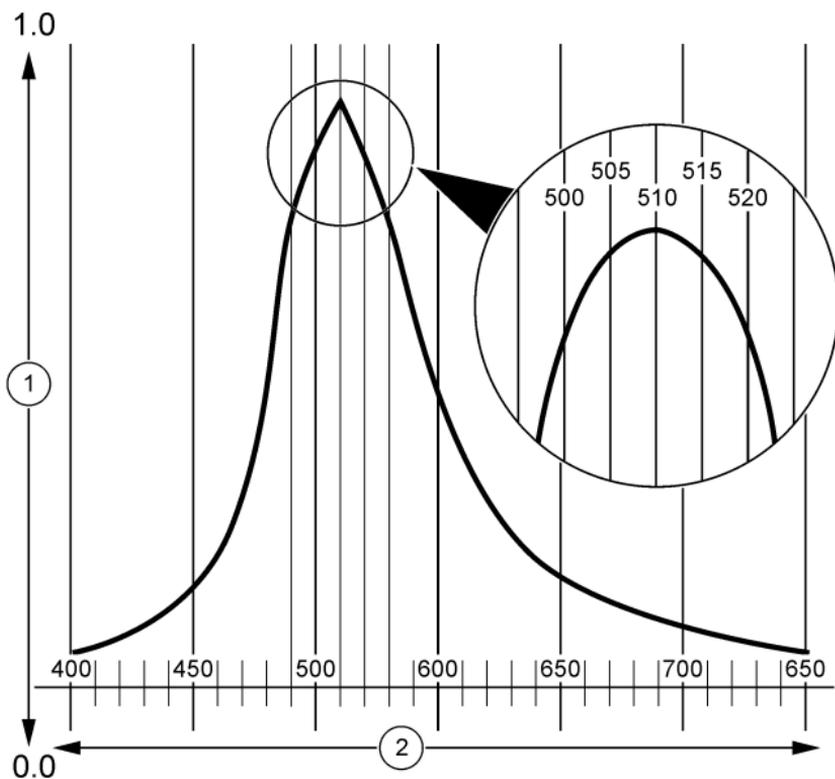
### **Sélection de la meilleure longueur d'onde**

Les instruments à longueur d'onde unique possèdent chacun une DEL et un filtre anti-interférences différents pour mesurer à l'aide d'une longueur d'onde spécifique.

La longueur d'onde (couleur) de la lumière utilisée est généralement choisie pour sa capacité d'absorption, mais d'autres longueurs d'onde peuvent être choisies pour minimiser les interférences ou d'autres facteurs. Pour un résultat optimal, sélectionnez la longueur d'onde de l'instrument selon les spectres d'absorbance des milieux représentant un intérêt, ainsi que les spectres d'autres milieux colorés pouvant se trouver dans l'échantillon. La [Figure 30](#) illustre un spectre d'absorption typique.

Reportez-vous au [Tableau 4](#) pour sélectionner les meilleures longueurs d'onde d'instrument pour un test. N'utilisez pas ce tableau pour les échantillons possédant plusieurs zones d'absorption qui intensifient la couleur visible. Par exemple, une solution verte peut avoir un pic d'absorption jaune et bleu. L'un ou l'autre des pics peut être utilisé pour les mesures si les deux ont une concentration d'analyte différente. D'autres échantillons peuvent sembler marron car plusieurs spectres intensifient la couleur visible.

**Figure 30 Sélection de la meilleure longueur d'onde – spectre d'échantillon**



1 Absorbance	2 Longueur d'onde (nm)
--------------	------------------------

**Tableau 4 Couleur et longueur d'onde lumineuse**

Couleur d'échantillon	Lumière absorbée	Longueur d'onde (nm)
Jaune-vert	Violet	420
Jaune	Violet-bleu	450
Orange	Bleu	476
Orange-rouge	Bleu-vert	500
Rouge	Vert	528

**Tableau 4 Couleur et longueur d'onde lumineuse (suite)**

Couleur d'échantillon	Lumière absorbée	Longueur d'onde (nm)
Rouge-violet	Jaune-vert	550
Bleu	Jaune	580
Vert-bleu	Orange	600
Bleu-vert	Rouge	655

### Plage de mesure

La plage de mesure de l'instrument va de 0 à environ 1,50 Abs, mais peut atteindre 2,5 Abs si la méthode chimique utilisée prend en charge cette plage.

Si les absorbances d'échantillon sont supérieures à 1,50 Abs :

1. Diluez l'échantillon ou utilisez des cuves à échantillon plus petites pour une linéarité et une précision optimales.
2. Si vous utilisez une cuve à échantillon plus petite (par ex. 1 cm, 10 ml), effectuez l'étalonnage avec les cuves à échantillon plus petites.

*Remarque : plus la longueur du trajet optique de la cuve à échantillon augmente, plus l'absorbance est importante. Utilisez une cuve à échantillon avec une longueur de trajet optique plus courte pour mesurer les solutions plus foncées.*

3. Surveillez la courbe d'étalonnage pour déterminer la plage de mesure pour un test précis.

La plage de mesure correspond à la plage de concentration dans laquelle le décalage de linéarité est acceptable.

### Courbe d'étalonnage

Idéalement, les courbes d'étalonnage doivent se croiser au niveau de l'ordonnée à l'origine pour l'absorbance. L'ordonnée à l'origine correspond au point de concentration nulle sur le graphique d'étalonnage. Lorsque l'échantillon ne contient pas d'analyte, l'absorbance est nulle.

Plusieurs raisons peuvent expliquer une ordonnée à l'origine non nulle (mesure de l'absorbance positive ou négative avec une concentration nulle). Les facteurs pouvant provoquer une ordonnée à l'origine non nulle sont notamment les suivants : blanc réactif, pH, température,

parasites ou différences de turbidité entre la solution de remise à zéro (blanc) et l'échantillon.

Pour ajuster une ordonnée à l'origine non nulle provoquée par le blanc réactif, mesurez l'absorbance du blanc réactif préparé, puis déduisez-la de l'absorbance mesurée de l'échantillon préparé. Dans un échantillon aqueux, ajoutez les réactifs à de l'eau déminéralisée pour préparer le blanc réactif. Le blanc réactif préparé comprend uniquement la quantité de couleur ajoutée à l'eau déminéralisée par le réactif, et non l'analyte. L'échantillon préparé comprend la quantité de couleur ajoutée par le réactif et l'analyte.

Pour certaines chimies, plus la concentration d'analyte augmente, plus l'intensité de la couleur diminue. On appelle ces chimies des chimies de blanchiment car l'échantillon mesuré a une couleur plus claire que le blanc réactif utilisé pour étalonner le zéro de l'instrument. Cet instrument peut mesurer directement les chimies d'absorbance de blanchiment (ou négative). Etalonnez le zéro de l'instrument avec le blanc réactif (la solution la plus colorée), puis lisez directement l'échantillon ou la couleur blanchie.

## **Procédure de longueur d'onde unique**

### **Avant de commencer**

Mesurez systématiquement les solutions dans des cuves à échantillon ou des fioles AccuVac®. Ne placez pas l'instrument dans l'échantillon et ne versez pas l'échantillon dans le porte-cuve.

Assurez-vous que les cuves à échantillon sont propres et qu'elles ne présentent pas d'égratignures à travers lesquelles la lumière pourrait s'infiltrer.

Assurez-vous de l'absence d'empreintes digitales et de liquide sur la surface externe des cuves à échantillon ou des fioles AccuVac®. Essuyez avec un chiffon non pelucheux.

Rincez trois fois la cuve à échantillon et le capuchon avec l'échantillon avant de remplir la cuve à échantillon.

Assurez-vous de toujours placer la cuve à échantillon correctement et dans une orientation toujours identique pour obtenir des résultats plus répétables et précis. Reportez-vous à la [Figure 31](#).

Placez le capuchon de l'instrument sur le porte-cuve avant d'appuyer sur le bouton d'ETALONNAGE DU ZÉRO ou de LECTURE. Reportez-vous à la [Figure 32](#).

Mesurez avec précision le volume du réactif liquide. Utilisez si possible une pipette.

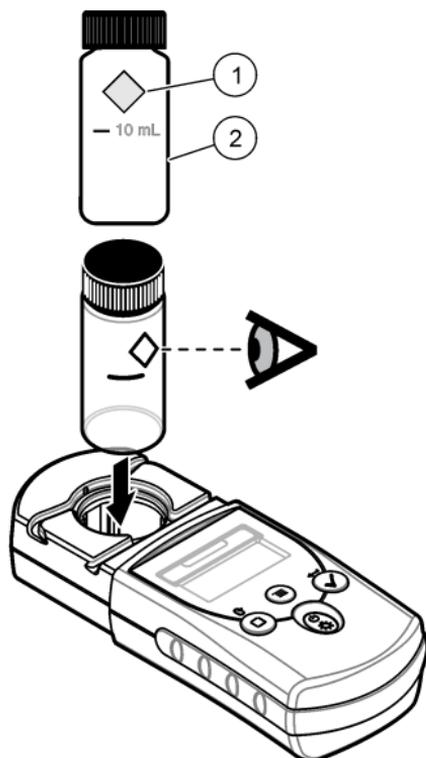
Si le résultat du test est hors de la plage, diluez un nouvel échantillon avec un volume connu d'eau déminéralisée et relancez le test. Multipliez le résultat par le facteur de dilution.

Lorsque le test est terminé, videz et rincez immédiatement la cuve à échantillon préparé. Rincez trois fois la cuve à échantillon et le capuchon.

Consultez les fiches de données de sécurité (MSDS/SDS) pour connaître les produits chimiques utilisés. Utilisez l'équipement de protection individuelle recommandé.

Mettez au rebut les solutions soumises à réaction conformément aux réglementations locales, d'Etat et fédérales. Reportez-vous aux fiches de données de sécurité pour obtenir des informations sur la mise au rebut des réactifs inutilisés. Adressez-vous au personnel chargé des questions de sécurité, de santé et d'environnement de votre site et/ou aux organismes de réglementation locaux pour de plus amples informations sur la mise au rebut.

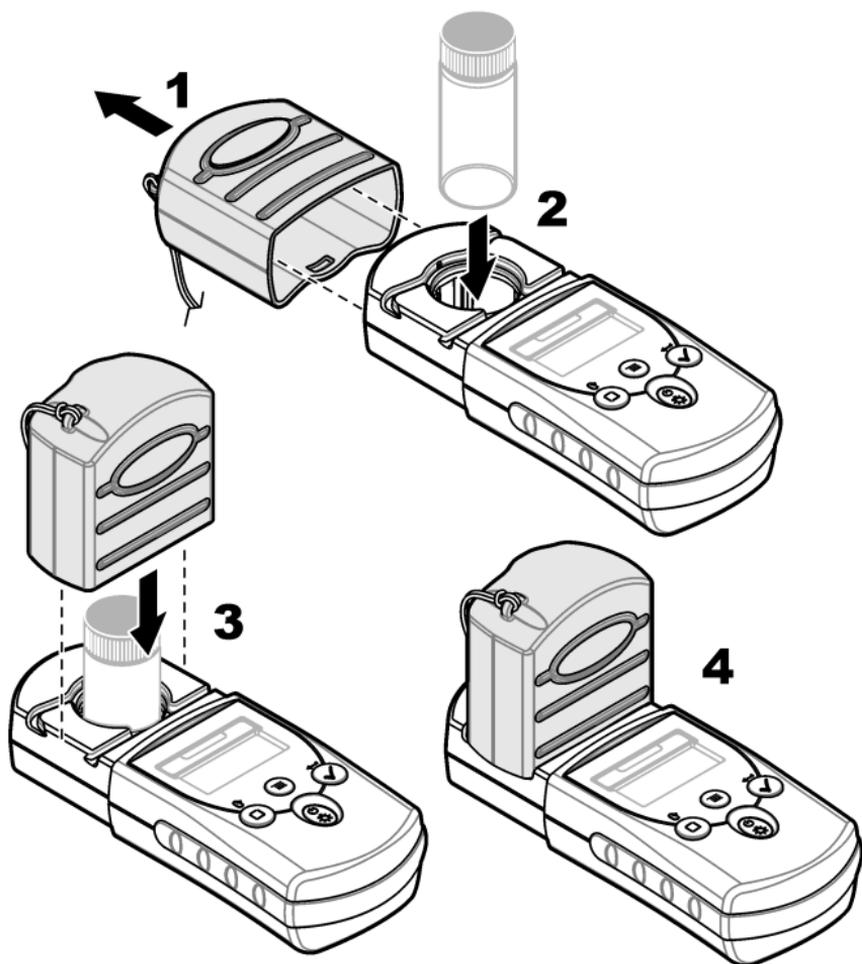
**Figure 31** Orientation de la cuve à échantillon



1 Repère d'orientation

2 Cuve à échantillon, 25 mm (10 ml)

**Figure 32** Installation du capuchon de l'instrument sur le porte-cuve



### Collecte d'échantillons

- Recueillez les échantillons dans des flacons en plastique ou en verre propres.
- Rincez plusieurs fois le flacon d'échantillon avec l'échantillon à prélever.

- Pour obtenir des résultats optimaux, analysez les échantillons dès que possible.
- Homogénéisez les échantillons qui contiennent des solides pour obtenir un échantillon représentatif.
- Filtrez les échantillons troubles avec du papier filtre et un entonnoir.

## Procédure de solution de réactif

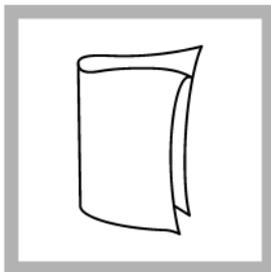


1. Sélectionnez la plage avec un étalonnage utilisateur enregistré. Reportez-vous à la section [Configuration de l'instrument](#) à la page 95.

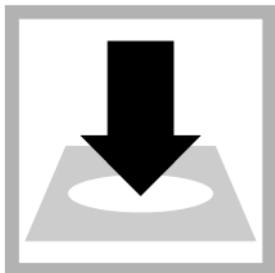
**Remarque :** pour saisir un étalonnage utilisateur, reportez-vous à la section [Étalonnage saisi par l'utilisateur](#) à la page 106.



2. **Préparez le blanc :** remplissez la cuve à échantillon avec 10 ml de blanc (généralement, un échantillon).



3. Nettoyez la cuve à échantillon blanc.



4. Insérez le blanc dans le porte-cuve selon l'orientation appropriée. Reportez-vous à la [Figure 31](#) à la page 102.



5. Placez le capuchon de l'instrument sur le porte-cuve.



6. Appuyez sur **ZERO**. L'écran affiche « 0.000 » ou le niveau de résolution précédemment sélectionné.



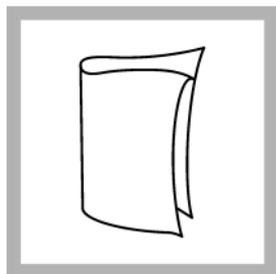
7. Retirez la cuve à échantillon du porte-cuve.



8. **Préparez l'échantillon** : remplissez une seconde cuve à échantillon avec 10 ml d'échantillon.



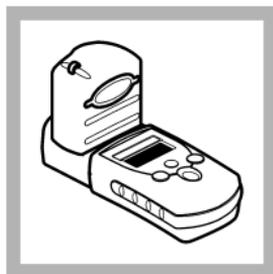
9. Ajoutez le réactif dans la seconde cuve à échantillon. Patientez jusqu'au développement complet de la couleur, le cas échéant.



10. Nettoyez la cuve de l'échantillon préparé.



11. Insérez l'échantillon préparé dans le porte-cuve selon l'orientation appropriée. Reportez-vous à la [Figure 31](#) à la page 102.



12. Placez le capuchon de l'instrument sur le porte-cuve.



13. Appuyez sur le bouton de **LECTURE**. L'écran affiche les résultats de mesure.

## Affichage des mesures enregistrées

Reportez-vous à l'option « rCL » à la section [Configuration de l'instrument](#) à la page 95.

## Étalonnage saisi par l'utilisateur

Cet instrument prend en charge les courbes d'étalonnage préparé par l'utilisateur. La courbe d'étalonnage peut aller de 0 à 2,5 Abs. Assurez-vous que la courbe d'étalonnage comprend les valeurs d'étalon inférieures ou supérieures à la plage qui vous intéresse.

La plage de l'instrument correspond à la plage d'étalonnage. Par exemple, lorsque les étalons utilisés sont 1, 2 et 4, la plage de l'instrument est 1 à 4.

Il existe deux options pour saisir une courbe d'étalonnage utilisateur :

- **Saisie d'une courbe d'étalonnage avec des étalons** — Les valeurs de solution étalon sont saisies avec le clavier et les valeurs d'absorbance sont mesurées.
- **Saisie d'une courbe d'étalonnage avec le clavier** — Les valeurs de solution étalon et d'absorbance sont saisies avec le clavier.

**Remarque :** Si l'instrument est déjà éteint ou s'il est mis hors tension avant la saisie d'une courbe d'étalonnage utilisateur, la courbe d'étalonnage n'est pas enregistrée. L'instrument s'éteint automatiquement en mode de saisie d'étalonnage utilisateur après 60 minutes d'inactivité. Les étalonnages saisis par l'utilisateur sont effectués lorsque l'utilisateur quitte le mode d'étalonnage (cal) ou le mode de modification.

### Saisie d'une courbe d'étalonnage avec des étalons

**Remarque :** l'eau déminéralisée peut être utilisée pour le blanc, sauf si l'échantillon est beaucoup plus trouble ou plus coloré que l'eau déminéralisée.

1. Définissez l'instrument sur la plage à étalonner. Reportez-vous à la section [Configuration de l'instrument](#) à la page 95.
2. Préparez le blanc et la solution étalon soumise à réaction. Reportez-vous à la procédure de test. Laissez la couleur se développer entièrement.
3. Etalonnez le zéro de l'instrument.
  - a. Insérez la cuve à échantillon blanc dans le porte-cuve.
  - b. Placez le capuchon de l'instrument sur le porte-cuve.
  - c. Appuyez sur . L'écran affiche « - - - », puis « 0.000 ».
  - d. Retirez le capuchon de l'instrument.
  - e. Retirez la cuve à échantillon du porte-cuve.
4. Maintenez enfoncé le bouton  jusqu'à ce que « USER » (UTILISATEUR) et « CAL » (ETAL.) s'affichent, puis appuyez sur .

**Remarque :** si « USER » (UTILISATEUR) et « CAL » (ETAL.) ne s'affichent pas, l'étalonnage d'usine ne peut pas être modifié pour la plage sélectionnée.

5. Quand « RES » (RES.) apparaît à l'écran, définissez la résolution.
  - a. Appuyez sur . Le paramètre de résolution (position de la décimale) apparaît.
  - b. Pour modifier la résolution, appuyez sur , puis sur . Appuyez sur  pour enregistrer la modification.
  - c. Pour ne pas modifier la résolution, appuyez sur .
6. Lorsque « S0 » s'affiche à l'écran, appuyez sur . Appuyez sur  pour saisir la valeur du blanc, puis sur .
- Remarque* : appuyez sur  pour accéder au chiffre suivant.
7. Lorsque « A0 » s'affiche à l'écran, mesurez l'absorbance du blanc.
  - a. Insérez la cuve à échantillon blanc dans le porte-cuve.
  - b. Placez le capuchon de l'instrument sur le porte-cuve.
  - c. Appuyez sur . L'écran affiche la valeur d'absorbance pour « S0 ».
  - d. Retirez la cuve à échantillon du porte-cuve.
8. Appuyez sur  pour afficher « S1 ».
9. Lorsque « S1 » s'affiche à l'écran, appuyez sur . Appuyez sur  pour saisir la première valeur étalon, puis sur .
- Remarque* : appuyez sur  pour saisir le chiffre suivant.
10. Lorsque « A1 » s'affiche à l'écran, mesurez l'absorbance de la solution étalon soumise à réaction.
  - a. Insérez la cuve à échantillon de l'étalon soumis à réaction dans le porte-cuve.
  - b. Placez le capuchon de l'instrument sur le porte-cuve.
  - c. Appuyez sur . L'écran affiche la valeur d'absorbance pour « S1 ».
  - d. Retirez la cuve à échantillon du porte-cuve.
11. L'étalonnage est terminé et comprend deux points d'étalonnage. Si des étalons supplémentaires sont nécessaires pour l'étalonnage :
  - a. Appuyez sur  jusqu'à ce que « Add » (Ajouter) s'affiche, puis sur .

- b. Effectuez à nouveau les étapes 9–10 pour saisir d'autres étalons.

12. Appuyez deux fois sur  pour revenir en mode de mesure.

### Saisie d'une courbe d'étalonnage avec le clavier

Au moins deux paires de données sont nécessaires pour saisir une courbe d'étalonnage préparé par l'utilisateur. Une valeur de concentration et la valeur d'absorbance pour la concentration indiquée sont nécessaires pour chaque paire de données. Il est possible de saisir 10 paires de données au maximum.

**Remarque :** cette procédure peut également être utilisée pour modifier les paires de données dans une courbe d'étalonnage saisi par l'utilisateur.

1. Définissez l'instrument sur la page à étalonner. Reportez-vous à la section [Configuration de l'instrument](#) à la page 95.
2. Maintenez enfoncé le bouton  jusqu'à ce que « USER » (UTILISATEUR) et « CAL » (ETAL.) s'affichent, puis appuyez sur .

**Remarque :** si « USER » (UTILISATEUR) et « CAL » (ETAL.) ne s'affichent pas, l'étalonnage d'usine ne peut pas être modifié pour la plage sélectionnée.

3. Appuyez sur  jusqu'à ce que « EDIT » (MODIFIER) s'affiche, puis sur .
4. Quand « RES » (RES.) apparaît à l'écran, définissez la résolution.
  - a. Appuyez sur . Le paramètre de résolution (position de la décimale) apparaît.
  - b. Pour modifier la résolution, appuyez sur , puis sur . Appuyez sur  pour enregistrer la modification.
  - c. Pour ne pas modifier la résolution, appuyez sur .
5. Lorsque « S0 » s'affiche à l'écran, appuyez sur . Appuyez sur  pour saisir la valeur de concentration de la première paire de données, puis sur .

**Remarque :** appuyez sur  pour accéder au chiffre suivant.

6. Lorsque « A0 » s'affiche à l'écran, appuyez sur . Appuyez sur  pour saisir la valeur d'absorbance de la première paire de données, puis sur . « S1 » s'affiche à l'écran.
7. Effectuez à nouveau les étapes 5–6 pour saisir la seconde paire de données (S1 et A1).

8. L'étalonnage est terminé et comprend deux paires de données. Si des paires de données supplémentaires sont nécessaires pour l'étalonnage :
  - a. Lorsque « Add » (Ajouter) s'affiche, appuyez sur ✓.
  - b. Effectuez à nouveau les étapes 5–6 pour saisir d'autres paires de données.
9. Appuyez deux fois sur ≡ pour revenir en mode de mesure.

### Suppression d'un point d'étalonnage

Pour supprimer un point d'étalonnage d'une courbe d'étalonnage saisi par l'utilisateur :

1. Définissez l'instrument sur la plage à étalonner. Reportez-vous à la section [Configuration de l'instrument](#) à la page 95.
2. Maintenez enfoncé le bouton ≡ jusqu'à ce que « USER » (UTILISATEUR) et « CAL » (ETAL.) s'affichent.

**Remarque** : si « USER » (UTILISATEUR) et « CAL » (ETAL.) ne s'affichent pas, l'étalonnage d'usine ne peut pas être modifié pour la plage sélectionnée.

3. Appuyez sur □ jusqu'à ce que « EDIT » (MODIFIER) s'affiche, puis sur ✓.

**Remarque** : les points d'étalonnage peuvent également être supprimés en mode d'étalonnage (CAL).

4. Appuyez sur □ jusqu'à ce que le point d'étalonnage à supprimer s'affiche (c.-à-d. S0 ou S1), puis sur ✓.
5. Appuyez sur □ jusqu'à ce que « DEL » (SUPPRIMER) s'affiche, puis sur ✓.

**Remarque** : le nombre minimum de paires de données est de deux. Lorsqu'il reste seulement deux paires de données, aucune autre paire de données ne peut être supprimée.

6. Appuyez deux fois sur ≡ pour revenir en mode de mesure.

## Suppression de la courbe d'étalonnage

1. Définissez l'instrument sur la plage applicable. Reportez-vous à la section [Configuration de l'instrument](#) à la page 95.

2. Maintenez enfoncé le bouton  jusqu'à ce que « USER » (UTILISATEUR) et « CAL » (ETAL.) s'affichent.

*Remarque : si « USER » (UTILISATEUR) et « CAL » (ETAL.) ne s'affichent pas, l'étalonnage d'usine ne peut pas être modifié pour la plage sélectionnée.*

3. Appuyez sur  jusqu'à ce que « DEL » (SUPPRIMER) s'affiche, puis sur .

## Maintenance

### ▲ ATTENTION



Dangers multiples. Seul le personnel qualifié doit effectuer les tâches détaillées dans cette section du document.

### AVIS

Ne pas démonter l'appareil pour entretien. Si les composants internes doivent être nettoyés ou réparés, contactez le fabricant.

## Nettoyage de l'instrument

Nettoyez l'extérieur de l'instrument avec un chiffon humide, puis essuyez l'instrument en ne laissant aucune trace d'humidité.

## Nettoyage des cuves d'échantillon

### ▲ ATTENTION



Risque d'exposition chimique. Respectez les procédures de sécurité du laboratoire et portez tous les équipements de protection personnelle adaptés aux produits chimiques que vous manipulez. Consultez les fiches de données de sécurité (MSDS/SDS) à jour pour connaître les protocoles de sécurité applicables.

## ⚠ ATTENTION



Risque d'exposition chimique. Mettez au rebut les substances chimiques et les déchets conformément aux réglementations locales, régionales et nationales.

La plupart des détergents de la laboratoires s'utilisent aux concentrations recommandées. Les détergents neutres, par exemple le Liquinox, sont plus sûrs quand un nettoyage régulier est nécessaire. Pour réduire le temps de nettoyage, augmentez la température ou utilisez un bain à ultrasons. Pour terminer le nettoyage, rincez plusieurs fois à l'eau déionisée, puis laissez sécher la cuve à échantillon à l'air.

Les cuves à échantillon peuvent également être nettoyées à l'acide, avant d'être rincées soigneusement à l'eau déionisée.

**Remarque :** *Toujours utiliser de l'acide pour nettoyer les cuves à échantillon destinées aux essais de basse teneur en métaux.*

Des méthodes de nettoyage spécifiques sont nécessaires pour certaines procédures. En cas d'utilisation d'une brosse pour nettoyer les cuves à échantillon, veillez à ne pas rayer la surface intérieure des cuves.

### Remplacement des piles

Remplacez les piles lorsque le niveau d'autonomie est faible. Reportez-vous à la section [Installation des piles](#) à la page 91.

### Dépannage

Erreur	Description	Solution
E-0	Pas de zéro	En mode d'étalonnage par l'utilisateur, une solution étalon a été mesurée avant l'étalonnage du zéro de l'instrument. Mesurez une solution de blanc pour étalonner le zéro de l'instrument.
E-1	Erreur de lumière ambiante <sup>1</sup>	La lumière ambiante s'infiltré dans le porte-cuve. Assurez-vous que le capuchon de l'instrument est parfaitement placé sur le porte-cuve.

Erreur	Description	Solution
E-2	Erreur de DEL <sup>1</sup>	La DEL (source lumineuse) n'est pas réglementaire. Remplacez les piles. Assurez-vous que la DEL située dans le porte-cuve s'allume lorsque vous appuyez sur ✓ ou  .
E-6	Erreur d'absorbance	La valeur d'absorbance est incorrecte ou la courbe d'étalonnage saisi par l'utilisateur présente moins de deux points. Saisissez ou mesurez à nouveau la valeur d'absorbance.
E-7	Erreur de valeur d'étalon	La concentration de la solution étalon est égale à une autre concentration de solution étalon déjà saisie dans la courbe d'étalonnage saisi par l'utilisateur. Saisissez la concentration d'étalon correcte.
E-9	Erreur de clignotement	L'instrument n'est pas en mesure d'enregistrer les données.
La mesure clignote	La mesure est supérieure ou inférieure à la plage de l'instrument. <sup>2</sup>	Si la mesure est inférieure à la plage de l'instrument, assurez-vous que le capuchon de l'instrument est parfaitement installé sur le porte-cuve. Mesurez un blanc. Si la mesure du blanc n'est pas égale à zéro, étalonnez à nouveau le zéro de l'instrument.
		Si la mesure est supérieure à la plage de l'instrument, vérifiez toute occultation de lumière dans le porte-cuve. Diluez l'échantillon. Effectuez à nouveau le test.
		Pour les programmes étalonnés en usine, les valeurs maximale et minimale correspondent toujours aux valeurs étalonnées en usine et ne peuvent pas être modifiées.

<sup>1</sup> Lorsqu'une erreur E-1 ou E-2 se produit au niveau d'une mesure, l'écran affiche «    ». La place de la décimale dépend de la chimie. Si une erreur E-1 ou E-2 se produit pendant l'étalonnage du zéro de l'instrument, effectuez à nouveau cette opération d'étalonnage du zéro.

<sup>2</sup> La valeur qui clignote est 10 % supérieure à la limite haute de la plage de test.

## Pièces de rechange

### ⚠ AVERTISSEMENT



Risque de blessures corporelles. L'utilisation de pièces non approuvées comporte un risque de blessure, d'endommagement de l'appareil ou de panne d'équipement. Les pièces de rechange de cette section sont approuvées par le fabricant.

**Remarque :** Les numéros de référence de produit et d'article peuvent dépendre des régions de commercialisation. Prenez contact avec le distributeur approprié ou consultez le site web de la société pour connaître les personnes à contacter.

## Pièces de rechange

Description	Quantité	Article n°
Piles AAA, alcalines	Lot de 4	4674300
Cordon pour capuchon	1	5955900
Capuchon de l'instrument	1	5954800
Cuve à échantillon, 25 mm (10 ml), avec capuchons	Lot de 6	2427606
Cuve à échantillon, 1 cm (10 ml), avec capuchons	Lot de 2	4864302

## Tabla de contenidos

Especificaciones en la página 115

Información general en la página 116

Puesta en marcha en la página 120

Interfaz del usuario y navegación  
en la página 121

Funcionamiento en la página 123

Mantenimiento en la página 139

Solución de problemas  
en la página 140

Piezas de repuesto en la página 142

## Especificaciones

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Especificación	Detalles
Dimensiones (An x Pr x Al)	6,1 x 3,2 x 15,2 cm (2,4 x 1,25 x 6 pulg.)
Protección	IP67, impermeable a 1 m (3,3 pies) durante 30 minutos (excepto el compartimento de las pilas). No exponer a la luz solar directa.
Fuente de luz	Diodo de emisión de luz (LED)
Detector	Fotodiodo de silicón
Pantalla	LCD con retroiluminación
Peso	0,2 kg (0,43 lb)
Grado de contaminación	2
Tipo de instalación	I
Clase de protección	3
Requisitos de alimentación eléctrica	4 pilas AAA, con una vida aproximada de 2000 pruebas (la función de retroiluminación reduce esta cifra) No se recomienda el uso de pilas recargables.
Entorno operativo	De 0 a 50 °C (de 32 a 122 °F), del 0 al 90% de humedad relativa, sin condensación
Temperatura de almacenamiento	-20 a 55 °C (-7,6 a 131 °F)
Precisión fotométrica	± 0,0015 Abs
Wavelength (Longitud de onda)	Longitud de onda fija ±2 nm, varía en cada modelo

Especificación	Detalles
Ancho de banda del filtro	15 nm
Rango de absorbancia	0 a 2,5 Abs
Camino óptico de la cubeta de muestra	1 cm (de 5 a 10 ml), 25 mm (10 ml)
Almacenamiento de datos	Últimas 10 mediciones
Certificaciones	Marcado CE
Garantía	2 años

## Información general

En ningún caso el fabricante será responsable de ningún daño directo, indirecto, especial, accidental o resultante de un defecto u omisión en este manual. El fabricante se reserva el derecho a modificar este manual y los productos que describen en cualquier momento, sin aviso ni obligación. Las ediciones revisadas se encuentran en la página web del fabricante.

## Información de seguridad

### **AVISO**

El fabricante no es responsable de ningún daño debido a un mal uso de este producto incluyendo, sin limitación, daños directos, fortuitos o circunstanciales y reclamaciones sobre los daños que no estén recogidos en la legislación vigente. El usuario es el responsable de la identificación de los riesgos críticos y de tener los mecanismos adecuados de protección de los procesos en caso de un posible mal funcionamiento del equipo.

Lea todo el manual antes de desembalar, instalar o trabajar con este equipo. Ponga atención a todas las advertencias y avisos de peligro. El no hacerlo puede provocar heridas graves al usuario o daños al equipo.

Asegúrese de que la protección proporcionada por el equipo no está dañada. No utilice ni instale este equipo de manera distinta a lo especificado en este manual.

## Uso de la información sobre riesgos

### **▲ PELIGRO**

Indica una situación potencial o de riesgo inminente que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.

### **▲ ADVERTENCIA**

Indica una situación potencial o inminentemente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

### **▲ PRECAUCIÓN**

Indica una situación potencialmente peligrosa que podría provocar una lesión menor o moderada.

### **AVISO**

Indica una situación que, si no se evita, puede provocar daños en el instrumento. Información que requiere especial énfasis.

## Etiquetas de precaución

Lea todas las etiquetas y rótulos adheridos al instrumento. En caso contrario, podrían producirse heridas personales o daños en el instrumento. El símbolo que aparezca en el instrumento se comentará en el manual con una declaración de precaución.

	Este símbolo (en caso de estar colocado en el equipo) hace referencia a las instrucciones de uso o a la información de seguridad del manual.
	En Europa, el equipo eléctrico marcado con este símbolo no se debe desechar mediante el servicio de recogida de basura doméstica o pública. Devuelva los equipos viejos o que hayan alcanzado el término de su vida útil al fabricante para su eliminación sin cargo para el usuario.

## Certificación

### **Reglamentación canadiense sobre equipos que provocan interferencia, IECS-003, Clase A**

Registros de pruebas de control del fabricante.

Este aparato digital de clase A cumple con todos los requerimientos de las reglamentaciones canadienses para equipos que producen interferencias.

Cet appareil numérique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

### **FCC Parte 15, Límites Clase "A"**

Registros de pruebas de control del fabricante. Este dispositivo cumple con la Parte 15 de las normas de la FCC estadounidense. Su operación está sujeta a las siguientes dos condiciones:

1. El equipo no puede causar interferencias perjudiciales.
2. Este equipo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluyendo las interferencias que pueden causar un funcionamiento no deseado.

Los cambios o modificaciones a este equipo que no hayan sido aprobados por la parte responsable podrían anular el permiso del usuario para operar el equipo. Este equipo ha sido probado y encontrado que cumple con los límites para un dispositivo digital Clase A, de acuerdo con la Parte 15 de las Reglas FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra las interferencias perjudiciales cuando el equipo está operando en un entorno comercial. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radio frecuencia, y si no es instalado y utilizado de acuerdo con el manual de instrucciones, puede causar una interferencia dañina a las radio comunicaciones. La operación de este equipo en un área residencial es probable que produzca interferencia dañina, en cuyo caso el usuario será requerido para corregir la interferencia bajo su propio cargo. Pueden utilizarse las siguientes técnicas para reducir los problemas de interferencia:

1. Aleje el equipo del dispositivo que está recibiendo la interferencia.
2. Cambie la posición de la antena del dispositivo que recibe la interferencia.
3. Trate combinaciones de las opciones descritas.

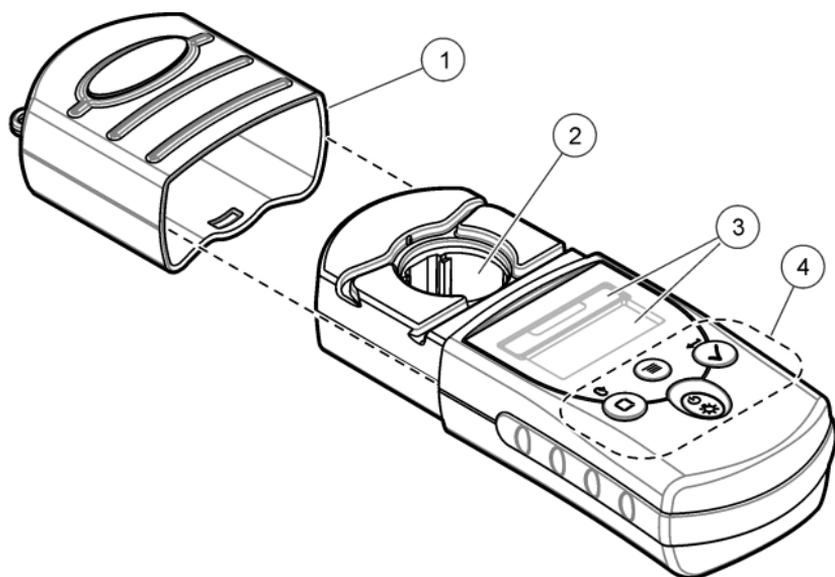
### **Descripción general del producto**

Los instrumentos Pocket Colorimeter II de longitud única de onda son fotómetros de filtro portátiles que sirven para analizar agua, aguas

tratadas, aguas residuales, agua de estuarios y agua de mar. Consulte la [Figura 33](#). Los modelos de longitud única de onda vienen configurados de fábrica para medir una longitud de onda específica.

Los modelos de longitud única de onda disponen de dos canales para realizar las mediciones. Hasta que se introduce una curva de calibración preparada por el usuario, los instrumentos de longitud única de onda únicamente muestran una lectura directa de la absorbancia. Para medir la calibración, introduzca una curva de calibración preparada por el usuario. Consulte la [Calibración introducida por el usuario](#) en la página 134.

**Figura 33 Descripción general del instrumento**



1 Tapa del instrumento	3 Pantalla
2 Alojamiento de cubetas	4 Teclado

## Puesta en marcha

### Instalación de las pilas

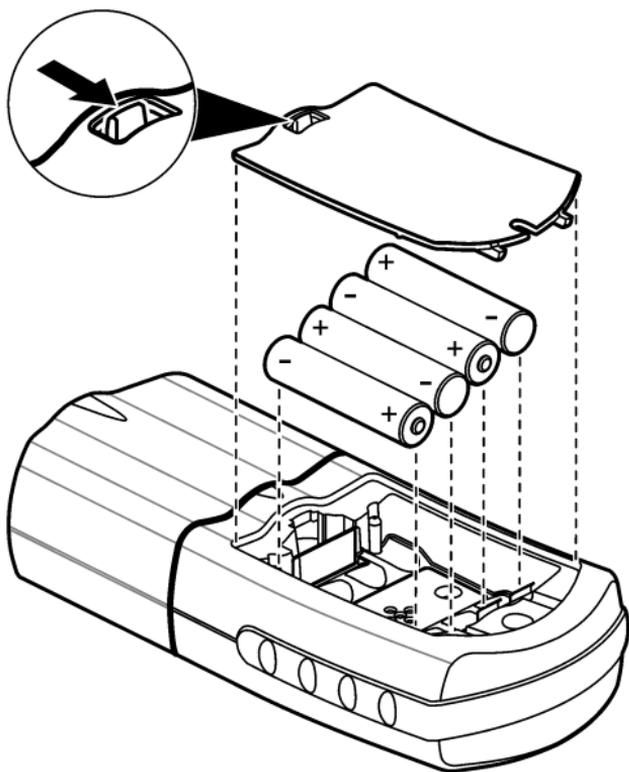
#### ⚠ ADVERTENCIA



Peligro de explosión. Si las pilas no están colocadas correctamente, se puede producir la liberación de gases explosivos. Asegúrese de que las pilas son del mismo tipo y material químico aprobado y están insertadas en el sentido correcto. No mezcle pilas nuevas y usadas.

Instale las pilas como se muestra en la [Figura 34](#).

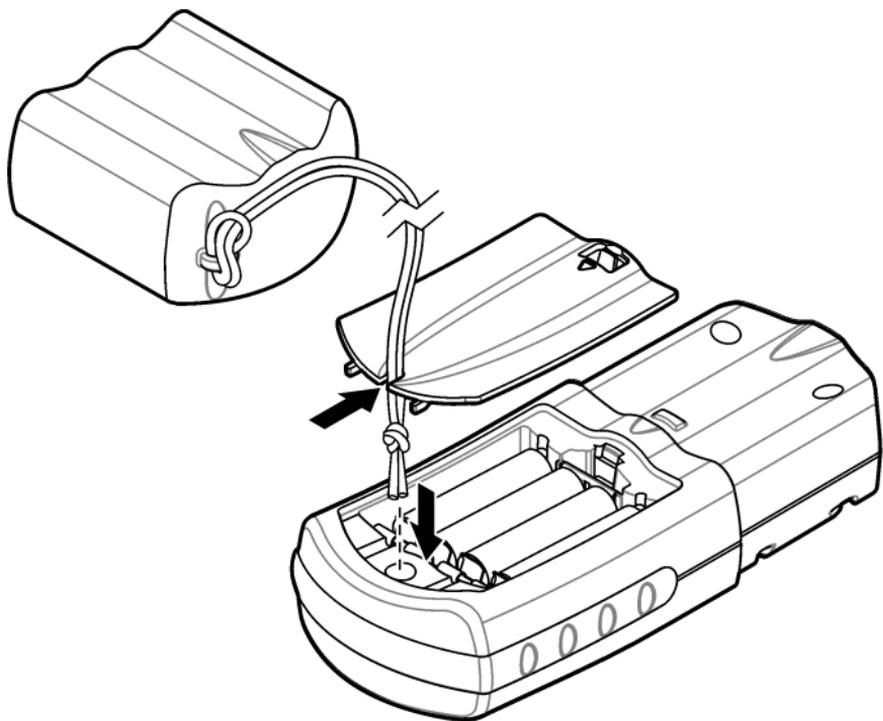
**Figura 34** Instalación de las pilas



## Instalación del cable de la tapa

Coloque el cable de la tapa para evitar que la tapa del instrumento se pierda. Consulte la [Figura 35](#).

**Figura 35** Instalación del cable de la tapa

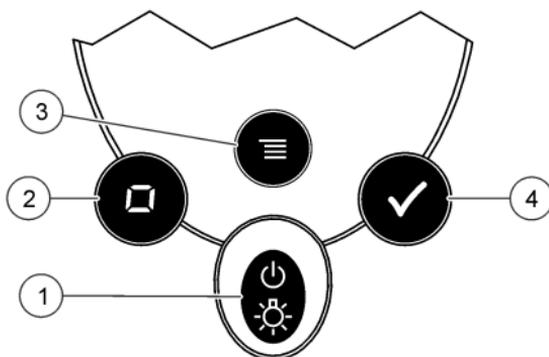


## Interfaz del usuario y navegación

### Descripción del teclado

La [Figura 36](#) muestra el teclado y describe las funciones de las teclas.

**Figura 36 Teclado**



<p><b>1 Tecla de encendido/retroiluminación:</b> enciende y apaga el instrumento. Mantenga pulsada esta tecla para encender o apagar la retroiluminación.</p>	<p><b>3 Tecla de menú:</b> activa y desactiva el modo menú.</p>
<p><b>2 Tecla cero/desplazamiento:</b> establece el instrumento en cero y permite desplazarse por los números y las opciones del menú.</p>	<p><b>4 Tecla de lectura/Intro:</b> inicia la medición de una muestra, selecciona una opción del menú, desplaza el cursor al dígito siguiente.</p>

## Descripción de la pantalla

En la [Figura 37](#) se muestran los valores y los iconos que aparecen en la pantalla.

**Figura 37 Pantalla**



<p><b>1 Pantalla numérica:</b> valores medidos u opciones de menú</p>	<p><b>4 Icono de menú:</b> el instrumento está en el modo menú.</p>
<p><b>2 Icono de rango:</b> rango o parámetro seleccionado</p>	<p><b>5 Icono de ajuste de la calibración:</b> Se ha introducido una curva de calibración definida por el usuario.</p>
<p><b>3 Valor de rango:</b> rango(s) o parámetros</p>	<p><b>6 Icono de batería baja:</b> el nivel de batería está al 10%. Parpadea cuando el nivel de la batería es demasiado bajo para completar las mediciones.</p>

## Funcionamiento

### Configuración del instrumento

1. Pulse .
2. Pulse  para desplazarse por las opciones del menú. Pulse  para seleccionar una opción.

Opción	Descripción
<b>SEL (Selección)</b>	Establece el rango de medición o el parámetro. Pulse  para alternar entre los rangos de medición o los parámetros.
<b>00:00</b>	Establece la hora en formato de 24 horas (hh:mm). Pulse  para cambiar la hora. Pulse  para cambiar el primer dígito y, a continuación,  para pasar al dígito siguiente.

Opción	Descripción
<b>rCL (Recuperar)</b>	Muestra las 10 últimas mediciones registradas. Pulse ✓ para mostrar las mediciones grabadas (01, medición más reciente; 10, medición más antigua). Pulse ✓ para navegar por las mediciones. Para seleccionar la medición por número, pulse  para seleccionar el número y, a continuación, ✓. Pulse  para salir de esta opción.
<b>SCA (Ajuste de calibración estándar)</b>	No se aplica a los modelos con longitud de onda única.

3. Pulse  para volver al modo de medición.

## Medición

### Colorimetría básica

La colorimetría mide la cantidad de color en un medio transparente, como un líquido, para identificar la cantidad de una sustancia determinada (el analito) en el líquido. Normalmente, la concentración de analito es proporcional a la intensidad de color en el medio transparente (solución). En la mayoría de métodos, un color más oscuro indica una concentración de analito más alta.

La absorbancia (Abs) a una longitud de onda específica se utiliza normalmente para medir la cantidad de luz que absorbe la solución. La absorbancia (Abs) se calcula como:

$$\text{Abs} = -\log T \text{ o } \text{Abs} = -\log (I_T/I_0)$$

Donde:

T = transmitancia

$I_T$  = intensidad de la luz transmitida a través de la muestra

$I_0$  = intensidad de la luz que entra en la muestra

Algunas sustancias, como colorantes y varios iones metálicos tienen color inherente y pueden medirse sin adiciones. En la mayoría de los casos, es necesaria una reacción química entre un indicador y el analito para conseguir un producto coloreado que pueda medirse.

Una vez identificada la relación entre la cantidad de color (medida como absorbancia) y una concentración conocida de una muestra, el instrumento puede utilizarse para medir concentraciones de muestras

desconocidas. Una calibración introducida por el usuario se utiliza para medir la concentración de la muestra.

Para identificar la cantidad de color en una muestra, el instrumento mide la cantidad de luz que absorbe la solución. La absorción de luz depende de la longitud de onda de la luz y del color de la solución. La combinación de una fuente de luz LED y un filtro de interferencias establece la longitud de onda de medición.

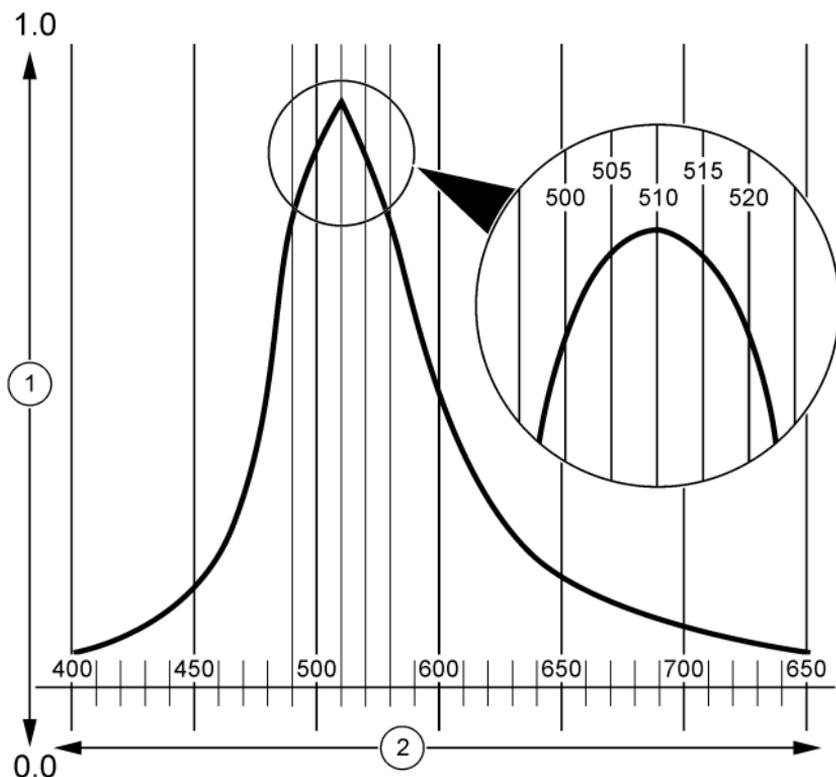
### **Seleccione la mejor longitud de onda**

Cada uno de los instrumentos de longitud de onda única tienen diferentes LED y filtros de interferencias para medir a una longitud de onda específica.

La longitud de onda (color) de la luz se suele seleccionar para tener una absorción máxima pero pueden seleccionarse otras longitudes de onda para minimizar interferencias y otros factores. Para obtener mejores resultados, seleccione la longitud de onda del instrumento conociendo el espectro de absorción de las especies de interés así como el espectro de otras especies coloreadas que podría haber en la muestra. La [Figura 38](#) muestra un espectro de absorción típico.

Consulte la [Tabla 5](#) para seleccionar las mejores longitudes de onda del instrumento para hacer las pruebas. No utilice esta tabla para muestras que tienen más de una región de absorción que se añade al color visible. Por ejemplo, una solución verde puede tener un pico de absorción amarillo y azul. Cualquiera de los dos puede utilizarse para hacer mediciones si ambos tienen una concentración de analito diferente. Otras muestras pueden parecer marrones porque tienen varios espectros que se añaden al color visible.

**Figura 38** Seleccione la mejor longitud de onda – espectro de muestra



1 Absorbancia

2 Longitud de onda (nm)

**Tabla 5** Longitud de onda de luz y color

Color de la muestra	Luz absorbida	Longitud de onda (nm)
Amarillo-verde	Violeta	420
Amarillo	Violeta-azul	450
Naranja	Azul	476
Naranja-rojo	Azul-verde	500
Rojo	Verde	528

**Tabla 5 Longitud de onda de luz y color (continúa)**

Color de la muestra	Luz absorbida	Longitud de onda (nm)
Rojo-violeta	Amarillo-verde	550
Azul	Amarillo	580
Verde-azul	Naranja	600
Azul-verde	Rojo	655

### Rango de medición

El rango de medición del instrumento es de 0 a 1,50 Abs aproximadamente, pero puede usarse hasta un rango de medición de 2,5 Abs si el método químico admite ese rango.

Si las absorbancias de muestra son mayores a 1,50 Abs:

1. Diluya la muestra o utilice cubetas de muestra más pequeñas para una mejor linealidad y exactitud.
2. Si se utiliza una cubeta de muestra más pequeña como la de 1 cm (10 ml), finalice la calibración con las cubetas de muestra más pequeñas.

*Nota: La absorbancia aumenta con el aumento del camino óptico de la cubeta de muestra. Utilice una cubeta de muestra con un camino óptico más corto para medir las soluciones de color más oscuro.*

3. Monitoree la curva de calibración para identificar el rango de medición de una prueba específica.

El rango de medición es el rango de concentración en el que la desviación de la linealidad está dentro de los límites aceptables.

### Curva de calibración

Las curvas de calibración idealmente deben cortar el punto de intercepción nulo para la absorbancia. El punto de intercepción nulo es el punto de concentración cero en el gráfico de calibración. Cuando no hay analito en la muestra, la absorbancia será cero.

Un punto de intercepción no nulo (una medición de la absorbancia positiva o negativa a una concentración cero) puede suceder por varias razones. Los factores que pueden causar un punto de intercepción no nulo incluyen el blanco de reactivo, el pH, la temperatura, las especies interferentes o las diferencias de turbidez entre la solución de ajuste a cero (blanco) y la muestra.

Para ajustar a un punto de intercepción no nulo causado por el blanco de reactivo, mida la absorbancia del blanco de reactivo preparado y, a continuación, réstelo de la absorbancia medida de la muestra preparada. En una muestra acuosa, añada los reactivos al agua desionizada para preparar el blanco de reactivo. El blanco de reactivo preparado solo incluye la cantidad de color que el reactivo añade al agua desionizada y no el analito. La muestra preparada incluye la cantidad de color que añaden el reactivo y el analito.

Para algunos componentes químicos, la intensidad del color disminuye según aumenta la concentración de analito. A estos componentes químicos se les denomina compuestos químicos blanqueadores porque la muestra medida es de un color más claro que el blanco de reactivo que se empleó para ajustar el instrumento a cero. Este instrumento puede medir directamente compuestos químicos de absorbancia blanqueadora (o negativa). Ajuste el instrumento a cero con el blanco de reactivo (la solución más coloreada) y, a continuación, lea directamente la muestra o el color blanqueado.

## Procedimiento de longitud de onda única

### Antes de comenzar

Mida siempre las soluciones en cubetas de muestra o ampollas AccuVac®. No ponga el instrumento en la muestra ni vierta la muestra en el alojamiento de cubetas.

Compruebe que las cubetas de muestra están limpias y que no tienen arañazos donde las atraviesa la luz.

Compruebe que no hay huellas dactilares o líquido en la superficie externa de las cubetas de muestra o las ampollas AccuVac®. Limpie con un paño sin pelusas.

Enjuague tres veces con la muestra la cubeta de muestra y la tapa antes de llenar la cubeta de muestra.

Inserte siempre la cubeta de muestra en una orientación correcta y adecuada para que los resultados sean más repetibles y precisos. Consulte la [Figura 39](#).

Coloque la tapa del instrumento sobre el alojamiento de cubetas antes de pulsar ZERO (Cero) o READ (Leer). Consulte la [Figura 40](#).

Mida con precisión el volumen del reactivo líquido. Utilice una pipeta si es posible.

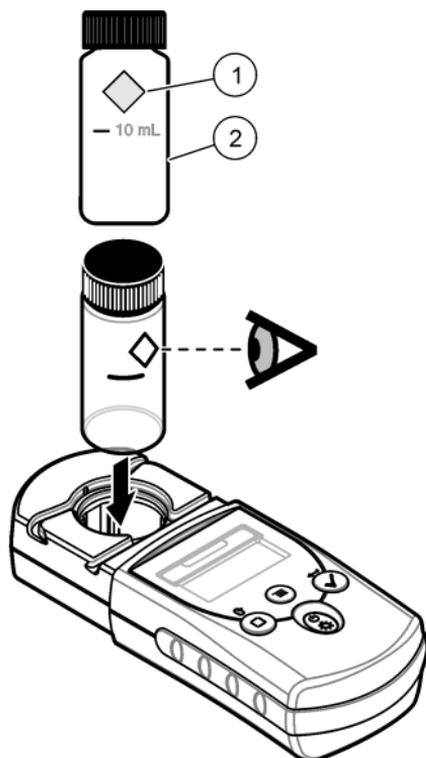
Si el resultado de la prueba está por encima del rango, diluya una muestra nueva en un volumen conocido de agua desionizada y repita la prueba. Multiplicar el resultado por el factor de dilución.

Cuando la prueba se haya completado, vacíe y enjuague inmediatamente la cubeta de muestra preparada. Enjuague la cubeta de muestra y la tapa tres veces.

Revise las hojas de datos de seguridad (MSDS/SDS) de los productos químicos que utilice. Utilice el equipo de protección personal recomendado.

Deseche las soluciones reaccionadas conforme a las regulaciones locales, estatales y federales. Consulte las hojas de datos de seguridad para obtener información sobre la eliminación de los reactivos no utilizados. Consulte con el personal encargado de medioambiente, salud y seguridad en sus instalaciones y/o organismos reguladores locales para obtener más información acerca de la eliminación.

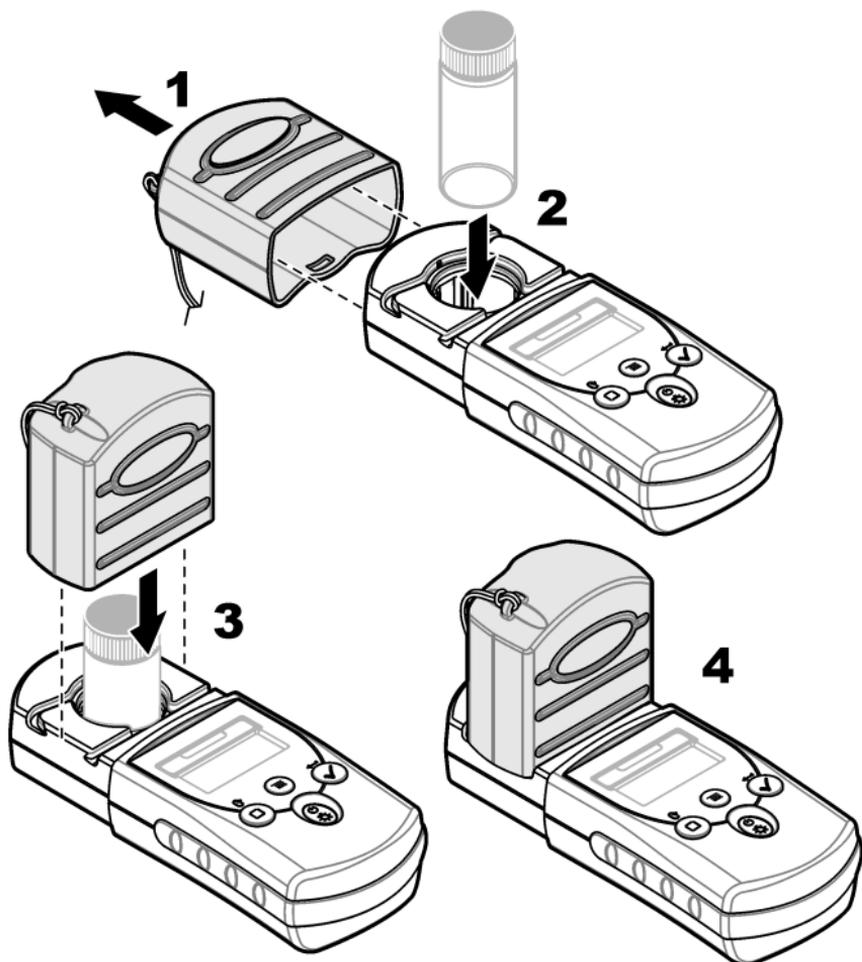
**Figura 39 Orientación de la cubeta de muestra**



**1** Marca de orientación

**2** Cubeta de muestra, 25 mm (10 ml)

**Figura 40** Coloque la tapa del instrumento sobre el alojamiento de cubetas



### **Recolección de la muestra**

- Recoger las muestras en botellas de vidrio o de plástico limpias.
- Enjuague la botella para muestras varias veces con la muestra que va a recogerse.
- Analice las muestras tan pronto como sea posible para obtener los mejores resultados.

- Homogenice las muestras que contienen sólidos para conseguir una muestra representativa.
- Filtre las muestras que están turbias con un filtro de papel y un embudo.

## Procedimiento de solución de reactivo

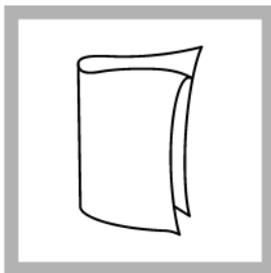


1. Seleccione el rango que tiene una calibración guardada por el usuario. Consulte la [Configuración del instrumento](#) en la página 123.

**Nota:** Para introducir una calibración del usuario, consulte [Calibración introducida por el usuario](#) en la página 134.



2. **Prepare el blanco:** Llene la cubeta de muestra con 10 ml de solución blanco (normalmente la muestra).



3. Limpie la cubeta de muestra con el blanco.



4. Inserte el blanco en el alojamiento de cubetas en la orientación correcta. Consulte la [Figura 39](#) en la página 130.



5. Coloque la tapa del instrumento sobre el alojamiento de cubetas.



6. Pulse **ZERO (Cero)**. La pantalla muestra "0,000" o el grado de resolución que se había seleccionado previamente.



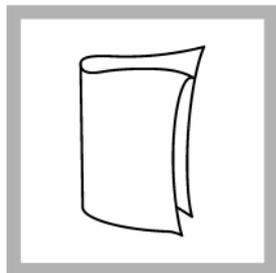
7. Retire la cubeta de muestras del alojamiento de cubetas.



8. **Prepare la muestra:** Llene una segunda cubeta de muestra con 10 ml de muestra.



9. Agregue el reactivo a la segunda cubeta de muestra. Espere el período de reacción especificado para que el color aparezca totalmente, si corresponde.



**10.** Limpie la cubeta de muestra preparada.



**11.** Inserte la muestra preparada en el alojamiento de cubetas en la orientación correcta. Consulte la [Figura 39](#) en la página 130.



**12.** Coloque la tapa del instrumento sobre el alojamiento de cubetas.



**13.** Pulse **READ (Leer)**. La pantalla muestra los resultados de la medición.

## Recuperación de las mediciones registradas

Consulte la opción "rCL (Recuperar)" en [Configuración del instrumento](#) en la página 123.

## Calibración introducida por el usuario

Este instrumento acepta una curva de calibración preparada por el usuario. La curva de calibración puede incluir una absorbancia de 0 a 2,5. Compruebe que la curva de calibración incluye los valores de estándar que son menores y mayores que el rango de interés.

El rango del instrumento será el mismo que el rango de calibración. Por ejemplo, cuando los estándares que se usan son 1,00, 2,00 y 4,00. El rango del instrumento es de 1,00 a 4,00.

Hay dos opciones para introducir una curva de calibración del usuario:

- **Introducir una curva de calibración con estándares**—Los valores de solución estándar se introducen con el teclado y se miden los valores de absorbancia.
- **Introducir una curva de calibración con el teclado**—Los valores de solución estándar y los valores de absorbancia se introducen con el teclado.

**Nota:** Si el instrumento se apaga o se interrumpe la corriente de alimentación antes de que se complete una curva de calibración introducida por el usuario, la curva de calibración no se guarda. El instrumento se apaga automáticamente en el modo de entrada de calibración introducida por el usuario después de 60 minutos sin actividad. Las calibraciones introducidas por el usuario están completas cuando el usuario sale del modo de calibración (cal) o del modo de edición.

### **Introducir una curva de calibración con estándares**

**Nota:** Se puede emplear agua desionizada para el blanco a menos que la muestra sea considerablemente más turbia o tenga más color que el agua desionizada.

1. Ajuste el instrumento al rango para calibrar. Consulte la [Configuración del instrumento](#) en la página 123.
2. Prepare el blanco y la solución estándar reaccionada. Consulte el procedimiento de prueba. Espere hasta que el color aparezca completamente.
3. Ajuste el instrumento a cero.
  - a. Inserte la cubeta de muestra con el blanco en el alojamiento de cubetas.
  - b. Coloque la tapa del instrumento sobre el alojamiento de cubetas.
  - c. Pulse . La pantalla muestra “- - -” y a continuación “0.000”.
  - d. Quite la tapa del instrumento.
  - e. Retire la cubeta de muestras del soporte de cubetas.

4. Mantenga pulsado  $\equiv$  hasta que se muestre "USER" (Usuario) y después "CAL", a continuación pulse  $\checkmark$ .  
*Nota: Si no aparecen "USER" (Usuario) ni "CAL", la calibración de fábrica no se puede cambiar en el rango seleccionado.*
5. Cuando aparezca "RES" en la pantalla, configure la resolución.
  - a. Pulse  $\square$ . Se muestra la configuración de resolución (colocación decimal).
  - b. Para cambiar la resolución, pulse  $\checkmark$ , después pulse  $\square$ . Presione  $\checkmark$  (Intro) para guardar el cambio.
  - c. Para no modificar la resolución, pulse  $\square$ .
6. Cuando aparezca "S0" en la pantalla, pulse  $\checkmark$ . Pulse  $\square$  para introducir el valor de blanco, a continuación pulse  $\checkmark$ .  
*Nota: Pulse  $\checkmark$  para acceder al siguiente dígito.*
7. Cuando aparezca "A0" en la pantalla, mida la absorbancia del blanco.
  - a. Inserte la cubeta de muestra con el blanco en el alojamiento de cubetas.
  - b. Coloque la tapa del instrumento sobre el alojamiento de cubetas.
  - c. Pulse  $\checkmark$ . La pantalla muestra el valor de absorbancia de "S0".
  - d. Retire la cubeta de muestras del alojamiento de cubetas.
8. Pulse  $\square$  para mostrar "S1".
9. Cuando aparezca "S1" en la pantalla, pulse  $\checkmark$ . Pulse  $\square$  para introducir el primer valor de estándar, a continuación pulse  $\checkmark$ .  
*Nota: Pulse  $\checkmark$  para introducir el siguiente dígito.*
10. Cuando aparezca "A1" en la pantalla, mida la absorbancia de la solución estándar reaccionada.
  - a. Inserte la cubeta de muestra estándar reaccionada en el alojamiento de cubetas.
  - b. Coloque la tapa del instrumento sobre el alojamiento de cubetas.
  - c. Pulse  $\checkmark$ . La pantalla muestra el valor de absorbancia de "S1".
  - d. Retire la cubeta de muestras del alojamiento de cubetas.

11. La calibración se finaliza con dos puntos de calibración. Si se necesitan estándares adicionales para la calibración:
  - a. Pulse  hasta que se muestre "Add" (Añadir), a continuación pulse .
  - b. Realice los pasos 9–10 otra vez para introducir más estándares.
12. Pulse  dos veces para volver al modo de medición.

### Introducir una curva de calibración con el teclado

Son necesarios al menos dos pares de datos para introducir una curva de calibración preparada por el usuario. Para cada par de datos es necesario un valor de concentración y el valor de absorbancia para la concentración dada. Se puede introducir un máximo de 10 pares de datos.

**Nota:** También se puede utilizar este procedimiento para cambiar los pares de datos en una curva de calibración introducida por el usuario.

1. Ajuste el instrumento al rango para calibrar. Consulte la [Configuración del instrumento](#) en la página 123.
2. Mantenga pulsado  hasta que se muestre "USER" (Usuario) y después "CAL", a continuación pulse .

**Nota:** Si no aparecen "USER" (Usuario) ni "CAL", la calibración de fábrica no se puede cambiar en el rango seleccionado.

3. Pulse  hasta que se muestre "EDIT" (Editar), a continuación pulse .
4. Cuando se muestra "RES" en pantalla, ajuste la resolución.
  - a. Pulse . Se muestra la configuración de resolución (colocación decimal).
  - b. Para cambiar la resolución, pulse , después pulse . Presione  (Intro) para guardar el cambio.
  - c. Para no modificar la resolución, pulse .
5. Cuando aparezca "S0" en la pantalla, pulse . Pulse  para introducir el valor de concentración del primer par de datos, a continuación pulse .

**Nota:** Pulse  para acceder al siguiente dígito.

6. Cuando aparezca "A0" en la pantalla, pulse ✓. Pulse  para introducir el valor de absorbancia del primer par de datos, a continuación pulse ✓. En la pantalla aparece "S1".
7. Realice los pasos 5–6 otra vez para introducir el segundo par de datos (S1 y A1).
8. La calibración se finaliza con dos pares de datos. Si se necesitan pares de datos adicionales para la calibración:
  - a. Cuando se muestre "Add" (Añadir), pulse ✓.
  - b. Realice los pasos 5–6 otra vez para introducir más pares de datos.
9. Pulse  dos veces para volver al modo de medición.

### Eliminar un punto de calibración

Para eliminar un punto de calibración de una curva de calibración introducida por el usuario:

1. Ajuste el instrumento al rango para calibrar. Consulte la [Configuración del instrumento](#) en la página 123.
2. Mantenga pulsado  hasta que se muestre "USER" (Usuario) y después "CAL".

*Nota: Si no aparecen "USER" (Usuario) ni "CAL", la calibración de fábrica no se puede cambiar en el rango seleccionado.*
3. Pulse  hasta que se muestre "EDIT" (Editar), a continuación pulse ✓.

*Nota: Los puntos de calibración también se pueden eliminar en el modo de calibración (CAL).*
4. Pulse  hasta que se muestre el punto de calibración que quiere eliminar (por ejemplo, S0 o S1), a continuación pulse ✓.
5. Pulse  hasta que se muestre "dEL" (Borrar), a continuación pulse ✓.

*Nota: El número mínimo de pares de datos es dos. Cuando solo quedan dos pares de datos, no se pueden eliminar más pares de datos.*
6. Pulse  dos veces para volver al modo de medición.

## Eliminar la curva de calibración

1. Ajuste el instrumento al rango aplicable. Consulte la [Configuración del instrumento](#) en la página 123.
2. Mantenga pulsado  hasta que se muestre "USER" (Usuario) y después "CAL".

**Nota:** Si no aparecen "USER" (Usuario) ni "CAL", la calibración de fábrica no se puede cambiar en el rango seleccionado.

3. Pulse  hasta que se muestre "dFL" (Predeterminado), a continuación pulse .

## Mantenimiento

### PRECAUCIÓN



Peligros diversos. Sólo el personal cualificado debe realizar las tareas descritas en esta sección del documento.

### AVISO

No desmonte el instrumento para el mantenimiento. Si es necesario limpiar o reparar los componentes internos, póngase en contacto con el fabricante.

## Limpeza del instrumento

Limpe el exterior del instrumento con un paño húmedo y una solución jabonosa suave y, a continuación, seque el instrumento.

## Limpiar las cubetas de muestra

### PRECAUCIÓN



Peligro por exposición a productos químicos. Respete los procedimientos de seguridad del laboratorio y utilice el equipo de protección personal adecuado para las sustancias químicas que vaya a manipular. Consulte los protocolos de seguridad en las hojas de datos de seguridad actuales (MSDS/SDS).

## ⚠ PRECAUCIÓN



Peligro por exposición a productos químicos. Deshágase de los productos químicos y los residuos de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.

La mayoría de los detergentes de laboratorio se usan en concentraciones recomendadas. El uso de los detergentes neutros, como el Liquinox, es más seguro cuando se necesita limpiar regularmente. Para disminuir el tiempo de limpieza, aumente la temperatura o use un baño ultrasónico. Para completar la limpieza, enjuague varias veces con agua desionizada y deje que la cubeta de muestra se seque.

Las cubetas de muestras también se pueden limpiar con ácido después de enjuagar bien con agua desionizada.

**Nota:** Siempre utilice ácido para limpiar las cubetas de muestras que se hayan utilizado para pruebas de metal de bajo nivel.

Los métodos de limpieza especial son necesarios para procedimientos individuales. Al utilizar un cepillo para limpiar las cubetas de muestras, tenga especial cuidado de no rayar la superficie interior de las mismas.

### Cambio de las pilas

Sustituya las pilas cuando el nivel de la batería sea bajo. Consulte la [Instalación de las pilas](#) en la página 120.

### Solución de problemas

Error	Descripción	Solución
E-0	No hay cero	En el modo de calibración del usuario, se ha medido una solución estándar antes de establecer el cero del instrumento. Mida una solución de blanco para establecer el instrumento a cero.
E-1	Error en la luz ambiente <sup>1</sup>	En el alojamiento de cubetas hay luz ambiente. Asegúrese de que la tapa del instrumento está totalmente colocada sobre el alojamiento de cubetas.

Error	Descripción	Solución
E-2	Error de LED <sup>1</sup>	El LED (fuente de luz) no está regulado. Cambie las pilas. Compruebe que el LED del alojamiento de cubetas se ilumina cuando se pulsa ✓ o  .
E-6	Error de Abs	El valor de absorbancia no es correcto o la curva de calibración introducida por el usuario tiene menos de dos puntos. Vuelva a introducir o a medir un valor de absorbancia.
E-7	Error de valor estándar	La concentración de la solución estándar es igual a otra concentración de solución estándar que ya se ha introducido en la curva de calibración definida por el usuario. Indique la concentración estándar correcta.
E-9	Error de flash	El instrumento no puede guardar datos.
Parpadeos en la lectura	La lectura es superior o inferior al rango del instrumento. <sup>2</sup>	Si la lectura es inferior al rango del instrumento, asegúrese de que la tapa del instrumento está totalmente colocada sobre el alojamiento de cubetas. Mida una solución de blanco. Si la lectura del blanco no es cero, vuelva a establecer el instrumento en cero.
		Si la lectura es superior al rango del instrumento, compruebe que no hay bloqueos luminosos en el alojamiento de cubetas. Diluya la muestra. Repita la prueba.
		En los programas calibrados de fábrica, los valores de máximo y mínimo siempre igualan los valores calibrados de fábrica y no pueden modificarse.

<sup>1</sup> Cuando se produce un error E-1 o E-2 durante una medición, en la pantalla aparecerá “\_.\_.”. La posición decimal depende del proceso químico. Si se produce un error E-1 o E-2 mientras el instrumento se establece a cero, vuelva a establecerlo.

<sup>2</sup> El valor de parpadeo es un 10% por encima del límite del rango de la prueba.

## Piezas de repuesto

### ⚠ ADVERTENCIA



Peligro de lesión personal. El uso de piezas no aprobadas puede causar lesiones personales, daños al instrumento o un mal funcionamiento del equipo. Las piezas de repuesto que aparecen en esta sección están aprobadas por el fabricante.

**Nota:** Los números de producto y artículo pueden variar para algunas regiones de venta. Comuníquese con el distribuidor correspondiente o visite el sitio Web de la compañía para obtener la información de contacto.

## Piezas de repuesto

Descripción	Cantidad	Referencia
Pilas alcalina AAA	4/paquete	4674300
Cable de la tapa	1	5955900
Tapa del instrumento	1	5954800
Cubeta de muestra de 25 mm (10 ml) con tapa	6/paquete	2427606
Cubeta de muestra de 1 cm (10 ml) con tapa	2/paquete	4864302

# Índice

Especificações na página 143

Informação geral na página 144

Arranque na página 148

Interface do utilizador e navegação na página 149

Funcionamento na página 151

Manutenção na página 167

Resolução de problemas na página 168

Peças de substituição na página 170

## Especificações

As especificações podem ser alteradas sem aviso prévio.

Especificação	Detalhes
Dimensões (L x P x A)	6.1 x 3.2 x 15.2 cm (2.4 x 1.25 x 6 pol.)
Estrutura	IP67, resistente à água a profundidades de 1 m (3,3 pés) durante 30 minutos (compartimento das pilhas não incluído). Manter fora do alcance da luz solar directa.
Fonte de luz	Díodo de emissão de luz (LED)
Detector	Fotodiodo de silício
Visor	LCD com retroiluminação
Peso	0.2 kg (0.43 lb)
Nível de poluição	2
Categoria de instalação	1
Classe de protecção	3
Requisitos de energia	4 pilhas AAA; vida útil para aproximadamente 2000 análises (a utilização da retroiluminação diminui este número) Não se recomenda a utilização de pilhas recarregáveis.
Ambiente de funcionamento	0 a 50 °C (32 a 122 °F); 0 a 90% de humidade relativa sem condensação
Temperatura de armazenamento	-20 a 55 °C (-7.6 a 131 °F)
Precisão fotométrica	± 0,0015 Abs

<b>Especificação</b>	<b>Detalhes</b>
Comprimento de onda	Comprimento de onda fixo de $\pm 2$ nm, diferente para cada modelo
Largura de banda do filtro	15 nm
Amplitude de absorvância	0% a 2,5 Abs
Comprimento do percurso do recipiente de amostra	1 cm (5–10 mL), 25 mm (10 mL)
Armazenamento de dados	Últimas 10 medições
Certificações	Marcação CE
Garantia	2 anos

## Informação geral

Em caso algum o fabricante será responsável por quaisquer danos directos, indirectos, especiais, acidentais ou consequenciais resultantes de qualquer incorrecção ou omissão deste manual. O fabricante reserva-se o direito de, a qualquer altura, efectuar alterações neste manual ou no produto nele descrito, sem necessidade de o comunicar ou quaisquer outras obrigações. As edições revistas encontram-se disponíveis no website do fabricante.

## Informações de segurança

### **ATENÇÃO**

O fabricante não é responsável por quaisquer danos resultantes da aplicação incorrecta ou utilização indevida deste produto, incluindo, mas não limitado a, danos directos, incidentais e consequenciais, não se responsabilizando por tais danos ao abrigo da lei aplicável. O utilizador é o único responsável pela identificação de riscos de aplicação críticos e pela instalação de mecanismos adequados para a protecção dos processos na eventualidade de uma avaria do equipamento.

Leia este manual até ao fim antes de desembalar, programar ou utilizar o aparelho. Dê atenção a todos os avisos relativos a perigos e precauções. A não leitura destas instruções pode resultar em lesões graves para o utilizador ou em danos para o equipamento.

Certifique-se de que a protecção oferecida por este equipamento não é comprometida. Não o utilize ou instale senão da forma especificada neste manual.

## Uso da informação de perigo

### PERIGO

Indica uma situação de risco potencial ou eminente que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave.

### ADVERTÊNCIA

Indica uma situação de perigo potencial ou eminente que, caso não seja evitada, poderá resultar na morte ou em ferimentos graves.

### AVISO

Indica uma situação de risco potencial, que pode resultar em lesão ligeira a moderada.

### ATENÇÃO

Indica uma situação que, caso não seja evitada, poderá causar danos no instrumento. Informação que requer ênfase especial.

## Avisos de precaução

Leia todos os avisos e etiquetas do instrumento. A sua não observação pode resultar em lesões para as pessoas ou em danos para o aparelho. Um símbolo no aparelho é referenciado no manual com uma frase de precaução.

	Quando encontrar este símbolo no instrumento, isto significa que deverá consultar o manual de instruções para obter informações sobre o funcionamento do instrumento e/ou de segurança.
	O equipamento eléctrico marcado com este símbolo não pode ser eliminado nos sistemas europeus de recolha de lixo doméstico e público. Devolva os equipamentos antigos ou próximos do final da sua vida útil ao fabricante para que os mesmos sejam eliminados sem custos para o utilizador.

## Certificação

### Regulamento Canadano de Equipamentos Causadores de Interferências, IECS-003, Classe A::

Os registos de suporte dos testes estão na posse do fabricante.

Este aparelho de Classe A obedece a todos os requisitos dos Regulamentos Canadianos de Equipamentos Causadores de Interferências.

Cet appareil numérique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

### **Parte 15 das Normas FCC, Limites da Classe “A”**

Os registos de suporte dos testes estão na posse do fabricante. Este aparelho está conforme com a Parte 15 das Normas FCC. O funcionamento está sujeito às duas condições seguintes:

1. O equipamento não provoca interferências nocivas.
2. O equipamento deve aceitar qualquer interferência recebida, incluindo interferências susceptíveis de determinar um funcionamento indesejado.

Alterações ou modificações efectuadas nesta unidade que não sejam expressamente aprovadas pela entidade responsável pela conformidade podem retirar ao utilizador a legitimidade de usar o aparelho. Este equipamento foi testado e considerado conforme relativamente aos limites para os dispositivos digitais de Classe A, de acordo com a Parte 15 das Normas FCC. Estes limites destinam-se a conferir uma protecção razoável contra interferências nocivas quando o equipamento é operado em ambiente comercial. Este equipamento gera, utiliza e pode irradiar energia de radiofrequência e, se não for instalado e utilizado em conformidade com o manual de instruções, poderá provocar interferências nocivas com comunicações por rádio. É provável que a utilização deste equipamento numa zona residencial provoque interferências nocivas. Neste caso, o utilizador deverá corrigi-las às suas próprias expensas. As técnicas a seguir podem ser utilizadas para diminuir os problemas de interferência:

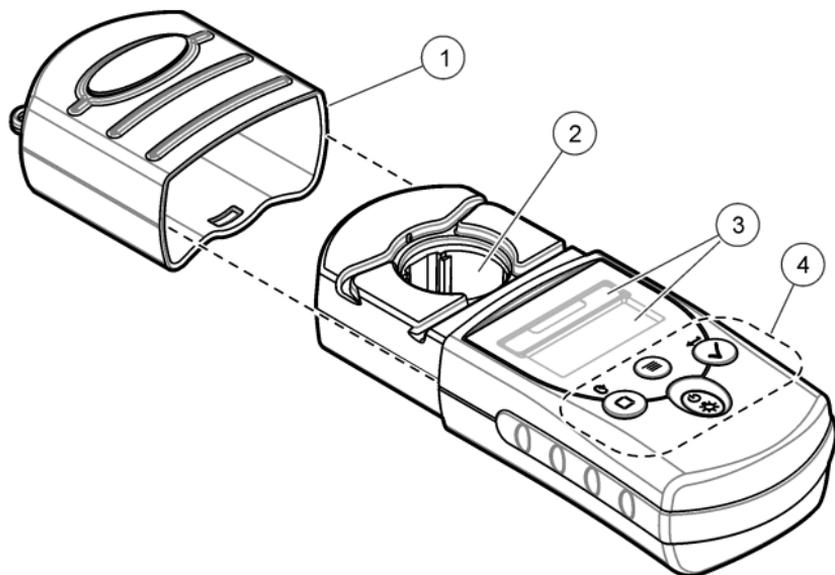
1. Afaste o equipamento do dispositivo que está a receber a interferência.
2. Reposicione a antena de recepção do dispositivo que está a receber a interferência.
3. Experimente combinações das sugestões anteriores.

## Vista geral do produto

Os instrumentos Pocket Colorimeter II com comprimento de onda único são fotômetros de filtro portáteis utilizados para realizar análises a água, águas tratadas, águas residuais, estuários e a água do mar. Consulte a [Figura 41](#). Os modelos com comprimento de onda único foram configurados na fábrica para efectuarem medições em comprimentos de onda específicos.

Os modelos com comprimento de onda único possuem dois canais nos quais as medições podem ser efectuadas. Até que seja introduzida uma curva de calibração preparada pelo utilizador, os instrumentos com comprimento de onda único apresentam apenas uma leitura directa de absorvância. Para medir a concentração, introduza uma curva de calibração preparada pelo utilizador. Consulte a [Calibração introduzida pelo utilizador](#) na página 162.

**Figura 41** Visão geral do instrumento



1 Tampa do instrumento	3 Visor
2 Suporte do recipiente	4 Teclado

# Arranque

## Instalação das pilhas

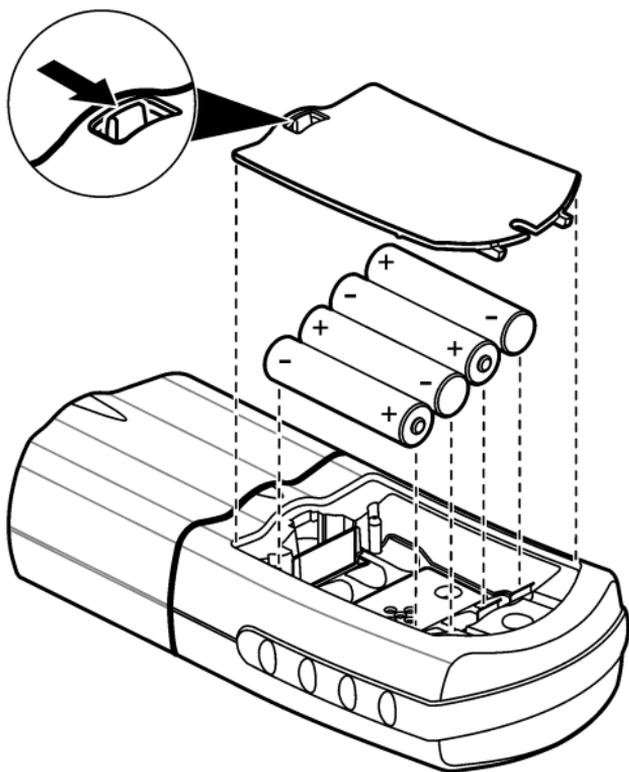
### ⚠ ADVERTÊNCIA



Perigo de explosão. A instalação indevida das pilhas pode provocar a libertação de gases explosivos. Certifique-se de que as pilhas correspondem ao tipo de produto químico aprovado e de que as insere na orientação correcta. Não misture pilhas novas com pilhas usadas.

Coloque as pilhas tal como apresentado na [Figura 42](#).

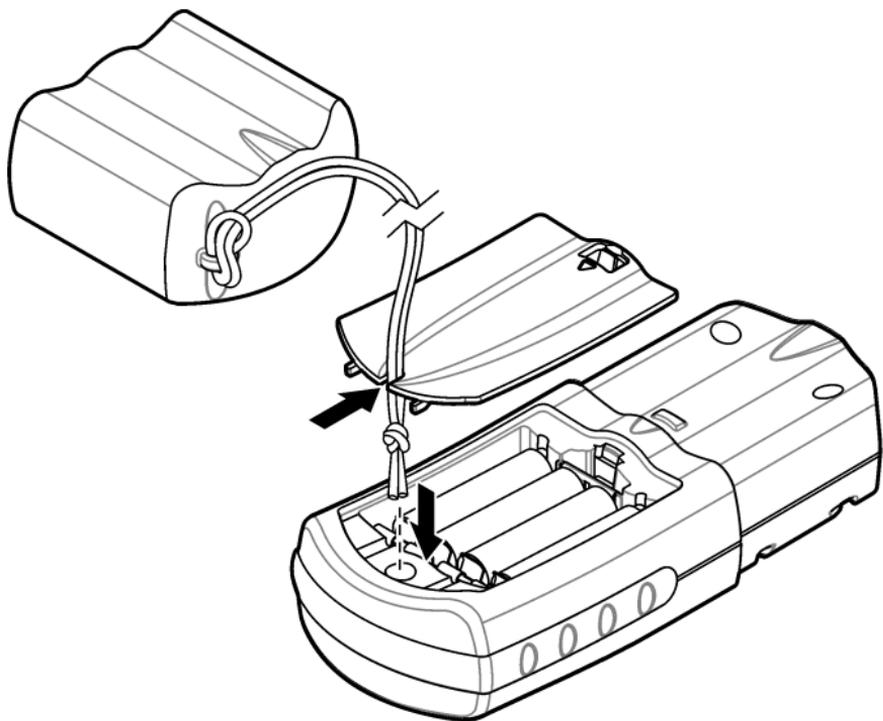
**Figura 42** Instalação das pilhas



## Instalação do cabo da tampa

Prenda o cabo da tampa para evitar perder a tampa do instrumento.  
Consulte a [Figura 43](#).

**Figura 43** Instalação do cabo da tampa

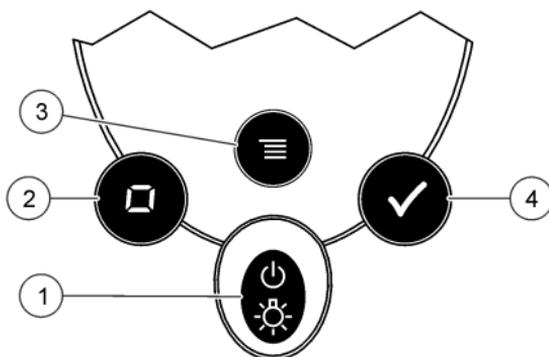


## Interface do utilizador e navegação

### Descrição do teclado

A [Figura 44](#) apresenta o teclado e indica as respectivas funções.

**Figura 44 Teclado**



<p><b>1 Tecla Alimentação/Retroiluminação</b> Permite ligar e desligar o instrumento. Mantenha a tecla premida durante 1 segundo para ligar ou desligar a retroiluminação.</p>	<p><b>3 Tecla menu:</b> Permite entrar e sair do modo de menu.</p>
<p><b>2 Tecla Zero/Deslocação</b> Repõe o instrumento a zero e permite a navegação pelos números e as opções do menu</p>	<p><b>4 Tecla Ler/Enter</b> Permite iniciar uma medição da amostra, seleccionar uma opção de menu e mover o cursor para o dígito seguinte</p>

## Descrição do ecrã

A [Figura 45](#) apresenta os valores e os ícones apresentados no ecrã.

Figura 45 Visor



1 <b>Visor numérico:</b> Valores medidos ou opções do menu	4 <b>Ícone de menu:</b> O instrumento está no modo de menu.
2 <b>Ícone de amplitude:</b> amplitude ou parâmetro seleccionado	5 <b>Ícone de calibração ajustada:</b> Foi introduzida uma curva de calibração pelo utilizador.
3 <b>Valor da amplitude:</b> amplitude(s) ou parâmetros	6 <b>Ícone de pilhas fracas:</b> O nível das pilhas encontra-se a 10%. Fica intermitente quando o nível das pilhas é demasiado baixo para completar as medições.

## Funcionamento

### Configuração do instrumento

1. Prima
2. Prima para navegar pelas opções do menu. Prima para seleccionar uma opção.

Opção	Descrição
SEL	Define o parâmetro ou a amplitude de medição. Prima  para alternar entre o parâmetro ou as amplitudes de medição.
00:00	Define a hora no formato de 24 horas (hh:mm). Prima  para alterar a hora. Prima  para alterar o primeiro dígito e, em seguida,  para passar para o dígito seguinte.

## Opção Descrição

**rCL** Apresenta as últimas 10 medições gravadas. Prima ✓ para que as medições gravadas sejam apresentadas (01—medição mais recente 10—medição mais antiga). Prima ✓ para se deslocar através das medições. Para seleccionar uma medição por número, prima □ para seleccionar o número e, em seguida, ✓. Prima ≡ para sair desta opção.

**SCA** Não aplicável a modelos com comprimento de onda único.

3. Prima ≡ para voltar ao modo de medição.

## Medição

### Colorimetria básica

A colorimetria mede a quantidade de cor num meio límpido, como um líquido, para identificar a quantidade de uma substância particular (a substância a analisar) no líquido. Normalmente, a quantidade da substância a analisar é proporcional à intensidade da cor presente no meio límpido (solução). Na maioria dos métodos, uma cor mais escura indica uma concentração superior da substância a analisar.

A absorvância (Abs) num comprimento de onda específico é normalmente utilizada para medir a quantidade de luz absorvida pela solução. A absorvância (Abs) é calculada do seguinte modo:

$$\text{Abs} = -\log T \text{ ou } \text{Abs} = -\log (I_T/I_0)$$

Sendo que:

T = transmitância

$I_T$  = intensidade da luz transmitida através da amostra

$I_0$  = intensidade da luz que penetra na amostra

Algumas substâncias, tais como corantes e vários iões de metal possuem uma cor inerente e podem ser medidas sem recurso a quaisquer adições. Na maior parte dos casos, é necessária uma reacção química entre um indicador e a substância a analisar para se obter um produto colorido que possa ser medido.

Assim que for identificada a relação entre a quantidade de cor (medida como absorvância) e a concentração conhecida de uma amostra, o instrumento pode ser utilizado para medir a concentração de amostras desconhecidas. A curva de calibração introduzida pelo utilizador é utilizada para medir a concentração da amostra.

Para identificar a quantidade de cor numa amostra, o instrumento mede a quantidade de luz absorvida pela solução. A absorção de luz depende do comprimento de onda da luz e da cor da solução. A combinação de uma fonte de luz de LED e um filtro de interferência define o comprimento de onda de medição.

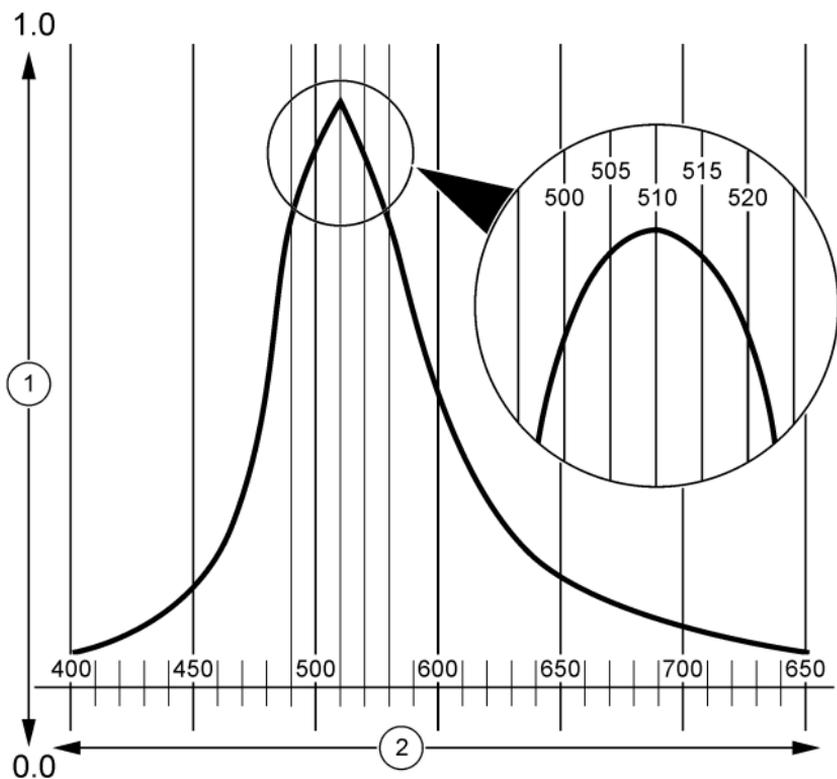
### **Seleccionar o comprimento de onda mais adequado**

Cada instrumento de comprimento de onda único tem um LED e filtro de interferência diferentes para medir a um comprimento de onda específico.

O comprimento de onda (cor) da luz utilizado é tipicamente seleccionado para ter o máximo de absorção possível, mas é possível seleccionar outros comprimentos de onda para minimizar interferências ou outros factores. Para obter os melhores resultados, seleccione o comprimento de onda do instrumento tendo em conta os espectros de absorvância da espécie de interesse, assim como os espectros de outras espécies coloridas que possam estar presentes na amostra. [Figura 46](#) apresenta um espectro de absorção típico.

Consulte [Tabela 6](#) para seleccionar os melhores comprimentos de onda do instrumento para utilizar em testes. Não utilize esta tabela em amostras com mais do que uma região de absorção que influenciam a cor visível. Por exemplo, uma solução verde pode ter um pico de absorção amarelo e um azul. Um dos picos pode ser utilizado para medições se ambos tiverem diferentes concentrações da substância a analisar. Outras amostras podem parecer acastanhadas porque existem vários espectros que influenciam a cor visível.

**Figura 46** Seleccionar o comprimento de onda mais adequado – espectro de amostra



1 Absorvância	2 Comprimento de onda (nm)
---------------	----------------------------

**Tabela 6** Cor e comprimento de onda da luz

Cor da amostra	Luz absorvida	Comprimento de onda (nm)
Amarelo-verde	Violeta	420
Amarelo	Violeta-azul	450
Cor-de-laranja	Azul	476
Cor-de-laranja-vermelho	Azul-verde	500
Vermelho	Verde	528

**Tabela 6 Cor e comprimento de onda da luz (continuação)**

Cor da amostra	Luz absorvida	Comprimento de onda (nm)
Vermelho-violeta	Amarelo-verde	550
Azul	Amarelo	580
Verde-azul	Cor-de-laranja	600
Azul-verde	Vermelho	655

### Intervalo de medição

O intervalo de medição do instrumento é de 0 a aproximadamente 1,50 Abs, mas pode ser utilizado até 2,5 Abs se o método químico suportar esse intervalo.

Se as absorvâncias da amostra forem superiores a 1,50 Abs:

1. Dilua a amostra ou utilize recipientes de amostra mais pequenos para obter a melhor linearidade e precisão.
2. Se for utilizado um recipiente de amostra mais pequeno, como o recipiente de 1 cm (10 mL), conclua a calibração com os recipientes de amostra mais pequenos.

*Nota: A absorvância aumenta com o aumento do comprimento de percurso do recipiente de amostra. Utilize um recipiente de amostra com um comprimento de percurso mais curto para medir soluções com uma cor mais escura.*

3. Monitorize a curva de calibração para identificar o intervalo de medição para um teste específico.

O intervalo de medição é o intervalo de concentração no qual o desvio da linearidade está dentro dos limites aceitáveis.

### Curva de calibração

Idealmente, as curvas de calibração devem cruzar a intercepção zero de absorvância. A intercepção zero é o ponto de concentração zero no gráfico de calibração. Se a substância a analisar não existir na amostra, a absorvância será zero.

Uma intercepção não zero (uma medição de absorvância positiva ou negativa em concentração zero) pode ocorrer por vários motivos. Os factores que podem causar uma intercepção não zero incluem o ensaio em branco do reagente, o pH, a temperatura, as espécies

interferentes ou as diferenças de turbidez entre a solução de zero (em branco) e a amostra.

Para ajustar para uma interceptação não zero causada pelo ensaio em branco do reagente, meça a absorvância do reagente em branco preparado e, em seguida, subtraia-o da absorvância medida da amostra preparada. Numa amostra aquosa, adicione os reagentes à água desionizada para preparar o ensaio em branco do reagente. O ensaio em branco do reagente preparado inclui apenas a quantidade de cor que é adicionada à água desionizada pelo reagente e não pela substância a analisar. A amostra preparada inclui a quantidade de cor que é adicionada pelo reagente e pela substância a analisar.

Em algumas químicas, a intensidade da cor diminui com o aumento de concentração da substância a analisar. Estas químicas são referidas como químicas de branqueamento, dado que a amostra medida tem uma cor mais clara do que o ensaio em branco do reagente utilizado para colocar o instrumento a zero. O instrumento é capaz de medir as químicas de absorvância de branqueamento (ou negativas) directamente. Defina o zero do instrumento com o ensaio em branco do reagente (a solução de maior cor) e, em seguida, faça a leitura da amostra ou da cor branqueada directamente.

## **Procedimento de comprimento de onda único**

### **Antes de começar**

Meça sempre as soluções em recipientes de amostras ou ampolas AccuVac®. Não coloque o instrumento na amostra nem verta a amostra no suporte de recipientes.

Certifique-se de que os recipientes de amostra estão limpos e de que não existem riscos onde a luz os atravessará.

Certifique-se de que não existem impressões digitais ou líquidos na superfície externa dos recipientes de amostra ou nas ampolas AccuVac®. Limpe com um pano que não largue pêlos.

Enxágue o recipiente de amostra e a tampa com a amostra três vezes antes de encher o recipiente de amostra.

Introduza sempre o recipiente de amostra com a orientação correcta e consistente para que os resultados sejam mais reproduzíveis e precisos. Consulte [Figura 47](#).

Monte a tampa do instrumento sobre o suporte de recipientes antes de premir ZERO ou READ (Leitura). Consulte [Figura 48](#).

Efectue uma medição exacta do volume do reagente líquido. Utilize uma pipeta, se possível.

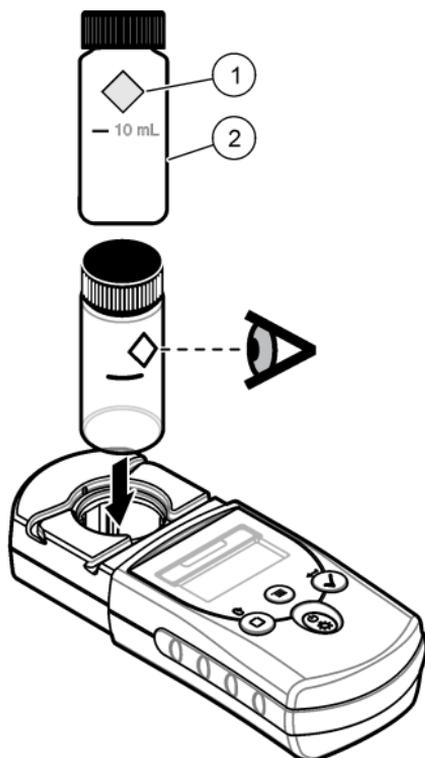
Se o resultado do teste estiver fora dos limites esperados, dilua uma amostra nova num volume conhecido de água desionizada e repita o teste. Multiplique o resultado pelo factor de diluição.

Assim que concluir o teste, esvazie e enxagúe imediatamente o recipiente de amostra preparado. Enxagúe o recipiente de amostra e a tampa três vezes.

Volte a consultar as folhas de dados de segurança (MSDS/SDS) dos químicos utilizados. Utilize o equipamento de protecção pessoal recomendado.

Elimine as soluções com reacção de acordo com as regulamentações locais, estatais ou nacionais. Consulte as folhas de dados de segurança para obter informações sobre a eliminação de reagentes não utilizados. Consulte o departamento de ambiente, saúde e segurança das suas instalações e/ou as agências governamentais locais para obter informações de eliminação adicionais.

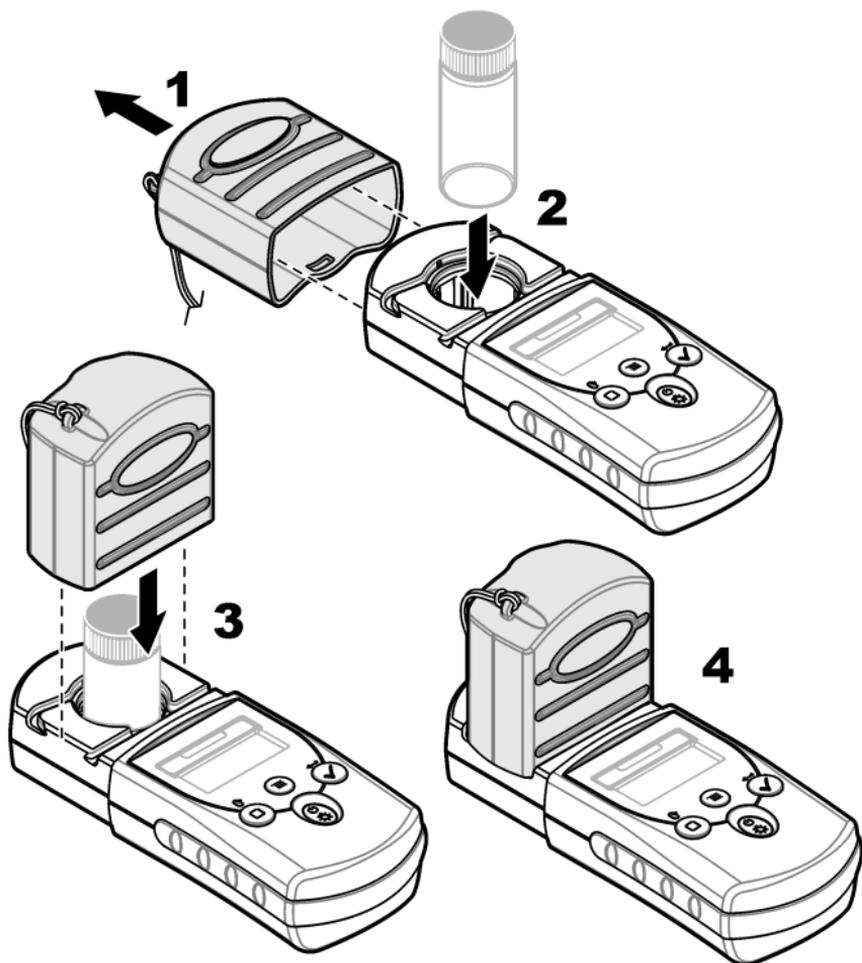
**Figura 47** Orientação do recipiente de amostra



**1** Marca de orientação

**2** Recipiente de amostra, 25 mm  
(10 mL)

**Figura 48** Monte a tampa do instrumento sobre o suporte de recipientes



### **Recolha de amostras**

- Efectue a recolha de amostras em frascos de vidro ou plástico limpos.
- Enxágüe o frasco de amostra várias vezes com a amostra a ser recolhida.

- Analise as amostras assim que possível para obter os melhores resultados.
- Homogeneize as amostras que contenham sólidos para obter uma amostra representativa.
- Filtre as amostras turvas com um filtro de papel e um funil.

## Procedimento da solução de reagente

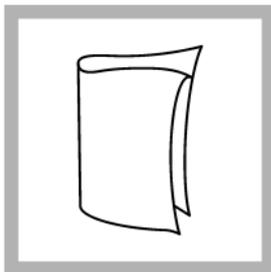


1. Seleccione o intervalo que inclui uma calibração do utilizador guardada. Consulte [Configuração do instrumento](#) na página 151.

**Nota:** Para introduzir uma calibração do utilizador, consulte [Calibração introduzida pelo utilizador](#) na página 162.



2. **Prepare o ensaio em branco:** coloque 10 mL da solução em branco (tipicamente a amostra) no recipiente de amostra.



3. Limpe o recipiente da amostra em branco.



4. Insira o ensaio em branco no suporte de recipientes com a orientação correcta. Consulte [Figura 47](#) na página 158.



5. Monte a tampa do instrumento sobre o suporte de recipientes.



6. Prima **ZERO**. O display apresenta 0,000, ou o grau de resolução previamente seleccionado.



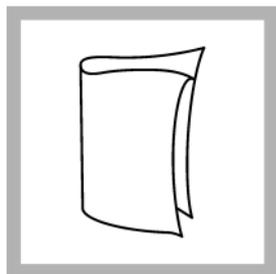
7. Retire o recipiente de amostra do suporte de recipientes.



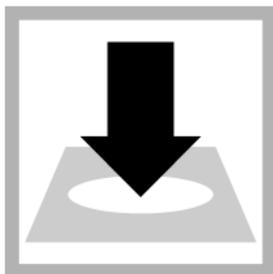
8. **Prepare a amostra:** coloque 10 mL de amostra no segundo recipiente de amostra.



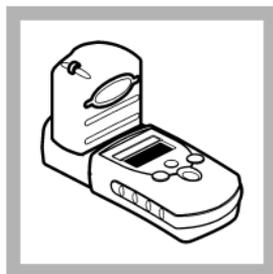
9. Adicione o reagente ao segundo recipiente de amostra. Aguarde o tempo de reacção especificado para o desenvolvimento de cor completo, se aplicável.



**10.** Limpe o recipiente da amostra preparado.



**11.** Insira a amostra preparada no suporte de recipientes com a orientação correcta. Consulte [Figura 47](#) na página 158.



**12.** Monte a tampa do instrumento sobre o suporte de recipientes.



**13.** Prima **READ** (Leitura). O visor apresenta os resultados de medição.

## **Apresentação das medições guardadas**

Consulte a opção "rCL" na [Configuração do instrumento](#) na página 151.

## **Calibração introduzida pelo utilizador**

O instrumento aceita uma curva de calibração preparada pelo utilizador. A curva de calibração pode estar entre 0 e 2,5 de absorvância. Certifique-se de que a curva de calibração inclui os valores padrão que são inferiores e superiores ao intervalo de interesse.

O intervalo do instrumento será igual ao intervalo de calibração. Por exemplo, quando os padrões utilizados são 1,00, 2,00 e 4,00, então o intervalo do instrumento é de 1,00 a 4,00.

Existem duas opções para introduzir uma curva de calibração do utilizador:

- **Introduza uma curva de calibração com padrões**—Os valores de solução padrão são introduzidos utilizando o teclado e os valores de absorvância são medidos.
- **Introduza uma curva de calibração utilizando o teclado.**—Os valores de solução padrão e de absorvância são introduzidos utilizando o teclado.

***Nota:** Se o instrumento for desligado ou a ficha for retirada da alimentação antes da conclusão da curva de calibração introduzida pelo utilizador, a curva de calibração não é guardada. O instrumento desliga automaticamente o modo de introdução de calibração introduzida pelo utilizador após 60 minutos de inactividade. As calibrações introduzidas pelo utilizador são concluídas quando o utilizador sai do modo de calibração (cal) ou do modo de edição.*

### **Introduza uma curva de calibração com padrões**

***Nota:** A água desionizada pode ser utilizada para o ensaio em branco, excepto se a amostra for significativamente mais turva ou tenha mais cor do que a água desionizada.*

1. Defina o instrumento para a gama a calibrar. Consulte [Configuração do instrumento](#) na página 151.
2. Prepare o ensaio em branco e a solução padrão da reacção. Consulte o procedimento de teste. Permita que a cor se desenvolva completamente.
3. Coloque o instrumento a zero.
  - a. Introduza o recipiente de amostra em branco no suporte de recipientes.
  - b. Monte a tampa do instrumento sobre o suporte de recipientes.
  - c. Prima . O visor apresenta "- - -" e, em seguida, "0,000".
  - d. Retire a tampa do instrumento.
  - e. Retire o recipiente de amostra do suporte de recipientes.

4. Mantenha  $\equiv$  premido até que "USER" (Utilizador) e "CAL" (Calibração) sejam apresentados e, em seguida, prima  $\checkmark$ .
- Nota: Se "USER" (Utilizador) e "CAL" (Calibração) não forem apresentados, a calibração de fábrica não pode ser alterada na gama seleccionada.*
5. Quando "RES" (Resolução) for apresentado no visor, defina a resolução.
- Prima  $\square$ . É apresentada a definição da resolução (colocação decimal).
  - Para alterar a resolução, prima  $\checkmark$  e, em seguida,  $\square$ . Prima  $\checkmark$  para guardar a alteração.
  - Para não alterar a resolução, prima  $\square$ .
6. Quando "S0" for apresentado no visor, prima  $\checkmark$ . Prima  $\square$  para introduzir o valor em branco e, em seguida, prima  $\checkmark$ .
- Nota: Prima  $\checkmark$  para avançar para o dígito seguinte.*
7. Quando "A0" for apresentado no visor, meça a absorvância do valor em branco.
- Introduza o recipiente de amostra em branco no suporte de recipientes.
  - Monte a tampa do instrumento sobre o suporte de recipientes.
  - Prima  $\checkmark$ . O visor apresenta o valor de absorvância para "S0".
  - Retire o recipiente de amostra do suporte de recipientes.
8. Prima  $\square$  para apresentar "S1".
9. Quando "S1" for apresentado no visor, prima  $\checkmark$ . Prima  $\square$  para introduzir o primeiro valor padrão e, em seguida, prima  $\checkmark$ .
- Nota: Prima  $\checkmark$  para introduzir o dígito seguinte.*
10. Quando "A1" for apresentado no visor, meça a absorvância da solução padrão da reacção.
- Introduza o recipiente de amostra do padrão da reacção no suporte de recipientes.
  - Monte a tampa do instrumento sobre o suporte de recipientes.
  - Prima  $\checkmark$ . O visor apresenta o valor de absorvância para "S1".
  - Retire o recipiente de amostra do suporte de recipientes.

11. A calibração é concluída com dois pontos de calibração. Se forem necessários padrões adicionais para a calibração:
  - a. Prima  até que seja apresentado "Add" (Adicionar) e, em seguida, prima .
  - b. Volte a efectuar os passos 9–10 para introduzir mais padrões.
12. Prima  duas vezes para regressar ao modo de medição.

### **Introduza uma curva de calibração utilizando o teclado.**

São necessários, pelo menos, dois pares de dados para introduzir uma curva de calibração preparada pelo utilizador. Para cada par de dados são necessários o valor de concentração e o valor de absorvância para a concentração determinada. É possível introduzir até um máximo de 10 pares de dados.

*Nota: Este procedimento também pode ser utilizado para alterar os pares de dados numa curva de calibração introduzida pelo utilizador.*

1. Defina o instrumento para a gama a calibrar. Consulte [Configuração do instrumento](#) na página 151.
2. Mantenha  premido até que "USER" (Utilizador) e "CAL" (Calibração) sejam apresentados e, em seguida, prima .

*Nota: Se "USER" (Utilizador) e "CAL" (Calibração) não forem apresentados, a calibração de fábrica não pode ser alterada na gama seleccionada.*
3. Prima  até que seja apresentado "EDIT" (Editar) e, em seguida, prima .
4. Quando "RES" (Resolução) for apresentado no visor, defina a resolução.
  - a. Prima . É apresentada a definição da resolução (colocação decimal).
  - b. Para alterar a resolução, prima  e, em seguida, . Prima  para guardar a alteração.
  - c. Para não alterar a resolução, prima .
5. Quando "S0" for apresentado no visor, prima . Prima  para introduzir o valor de concentração do primeiro par de dados e, em seguida, prima .

*Nota: Prima  para avançar para o dígito seguinte.*

- Quando "A0" for apresentado no visor, prima ✓. Prima  para introduzir o valor de absorvância do primeiro par de dados e, em seguida, prima ✓. "S1" é apresentado no visor.
- Volte a efectuar os passos 5–6 para introduzir o segundo par de dados (S1 e A1).
- A calibração é concluída com dois pares de dados. Se forem necessários pares de dados adicionais para a calibração:
  - Quando "Add" (Adicionar) for apresentado no visor, prima ✓.
  - Volte a efectuar os passos 5–6 para introduzir mais pares de dados.
- Prima  duas vezes para regressar ao modo de medição.

### Remoção do ponto de calibração

Para retirar o ponto de calibração de uma curva de calibração introduzida pelo utilizador:

- Defina o instrumento para a gama a calibrar. Consulte [Configuração do instrumento](#) na página 151.
- Mantenha  premido até que "USER" (Utilizador) e "CAL" (Calibração) sejam apresentados.

*Nota: Se "USER" (Utilizador) e "CAL" (Calibração) não forem apresentados, a calibração de fábrica não pode ser alterada na gama seleccionada.*
- Prima  até que seja apresentado "EDIT" (Editar) e, em seguida, prima ✓.

*Nota: Os pontos de calibração também podem ser retirados no modo de calibração (CAL).*
- Prima  até que o ponto de calibração a ser removido seja apresentado (p. ex., S0 ou S1) e, em seguida, prima ✓.
- Prima  até que seja apresentado "dEL" (Apagar) e, em seguida, prima ✓.

*Nota: A quantidade mínima de pares de dados é dois. Não é possível retirar mais pares de dados quando restarem apenas dois.*
- Prima  duas vezes para regressar ao modo de medição.

## Retirar a curva de calibração

1. Definir o intervalo aplicável do instrumento Consulte [Configuração do instrumento](#) na página 151.
2. Mantenha  premido até que "USER" (Utilizador) e "CAL" (Calibração) sejam apresentados.

*Nota: Se "USER" (Utilizador) e "CAL" (Calibração) não forem apresentados, a calibração de fábrica não pode ser alterada na gama seleccionada.*

3. Prima  até que seja apresentado "dFL" (Predefinição) e, em seguida, prima .

## Manutenção

### AVISO



Vários perigos. Apenas pessoal qualificado deverá realizar as tarefas descritas nesta secção do documento.

### ATENÇÃO

Não desmonte o instrumento para proceder à manutenção. Se for necessário limpar ou reparar os componentes internos, contacte o fabricante.

## Limpeza do produto

Limpe a parte exterior do instrumento com um pano humedecido e uma solução de detergente suave e depois seque o instrumento.

## Limpeza dos recipientes de amostra

### AVISO



Perigo de exposição a produtos químicos. Siga os procedimentos de segurança do laboratório e utilize todo o equipamento de protecção pessoal adequado aos produtos químicos manuseados. Consulte as fichas de dados sobre segurança de materiais (MSDS/SDS) para protocolos de segurança.

## ⚠ AVISO



Perigo de exposição a produtos químicos. Elimine os produtos químicos e os resíduos de acordo com as regulamentações locais, regionais e nacionais.

A maioria dos detergentes de laboratório são utilizados com as concentrações recomendadas. Os detergentes neutros, como o Liquinox, são mais seguros quando é necessária uma limpeza regular. Para diminuir os tempos de limpeza, aumente a temperatura ou utilize um banho de ultrassons. Para terminar a limpeza, enxague algumas vezes com água desionizada e, em seguida, deixe o recipiente de amostra secar ao ar.

A limpeza dos recipientes de amostra também pode ser feita com ácido, seguido de um enxaguamento por completo com água desionizada.

**Nota:** Utilize sempre ácido para lavar os recipientes de amostra que tenham sido usados para testes de metal de baixo nível

Certos procedimentos requerem métodos de limpeza especiais. Se for utilizada uma escova para limpar os recipientes de amostra, é necessário ter cuidado adicional para evitar riscar as superfícies interiores dos recipientes de amostra.

### Substituir as pilhas

Substitua as pilhas quando o nível de potência das mesmas se encontrar demasiado baixo. Consulte a [Instalação das pilhas](#) na página 148.

### Resolução de problemas

Erro	Descrição	Solução
E-0	Não a zero	Foi medida uma solução padrão, no modo de calibração pelo utilizador, antes de o valor zero do instrumento ser definido. Meça uma solução de vazio para definir o instrumento para zero.
E-1	Erro de iluminação ambiente <sup>1</sup>	Existe iluminação ambiente no suporte do recipiente. Certifique-se de que a tampa do instrumento se encontra completamente instalada sobre o suporte do recipiente.

Erro	Descrição	Solução
E-2	Erro do LED <sup>1</sup>	O LED (fonte de iluminação) está desregulado. Substituir as pilhas. Certifique-se de que o LED existente no suporte do recipiente acende quando se prime ✓ ou  .
E-6	Erro de Abs	O valor de absorvância não se encontra correcto ou a curva de calibração introduzida pelo utilizador possui menos de dois pontos. Introduza ou meça novamente o valor de absorvância.
E-7	Erro de valor padrão	A concentração de solução padrão é igual a outra concentração de solução padrão já introduzida na curva de calibração introduzida pelo utilizador. Introduza a concentração padrão correcta.
E-9	Erro intermitente	O instrumento não consegue guardar os dados.
Intermitências de leitura	A leitura é superior ou inferior à amplitude do instrumento. <sup>2</sup>	Se a leitura for superior à amplitude do instrumento, certifique-se de que a tampa do instrumento se encontra completamente instalada sobre o suporte do recipiente. Meça uma amostra de vazio. Se a leitura da amostra de vazio não for zero, defina novamente o instrumento para zero.
		Se a leitura tiver um valor superior à amplitude do instrumento, verifique se existe algum bloqueio de iluminação no suporte do recipiente. Dilua a amostra. Volte a realizar a análise.
		Para programas calibrados em fábrica, os valores máximos e mínimos são sempre iguais aos valores calibrados em fábrica e não podem ser alterados.

<sup>1</sup> Quando ocorre um erro E-1 ou E-2 numa medição, o visor apresenta “\_.\_”. A casa decimal depende da composição química. Se ocorrerem os erros E-1 ou E-2 durante a definição para zero do instrumento, defina novamente o instrumento para zero.

- <sup>2</sup> O valor intermitente será de 10% acima do limite superior de amplitude para a análise.

## Peças de substituição

### ▲ ADVERTÊNCIA



Perigo de ferimentos. A utilização de peças não aprovadas poderá causar ferimentos, danos no instrumento ou avarias no equipamento. As peças de substituição mencionadas nesta secção foram aprovadas pelo fabricante.

**Nota:** Os números do Produto e Artigo podem variar consoante as regiões de venda. Para mais informações de contacto, contacte o distribuidor apropriado ou consulte o site web da empresa.

## Peças de substituição

Descrição	Quantidade	Item n.º
Pilhas AAA, alcalinas	4/pkg	4674300
Cabo da tampa	1	5955900
Tampa do instrumento	1	5954800
Recipiente de amostra, 25 mm (10 mL), com tampas	6/pkg	2427606
Recipiente de amostra, 1 cm (10 mL), com tampas	2/pkg	4864302

# Inhoudsopgave

[Specificaties](#) op pagina 171

[Algemene informatie](#) op pagina 172

[Opstarten](#) op pagina 176

[Gebruikersinterface en navigatie](#)  
op pagina 177

[Bediening](#) op pagina 179

[Onderhoud](#) op pagina 195

[Problemen oplossen](#) op pagina 197

[Reserveonderdelen](#) op pagina 198

## Specificaties

Specificaties kunnen zonder kennisgeving vooraf worden gewijzigd.

Specificatie	Details
Afmetingen (B x D x H)	6,1 x 3,2 x 15,2 cm (2,4 x 1,25 x 6 inch)
Behuizing	IP67, waterdicht op een diepte van 1 m (3,3 ft) gedurende 30 minuten (batterijvak niet inbegrepen). Niet blootstellen aan direct zonlicht.
Lichtbron	Light emitting diode (LED)
Detector	Siliconen fotodiode
Display	LCD met achtergrondverlichting
Gewicht	0,2 kg (0,43 lb)
Vervuilingsgraad	2
Installatiecategorie	I
Beschermingsklasse	3
Voedingseisen	4 AAA-batterijen; geschatte levensduur van 2000 tests (bij gebruik van achtergrondverlichting is dit aantal lager) Oplaadbare batterijen worden niet aanbevolen.
Bedrijfsomgeving	0 tot 50 °C (32 tot 122 °F), 0 tot 90% relatieve vochtigheid, niet-condenserend
Opslagtemperatuur	-20 tot 55 °C (-7,6 tot 131 °F)
Fotometrische precisie	± 0,0015 abs
Golflengte	Vaste golflengte ± 2 nm, verschillend voor elk model
Bandbreedte van filter	15 nm

Specificatie	Details
Absorptiebereik	0 tot 2,5 abs
Weglengthe van monsterkuvet	1 cm (5–10 ml), 25 mm (10 ml)
Gegevensopslag	Laatste 10 metingen
Certificeringen	CE-markering
Garantie	2 jaar

## Algemene informatie

De fabrikant kan onder geen enkele omstandigheid aansprakelijk worden gesteld voor directe, indirecte, speciale, incidentele of continue schade die als gevolg van enig defect of onvolledigheid in deze handleiding is ontstaan. De fabrikant behoudt het recht om op elk moment, zonder verdere melding of verplichtingen, in deze handleiding en de producten die daarin worden beschreven, wijzigingen door te voeren. Gewijzigde versies zijn beschikbaar op de website van de fabrikant.

## Veiligheidsinformatie

### LET OP

De fabrikant is niet verantwoordelijk voor enige schade door onjuist toepassen of onjuist gebruik van dit product met inbegrip van, zonder beperking, directe, incidentele en gevolgschade, en vrijwaart zich volledig voor dergelijke schade voor zover dit wettelijk is toegestaan. Uitsluitend de gebruiker is verantwoordelijk voor het identificeren van kritische toepassingsrisico's en het installeren van de juiste mechanismen om processen te beschermen bij een mogelijk onjuist functioneren van apparatuur.

Lees deze handleiding voor het uitpakken, installeren of gebruiken van het instrument. Let op alle waarschuwingen. Wanneer u dit niet doet, kan dit leiden tot ernstig persoonlijk letsel of schade aan het instrument.

Controleer voor gebruik of het instrument niet beschadigd is. Het instrument mag op geen andere wijze gebruikt worden dan als in deze handleiding beschreven.

## Gebruik van gevareninformatie

### ▲ GEVAAR

Geeft een potentieel gevaarlijke of dreigende situatie aan die, als deze niet kan worden voorkomen, kan resulteren in dodelijk of ernstig letsel.

### ▲ WAARSCHUWING

Geeft een potentieel of op handen zijnde gevaarlijke situatie aan, die als deze niet wordt vermeden, kan leiden tot dood of ernstig letsel.

### ▲ VOORZICHTIG

Geeft een mogelijk gevaarlijke situatie aan die kan resulteren in minder ernstig letsel of lichte verwondingen.

### LET OP

Duidt een situatie aan die (indien niet wordt voorkomen) kan resulteren in beschadiging van het apparaat. Informatie die speciaal moet worden benadrukt.

## Waarschuwinglabels

Lees alle labels en etiketten die op het instrument zijn bevestigd. Het niet naleven van deze waarschuwingen kan leiden tot letsel of beschadiging van het instrument. In de handleiding wordt door middel van een veiligheidsvoorschrift uitleg gegeven over een symbool op het instrument.

	Dit symbool, indien op het instrument aangegeven, verwijst naar de handleiding voor bediening en/of veiligheidsinformatie.
	Elektrische apparatuur gemarkeerd met dit symbool mag niet worden afgevoerd via Europese systemen voor afvoer van huishoudelijk of openbaar afval. Oude apparatuur of apparatuur aan het einde van zijn levensduur kan naar de fabrikant worden geretourneerd voor kosteloze verwerking.

## Certificering

### IECS-003 certificering ten aanzien van radio-ïnterferentie, Klasse A:

Aanvullende informatie en testresultaten zijn via de fabrikant verkrijgbaar.

Dit Klasse A instrument voldoet aan alle eisen van de Canadese norm IEC-003.

Cet appareil numérique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

### **FCC deel 15, Klasse "A" bepalingen**

Aanvullende informatie en testresultaten zijn via de fabrikant verkrijgbaar. Dit instrument voldoet aan Deel 15 van de FCC-voorschriften. Het gebruik van dit instrument is aan de volgende voorwaarden onderworpen:

1. Het instrument mag geen schadelijke storingen veroorzaken.
2. Het instrument moet elke willekeurige ontvangen storing accepteren, inclusief storingen die mogelijk een ongewenste invloed kunnen hebben.

Door veranderingen of aanpassingen aan dit toestel die niet uitdrukkelijk zijn goedgekeurd door de partij verantwoordelijk voor certificering, kan de certificering van dit instrument, komen te vervallen. Dit apparaat is getest en voldoet aan de normen voor een elektrisch instrument van Klasse A, volgens Deel 15 van de FCC-voorschriften. Deze voorwaarden zijn opgesteld dat ze een goede bescherming bieden tegen hinderlijke storingen wanneer het instrument in een bedrijfsgerelateerde toepassing wordt gebruikt. Dit instrument produceert, gebruikt en kan radiogolven uitstralen. Wanneer het niet geïnstalleerd en gebruikt wordt volgens de handleiding, hinderlijke storing voor radiocommunicatie veroorzaken. Werking van het instrument in een huiselijke omgeving zal waarschijnlijk zorgen voor hinderlijke storing, in welk geval de gebruiker de storing dient te verhelpen. Om storingen op te lossen kan het volgende geprobeerd worden:

1. Plaats het apparaat weg van het apparaat waarop de storing van toepassing is.
2. Verplaats de ontvangstantenne voor het apparaat dat de storing ontvangt.
3. Probeer verschillende combinaties van de hierbovengenoemde suggesties.

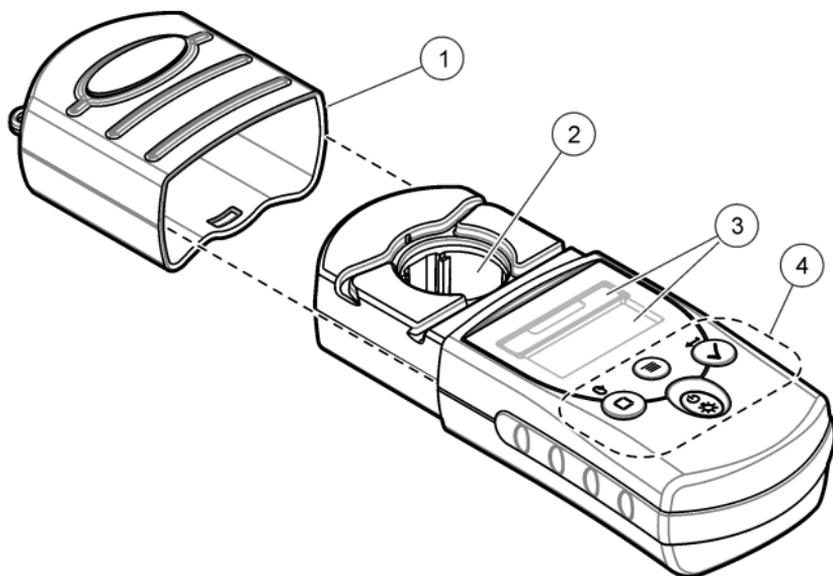
## Productoverzicht

De Pocket Colorimeter II-instrumenten met één golflengte zijn draagbare filterfotometers die worden gebruikt voor het testen van water, behandeld water, afvalwater, rivierwater en zeewater.

Raadpleeg [Afbeelding 49](#). De modellen met één golflengte zijn in de fabriek geconfigureerd om met een specifieke golflengte te meten.

De modellen met één golflengte hebben twee kanalen waarin metingen kunnen worden uitgevoerd. Tot er een door de gebruiker voorbereide kalibratiecurve wordt ingevoerd, geven de instrumenten met één golflengte alleen een directe uitlezing van absorptie weer. Om concentratie te meten, voert u een door de gebruiker voorbereide kalibratiecurve in. Raadpleeg [Door de gebruiker ingevoerde kalibratie](#) op pagina 190.

**Afbeelding 49** Apparaatoverzicht



1 Kap van het instrument	3 Display
2 Meetschacht	4 Toetsenbord

## Opstarten

### De batterijen plaatsen

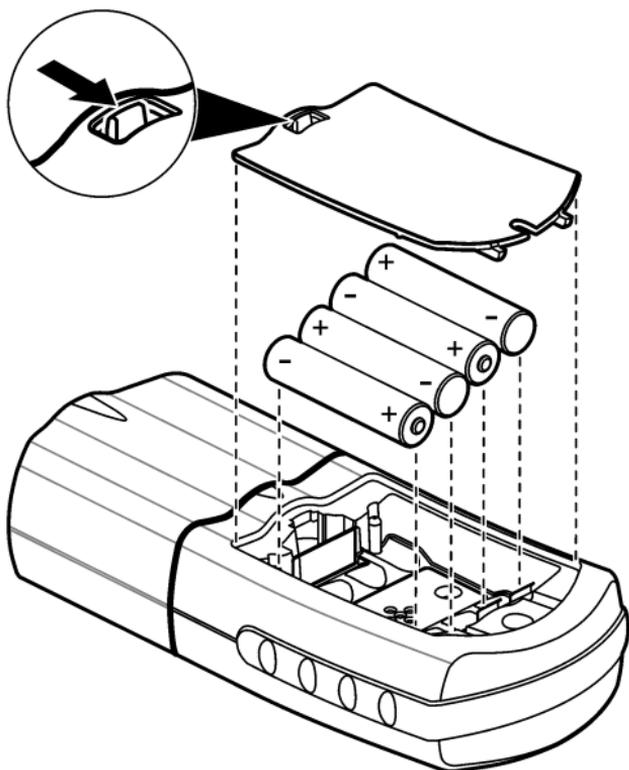
#### ⚠ WAARSCHUWING



Explosiegevaar. Door onjuiste plaatsing van de batterijen kunnen explosieve gassen vrijkomen. Controleer of de batterijen van hetzelfde goedgekeurde chemische type zijn en in de juiste richting zijn aangebracht. Gebruik nieuwe batterijen nooit samen met oude batterijen.

Plaats de batterijen zoals getoond in [Afbeelding 50](#).

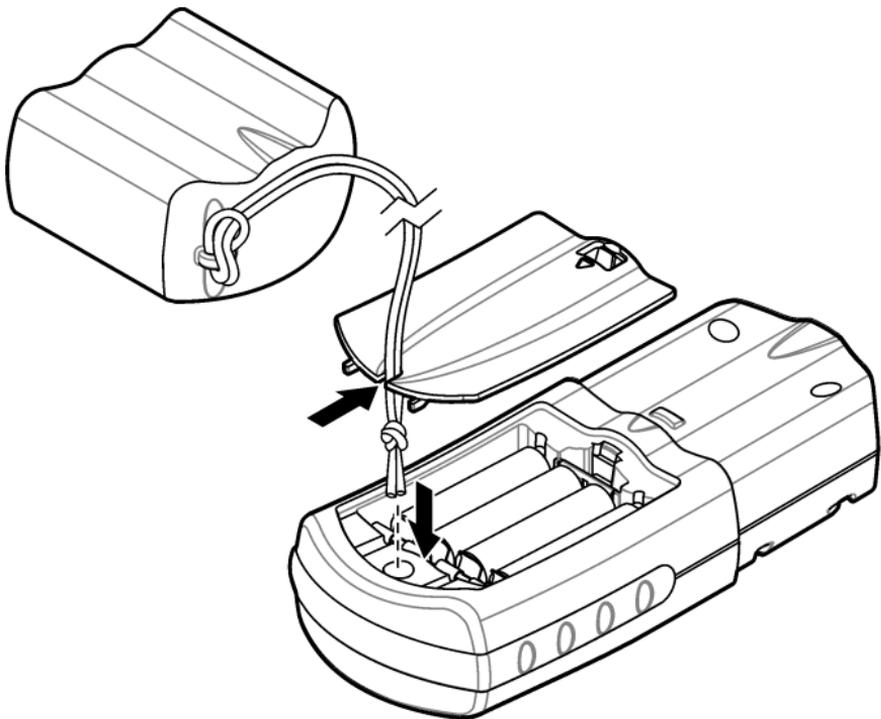
#### Afbeelding 50 Batterijen plaatsen



## Koord van de kap aanbrengen

Bevestig het koord van de kap om te voorkomen dat de kap van het instrument kwijtraakt. Raadpleeg [Afbeelding 51](#).

**Afbeelding 51** Koord van de kap aanbrengen

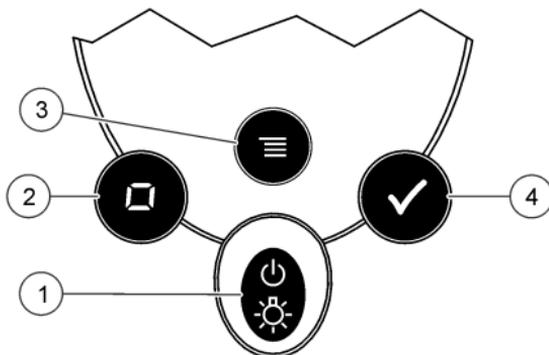


## Gebruikersinterface en navigatie

### Beschrijving toetsenbord

[Afbeelding 52](#) toont het toetsenbord en de functies van de toetsen.

## Afbeelding 52 Toetsenbord



<b>1 Aan/uit-toets/toets voor achtergrondverlichting:</b> schakelt de voeding in of uit. Houd 1 seconde ingedrukt om de achtergrondverlichting in of uit te schakelen.	<b>3 Menu-toets:</b> start of sluit de menumodus.
<b>2 Nul/scrol-toets:</b> stelt het instrument in op nul, scrolt door de menuopties en -nummers	<b>4 Toets voor meten/invoeren:</b> start een monstermeting, selecteert een menuoptie, beweegt de cursor naar het volgende cijfer

### Beschrijving van het display

[Afbeelding 53](#) toont de waarden en pictogrammen die op het display worden weergegeven.

## Afbeelding 53 Display



<b>1 Numerieke weergave:</b> gemeten waarde of menuopties	<b>4 Menupictogram:</b> het instrument bevindt zich in de menumodus.
<b>2 Bereikpictogram:</b> geselecteerd bereik of geselecteerde parameter	<b>5 Pictogram voor aanpassing kalibratie:</b> Er is een kalibratiecurve door de gebruiker ingevoerd.
<b>3 Bereikwaarde:</b> bereik(en) of parameters	<b>6 Pictogram voor batterij bijna leeg:</b> laadniveau van de batterij is 10 %. Knippert wanneer het batterijniveau te laag is om metingen uit te voeren.

## Bediening

### Het instrument configureren

1. Druk op
2. Druk op om door de menuopties te bladeren. Druk op om een optie te selecteren.

#### Optie Omschrijving

- SEL** Stelt het meetbereik of de meetparameter in. Druk op om tussen de meetbereiken en -parameters te wisselen.
- 00:00** Hier wordt het tijdstip ingesteld in 24-uurs indeling (hh:mm). Druk op om de taal te wijzigen. Druk op om het eerste cijfer te wijzigen en vervolgens op om naar het volgende cijfer te gaan.

## Optie Omschrijving

**rCL** Toont de laatste 10 geregistreerde metingen. Druk op ✓ om de geregistreerde metingen te tonen (01—meest recente meting, 10—oudste meting). Druk op ✓ om door de metingen te bladeren. Om een meting op nummer te selecteren, drukt u op  om het nummer te selecteren en vervolgens op ✓. Druk op  om deze optie te verlaten.

**SCA** Niet van toepassing op de modellen met één golflengte.

3. Druk op  om terug te gaan naar de meetmodus.

## Meting

### Elementaire colorimetrie

Colorimetrie meet de hoeveelheid kleur in een helder medium, zoals een vloeistof, om de hoeveelheid van een bepaalde stof (de analiet) in de vloeistof te bepalen. Gewoonlijk is de concentratie van de analiet evenredig aan de intensiteit van de kleur in het heldere medium (de oplossing). Bij de meeste methoden duidt een donkerdere kleur op een hogere analietconcentratie.

Absorptie (Abs) bij een bepaalde golflengte wordt gewoonlijk gebruikt om de hoeveelheid door de oplossing geabsorbeerd licht te meten.

Absorptie (Abs) wordt als volgt berekend:

$$\text{Abs} = -\log T \text{ of } \text{Abs} = -\log (I_T/I_0)$$

Waarbij:

T = transmittantie

$I_T$  = intensiteit van het door het monster heen gezonden licht

$I_0$  = intensiteit van het licht dat het monster binnentreedt

Sommige stoffen, zoals kleurstoffen en ionen van verschillende metalen, hebben een eigen kleur en kunnen zonder verdere toevoegingen worden gemeten. In de meeste gevallen is een chemische reactie tussen een indicator en de analiet vereist om een gekleurd product te verkrijgen dat kan worden gemeten.

Als eenmaal de relatie tussen de hoeveelheid kleur (gemeten als absorptie) en een bekende concentratie van een monster is vastgesteld, kan het instrument worden gebruikt om de concentratie van onbekende monsters te meten. Er wordt een door de gebruiker

ingevoerde kalibratiekromme gebruikt om de monsterconcentratie te meten.

Om de hoeveelheid kleur in een monster vast te stellen meet het instrument de hoeveelheid licht die door de oplossing wordt geabsorbeerd. De absorptie van licht is afhankelijk van de golflengte van het licht en van de kleur van de oplossing. De metingsgolflengte wordt bepaald door de gekozen combinatie van led-lichtbron en interferentiefilter.

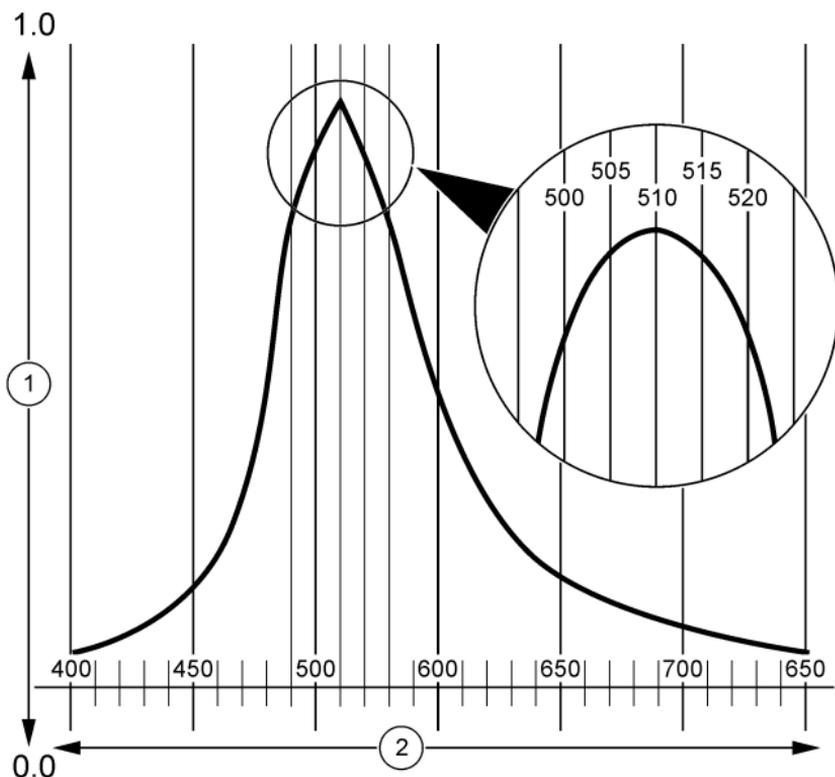
### **De beste golflengte selecteren**

De instrumenten met één golflengte hebben elk een andere led en een ander interferentiefilter om bij een specifieke golflengte te kunnen meten.

De golflengte (kleur) van het gebruikte licht wordt gewoonlijk zodanig geselecteerd dat een maximale absorptie wordt verkregen, maar er kunnen andere golflengten worden gekozen ter minimalisering van verstoringen of om andere redenen. Voor het beste resultaat kiest u de golflengte van het instrument op basis van kennis over de absorptiespectra van de onderzochte deeltjes, en over de spectra van anders gekleurde deeltjes die aanwezig zouden kunnen zijn in het monster. In [Afbeelding 54](#) wordt een karakteristiek absorptiespectrum getoond.

Raadpleeg [Tabel 7](#) voor de selectie van de beste instrumentgolflengten voor tests. Gebruik deze tabel niet voor monsters die meer dan één absorptiegebied hebben dat bijdraagt aan de zichtbare kleur. Een groene oplossing kan bijvoorbeeld een gele en een blauwe absorptiepiek hebben. De ene dan wel de andere piek kan worden gebruikt voor metingen als ze elk een andere analietconcentratie hebben. Andere monsters kunnen er bruin uitzien omdat er meerdere spectra zijn die bijdragen aan de zichtbare kleur.

## Afbeelding 54 De beste golflengte selecteren – voorbeeldspectrum



1 Absorptie

2 Golflengte (nm)

**Tabel 7 Golflengte en kleur van licht**

Kleur monster	Geabsorbeerd licht	Golflengte (nm)
Geelgroen	Violet	420
Geel	Violetblauw	450
Oranje	Blauw	476
Oranjerood	Blauwgroen	500
Rood	Groen	528

**Tabel 7 Golflengte en kleur van licht (vervolg)**

Kleur monster	Geabsorbeerd licht	Golflengte (nm)
Roodviolet	Geelgroen	550
Blauw	Geel	580
Groenblauw	Oranje	600
Blauwgroen	Rood	655

### Meetbereik

Het meetbereik van het instrument bedraagt 0 tot ongeveer 1,50 Abs, maar het instrument kan tot een meetbereik van 2,5 Abs worden gebruikt als de scheikundige methode dit bereik ondersteunt.

Als de absorptie van monsters meer dan 1,50 Abs bedraagt:

1. Verdun het monster of gebruik kleinere monsterkvetten voor de beste lineariteit en nauwkeurigheid.
2. Als een kleinere monsterkvet wordt gebruikt, zoals de kuvet van 1 cm (10 ml), moet de kalibratie worden uitgevoerd met de kleinere monsterkvetten.

***Opmerking:** De absorptie neemt toe met het toenemen van de lengte van het pad door de monsterkvet. Gebruik een monsterkvet met een korter pad om oplossingen met een donkerdere kleur te meten.*

3. Kijk naar de kalibratiekromme om het meetbereik voor een specifieke test vast te stellen.

Het meetbereik is het concentratiebereik waarin de lineariteitsafwijking binnen aanvaardbare grenzen ligt.

### Kalibratiekromme

Kalibratiekrommen snijden in het ideale geval de oorsprong voor absorptie. De oorsprong is het punt voor concentratie nul in de kalibratiegrafiek. Als het monster geen analiet bevat, bedraagt de absorptie nul.

Een niet door de oorsprong lopende kromme (een positieve of negatieve absorptiemaatwaarde bij concentratie nul) kan allerlei oorzaken hebben. Factoren die een niet door de oorsprong lopende kromme kunnen veroorzaken zijn onder meer de reagensblanco, de pH, de temperatuur, verstovende deeltjes of verschillen in troebelheid tussen de nulinstellingsoplossing (reagensblanco) en het monster.

Ter correctie voor een niet door de oorsprong lopende kromme ten gevolge van de reagensblanco meet u de absorptie van de geprepareerde reagensblanco en trekt u deze vervolgens af van de gemeten absorptie van het geprepareerde monster. Bij een waterhoudend monster voegt u de reagentia toe aan demi-water om de reagensblanco te prepareren. De geprepareerde reagensblanco bevat alleen de hoeveelheid kleur die door het reagens wordt toegevoegd aan het demi-water, en niet kleur toegevoegd door de analiet. Het geprepareerde monster bevat de hoeveelheid kleur die door het reagens en de analiet wordt toegevoegd.

Bij sommige chemische verbindingen neemt de intensiteit van de kleur af naarmate de analietconcentratie toeneemt. Deze chemische verbindingen worden verblekende chemische verbindingen genoemd, omdat het gemeten monster lichter van kleur is dan de reagensblanco die werd gebruikt voor de nulinstelling van het instrument. Dit instrument is in staat tot rechtstreekse meting van chemische verbindingen met verblekende (of negatieve) absorptie. Stel het instrument af op nul met de reagensblanco (de sterkst gekleurde oplossing) en lees vervolgens rechtstreeks de kleur van het monster ofwel de verbleekte kleur af.

## **Procedure met één golflengte**

### **Voordat u begint**

Meet oplossingen altijd in monsterkuvetten of AccuVac<sup>®</sup>-ampules. Plaats het instrument niet in het monster en giet het monster niet in de meetschacht.

Zorg dat de monsterkuvetten schoon zijn en geen krassen bevatten op de plaatsen waar het licht er doorheen gaat.

Zorg dat het buitenoppervlak van de monsterkuvetten of AccuVac<sup>®</sup>-ampules geen vingerafdrukken of vloeistof bevat. Neem af met een pluisvrije doek.

Spoel de monsterkuvet en de kap driemaal met het monster voordat u de monsterkuvet vult.

Plaats de monsterkuvet altijd in de correcte en een consistente richting, zodat de resultaten beter reproduceerbaar en nauwkeuriger zijn. Raadpleeg [Afbeelding 55](#).

Breng de instrumentkap aan over de meetschacht voordat u op ZERO (nulinstelling) of READ (lezen) drukt. Raadpleeg [Afbeelding 56](#).

Meet het volume van het vloeibare reagens nauwkeurig af. Gebruik zo mogelijk een pipet.

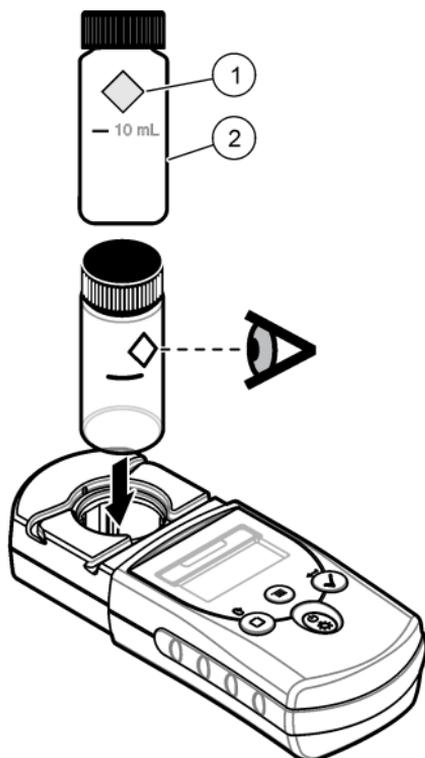
Als het testresultaat hoger is dan het meetbereik, verdunt u een nieuw monster met een bekend volume demi-water en voert u de test opnieuw uit. Vermenigvuldig het resultaat met de verdunningsfactor.

Na voltooiing van de test leegt u de geprepareerde monsterkuvet onmiddellijk en spoelt u deze af. Spoel de monsterkuvet en de kap drie maal.

Raadpleeg de veiligheidsgegevensbladen (MSDS/SDS) voor de gebruikte chemicaliën. Gebruik de aanbevolen persoonlijke beschermingsmiddelen.

Voer uitgereageerde oplossingen af overeenkomstig de plaatselijke en landelijke voorschriften. Raadpleeg de veiligheidsgegevensbladen voor informatie over de afvoer van ongebruikte reagentia. Raadpleeg de milieu-, gezondheids- en veiligheidsmedewerkers van uw vestiging en/of de plaatselijke regelgevingsinstanties voor nadere informatie over afvoer.

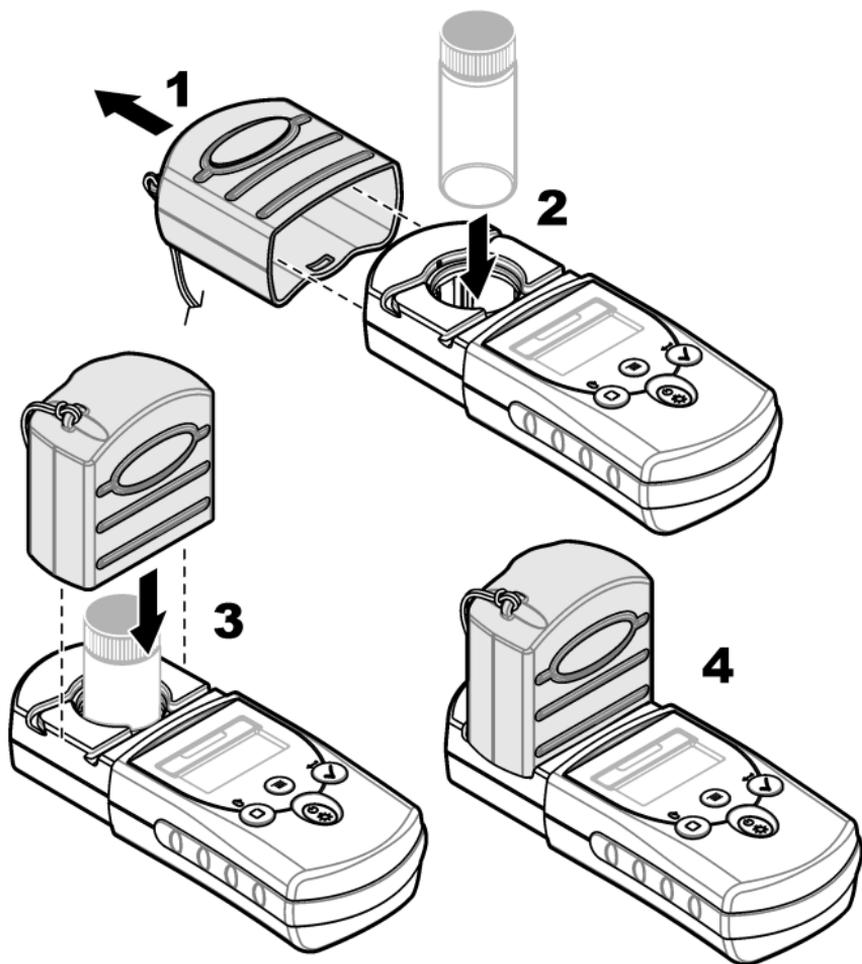
## Afbeelding 55 Richting van de monsterkuvet



1 Richtingsteken

2 Monsterkuvet, 25 mm (10 ml)

**Afbeelding 56** De instrumentkap aanbrengen over de meetschacht

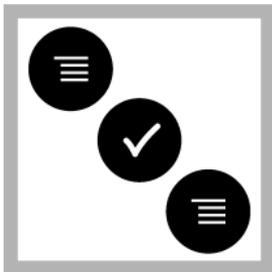


### **Monsters verzamelen**

- Verzamel monsters in schone flessen van glas of kunststof.
- Spoel de monsterfles meerdere malen met het te verzamelen monster.
- Analyseer de monsters zo snel mogelijk voor het beste resultaat.

- Ter verkrijging van een representatief monster moeten monsters die vaste stoffen bevatten worden gehomogeniseerd.
- Filter troebele monsters met een papieren filter en een trechter.

## Procedure reagensoplossing

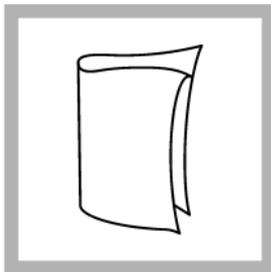


1. Selecteer het bereik waarvoor een gebruikerskalibratie is opgeslagen. Raadpleeg [Het instrument configureren](#) op pagina 179.

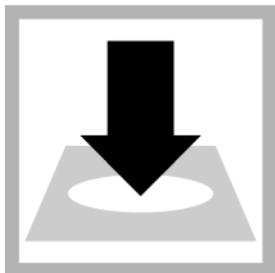
**Opmerking:** Als u een gebruikerskalibratie wilt invoeren raadpleegt u [Door de gebruiker ingevoerde kalibratie](#) op pagina 190.



2. **Prepareer de blanco:** breng 10 ml van de blanco oplossing (gewoonlijk een monster) aan in de monsterkuvet.



3. Reinig de kuwet met de reagensblanco.



4. Plaats de kuvet met de reagensblanco in de juiste richting in de meetschacht. Raadpleeg [Afbeelding 55](#) op pagina 186.



5. Breng de instrumentkap aan over de meetschacht.



6. Druk op **ZERO** (nulinstelling). Op de display wordt "0.000" weergegeven of de mate van resolutie die eerder geselecteerd is.



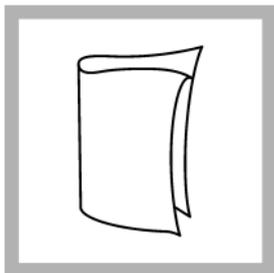
7. Neem de monsterkuvet uit de meetschacht.



8. **Prepareer het monster:** breng 10 ml van het monster aan in een tweede monsterkuvet.



9. Voeg het reagens toe aan de tweede monsterkuvet. Wacht indien van toepassing de gespecificeerde reactietijd af voor een volledige kleurontwikkeling.



10. Reinig de voorbereide monsterkuvet.



11. Plaats de voorbereide monsterkuvet in de juiste richting in de meetschacht. Raadpleeg [Afbeelding 55](#) op pagina 186.



12. Breng de instrumentkap aan over de meetschacht.



13. Druk op **READ** (uitlezen). Op de display worden de meetresultaten weergegeven.

## De geregistreerde metingen weergeven

Raadpleeg de "rCL"-optie in [Het instrument configureren](#) op pagina 179.

## Door de gebruiker ingevoerde kalibratie

In dit instrument kan een door de gebruiker opgestelde kalibratiekromme worden ingevoerd. De kalibratiekromme kan lopen van 0 tot 2,5 absorptie. Zorg dat de kalibratiekromme

standaardwaarden omvat die kleiner en groter zijn dan het onderzochte bereik.

Het instrumentbereik is in dit geval gelijk aan het kalibratiebereik. Als bijvoorbeeld standaardvloeistoffen van 1,00, 2,00 en 4,00 worden gebruikt, is het instrumentbereik 1,00 tot 4,00.

Er zijn twee opties voor het invoeren van een gebruikerskalibratiekromme:

- **Een kalibratiekromme invoeren met standaardvloeistoffen**—De standaardoplossingswaarden worden met het toetsenblok ingevoerd en de absorbtiewaarden worden gemeten.
- **Een kalibratiekromme invoeren met het toetsenblok**—De standaardoplossingswaarden en de absorbtiewaarden worden met het toetsenblok ingevoerd.

**Opmerking:** Als het instrument wordt uitgeschakeld of als de voeding van het instrument wordt verwijderd voordat een door de gebruiker ingevoerde kalibratiekromme voltooid is, wordt de kalibratiekromme niet opgeslagen. In de modus voor het invoeren van een gebruikerskalibratie wordt het instrument automatisch uitgeschakeld als er 60 minuten lang geen bewerkingen worden uitgevoerd. Door de gebruiker ingevoerde kalibraties worden voltooid wanneer de gebruiker de kalibratiemodus (cal) of de bewerkingsmodus afsluit.

### **Een kalibratiekromme invoeren met standaardvloeistoffen**

**Opmerking:** Als reagensblanco kan demi-water worden gebruikt, tenzij het monster aanzienlijk troebeler is of meer kleur heeft dan demi-water.

1. Stel het instrument in op het te kalibreren bereik. Raadpleeg [Het instrument configureren](#) op pagina 179.
2. Prepareer de reagensblanco en de uitgereageerde standaardoplossing. Zie de testprocedure. Laat de kleur zich volledig ontwikkelen.
3. Stel het instrument in op nul.
  - a. Plaats de lege monsterkuvet in de meetschacht.
  - b. Breng de instrumentkap aan over de meetschacht.
  - c. Druk op . Op de display wordt “- - - -” weergegeven en vervolgens “0.000”.
  - d. Verwijder de instrumentkap.
  - e. Neem de monsterkuvet uit de meetschacht.

4. Houd  ingedrukt totdat "USER" (gebruiker) en vervolgens "CAL" (kalibratie) wordt weergegeven en druk vervolgens op .  
*Opmerking: Als "USER" (gebruiker) en "CAL" (kalibratie) niet worden weergegeven, kan de fabriekskalibratie voor het geselecteerde bereik niet worden gewijzigd.*
5. Wanneer "RES" (resolutie) wordt weergegeven op de display stelt u de resolutie in.
  - a. Druk op . De resolutie-instelling (plaatsing decimaalteken) wordt weergegeven.
  - b. Als u de resolutie wilt wijzigen, drukt u op  en vervolgens op . Druk op  om de wijziging op te slaan.
  - c. Als u de resolutie niet wilt wijzigen, drukt u op .
6. Wanneer "S0" wordt weergegeven op de display drukt u op .  
Druk op  om de blancowaarde in te voeren en druk vervolgens op .
- Opmerking: Druk op  om naar het volgende cijfer te gaan.*
7. Wanneer "A0" wordt weergegeven op de display, meet u de absorptie van de reagensblanco.
  - a. Plaats de lege monsterkuvet in de meetschacht.
  - b. Breng de instrumentkap aan over de meetschacht.
  - c. Druk op . Op de display wordt de absorptiewaarde voor "S0" weergegeven.
  - d. Neem de monsterkuvet uit de meetschacht.
8. Druk op  totdat "S1" wordt weergegeven.
9. Wanneer "S1" wordt weergegeven op de display drukt u op .  
Druk op  om de eerste standaardwaarde in te voeren en druk vervolgens op .
- Opmerking: Druk op  om het volgende cijfer in te voeren.*
10. Wanneer "A1" wordt weergegeven op de display, meet u de absorptie van de uitgereageerde standaardoplossing.
  - a. Plaats de kuvet met het uitgereageerde standaardmonster in de meetschacht.
  - b. Breng de instrumentkap aan over de meetschacht.
  - c. Druk op . Op de display wordt de absorptiewaarde voor "S1" weergegeven.

- d. Neem de monsterkuvet uit de meetschacht.
11. De kalibratie is voltooid als twee kalibratiepunten zijn verkregen. Als aanvullende standaardvloeistoffen nodig zijn voor de kalibratie:
- a. Druk op  totdat "Add" (toevoegen) wordt weergegeven en druk vervolgens op .
  - b. Voer stap 9–10 opnieuw uit als u meer standaardvloeistoffen wilt invoeren.
12. Druk tweemaal op  als u wilt terugkeren naar de meetmodus.

### Een kalibratiekromme invoeren met het toetsenblok

Voor het invoeren van een door de gebruiker opgestelde kalibratiekromme zijn ten minste twee gegevensparen vereist. Voor elk gegevenspaar moeten een concentratiewaarde en de absorbtiewaarde voor de gegeven concentratie bekend zijn. Er kunnen maximaal 10 gegevensparen worden ingevoerd.

**Opmerking:** Deze procedure kan ook worden gebruikt om de gegevensparen van een door de gebruiker ingevoerde kalibratiekromme te wijzigen.

1. Stel het instrument in op het te kalibreren bereik. Raadpleeg [Het instrument configureren](#) op pagina 179.
2. Houd  ingedrukt totdat "USER" (gebruiker) en vervolgens "CAL" (kalibratie) wordt weergegeven en druk vervolgens op .

**Opmerking:** Als "USER" (gebruiker) en "CAL" (kalibratie) niet worden weergegeven, kan de fabriekskalibratie voor het geselecteerde bereik niet worden gewijzigd.

3. Druk op  totdat "EDIT" (bewerken) wordt weergegeven en druk vervolgens op .
4. Wanneer "RES" (resolutie) wordt weergegeven op de display stelt u de resolutie in.
  - a. Druk op . De resolutie-instelling (plaatsing decimaalteken) wordt weergegeven.
  - b. Als u de resolutie wilt wijzigen, drukt u op  en vervolgens op . Druk op  om de wijziging op te slaan.
  - c. Als u de resolutie niet wilt wijzigen, drukt u op .

5. Wanneer "S0" wordt weergegeven op de display drukt u op ✓. Druk op  om de concentratiewaarde van het eerste gegevenspaar in te voeren en druk vervolgens op ✓.  
**Opmerking:** Druk op ✓ om naar het volgende cijfer te gaan.
6. Wanneer "A0" wordt weergegeven op de display drukt u op ✓. Druk op  om de absorbtiewaarde van het eerste gegevenspaar in te voeren en druk vervolgens op ✓. "S1" wordt weergegeven op de display.
7. Voer stap 5–6 opnieuw uit om het tweede gegevenspaar in te voeren (S1 en A1).
8. De kalibratie is voltooid als twee gegevensparen zijn ingevoerd. Als aanvullende gegevensparen nodig zijn voor de kalibratie:
  - a. Wanneer "Add" (toevoegen) wordt weergegeven, drukt u op ✓.
  - b. Voer stap 5–6 opnieuw uit als u meer gegevensparen wilt invoeren.
9. Druk tweemaal op  als u wilt terugkeren naar de meetmodus.

## Een kalibratiepunt verwijderen

Een kalibratiepunt verwijderen uit een door de gebruiker ingevoerde kalibratiekromme:

1. Stel het instrument in op het te kalibreren bereik. Raadpleeg [Het instrument configureren](#) op pagina 179.
2. Houd  ingedrukt totdat "USER" (gebruiker) en vervolgens "CAL" (kalibratie) wordt weergegeven.  
**Opmerking:** Als "USER" (gebruiker) en "CAL" (kalibratie) niet worden weergegeven, kan de fabriekskalibratie voor het geselecteerde bereik niet worden gewijzigd.
3. Druk op  totdat "EDIT" (bewerken) wordt weergegeven en druk vervolgens op ✓.  
**Opmerking:** Kalibratiepunten kunnen ook worden verwijderd in de kalibratiemodus (CAL).
4. Druk op  totdat het te verwijderen kalibratiepunt wordt weergegeven (bijv. S0 of S1) en druk vervolgens op ✓.

5. Druk op  totdat "dEL" (verwijderen) wordt weergegeven en druk vervolgens op .

**Opmerking:** Het minimale aantal gegevensparen is twee. Als er nog slechts twee gegevensparen over zijn, kunnen er geen gegevensparen meer worden verwijderd.

6. Druk tweemaal op  als u wilt terugkeren naar de meetmodus.

## De kalibratiekromme verwijderen

1. Stel het instrument in op het toepasselijke bereik. Raadpleeg [Het instrument configureren](#) op pagina 179.
2. Houd  ingedrukt totdat "USER" (gebruiker) en vervolgens "CAL" (kalibratie) wordt weergegeven.

**Opmerking:** Als "USER" (gebruiker) en "CAL" (kalibratie) niet worden weergegeven, kan de fabriekskalibratie voor het geselecteerde bereik niet worden gewijzigd.

3. Druk op  totdat "dFL" (standaard) wordt weergegeven en druk vervolgens op .

## Onderhoud

### VOORZICHTIG



Diverse gevaren. Alleen bevoegd personeel mag de in dit deel van het document beschreven taken uitvoeren.

### LET OP

Haal het instrument niet voor onderhoud uit elkaar. Als er inwendige componenten moeten worden gecontroleerd of gerepareerd, neem dan contact op met de fabrikant.

## Reiniging van het apparaat

Reinig de buitenzijde van het apparaat met een vochtige doek en een milde zeepoplossing en veeg het apparaat vervolgens droog.

## De monsterkuvetten reinigen

### ⚠ VOORZICHTIG



Gevaar van blootstelling aan chemicaliën. Volg alle laboratorium technische veiligheidsvoorschriften op en draag alle persoonlijke beschermingsuitrustingen die geschikt zijn voor de gehanteerde chemicaliën. Raadpleeg de huidige veiligheidsinformatiebladen (MSDS/SDS) voor veiligheidsprotocollen.



### ⚠ VOORZICHTIG



Gevaar van blootstelling aan chemicaliën. Chemicaliën en afval dienen te worden afgevoerd in overeenkomst met de lokale, regionale en nationale voorschriften.

De meeste laboratoriumreinigingsmiddelen worden gebruikt in de aanbevolen concentraties. Bij regelmatig reinigen is het gebruik van neutrale reinigingsmiddelen, zoals Liquinox, veiliger. Verhoog de temperatuur of gebruik een ultrasoon bad om de reinigingstijden te verkorten. Spoel enkele keren met demi-water en laat de monsterkuvet aan de lucht drogen om de reiniging te voltooien. Monsterkuvetten kunnen ook met zuur gereinigd worden, gevolgd door grondig spoelen met demi-water.

**Opmerking:** Gebruik altijd zuur om kuvetten te reinigen die zijn gebruikt voor lage-concentratie metaaltesten.

Speciale reinigingsmethoden zijn nodig voor afzonderlijke procedures. Zorg dat de binnenzijde van de monsterkuvetten niet bekrast raakt wanneer een borstel wordt gebruikt om monsterkuvetten te reinigen.

## Batterijen vervangen

Vervang de batterijen wanneer het laadniveau van de batterijen laag is. Raadpleeg [De batterijen plaatsen](#) op pagina 176.

## Problemen oplossen

Foutmelding	Omschrijving	Oplossing
E-0	Geen nul	In de gebruikerskalibratiemodus werd een standaardoplossing gemeten voordat het instrument op nul werd ingesteld. Meet een blanco-oplossing om het instrument op nul in te stellen.
E-1	Fout door omgevingslicht <sup>1</sup>	Er komt omgevingslicht in de meetschacht. Zorg ervoor dat de kap van het instrument volledig over de meetschacht is geplaatst.
E-2	LED-storing <sup>1</sup>	De LED (lichtbron) werkt niet. Vervang de batterijen. Zorg dat de LED in de meetschacht brandt wanneer er op ✓ of  wordt gedrukt.
E-6	Abs-fout	De absorptiewaarde is niet juist of de door de gebruiker ingevoerde kalibratiecurve heeft minder dan twee punten. Voer de absorptiewaarde opnieuw in of meet deze opnieuw.
E-7	Fout in standaardwaarde	De concentratie van de standaardoplossing is gelijk aan de concentratie van een andere standaardoplossing die al is ingevoerd in de door de gebruiker ingevoerde kalibratiecurve. Voer de juiste standaardconcentratie in.
E-9	Flash-fout	Het instrument kan geen gegevens opslaan.

Foutmelding	Omschrijving	Oplossing
Meetwaarde knippert	De meetwaarde is hoger of lager dan het bereik van het instrument. <sup>2</sup>	Als de meetwaarde lager is dan het bereik van het instrument, moet ervoor worden gezorgd dat de kap van het instrument volledig over de meetschacht is geplaatst. Meet een blanco. Als de blancowaarde niet nul is, moet het instrument opnieuw op nul worden ingesteld.
		Als de meetwaarde hoger is dan het bereik van het instrument, moet worden vastgesteld of er licht wordt geblokkeerd in de meetschacht. Verdun het monster. Voer de test opnieuw uit.
		Voor in de fabriek gekalibreerde programma's moeten de minimum- en maximumwaarden altijd gelijk zijn aan de in de fabriek gekalibreerde waarden en moeten ze niet veranderd kunnen worden.

- 1 Wanneer fout E-1 of E-2 zich voordoet tijdens een meting, toont het display “\_.\_.”. De decimale positie is afhankelijk van de chemicaliën. Als fout E-1 of E-2 zich voordoet terwijl het instrument op nul is ingesteld, moet het instrument opnieuw op nul worden ingesteld.
- 2 De knipperende waarde zal 10 % boven de bovenste limiet van het testbereik liggen.

## Reserveonderdelen

### ⚠ WAARSCHUWING



Gevaar voor letsel. Het gebruik van niet-goedgekeurde onderdelen kan leiden tot letsel, beschadiging van het instrument of onjuiste werking van apparatuur. De reserveonderdelen in dit hoofdstuk zijn goedgekeurd door de fabrikant.

**Opmerking:** Product- en artikelnummers kunnen verschillen per regio. Neem contact op met de desbetreffende distributeur of bezoek de website voor contactgegevens.

## Reservedelen

Beschrijving	Hoeveelheid	Artikelnr.
AAA-batterijen, alkaline	4/pkg	4674300
Koord van de kap	1	5955900
Kap van het instrument	1	5954800
Monsterkuvet, 25 mm (10 ml), met kappen	6/pkg	2427606
Monsterkuvet, 1 cm (10 ml), met kappen	2/pkg	4864302





**HACH COMPANY World Headquarters**

P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389

U.S.A.

Tel. (970) 669-3050

(800) 227-4224 (U.S.A. only)

Fax (970) 669-2932

orders@hach.com

www.hach.com

**HACH LANGE GMBH**

Willstätterstraße 11

D-40549 Düsseldorf, Germany

Tel. +49 (0) 2 11 52 88-320

Fax +49 (0) 2 11 52 88-210

info@hach-lange.de

www.hach-lange.de

**HACH LANGE Sàrl**

6, route de Compois

1222 Vézenaz

SWITZERLAND

Tel. +41 22 594 6400

Fax +41 22 594 6499