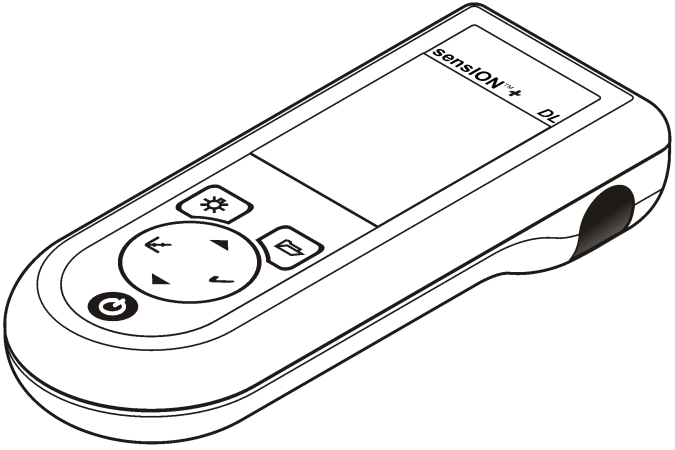
DOC022.97.80155

sensION™+ DL Portable Meter

07/2017, Edition 2



User Manual
Manuel d'utilisation
Manual del usuario
Manual do Usuário
用户手册
取扱説明書
사용 설명서
คู่มือผู้ใช้

English 3
Français 20
Español 40
Português 58
中文 77
日本語 93
한글 111
ไทย 128

Table of Contents

Specifications on page 3
General information on page 4
Installation on page 5
User interface and navigation on page 6
Startup on page 10
Operation on page 10
Data logger on page 13
Data transfer on page 14
Maintenance on page 15
Troubleshooting on page 16
Replacement parts and accessories on page 17
Standard solutions on page 18
Salinity values for dissolved oxygen meters on page 19

Specifications

Specifications are subject to change without notice.

Specification	Details
Dimensions	18.6 x 7.3 x 3.8 cm (7.32 x 2.87 x 1.5 in.)
Weight	300 g (0.66 lb)
Meter enclosure	IP67
Power requirements (internal)	AA Alkaline or rechargeable Nickel Metal Hydride (NiMH) batteries (3); battery life: over 500 hours
Input connectors	MP-5 or MP-8 connector for sensION+ probes
Meter protection class	Class III
Storage temperature	–15 to +65 °C (5 to +149 °F)
Operating temperature	0 to 50 °C (32 to 122 °F)
Operating humidity	80% (non-condensing)
Datalog	Maximum 500 data points, automatic or manual save
Wireless data transfer	USB-RF device, maximum operation distance 10 m
RF Output power	RF Dongle: -16.01 dBm (tolerance -4 to +2 dBm)
	Instruments: -4,01 dBm (tolerance -4 to +2 dBm)
Instrument range	pH: –2.00 to 19.99; ORP: ±1999 mV
	Conductivity: 0.01 to 500 mS/cm; TDS: 0 to 500 g/L; Salinity: 0.0 to 1999 mg/L, 2.0 to 50.0 g/L
	DO: 0.00 to 19.99 mg/L and 20.0 to 22.0 mg/L (25°C), 0.0 to 199.9% and 200 to 250% (25°C)
Resolution	pH: 0.01 pH; ORP: 1 mV (0.1 mV from –199.9 to 199.9 mV)
	DO: 0.1% (1% if ≥ 200%); 0.01 mg/L (0.1 mg/L if ≥ 20 mg/L)
	Conductivity: changes with range (auto-ranging)
	Temperature: 0.1 °C (0.1°F)
Measuring error (± 1 digit)	pH: ≤ 0.01 pH; ORP: ≤ 1 mV
	DO: ≤ 0.5% of the measured value
	Conductivity: ≤ 0.5% (0.01 µS/cm to 19.99 mS/cm); ≤ 1% (≥ 20.0 mS). Salinity/TDS: ≤ 0.5%
	Temperature: ≤ 0.2 °C (≤ 0.4 °F)
Reproducibility (± 1 digit)	pH: ± 0.01 pH; ORP ± 1 mV
	DO: ≤ 0.2 of the measured value
	Conductivity/Salinity/TDS: ± 0.1%
	Temperature ± 0.1 °C (± 0.1 °F)
Reference temperature (RT)	Conductivity: 20 or 25 °C (68 or 77 °F) (factory settings: 25 °C (77 °F))

Specification	Details
Temperature coefficient (TC)	Conductivity: 0.00 to 5.00%/°C (factory settings: 2%/°C)
TDS conversion factor	Conductivity: 0.00 to 4.44 (factory settings: 0.64)
Energy management	Automatic power off after 5 minutes of inactivity
Certification	EU: CE and NB (wireless) and FCC/IC (wireless)

General information

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 public disposal systems after 12 August of 2005. In conformity with European local and national regulations (EU Directive 2002/96/EC), European electrical equipment users must now return old or end-of-life equipment to the Producer for disposal at no charge to the user. ***Note:*** *For return for recycling, please contact the equipment producer or supplier for instructions on how to return end-of-life equipment, producer-supplied electrical accessories, and all auxiliary items for proper disposal.*

Regulatory device approval

sensION™+ meter

- Contains FCC ID: VIC-C0553
- Contains IC ID: 6149A-C0553

portCom DL USB-RF device

- FCC ID: VIC-C0554
- IC ID: 6149A-C0554

This device complies with Part 15 of the FCC Rules and Industry Canada license-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions:

(1) this device may not cause interference, and

(2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Warning - Unauthorized modification or changes to this wireless communication equipment will void the right to use it. Changes or modifications to this unit not expressly approved by the party responsible for compliance will void the user's authority to operate the equipment. Any change to the equipment will void the Industry Canada certification and FCC grant.

Product overview

The sensION™+ series meters are used with sensION+ probes to measure various parameters in water. Primarily for field use, the portable meter operates on three AA batteries.

The sensION™+ series meters are available in 5 models:

- sensION™+ EC5 DL—conductivity, TDS, salinity and temperature meter
- sensION™+ MM150 DL—pH, ORP (Redox), conductivity, TDS and temperature meter
- sensION™+ MM110 DL—pH, ORP (Redox) and temperature meter
- sensION™+ MM156 DL—pH, conductivity, salinity, dissolved oxygen and temperature meter
- sensION™+ pH1 DL—pH meter
- sensION™+ DO6 DL—dissolved oxygen (concentration and % saturation) and temperature meter

Installation

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.

NOTICE

The battery compartment is not waterproof. If the battery compartment becomes wet, remove and dry the batteries and dry the interior of the compartment. Check the battery contacts for corrosion and clean them if necessary.

NOTICE

When using nickel metal hydride (NiMH) batteries, the battery icon will not indicate a full charge after freshly charged batteries have been inserted (NiMH batteries are 1.2 V versus 1.5 V for alkaline batteries). Even though the icon does not indicate complete charge, 2300 mAH NiMH batteries will achieve 90% of instrument operation lifetime (before recharge) versus new alkaline batteries.

NOTICE

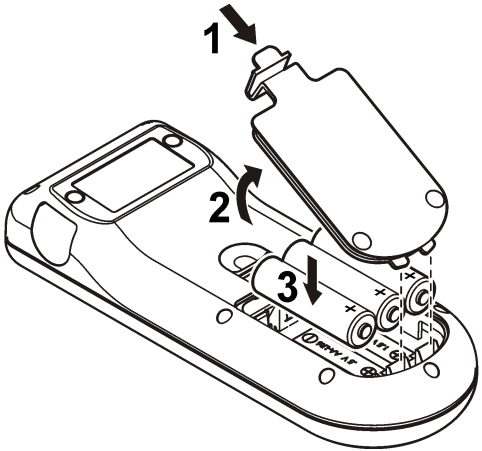
To avoid potential damage to the meter from battery leakage, remove the meter batteries prior to extended periods of non-use.

The meter can be powered with AA alkaline or rechargeable NiMH batteries. To conserve battery life, the meter will power off after 5 minutes of inactivity. This time can be changed in the Display Options menu.

For battery installation, refer to Figure 1.
Note: *A tool such as a flat screwdriver may be necessary the first time the cover is removed.*

Make sure that the cover is tightly closed to maintain the IP67 enclosure rating.

Figure 1 Battery installation

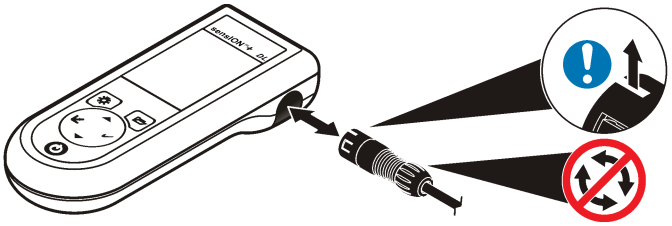


Connect a probe

1. Plug the probe into the meter (Figure 2).
2. Push the connector so that the alignment pin goes into the groove on the female connector.

   Note: *Do not turn the connector.*

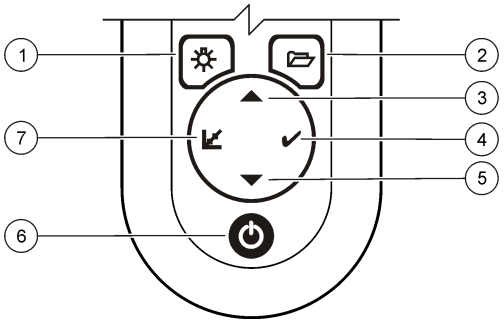
Figure 2 Probe connection



User interface and navigation

User interface

Figure 3 Keypad description



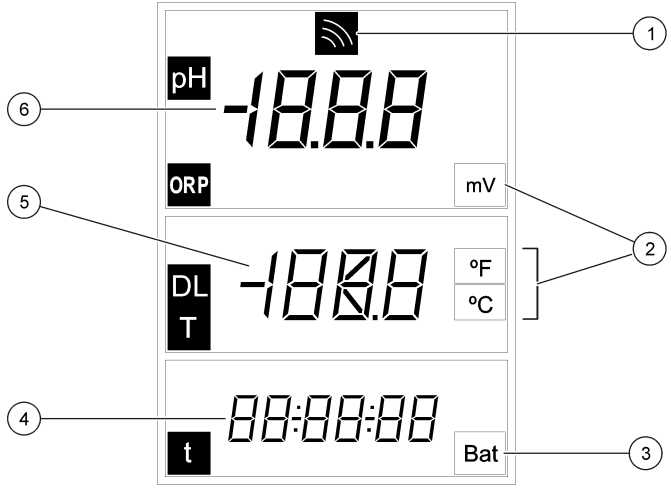
1 DISPLAY LIGHT key	**5** DOWN key
2 DATALOG key	**6** ON/OFF
3 UP key	**7** CALIBRATION key
4 MEASUREMENT key	

Display description

The display shows 3 types of screens:

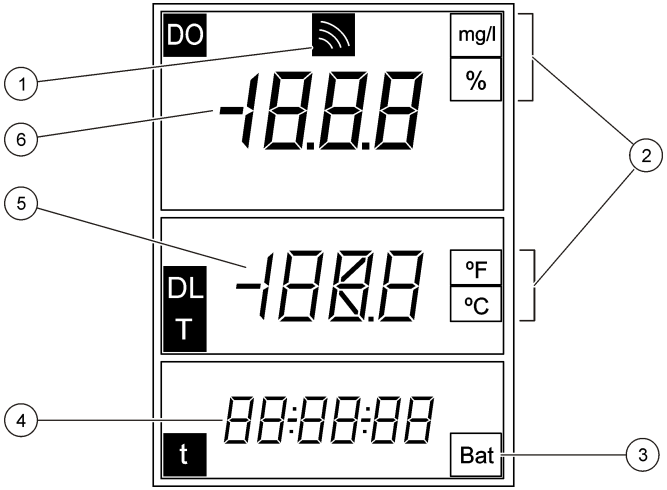
- Measure—the most recent parameter measurement is shown with the temperature and stabilization time.
- Calibration—the calibration standard values and temperature are shown during a calibration.
- Standby—the screen is empty except for the measurement timer at the bottom.

Figure 4 PH1 DL screen display



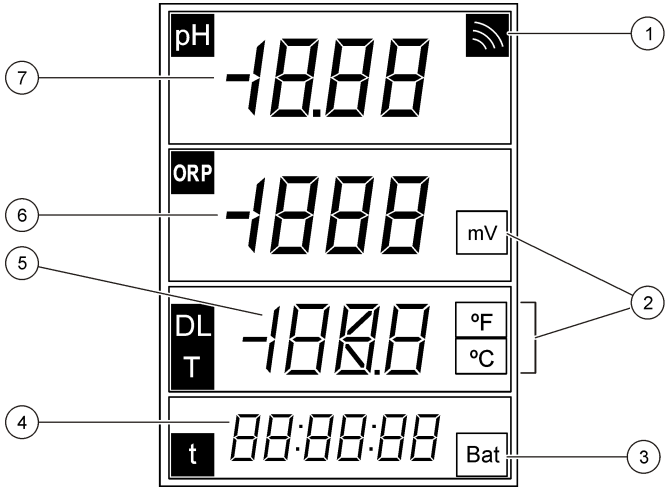
1 Data transfer icon	**4** Measurement time (hh:mm:ss)
2 Measurement units	**5** Temperature
3 Battery indicator	**6** Measurement value (pH or ORP)

Figure 5 DO6 DL screen display



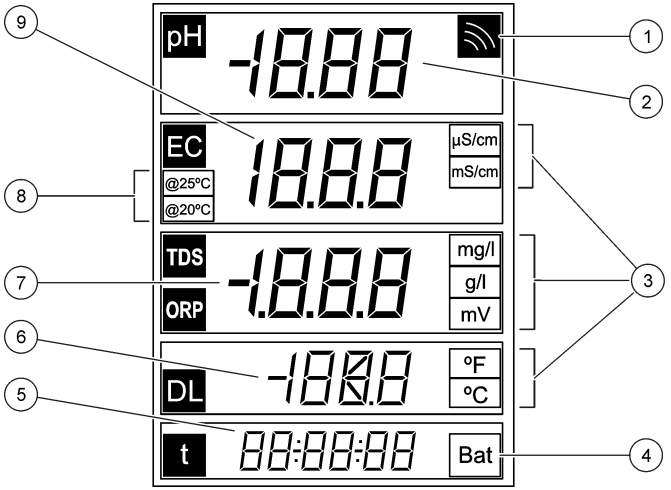
1 Data transfer icon	**4** Measurement time (hh:mm:ss)
2 Measurement units	**5** Temperature
3 Battery indicator	**6** Measurement value (DO)

Figure 6 MM110 DL screen display



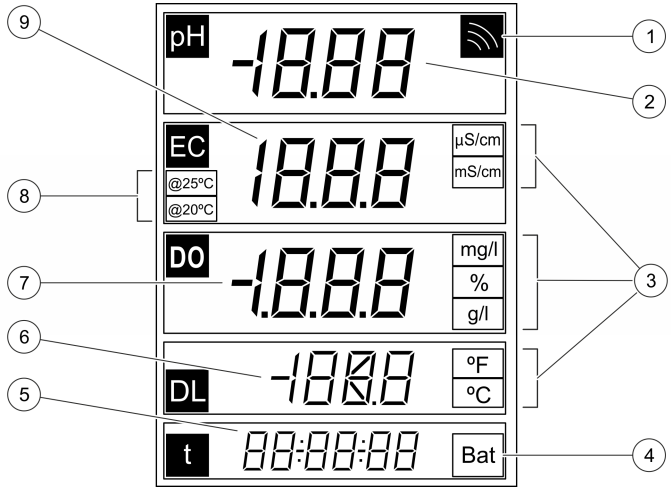
1 Data transfer icon	**5** Temperature
2 Measurement units	**6** Measurement value (ORP)
3 Battery indicator	**7** Measurement value (pH)
4 Measurement time (hh:mm:ss)	

Figure 7 MM150 DL screen display



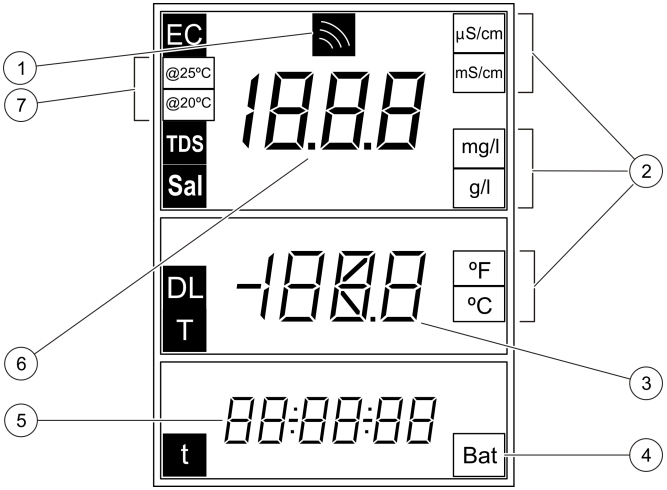
1 Data transfer icon	**6** Temperature
2 Measurement value (pH)	**7** Measurement value (TDS, ORP)
3 Measurement units	**8** Reference temperature
4 Battery indicator	**9** Measurement value (conductivity)
5 Measurement time (hh:mm:ss)	

Figure 8 MM156 DL screen display



1 Data transfer icon	**6** Temperature
2 Measurement value (pH)	**7** Measurement value (DO, salinity)
3 Measurement units	**8** Reference temperature
4 Battery indicator	**9** Measurement value (conductivity)
5 Measurement time (hh:mm:ss)	

Figure 9 EC5 DL screen display



1 Data transfer icon	**5** Measurement time (hh:mm:ss)
2 Measurement units	**6** Measurement value (conductivity, salinity, TDS)
3 Temperature	**7** Reference temperature
4 Battery indicator	

Navigation

Use the calibrate key to calibrate the probe. Use the measure key ✔ to take a sample measurement. Use the arrow keys ▲ ▼ to scroll to other options or to change a value. Use the datalog key to save or view data or to send data to a computer.

Some options require that a key be pushed and held or that multiple keys be pushed at the same time. Be sure to look at the display during tasks as the screens change quickly. Refer to each task for specific instructions.

Startup

Turn the meter on and off

NOTICE

Make sure that the probe is connected to the meter before the meter is turned on.

Push and hold ⏻ to turn on or turn off the meter. If the meter does not turn on, make sure that the batteries are properly installed.
Note: *The meter is set to automatically power off after 5 minutes of inactivity to maximize the battery life.*

Operation

⚠ DANGER



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.

⚠ WARNING



Pacemaker precautions. If electromagnetic interference (EMI) occurs, it can either:

- Stop the stimulating pulses from the pacemaker that control the rhythm of the heart.
- Cause the pacemaker to supply the pulses irregularly.
- Cause the pacemaker to ignore the rhythm of the heart and supply pulses at a set interval.

Current research shows that cellular devices are not a significant health problem for most pacemakers wearers. However, persons with pacemakers should use precautions to make sure that their device does not cause a problem. Keep the device a minimum of 20 cm (7.9 in.) from the user.

⚠ CAUTION



Electromagnetic radiation hazard. Make sure that the antenna is kept at a minimum distance of 20 cm (7.9 in.) from all personnel in normal use. The antenna cannot be co-located or operated in conjunction with any other antenna or transmitters.

Setup for pH

The meter is ready for pH or ORP calibration without additional setup.

Setup for dissolved oxygen

Before a calibration or a measurement for dissolved oxygen, the probe must be polarized and the settings for atmospheric pressure and salinity must be entered.

Polarize the electrode

If the probe or batteries are disconnected, connect the probe or install the batteries and wait for polarization:

Disconnect time	Polarization time
< 5 minutes	10 minutes
5 to 15 minutes	45 minutes
> 15 minutes	6 hours

Change the settings

The settings for dissolved oxygen measurements can be changed when a dissolved oxygen probe is used. Push ▲ to view the current settings.

1. Push ▲. The first setting is shown.
2. Quickly use the arrow keys to change the value. Wait for the next setting to be shown and change any additional values:

Option	Description
mb	Atmospheric pressure in mbar (default: 1013 mbar)
SAL	Salinity in g/L NaCl (default: 0 g/L) **Aut**: automatic (only in model MM156)

Note: *The salinity value can be found from a conductivity measurement. Refer to* Table 3 *on page 19.*

Setup for conductivity

The settings for conductivity measurements can be changed when a conductivity probe is used. Push ▲ to view the current settings.

1. Push ▲. The first setting is shown.
2. Quickly use the arrow keys to change the value. Wait for the next setting to be shown and change any additional values:

Option	Description
CEL	Electrode type: platinum (default) or titanium. ***Note:*** *This option is not available on all meters.*
CAL	The number of standards for conductivity calibration. Select one standard (default). Select the standard nearest to the expected measurement range.
tC	Temperature compensation: 0 to 9.99%/°C (default: 2%/°C)
tr	Reference temperature: 20 or 25 °C (default: 25 °C)
F	TDS calculation factor: 0.01 to 4.44 (default: 0.64)

The new settings are automatically stored in the meter.

Calibration

⚠ WARNING

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 material safety data sheets (MSDS) for safety protocols.

Calibration procedure

This procedure is for general use with liquid calibration solutions. Refer to the documents that are included with each probe for additional information.

1. Pour the buffers or calibration solution into the labeled calibration tubes.
2. Rinse the probe with deionized water and put the probe into the appropriate calibration tube. Make sure that there are no air bubbles under the probe tip.
3. Push . The parameter flashes.
4. Use the arrow keys to change the parameter, if applicable.
5. Push to select the parameter.
6. Push the arrow keys to select the appropriate standard solution. For pH, the buffers are automatically recognized.
7. Push to measure the calibration solution.
   Note: *For pH, the next calibration solution is shown. For conductivity, use one calibration point. Select the standard nearest to the expected measurement range.*
8. Rinse the probe with deionized water and put the probe into the second calibration tube, if applicable. Make sure that there are no air bubbles under the probe tip.
9. Push to measure the second calibration solution, if applicable. The next calibration solution is shown.
10. Rinse the probe with deionized water and put the probe into the third calibration tube. Make sure that there are no air bubbles under the probe tip.
11. Push to measure the third calibration solution, if applicable.

When the calibration is good, the display briefly shows OK and then goes to the standby mode.
Note: ✔ *To calibrate with only 1 or 2 standards when additional standards are supplied, push after the first or second standard is measured.*

View the calibration data

Data from the most recent calibration can be shown for pH, ORP and conductivity.

1. Push .
2. Use the arrow keys to change the parameter, if necessary, and push .
3. Push ▲ and ▼ at the same time. The calibration data is shown:
   - pH—the slope and offset values are shown alternating with the deviation (in %) and calibration temperature.
   - ORP—the measured mV value and calibration temperature are shown.
   - Conductivity—the cell constant and calibration temperature for each standard are shown.

Restore the factory calibration

The user calibration can be erased and the factory calibration restored for pH, ORP and conductivity.

1. Push . The parameter flashes.
2. Use the arrow keys to change the parameter, if necessary.
3. Push and hold until **OFF** is shown.
   The factory calibration for the selected parameter is restored.

Adjust the calibration

The instrument can be adjusted to read a specified solution value for pH, ORP and conductivity.

1. Rinse the probe. Put the probe in the solution.
2. Push ✔ to read the value of the solution.
3. Push . The parameter flashes.
4. Use the arrow keys to select the parameter, if necessary.
5. Push and hold and then push ✔.
   The measured value flashes.
6. Use the arrow keys to change the value.
7. Push . The display shows OK.

Adjust the temperature

The temperature measurement can be adjusted at 25 °C (77 °F) and/or 85 °C (185 °F) to increase accuracy for pH, ORP and conductivity.
Note: *Refer to the probe documentation to find the temperature limits for the probe that is used.*

1. Put the probe and a reference thermometer in a container of water at approximately 25 °C and allow the temperature to stabilize.
2. Compare the temperature read by the meter with that of the reference thermometer. The difference is the adjustment value for the meter.
   Example: reference thermometer: 24.5 °C; meter: 24.3 °C.
   Adjustment value: 0.2 °C.
3. Enter the adjustment value for the 25 °C reading:
   a. Push . The parameter flashes.
   b. Use the arrow keys to select **tEn**.
   c. Push . 25 °C is shown.
   d. Push and then use the arrow keys to enter the adjustment value for 25 °C. Push . 85 °C is shown.
4. Put the probe and a reference thermometer in a container of water at approximately 85 °C and allow the temperature to stabilize.
5. Compare the temperature from the meter with that of the reference thermometer. The difference is the adjustment value for the meter.
6. Push and then use the arrow keys to enter the adjustment value for the 85 °C reading. Push .

About sample measurements

Each probe has specific preparation steps and procedures for taking sample measurements. For step-by-step instructions, refer to the documents that are included with the probe.

Push ✔ to take a sample measurement. During measurements, the parameter flashes and the timer shows the stabilization time. To change the measurement parameter (if applicable), push and hold ✔.

To measure the sample continuously, push ✔ 2 times. The parameter flashes to indicate the continuous measurement mode.

Change the temperature units

The temperature units can be changed when the measurement screen is shown.

1. Make sure that a stable measurement reading is shown.
2. Push ▲ and ▼ at the same time. The temperature units change to °C or °F.

Disable the auto-shutoff option

The meter is set to automatically power off after 5 minutes of inactivity to maximize the battery life. This option can be temporarily disabled.

1. Make sure that the meter is powered off.
2. Push and hold ⏻ until the display shows **OFF** and **no**. The power remains on indefinitely.
3. To power off the meter, push and hold ⏻ until the display shows **OFF**.

   Note: *The auto-shutoff option is enabled again when the meter is powered on normally.*

Set the backlight time

The display is illuminated when ☼ is pushed. The user can set the length of time that the backlight stays on.
Note: *The battery life is decreased when the backlight time is increased.*

1. Make sure that the instrument is powered on.
2. Push ☼ and immediately push ▲ 2 times. The backlight time flashes.
3. Push ▲ or ▼ to change the backlight time (range: 3 seconds to 2 minutes).

Data logger

Set the date and time

Each data point is saved with the time and date of the measurement.

1. From the standby screen, push ▲.
2. When the display shows **rt**, push ✔. The display shows **dAt** and the date (DD-MM-YY).
3. When the values flash, use the arrow keys to set the current year, month and day. After the date is set, the display shows **tin** and the time (HH:MM:SS).
4. When the values flash, use the arrow keys to set the current hour, minute and second.

Save data manually

To save data manually, push 🗁 when a measurement is complete or at any time during a continuous measurement. The display shows **DL** and **OK** each time a data point is saved.

Save data automatically

When the instrument is set to measure continuously, data can be saved at regular time intervals.

1. From the standby screen, push ▲.
2. When the display shows **Fr**, push ✔. The display shows **Fr** and **OFF**.
3. Push ▲. The time interval in HH:MM:SS is shown.
4. Use the arrow keys to set the interval when data will be automatically saved (range: 5 s to 1 min 30 s).
5. Start a continuous measurement. Data will be saved at the specified interval. The display shows **DL** and **OK** each time a data point is saved.

View data

A data point includes the measurement value(s) and the time and date of the measurement. Data points are saved with a related number. The most recent data point has the highest number.

Note: *For calibration data, refer to* View the calibration data *on page 12.*

1. From the standby screen, push 🗁. The display shows **DL** and the number of the most recent data point. The screen changes to show the value of the data and the related time and date.
2. Use the arrow keys to see other data points.
3. To exit the datalog, push ✔.

Erase data

NOTICE

Data will be erased permanently. Make sure to save the data to a computer first, then erase the data in the instrument.

All of the data in the instrument datalog can be erased. Individual data points cannot be erased.

1. From the standby screen, push ▲.
2. When the display shows **CLr dL**, push ✔. **CLr** flashes.
3. Push ✔ to erase all of the data in the instrument datalog.

Data transfer

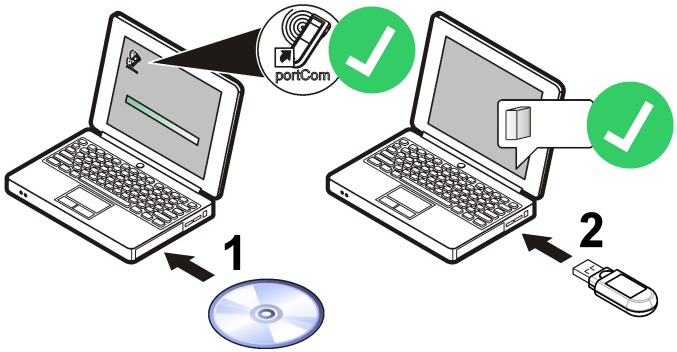
Setup for data transfer

Data can be sent from the instrument to a computer through wireless transmission. The portCom application and the USB-RF device must be installed on the computer.

1. Install portCom and the USB-RF device driver. Refer to Figure 10. During the driver installation, select the option to install from a specific location: C:\Program Files\portCom.
2. Open portCom. Use the Setup menu to change one of the options:

Option	Description
Decimal	Changes the decimal type (. ,)
Language	Changes the language of the user interface

Figure 10 Install portCom and the USB-RF driver



Send data to a computer

Data that is saved in the datalog can be sent to a computer and then saved to a user-specified location. A spreadsheet application can be used to view the data.

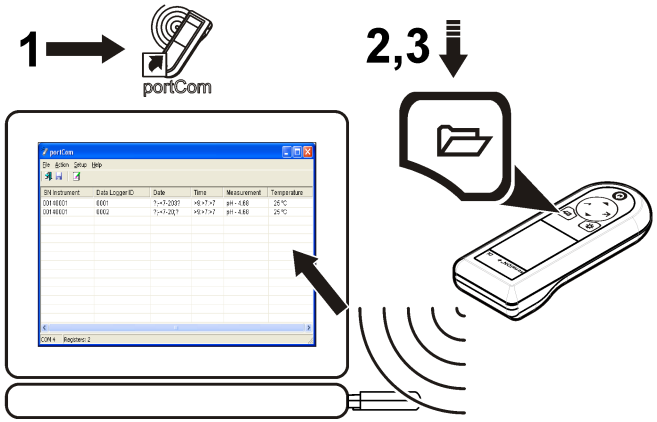
1. Put the USB-RF device into a USB port.

   Note: *The USB-RF device must be used even when the computer has wireless capability.*
2. Open portCom.
3. Push 🗁 2 times. The display shows Snd. The newest data is shown on the top row in the portCom window. Refer to Figure 11.

   Note: *All of the data in the instrument datalog is sent to the computer.*
4. Click **Save**.

5. Select a folder location and give the data set a file name.
6. Select the type of file (.txt or .csv), then click **Save**.

Figure 11 Send data to a computer



Maintenance

Clean the instrument

NOTICE

Never use cleaning agents such as turpentine, acetone or similar products to clean the instrument including the display and accessories.

NOTICE

Make sure that all meter connectors stay dry. Use a dry towel to remove liquid from the connectors.

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

Store the instrument

⚠ WARNING

Explosion hazard. Expired batteries can cause hydrogen gas buildup inside the instrument. Replace the batteries before they expire and do not store the instrument for long periods with the batteries installed.

NOTICE

To avoid potential damage to the meter from battery leakage, remove the meter batteries prior to extended periods of non-use.

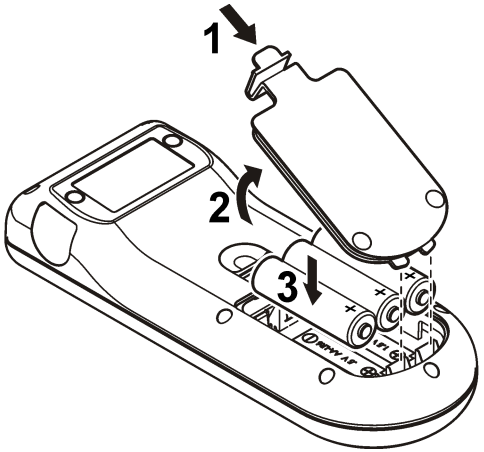
Replace the batteries

⚠ 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.

For battery replacement, refer to Figure 12. Make sure that the cover is tightly closed to maintain the IP67 enclosure rating.

Figure 12 Battery replacement



Troubleshooting

Refer to the following table for common problem messages or symptoms, possible causes and corrective actions.

Error/Warning	Description	Solution
nnn uuu	Measurement out of range.	• Insert the probe into the appropriate standard and read again. • Clean the probe and the membrane. • Make sure that there are no air bubbles in the membrane. • Disconnect the probe and then connect the probe again. • Connect a different probe to verify if problem is with probe or meter.
Bat	Battery is low.	Insert new batteries.
E1	Unstable reading during a stability measurement or during calibration.	Make sure that the probe is properly immersed in the sample.
E2	Probe current: exceeded upper limit during measurement ≥ 250 nA.	• Clean the probe and the membrane. • Make sure that there are no air bubbles in the membrane. • Disconnect the probe and then connect the probe again. • Connect a different probe to verify if problem is with probe or meter.
E2	pH probes sensitivity out of range (accepted values 70–105%).	• Make sure that the correct probe is connected to the meter. • Connect a new probe.

Error/Warning	Description	Solution
E2	During calibration, the difference between the constants gets > 30%.	• Insert the probe into the appropriate standard and read again. • Clean the probe and the membrane. • Make sure that there are no air bubbles in the membrane. • Disconnect the probe and then connect the probe again. • Connect a different probe to verify if problem is with probe or meter. • Connect a new probe.
E3	During calibration, the cell constant gets < 0.05 cm^{-1}.	• Insert the probe into the appropriate standard and read again. • Clean the probe and the membrane. • Make sure that there are no air bubbles in the membrane. • Disconnect the probe and then connect the probe again. • Connect a different probe to verify if problem is with probe or meter.
E3	Slope out of range (accepted values ± 58 mV).	Connect a new probe.
E4	Buffer solution not recognized.	• Clean the probe and the membrane. • Make sure that there are no air bubbles in the membrane. • Disconnect the probe and then connect the probe again. • Connect a different probe to verify if problem is with probe or meter. • Make sure that the buffer used matches the buffer specified in configuration. • Replace the buffer solution. • Make sure of the temperature specification in configuration.
E4	Salinity cannot be calculated TC=0	Modify TC
E5	Same buffer solutions.	• Clean the probe and the membrane. • Make sure that there are no air bubbles in the membrane. • Disconnect the probe and then connect the probe again. • Connect a different probe to verify if problem is with probe or meter. • Make sure that the buffer used matches the buffer specified in configuration. • Replace the buffer solution. • Make sure of the temperature specification in configuration.
E6	The calibration solutions have different temperatures.	Make sure that the calibration solutions have the same temperature.
ErA (only MM156)	Salinity is set to automatic and measured value > 50 g/L.	Modify TC
E7	The datalog is empty.	Save data to the datalog.
E8	The datalog is full.	Erase data from the datalog.
E9	The data transfer failed.	Make sure that the USB-RF device is installed and that portCom is open.

Replacement parts and accessories

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	Item no.
Batteries, Alkaline AA	1938004
Carrying case	LZW9990.99

Accessories

Description	Item no.
Wireless data transfer kit (portCom software with USB-RF device)	LZW2598.99.0002
Electrolyte for DO probe 51 20, 25 mL	LZW9811.99
Electrolyte for DO probe 51 30, 50 ml	2759126
Tube for DO probe calibration	LZW5123.99
Service kit for 51 30 DO probe (contains 2 membrane modules and DO filling solution)	5196800
Replacement DO membrane for DO probe 51 20	LZW5125.99
147 µS/cm standard solution (at 25 °C, 77 °F), 125 mL bottle	LZW9701.99
1413 µS/cm standard solution (at 25 °C, 77 °F), 125 mL bottle	LZW9711.99
12.88 mS/cm standard solution (at 25 °C, 77 °F), 125 mL bottle	LZW9721.99
Set of calibration tubes, 147 µS/cm, 1413 µS/cm and 12.88 mS/cm	LZW9138.99
220 mV standard solution, 125 mL	LZW9402.99
Buffer solution pH 4.01, 125 mL	LZW9460.99
Buffer solution pH 7.00, 125 mL	LZW9461.97
Buffer solution pH 10.01, 125 mL	LZW9470.99
Electrolyte solution, KCl 3M, 50 mL	LZW9509.99

Accessories (continued)

Description	Item no.
Calibration tubes pH 4.01, pH 7.00 and pH 10.01	LZW9137.97
Tube for ORP standard calibration 220 mV	LZW9136.99
Work protector for electrodes 50 51 T and 50 52 T	LZW9162.99

Standard solutions

Technical buffer solutions (DIN 19267)
Refer to Table 1 pH and ORP (mV) values of specific buffer sets at varying temperatures.

Table 1 pH, ORP (mV) and temperature values

Temperature		pH					mV
°C	°F						
0	32	2.01	4.01	7.12	9.52	10.30	—
10	50	2.01	4.00	7.06	9.38	10.17	245
20	68	2.00	4.00	7.02	9.26	10.06	228
25	**77**	**2.00**	**4.01**	**7.00**	**9.21**	**10.01**	**220**
30	86	2.00	4.01	6.99	9.16	9.96	212
40	104	2.00	4.03	6.97	9.06	9.88	195
50	122	2.00	4.06	6.97	8.99	9.82	178
60	140	2.00	4.10	6.98	8.93	9.76	160
70	158	2.01	4.16	7.00	8.88	—	—
80	176	2.01	4.22	7.04	8.83	—	—
90	194	2.01	4.30	7.09	8.79	—	—

Conductivity standard solutions
Refer to Table 2 for conductivity values of standard solutions at varying temperatures.

Table 2 Conductivity and temperature values

Temperature		Conductivity (EC)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
15.0	59	119	1147	10.48	92.5
16.0	60.8	122	1173	10.72	94.4
17.0	62.6	125	1199	10.95	96.3
18.0	64.4	127	1225	11.19	98.2
19.0	66.2	130	1251	11.43	100.1
20.0	68	133	1278	11.67	102.1
21.0	69.8	136	1305	11.91	104.0
22.0	71.6	139	1332	12.15	105.4
23.0	73.4	142	1359	12.39	107.9
24.0	75.2	145	1386	12.64	109.8
25.0	**77**	**147**	**1413**	**12.88**	**111.8**
26.0	78.8	150	1440	13.13	113.8
27.0	80.6	153	1467	13.37	115.7
28.0	82.4	156	1494	13.62	—
29.0	84.2	159	1522	13.87	—
30.0	86	162	1549	14.12	—
31.0	87.8	165	1581	14.37	—
32.0	89.6	168	1609	14.62	—
33.0	91.4	171	1638	14.88	—
34.0	93.2	174	1667	15.13	—
35.0	95	177	1696	15.39	—

Salinity values for dissolved oxygen meters

Table 3 can be used to convert conductivity values to salinity for dissolved oxygen meters.

Table 3 Conversion from conductivity to salinity

Conductivity (mS/cm)	Salinity (g/L NaCl)
1.9	1.0
3.7	2.0
7.3	4.0
10.9	6.0
17.8	10.1
25.8	15.1
33.6	20.2
41.2	25.4
48.9	30.6
56.3	35.8
62.2	40.0
69.4	45.3
75.7	50.0

Table des matières

Caractéristiques à la page 20
Généralités à la page 21
Installation à la page 23
Interface utilisateur et navigation à la page 24
Mise en marche à la page 27
Fonctionnement à la page 27
Enregistreur de données à la page 31
Transfert de données à la page 32
Maintenance à la page 33
Dépannage à la page 34
Pièces de rechange et accessoires à la page 37
Solutions étalons à la page 37
Valeurs de salinité pour sondes à oxygène dissous à la page 38

Caractéristiques

Les caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis.

Caractéristique	Détails
Dimensions	18,6 x 7,3 x 3,8 cm (7,32 x 2,87 x 1,5 pouces)
Poids	300 g (0,66 lb)
Boîtier de l'appareil	IP67
Alimentation (interne)	(3) piles alcalines AA ou rechargeables Nickel Métal hybride (NiMH) ; durée de vie des piles : plus de 500 heures
Connecteurs d'entrée	Connecteur MP-5 ou MP-8 pour les sondes sensION+
Classe de protection de l'instrument	Classe III
Température de stockage	–15 à +65 °C (5 à +149 °F)
Température de fonctionnement	0 à 50 °C
Humidité de fonctionnement	max. 80% (sans condensation)
Journal Datalog	500 points de données max., sauvegarde manuelle ou automatique
Transfert de données sans fil	Périphérique USB-RF, distance de fonctionnement max. de 10 m
Puissance de sortie RF	Dongle RF : -16,01 dBm (tolérance de -4 à +2 dBm)
	Instruments : -4,01 dBm (tolérance de -4 à +2 dBm)
Plage de l'appareil de mesure	pH : –2,00 à 19,99 ; Eh : ±1 999 mV
	Conductivité : 0,01 à 500 mS/cm ; TDS : 0 à 500 g/l ; salinité : 0,0 à 1 999 mg/l, 2,0 à 50,0 g/l
	DO : 0,00 à 19,99 mg/l et 20,0 à 22,0 mg/l (25 °C), 0,0 à 199,9 % et 200 à 250 % (25 °C)
Résolution	pH : 0,01 pH ; Eh : 1 mV (0,1 mV de –199,9 à 199,9 mV)
	DO : 0,1 % (1 % si ≥ 200 %) ; 0,01 mg/l (0,1 mg/l si ≥ 20 mg/l)
	Conductivité : varie avec la plage (plage auto)
	Température : 0,1 °C (0,1 °F)
Erreur de mesure (± 1 chiffre)	pH : ≤ 0,01 pH ; Eh : ≤ 1 mV
	DO : ≤ 0,5 de la valeur mesurée
	Conductivité : ≤ 0.5% (de 0,01 µS/cm à 19,99 mS/cm) ; ≤ 1 % (≥ 20 mS). /TDS (Facteur TDS) :
	Température : ≤ 0,2 °C (≤ 0,4 °F)

Caractéristique	Détails
Reproductibilité (± 1 chiffre)	pH : ± 0,01 pH ; Eh : ± 1 mV
	DO : ≤ 0,2 de la valeur mesurée
	Conductivité/Salinité/TDS : ± 0,1 %
	Température : ± 0,1 °C (± 0,1 °F)
Température de référence (RT)	Conductivité : 20 ou 25 °C (68 ou 77 °F) (réglages d'usine : 25 °C (77 °F))
Coefficient de température (TC)	Conductivité : 0,00 à 5,00 %/°C (réglages d'usine : 2 %/°C)
Facteur de conversion TDS	Conductivité : 0,00 à 4,44 (réglages d'usine : 0,64)
Gestion de l'énergie	Arrêt automatique au bout de 5 minutes d'inactivité
Certification	UE : CE et NB (sans fil) et FCC/IC (sans fil)

Généralités

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.

AVIS

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

Etiquettes de mise en garde

Lisez toutes les étiquettes et tous les repères apposés sur l'instrument. Des personnes peuvent se blesser et le matériel peut être endommagé si ces instructions ne sont pas respectées. Un symbole sur l'appareil est désigné dans le manuel avec une instruction 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.
	En Europe, depuis le 12 août 2005, les appareils électriques comportant ce symbole ne doivent pas être jetés avec les autres déchets. Conformément à la réglementation nationale et européenne (Directive 2002/96/CE), les appareils électriques doivent désormais être, à la fin de leur service, renvoyés par les utilisateurs au fabricant, qui se chargera de les éliminer à ses frais. ***Remarque :*** *Pour le retour à des fins de recyclage, veuillez contacter le fabricant ou le fournisseur d'équipement pour obtenir les instructions sur la façon de renvoyer l'équipement usagé, les accessoires électriques fournis par le fabricant, et tous les articles auxiliaires pour une mise au rebut appropriée.*

Certification de l'appareil

Appareil sensION™+

- Contient l'identification FCC : VIC-C0553
- Contient l'identification IC : 6149A-C0553

Appareil portCom DL USB-RF

- Identification FCC : VIC-C0554
- Identification IC : 6149A-C0554

Ce produit répond aux exigences de la section 15 de la réglementation FCC et aux normes RSS d'Industrie Canada. Le fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes :

(1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et

(2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Attention : les modifications ou changements non autorisés apportés à cet équipement de communication sans fil annuleront le droit de l'utiliser. Les modifications de cet appareil qui n'ont pas été expressément approuvées par le responsable de la conformité aux limites annuleront l'autorité dont l'utilisateur dispose pour utiliser cet équipement. Tout changement apporté à l'équipement annulera la certification d'Industrie Canada et l'autorisation FCC.

Présentation du produit

Les appareils de mesure portables de la série sensION™+ s'utilisent avec des sondes numériques sensION™+ pour mesurer différents paramètres dans l'eau. Essentiellement destinés à l'utilisation sur le terrain, ces appareils de mesure portables fonctionnent avec trois piles AA.

Les appareils de mesure de la série sensION™+ sont disponibles en 5 modèles :

- sensION™+ EC5DL- appareil de mesure de conductivité, TDS, salinité et température
- sensION™+ MM150DL- appareil de mesure de pH, Eh (Redox), conductivité, TDS et température
- sensION™+ MM110DL- appareil de mesure de pH, Eh (Redox) et température
- sensION™+ MM156 DL—instrument de mesure du pH, de la conductivité, de la salinité, de l'oxygène dissous et de la température
- sensION™+ pH1DL-appareil de mesure de pH
- sensION™+ DO6DL- appareil de mesure d'oxygène dissous (concentration et % saturation) et de température

Installation

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.

AVIS

Le compartiment des piles n'est pas étanche à l'eau. Si le compartiment des piles est humide, retirez et séchez les piles et séchez l'intérieur du compartiment. Recherchez des traces de corrosion sur les contacts des piles et les nettoyer si nécessaire.

AVIS

En cas d'utilisation de piles nickel métal hybride (NiMH), l'icône d'état des piles n'indique pas une charge complète après mise en place de piles venant d'être rechargées (les piles NiMH ont une tension de 1,2 V, les piles alcalines de 1,5 V). Même si l'icône n'indique pas une charge complète, les piles NiMH de 2300 mAH atteignent 90 % de la durée de fonctionnement de l'appareil (avant recharge) comparée à des piles alcalines neuves.

AVIS

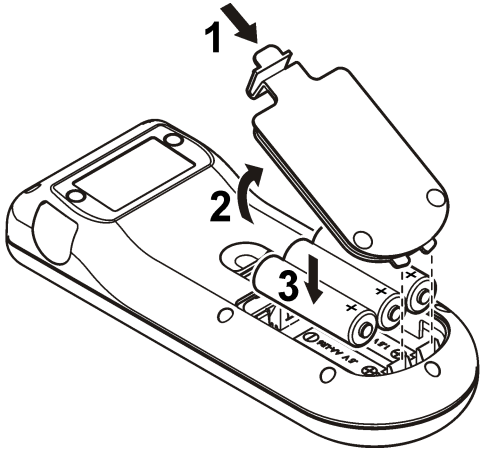
Pour éviter des dégâts potentiels à l'appareil suite à une fuite des piles, retirer les piles de l'appareil de mesure s'il ne doit pas être utilisé pendant une durée prolongée.

L'appareil peut être alimenté par des piles alcalines AA ou rechargeables NiMH. Pour optimiser la durée de vie des piles, l'appareil s'éteint après 5 minutes d'inactivité. Cette durée est modifiable dans le menu des Options d'affichage.

Pour l'installation de la pile, reportez-vous à la Figure 1.
Remarque : *Pour retirer le couvercle pour la première fois, munissez-vous d'un tournevis plat.*

Assurez-vous que le capot est fermement fixé afin de conserver l'indice de protection du boîtier IP67.

Figure 1 Installation de la batterie

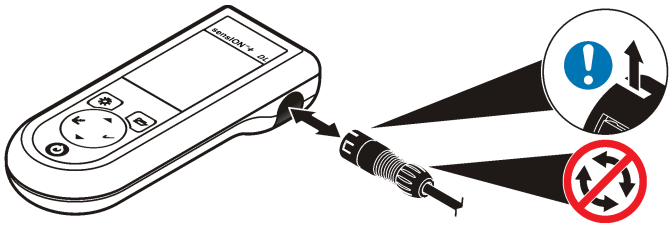


Branchement d'une sonde

1. Reliez la sonde à l'instrument (Figure 2).
2. Insérez le connecteur de sorte que la tige d'alignement entre dans la rainure du connecteur femelle.

   Remarque : *Ne tournez pas le connecteur.*

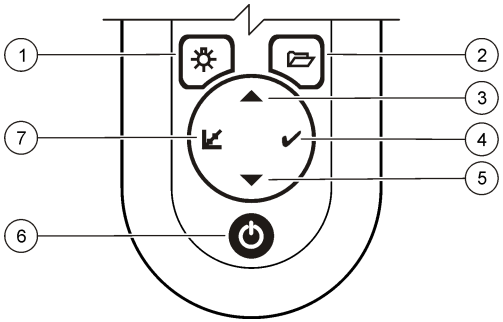
Figure 2 Connexion de la sonde



Interface utilisateur et navigation

Interface utilisateur

Figure 3 Description du clavier



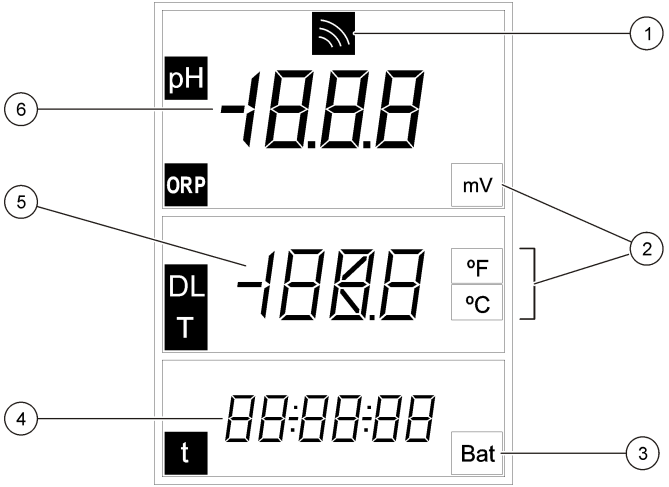
1	Touche ECLAIRAGE DE L'ECRAN	**5**	Touche BAS
2	Touche JOURNAL DES DONNEES	**6**	MARCHE/ARRET
3	Touche HAUT	**7**	Touche d'ETALONNAGE
4	Touche de MESURE		

Description de l'affichage

L'affichage présente trois types d'écran :

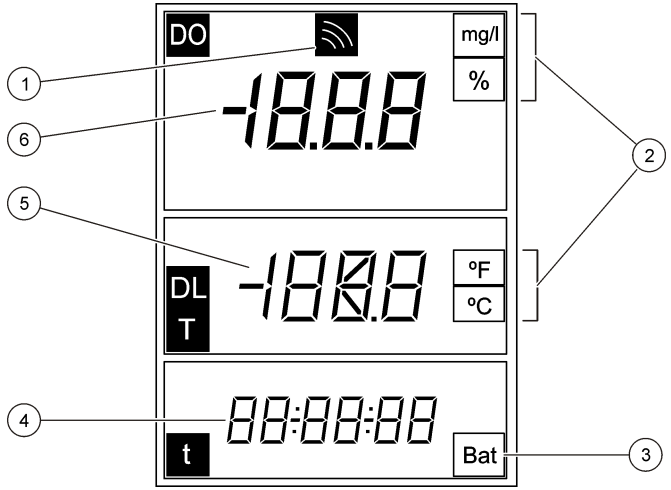
- Measure (Mesure) - la mesure la plus récente s'affiche avec la température et le temps de stabilisation.
- Calibration (Etalonnage) - les valeurs d'étalon d'étalonnage et la température sont affichées durant un étalonnage.
- Standby (Veille) - l'écran est vide, à l'exception de la minuterie de mesure en bas.

Figure 4 Ecran DL PH1



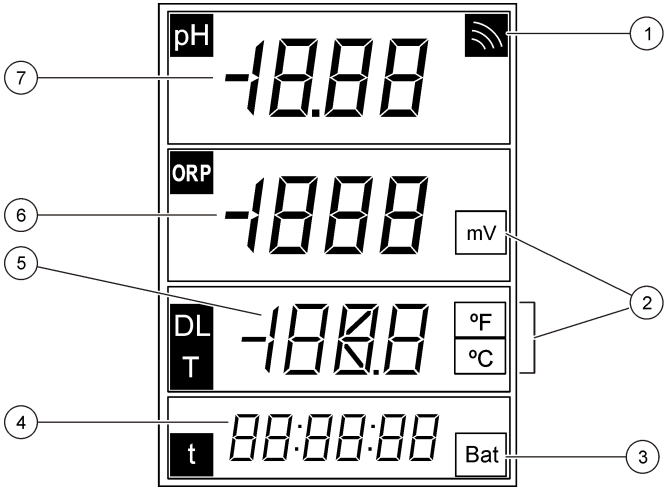
1	Icône de transfert de données	**4**	Heure de mesure (hh:mm:ss)
2	Unités de mesure	**5**	Température
3	Témoin de la pile	**6**	Valeur de mesure (pH ou Eh)

Figure 5 Ecran DL DO6



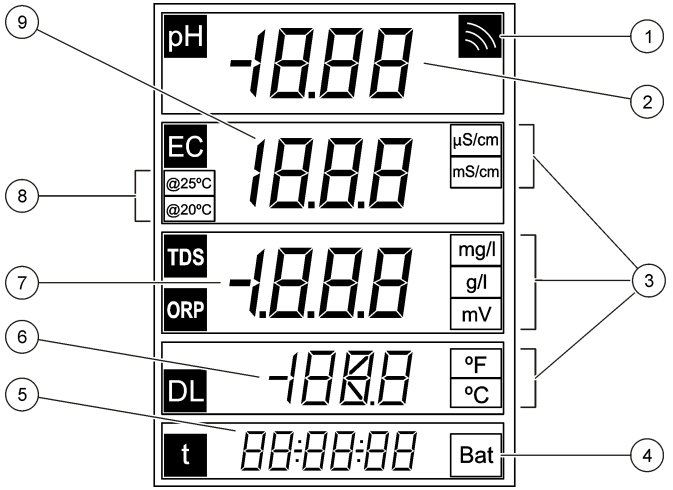
1 Icône de transfert de données	**4** Heure de mesure (hh:mm:ss)
2 Unités de mesure	**5** Température
3 Témoin de la pile	**6** Valeur de mesure (oxygène dissous)

Figure 6 Ecran DL MM110



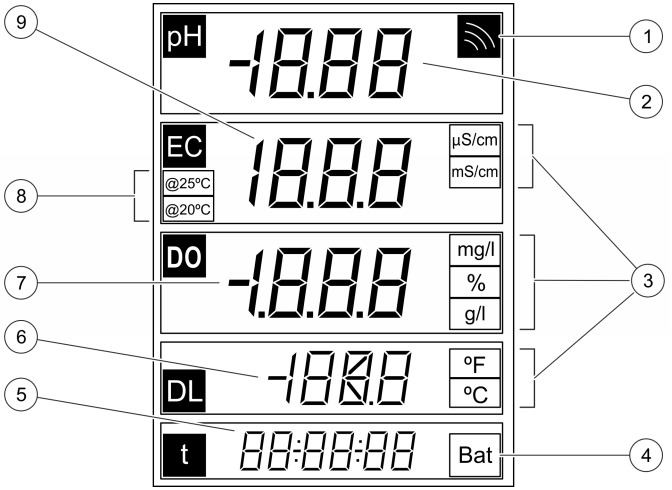
1 Icône de transfert de données	**5** Température
2 Unités de mesure	**6** Valeur de mesure (Eh)
3 Témoin de la pile	**7** Valeur de mesure (pH)
4 Heure de mesure (hh:mm:ss)	

Figure 7 Ecran DL MM150



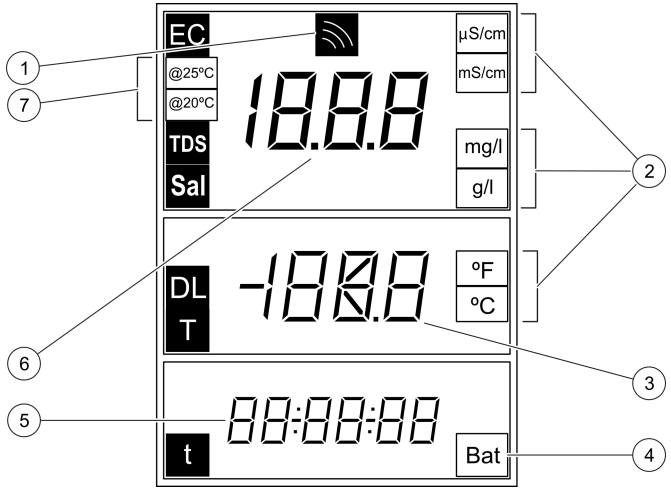
1 Icône de transfert de données	**6** Température
2 Valeur de mesure (pH)	**7** Valeur de mesure (TDS, Eh)
3 Unités de mesure	**8** Température de référence
4 Témoin de la pile	**9** Valeur de mesure (conductivité)
5 Heure de mesure (hh:mm:ss)	

Figure 8 Ecran DL MM156



1 Icône de transfert de données	**6** Température
2 Valeur de mesure (pH)	**7** Valeur de mesure (oxygène dissous, salinité)
3 Unités de mesure	**8** Température de référence
4 Témoin de la pile	**9** Valeur de mesure (conductivité)
5 Heure de mesure (hh:mm:ss)	

Figure 9 Ecran DL EC5



1 Icône de transfert de données	**5** Heure de mesure (hh:mm:ss)
2 Unités de mesure	**6** Valeur de mesure (conductivité, salinité, TDS)
3 Température	**7** Température de référence
4 Témoin de la pile	

Navigation

Utilisez la touche d'étalonnage pour étalonner la sonde. Utilisez la touche de mesure ✔ pour mesurer un échantillon. Utilisez les touches fléchées ▲ ▼ pour accéder à d'autres options ou modifier une valeur. Utilisez l'icône du journal de données pour sauvegarder, afficher ou envoyer des données vers un ordinateur.

Certaines options nécessitent une pression longue sur une touche ou l'actionnement simultané de plusieurs touches. Veillez à observer l'écran pendant les tâches car les écrans changent rapidement. Consultez les instructions spécifiques à chaque tâche.

Mise en marche

Allumage et extinction de l'appareil de mesure

AVIS

Veillez à ce que la sonde soit connectée à l'appareil de mesure avant d'allumer l'appareil de mesure.

Appuyez longuement sur la touche pour allumer ou éteindre l'appareil de mesure. Si l'appareil de mesure ne s'allume pas, vérifiez que les piles sont correctement installées.

Remarque : *L'appareil de mesure est paramétré de manière à s'arrêter au bout de 5 minutes d'inactivité afin d'optimiser la durée de vie de la batterie.*

Fonctionnement

⚠ DANGER

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.

⚠ AVERTISSEMENT



Précautions relatives aux stimulateurs cardiaques. Si des interférences électromagnétiques (IEM) se produisent, elles peuvent :

- Interrompre les impulsions du stimulateur cardiaque qui contrôle le rythme du cœur.
- Perturber la régularité des impulsions du stimulateur cardiaque.
- Empêcher le stimulateur cardiaque de tenir compte du rythme du cœur, l'obligeant à donner des impulsions à un intervalle défini.

Des recherches en cours montrent que les appareils cellulaires ne posent pas de problème de santé significatif pour les porteurs de stimulateur cardiaque. Cependant, les personnes portant un stimulateur cardiaque doivent faire preuve de prudence et s'assurer que leur appareil ne leur pose pas de problème. Maintenez l'appareil à une distance d'au moins 20 cm (7,9 pouces) de l'utilisateur.

⚠ ATTENTION



Risque lié au rayonnement électromagnétique. Assurez-vous que l'antenne se trouve à une distance minimum de 20 cm (7,9 pouces) de l'ensemble du personnel dans des conditions d'utilisation dites normales. L'antenne ne peut pas être colocalisée ou utilisée en combinaison avec une autre antenne ou d'autres transmetteurs.

Configuration pour le pH

L'appareil de mesure est prêt pour l'étalonnage pH ou Eh sans configuration supplémentaire.

Configuration pour l'oxygène dissous

Avant un étalonnage ou une mesure pour l'oxygène dissous, vous devez polariser la sonde et saisir les paramètres de pression atmosphérique et de salinité.

Polarisation de l'électrode

Si la sonde ou les piles ont été déconnectées, branchez la sonde ou insérez les piles et attendez la polarisation :

Temps de déconnexion	Temps de polarisation
< 5 minutes	10 minutes
5 à 15 minutes	45 minutes
> 15 minutes	6 heures

Modification des paramètres

Les paramètres des mesures d'oxygène dissous peuvent être modifiés lorsqu'une sonde d'oxygène dissous est utilisée. Appuyez sur ▲ pour consulter les paramètres actuels.

1. Appuyez sur ▲. Le premier paramètre s'affiche.
2. Appuyez rapidement sur les touches fléchées pour modifier la valeur. Attendez que le paramètre suivant apparaisse et modifiez les valeurs additionnelles :

Option	Description
Πb	Pression atmosphérique en mbar (par défaut : 1 013 mbar)
SAL	Salinité en g/L NaCl (par défaut : 0 g/L) **Aut** : automatique (uniquement sur le modèle MM156)

Remarque : *La valeur de salinité peut être déterminée à partir d'une mesure de conductivité. Reportez-vous au* Tableau 3 *à la page 38.*

Configuration pour mesurer la conductivité

Les paramètres des mesures de conductivité peuvent être modifiés quand vous utilisez une sonde de conductivité. Appuyez sur ▲ pour consulter les paramètres actuels.

1. Appuyez sur ▲. Le premier paramètre s'affiche.
2. Appuyez rapidement sur les touches fléchées pour modifier la valeur. Attendez que le paramètre suivant apparaisse et modifiez les valeurs additionnelles :

Option	Description
CEL	Type d'électrode : platine (par défaut) ou titane. ***Remarque :*** *Cette option n'est pas disponible sur tous les appareils.*
CAL	Le nombre d'étalons pour l'étalonnage de la conductivité. Sélectionner un étalon (par défaut). Sélectionner l'étalon le plus proche de la série de mesure attendue.
tC	Compensation thermique : 0 à 9,99 %/°C (par défaut : 2 %/°C)
tr	Température de référence : 20 ou 25 °C (par défaut : 25 °C)
F	Facteur de calcul TDS : 0,01 à 4,44 (par défaut : 0,64)

Les nouveaux paramètres sont automatiquement enregistrés dans l'appareil de mesure.

Etalonnage

⚠ AVERTISSEMENT

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. Reportez-vous aux fiches techniques de sécurité des matériaux (MSDS) pour connaître les protocoles de sécurité.

Procédure d'étalonnage

Cette procédure s'utilise généralement avec des solutions d'étalonnage liquides. Reportez-vous aux documents inclus avec chaque sonde pour en savoir plus.

1. Versez les solutions tampons ou d'étalonnage dans les tubes d'étalonnage étiquetés.
2. Rincez la sonde à l'eau déminéralisée et placez-la dans le tube d'étalonnage correspondant. Assurez-vous qu'il n'y a pas de bulles d'air sous la pointe de la sonde.
3. Appuyez sur . Le paramètre clignote.
4. Utilisez les touches fléchées pour modifier le paramètre, le cas échéant.
5. Appuyez sur pour sélectionner le paramètre.
6. Appuyez sur les flèches pour sélectionner la solution standard appropriée. Pour le pH, les tampons sont reconnus automatiquement.
7. Appuyez sur pour mesurer la solution d'étalonnage.
   Remarque : *Pour le pH, la solution d'étalonnage suivante s'affiche. Pour la conductivité, utilisez un point d'étalonnage. Sélectionnez l'étalon le plus proche de la série de mesure attendue.*
8. Rincez la sonde à l'eau déminéralisée et placez-la dans le second tube d'étalonnage, si besoin est. Assurez-vous qu'il n'y a pas de bulles d'air sous la pointe de la sonde.
9. Appuyez sur pour mesurer la seconde solution d'étalonnage, si besoin est.
   La solution d'étalonnage suivante apparaît.
10. Rincez la sonde à l'eau déminéralisée et placez-la dans le troisième tube d'étalonnage. Assurez-vous qu'il n'y a pas de bulles d'air sous la pointe de la sonde.
11. Appuyez sur pour mesurer la troisième solution d'étalonnage, si besoin est.
    Une fois l'étalonnage correct, l'écran affiche brièvement OK, puis passe en mode Veille.
    Remarque : *✔ Pour un étalonnage avec seulement 1 ou 2 étalons quand des étalons sont disponibles, appuyez sur après la mesure du premier ou du second étalon.*

Affichage des données d'étalonnage

Les données du dernier étalonnage peuvent être consultées pour le pH, l'Eh et la conductivité.

1. Appuyez sur ✍.
2. Utilisez les touches fléchées pour modifier le paramètre, si nécessaire, puis appuyez sur ✍.
3. Appuyez simultanément sur ▲ et sur ▼. Les données d'étalonnage sont affichées :
   - pH - les valeurs de pente et d'offset s'affichent en alternance avec la déviation (en %) et la température d'étalonnage.
   - Eh - la valeur en mV mesurée et la température d'étalonnage s'affichent.
   - Conductivité - la constante de cellule et la température d'étalonnage de chaque étalon s'affichent.

Restauration de l'étalonnage d'usine

L'étalonnage utilisateur peut être effacé et l'étalonnage d'usine restauré pour le pH, la Eh et la conductivité.

1. Appuyez sur ✍. Le paramètre clignote.
2. Utilisez les touches fléchées pour modifier le paramètre, si nécessaire.
3. Appuyez longuement sur ✍ jusqu'à ce que **OFF** s'affiche. L'étalonnage d'usine du paramètre sélectionné est restauré.

Ajustement de l'étalonnage

L'instrument peut être ajusté de manière à relever une valeur de solution spécifique de pH, d'Eh et de conductivité.

1. Rincez la sonde. Placez la sonde dans la solution.
2. Appuyez sur ✔ pour lire le relevé de la solution.
3. Appuyez sur ✍. Le paramètre clignote.
4. Utilisez les touches fléchées pour sélectionner le paramètre, si nécessaire.
5. Appuyez longuement sur ✍, puis appuyez sur ✔. La valeur mesurée clignote.
6. Utilisez les touches fléchées pour modifier la valeur.
7. Appuyez sur ✍. L'écran affiche OK.

Ajustement de la température

Il est possible d'ajuster la mesure de température à 25 °C (77 °F) et/ou 85 °C (185 °F) pour augmenter la précision de pH, d'Eh et de conductivité.
Remarque : *Consultez la documentation de la sonde pour connaître les limites de température de la sonde utilisée.*

1. Placez la sonde et un thermomètre de référence dans un récipient d'eau à environ 25 °C et laissez la température se stabiliser.
2. Comparez le relevé de température de la sonde avec celui du thermomètre de référence. La différence est la valeur d'ajustement de la sonde.
   Exemple : thermomètre de référence : 24,5 °C, sonde : 24,3 °C.
   Valeur d'ajustement : 0,2 °C.
3. Entrez la valeur d'ajustement pour le relevé de 25 °C :
   a. Appuyez sur ✍. Le paramètre clignote.
   b. Utilisez les touches fléchées pour sélectionner **tEn**.
   c. Appuyez sur ✍. 25 °C s'affiche.
   d. Appuyez sur ✍, puis utilisez les touches fléchées pour entrer la valeur d'ajustement pour 25 °C. Appuyez sur ✍. 85 °C s'affiche.
4. Placez la sonde et un thermomètre de référence dans un récipient d'eau à environ 85 °C et laissez la température se stabiliser.
5. Comparez la température de la sonde avec celle du thermomètre de référence. La différence est la valeur d'ajustement de la sonde.
6. Appuyez sur ✍, puis utilisez les touches fléchées pour entrer la valeur d'ajustement pour la valeur 85 °C. Appuyez sur ✍.

A propos des mesures d'échantillon

Chaque sonde a des étapes de préparation et procédures spécifiques pour prendre les mesures d'échantillons. Pour des instructions pas à pas, consulter les documents inclus avec la sonde.

Appuyez sur ✔ pour effectuer une mesure d'échantillon. Lors des mesures, le paramètre clignote et le minuteur affiche le temps de stabilisation. Pour modifier le paramètre de mesure (le cas échéant), appuyez longuement sur ✔.

Pour mesurer l'échantillon en continu, appuyez deux fois sur ✔. Le paramètre clignote pour indiquer le mode de mesure continue.

Modification des unités de température

Les unités de température peuvent être modifiées dans l'écran de mesure.

1. Veillez à ce que l'écran de mesure indique un relevé stable.
2. Appuyez simultanément sur ▲ et sur ▼. Les unités de température changent entre °C et °F.

Désactivation de l'option d'arrêt automatique

L'appareil de mesure est paramétré de manière à s'arrêter au bout de 5 minutes d'inactivité afin d'optimiser la durée de vie de la batterie. Cette option peut être désactivée temporairement.

1. Assurez-vous que l'appareil de mesure est hors tension.
2. Appuyez longuement sur ⏻ jusqu'à ce que l'écran affiche **OFF** et **no**. L'appareil reste sous tension indéfiniment.
3. Pour éteindre l'appareil de mesure, appuyez longuement sur ⏻ jusqu'à ce que l'écran affiche **OFF**.

   Remarque : *L'option d'arrêt automatique est réactivée lorsque vous allumez l'appareil de mesure normalement.*

Réglage de la durée de rétroéclairage

L'écran s'allume lorsque vous appuyez sur ☼. L'utilisateur peut définir la durée d'activation du rétroéclairage.
Remarque : *La durée de vie des piles diminue si vous augmentez la durée de rétroéclairage.*

1. Assurez-vous que l'appareil de mesure est sous tension.
2. Appuyez sur ☼, puis appuyez immédiatement deux fois sur ▲. La durée de rétroéclairage clignote.
3. Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour modifier la durée de rétroéclairage (plage : 3 secondes à 2 minutes).

Enregistreur de données

Réglage de la date et de l'heure

Chaque point de données est enregistré avec la date et l'heure de la mesure.

1. Sur l'écran de veille, appuyez sur ▲.
2. Lorsque l'écran affiche **rt**, appuyez sur ✔. L'écran affiche **dAt** et la date (JJ-MM-AA).
3. Lorsque les valeurs clignotent, utilisez les flèches pour définir l'année, le mois et le jour en cours. Une fois la date définie, l'écran affiche **tin** et l'heure (HH:MM:SS).
4. Lorsque les valeurs clignotent, utilisez les flèches pour définir l'heure, la minute et la seconde en cours.

Enregistrement manuel des données

Pour enregistrer manuellement des données, appuyez sur 🗁 lorsqu'une mesure est terminée ou à tout moment lors d'une mesure en continu. L'écran affiche **DL** (Journal des données) et **OK** à chaque enregistrement d'un point de données.

Enregistrement automatique des données

Lorsque l'appareil est configuré pour effectuer des mesures en continu, les données peuvent être enregistrées à intervalles réguliers.

1. Sur l'écran de veille, appuyez sur ▲.
2. Lorsque l'écran affiche **Fr**, appuyez sur ✔. L'écran affiche **Fr** et **OFF** (Arrêt).
3. Appuyez sur ▲. L'intervalle de temps en HH:MM:SS s'affiche.
4. Utilisez les flèches pour définir l'intervalle d'enregistrement automatique des données (plage : 5 s à 1 min 30 s).
5. Lancez une mesure en continu. Les données seront enregistrées à l'intervalle spécifié. L'écran affiche **DL** (Journal des données) et **OK** à chaque enregistrement d'un point de données.

Affichage des données

Un point de données comprend la ou les valeurs de mesure ainsi que l'heure et la date de la mesure. Les points de données sont enregistrés avec un numéro correspondant. Le point de données le plus récent possède le numéro le plus élevé.

Remarque : *Pour les données d'étalonnage, reportez-vous à la section* Affichage des données d'étalonnage *à la page 29.*

1. Sur l'écran de veille, appuyez sur 🗁. L'écran affiche **DL** (Journal des données) et le numéro du point de données le plus récent. L'écran est actualisé et affiche la valeur des données ainsi que la date et l'heure associées.
2. Utilisez les flèches pour afficher d'autres points de données.
3. Pour quitter le journal des données, appuyez sur ✔.

Suppression des données

AVIS

Les données seront supprimées de façon permanente. Assurez-vous d'enregistrer les données sur un ordinateur, avant de les supprimer de l'appareil.

Toutes les données du journal des données de l'appareil peuvent être supprimées. Les points de données individuels ne peuvent pas être supprimés.

1. Sur l'écran de veille, appuyez sur ▲.
2. Lorsque l'écran affiche **CLr dL** (Effacer le journal), appuyez sur ✔. **CLr** (Effacer) clignote.
3. Appuyez sur ✔ pour supprimer toutes les données du journal des données de l'appareil.

Transfert de données

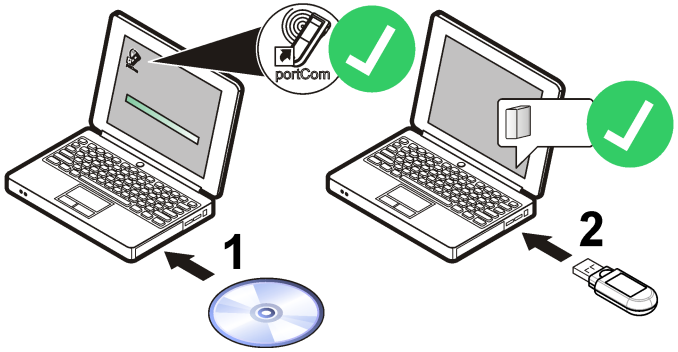
Configuration du transfert de données

Les données peuvent être envoyées de l'appareil vers un ordinateur à l'aide d'une transmission sans fil. L'application portCom et le périphérique USB-RF doivent être installés sur l'ordinateur.

1. Installez portCom et le pilote du périphérique USB-RF. Voir Figure 10. Lors de l'installation du pilote, sélectionnez l'option d'installation à partir d'un emplacement spécifique : C:\Program Files \portCom.
2. Ouvrez portCom. Utilisez le menu de configuration pour modifier l'une des options :

Option	Description
Decimal (Décimale)	Modifie le type de décimale (. ,)
Language (Langue)	Modifie la langue de l'interface utilisateur

Figure 10 Installation de portCom et du pilote USB-RF



Transmission de données à un ordinateur

Les données enregistrées dans le journal des données peuvent être envoyées à un ordinateur, puis enregistrées à un emplacement spécifié par l'utilisateur. Une application de feuille de calcul peut être utilisée pour consulter les données.

1. Branchez le périphérique USB-RF à un port USB.

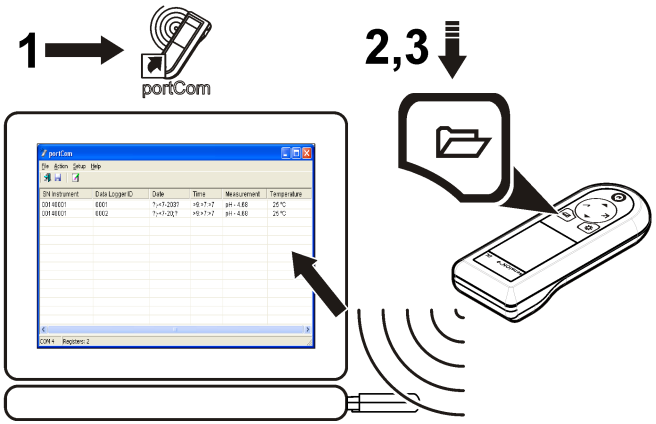
   Remarque : *Le périphérique USB-RF doit être utilisé même si l'ordinateur dispose d'une fonctionnalité de connexion sans fil.*

2. Ouvrez portCom.
3. Appuyez deux fois sur 🗁. L'écran affiche Snd (Envoi). Les données les plus récentes sont affichées dans la première ligne de la fenêtre portCom. Voir Figure 11.

   Remarque : *Toutes les données du journal des données de l'appareil sont envoyées à l'ordinateur.*

4. Cliquez sur **Save** (Enregistrer).
5. Sélectionnez un emplacement de dossier et donnez un nom de fichier à l'ensemble des données.
6. Sélectionnez le type de fichier (.txt ou .csv), puis cliquez sur **Save** (Enregistrer).

Figure 11 Transmission des données à un ordinateur



Maintenance

Nettoyage de l'instrument

AVIS

N'utilisez jamais d'agents de nettoyage tels que térébenthine, acétone ou autres produits similaires pour nettoyer l'appareil, ni son écran et ses accessoires.

AVIS

Assurez-vous que tous les connecteurs de l'appareil restent secs. Utiliser une serviette sèche pour essuyer tout liquide présent sur les connecteurs.

Nettoyez l'extérieur de l'appareil avec un chiffon humide et une solution de détergent doux.

Stockage de l'appareil

⚠AVERTISSEMENT

Risque d'explosion Les piles vides peuvent entraîner l'accumulation d'hydrogène dans l'appareil. Remplacez les piles avant qu'elles ne soient vides et ne stockez pas l'appareil de façon prolongée sans retirer les piles.

AVIS

Pour éviter des dégâts potentiels à l'appareil suite à une fuite des piles, retirez les piles de l'appareil de mesure s'il ne doit pas être utilisé pendant une durée prolongée.

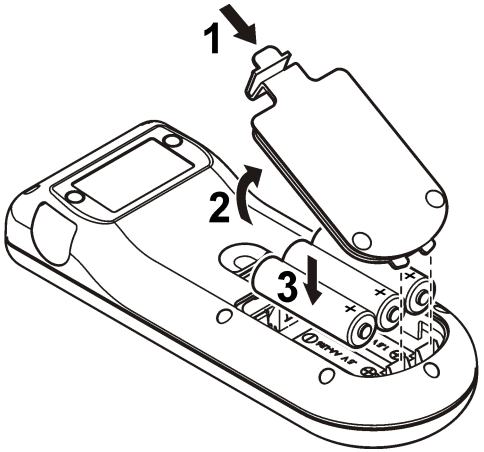
Remplacer les piles

⚠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.

Pour le remplacement de la pile, consulter Figure 12 Assurez-vous que le capot est fermement fixé afin de conserver l'indice de protection du boîtier IP67.

Figure 12 Remplacement de la batterie



Dépannage

Consulter le tableau ci-dessous des messages ou symptômes les plus courants, pour trouver les causes possibles et actions correctives.

Erreur/Avertissement	Description	Solution
nnn uuu	Mesure hors plage.	• Insérez la sonde dans l'étalon approprié et recommencez le relevé. • Nettoyez la sonde et la membrane. • Vérifiez qu'aucune bulle d'air ne s'est formée dans la membrane. • Débranchez, puis rebranchez la sonde. • Branchez une autre sonde pour vérifier si le problème provient de la sonde ou de l'appareil.
Bat	La pile est faible.	Insérer des piles neuves..
E1	Relevé instable pendant une mesure de stabilité ou un étalonnage.	Vérifiez que la sonde est correctement immergée dans l'échantillon.
E2	Courant de sonde : dépassement de la limite supérieure durant la mesure ≥ 250 nA.	• Nettoyez la sonde et la membrane. • Vérifiez qu'aucune bulle d'air ne s'est formée dans la membrane. • Débranchez, puis rebranchez la sonde. • Branchez une autre sonde pour vérifier si le problème provient de la sonde ou de l'appareil.

Erreur/Avertissement	Description	Solution
E2	Sensibilité des sondes de pH hors plage (valeurs acceptées 70-105 %).	• Vérifiez que la sonde appropriée est bien branchée à l'appareil de mesure. • Branchez une nouvelle sonde.
E2	Pendant l'étalonnage, la différence entre les constantes dépasse 30 %.	• Insérez la sonde dans l'étalon approprié et recommencez le relevé. • Nettoyez la sonde et la membrane. • Vérifiez qu'aucune bulle d'air ne s'est formée dans la membrane. • Débranchez, puis rebranchez la sonde. • Branchez une autre sonde pour vérifier si le problème provient de la sonde ou de l'appareil. • Branchez une nouvelle sonde.
E3	Pendant l'étalonnage, la constante de cellule passe en dessous de 0,05 cm^{-1}.	• Insérez la sonde dans l'étalon approprié et recommencez le relevé. • Nettoyez la sonde et la membrane. • Vérifiez qu'aucune bulle d'air ne s'est formée dans la membrane. • Débranchez, puis rebranchez la sonde. • Branchez une autre sonde pour vérifier si le problème provient de la sonde ou de l'appareil.

Erreur/Avertissement	Description	Solution
E3	Pente hors plage (valeurs acceptées ± 58 mV).	Connectez une nouvelle sonde.
E4	Solution tampon non reconnue.	• Nettoyez la sonde et la membrane. • Vérifiez qu'aucune bulle d'air ne s'est formée dans la membrane. • Débranchez, puis rebranchez la sonde. • Branchez une autre sonde pour vérifier si le problème provient de la sonde ou de l'appareil. • Vérifiez que le tampon utilisé correspond bien au tampon spécifié au cours de la configuration. • Remplacez la solution tampon. • Vérifiez que la température spécifiée au moment de la configuration est correcte.
E4	Impossible de calculer la salinité TC=0	Modifiez TC
E5	Solutions tampons identiques.	• Nettoyez la sonde et la membrane. • Vérifiez qu'aucune bulle d'air ne s'est formée dans la membrane. • Débranchez, puis rebranchez la sonde. • Branchez une autre sonde pour vérifier si le problème provient de la sonde ou de l'appareil. • Vérifiez que le tampon utilisé correspond bien au tampon spécifié au cours de la configuration. • Remplacez la solution tampon. • Vérifiez que la température spécifiée au moment de la configuration est correcte.
E6	Les solutions d'étalonnage sont à des températures différentes.	Veillez à ce que les solutions d'étalonnage soient à la même température.
ErA (uniquement avec le MM156)	La salinité est définie sur automatique et la valeur mesurée sur > 50 g/l.	Modifier TC
E7	Le journal de données est vide.	Enregistrer des données dans le journal de données.
E8	Le journal de données est plein.	Supprimer des données depuis le journal de données.
E9	Le transfert de données a échoué.	Assurez-vous que le périphérique USB-RF est installé et que portCom est disponible.

Pièces de rechange et accessoires

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	Article n°
Piles, alcalines AA	1938004
Sacoche de transport	LZW9990.99

Accessoires

Description	Article n°
Kit de transfert de données sans fil (logiciel portCom avec périphérique USB-RF)	LZW2598.99.0002
Electrolyte pour sonde DO 51 20, 25 ml	LZW9811.99
Electrolyte pour sonde DO 51 30, 50 ml	2759126
Tube pour étalonnage de sonde DO	LZW5123.99
Kit d'entretien pour sonde DO 51 30 (contient 2 modules de membrane et une solution de remplissage DO)	5196800
Membrane DO de rechange pour sonde DO 51 20	LZW5125.99
Solution étalon 147 µS/cm (à 25 °C, 77 °F), flacon de 125 ml	LZW9701.99
Solution étalon 1 413 µS/cm (à 25 °C, 77 °F), flacon de 125 ml	LZW9711.99
Solution étalon 12,88 mS/cm (à 25 °C, 77 °F), flacon de 125 ml	LZW9721.99
Ensemble de tubes d'étalonnage, 147 µS/cm, 1 413 µS/cm et 12,88 mS/cm	LZW9138.99
Solution étalon 220 mV, flacon de 125 ml	LZW9402.99

Accessoires (suite)

Description	Article n°
Solution tampon pH 4,01, 125 ml	LZW9460.99
Solution tampon pH 7,00, 125 ml	LZW9461.97
Solution tampon pH 10.01, 125 ml	LZW9470.99
Solution électrolyte, KCl 3M, 50 ml	LZW9509.99
Tubes d'étalonnage pH 4,01, pH 7,00 et pH 10.01	LZW9137.97
Tube pour étalonnage d'étalon Eh 220 mV	LZW9136.99
Protection de travail pour électrodes 50 51 T et 50 52 T	LZW9162.99

Solutions étalons

Solutions tampons techniques (DIN 19267)
Reportez-vous au Tableau 1 pour connaître les valeurs pH et ORP (mV) d'un tampon spécifique réglé à diverses températures.

Tableau 1 Valeurs pH, ORP (mV) et température

Température		pH					mV
°C	°F						
0	32	2,01	4,01	7,12	9,52	10,30	—
10	50	2,01	4,00	7,06	9,38	10,17	245
20	68	2,00	4,00	7,02	9,26	10,06	228
25	**77**	**2,00**	**4,01**	**7,00**	**9,21**	**10,01**	**220**
30	86	2,00	4,01	6,99	9,16	9,96	212
40	104	2,00	4,03	6,97	9,06	9,88	195
50	122	2,00	4,06	6,97	8,99	9,82	178
60	140	2,00	4,10	6,98	8,93	9,76	160
70	158	2,01	4,16	7,00	8,88	—	—

Tableau 1 Valeurs pH, ORP (mV) et température (suite)

Température		pH					mV
°C	°F						
80	176	2,01	4,22	7,04	8,83	—	—
90	194	2,01	4,30	7,09	8,79	—	—

Solutions de conductivité étalons

Reportez-vous au Tableau 2 pour connaître les valeurs de conductivité des solutions étalons à diverses températures.

Tableau 2 Valeurs de conductivité et température

Température		Conductivité (EC)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
15,0	59	119	1 147	10,48	92,5
16,0	60,8	122	1 173	10,72	94,4
17,0	62,6	125	1 199	10,95	96,3
18,0	64,4	127	1 225	11,19	98,2
19,0	66,2	130	1 251	11,43	100,1
20,0	68	133	1 278	11,67	102,1
21,0	69,8	136	1 305	11,91	104,0
22,0	71,6	139	1 332	12,15	105,4
23,0	73,4	142	1 359	12,39	107,9
24,0	75,2	145	1 386	12,64	109,8
25,0	**77**	**147**	**1 413**	**12,88**	**111,8**
26,0	78,8	150	1 440	13,13	113,8
27,0	80,6	153	1 467	13,37	115,7
28,0	82,4	156	1 494	13,62	—
29,0	84,2	159	1 522	13,87	—
30,0	86	162	1 549	14,12	—

Tableau 2 Valeurs de conductivité et température (suite)

Température		Conductivité (EC)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
31,0	87,8	165	1 581	14,37	—
32,0	89,6	168	1 609	14,62	—
33,0	91,4	171	1 638	14,88	—
34,0	93,2	174	1 667	15,13	—
35,0	95	177	1 696	15,39	—

Valeurs de salinité pour sondes à oxygène dissous

Vous pouvez utiliser le Tableau 3 pour convertir les valeurs de conductivité en salinité pour les sondes à oxygène dissous.

Tableau 3 Conversion de la conductivité en salinité

Conductivité (mS/cm)	Salinité (g/L NaCl)
1,9	1,0
3,7	2,0
7,3	4,0
10,9	6,0
17,8	10,1
25,8	15,1
33,6	20,2
41,2	25,4
48,9	30,6
56,3	35,8
62,2	40,0

Tableau 3 Conversion de la conductivité en salinité (suite)

Conductivité (mS/cm)	Salinité (g/L NaCl)
69,4	45,3
75,7	50,0

Tabla de contenidos

Especificaciones en la página 40
Información general en la página 41
Instalación en la página 42
Interfaz del usuario y navegación en la página 43
Puesta en marcha en la página 47
Operación en la página 47
Registrador de datos en la página 51
Transferencia de datos en la página 51
Mantenimiento en la página 52
Solución de problemas en la página 53
Piezas de repuesto y accesorios en la página 55
Soluciones estándar en la página 56
Valores de salinidad para medidores de oxígeno disuelto en la página 57

Especificaciones

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Especificación	Detalles
Dimensiones	18,6 x 7,3 x 3,8 cm (7,32 x 2,87 x 1,5 pulg.)
Peso	300 g (0,66 lb)
Carcasa del medidor	IP67
Requisitos de alimentación (interna)	Pilas alcalinas AA o pilas de hidruro metálico de níquel recargables (NiMH) (3); duración de las pilas: más de 500 horas
Conectores de entrada	Conector MP-5 o MP-8 para sondas sensION+
Clase de protección del medidor	Clase III
Temperatura de almacenamiento	–15 a +65 °C (5 a +149 °F)
Temperatura de funcionamiento	0 a 50 °C (32 a 122 °F)
Humedad de funcionamiento	80% (sin condensación)
Registro de datos	Máximo 500 puntos de datos, almacenamiento automático o manual
Transferencia inalámbrica de datos	Dispositivo RF-USB, distancia máxima de funcionamiento de 10 m
Potencia de salida de RF	Interruptor de RF: -16,01 dBm (tolerancia de -4 a +2 dBm)
	Instrumentos: -4,01 dBm (tolerancia de -4 a +2 dBm)
Rango del instrumento	pH: –2,00 a 19,99; ORP: ±1999 mV
	Conductividad: 0,01 a 500 mS/cm; TDS: 0 a 500 g/l; salinidad: 0,0 a 1999 mg/l, 2,0 a 50,0 g/l
	OD: 0,00 a 19,99 mg/l y 20,0 a 22,0 mg/l (25 °C), 0,0 a 199,9% y 200 a 250% (25 °C)
Solución	pH: 0,01 pH; ORP: 1 mV (0,1 mV de –199,9 a 199,9 mV)
	OD: 0,1% (1% si ≥ 200%); 0,01 mg/l (0,1 mg/l si ≥ 20 mg/l)
	Conductividad: cambia según el rango (automáticamente)
	Temperatura: 0,1 °C (0,1 °F)
Error de medición (± 1 dígito)	pH: ≤ 0,01 pH; ORP: ≤ 1 mV
	OD: ≤ 0,5% del valor medido
	Conductividad: ≤ 0,5% (0,01 µS/cm a 19,99 mS/cm); ≤ 1% (≥ 20,0 mS). Salinidad/TDS: ≤ 0,5%
	Temperatura: ≤ 0,2 °C (≤ 0,4 °F)

Especificación	Detalles
Reproducibilidad (± 1 dígito)	pH: ± 0,01 pH; ORP ± 1 mV
	OD: ≤ 0,2 del valor medido
	Conductividad/salinidad/TDS: ≤ 0,1%
	Temperatura: ± 0,1 °C (± 0,1 °F)
Temperatura de referencia (RT)	Conductividad: 20 o 25 °C (68 o 77 °F) (configuración de fábrica: 25 °C (77 °F))
Coeficiente de temperatura (TC)	Conductividad: 0,00 a 5,00%/°C (configuración de fábrica: 2%/ °C)
Factor de conversión de TDS	Conductividad: 0,00 a 4,44 (configuración de fábrica: 0,64)
Gestión de energía	Apagado automático tras 5 minutos de inactividad
Certificación	EU: CE y NB (inalámbrica) y FCC/IC (inalámbrica)

Información general

Las ediciones revisadas se encuentran en la página web del fabricante.

Información de seguridad

AVISO

El fabricante no es responsable de ningún daño debo a un mal uso de este producto incluyendo, sin limitación, daños directos, fortuitos o circunstanciales y reclamos 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.
	El equipo eléctrico marcado con este símbolo no se podrá desechar por medio de los sistemas europeos públicos de eliminación después del 12 de agosto de 2005. De acuerdo con las regulaciones locales y nacionales europeas (Directiva UE 2002/96/EC), ahora los usuarios de equipos eléctricos en Europa deben devolver los equipos viejos o que hayan alcanzado el término de su vida útil al fabricante para su eliminación sin cargo para el usuario. ***Nota:*** *Para devolver equipos para su reciclaje, póngase en contacto con el fabricante o distribuidor para así obtener instrucciones acerca de cómo devolverlos y desecharlos correctamente. Esto es aplicable a equipos que hayan alcanzado el término de su vida útil, accesorios eléctricos suministrados por el fabricante o distribuidor y todo elemento auxiliar.*

Aprobación del dispositivo

Medidor sensION™+

- Incluye ID de FCC: VIC-C0553
- Incluye ID de IC: 6149A-C0553

Dispositivo USB-RF con portCom DL

- ID de FCC: VIC-C0554
- ID de IC: 6149A-C0554

Este dispositivo cumple con la sección 15 de las normas de la FCC y los estándares canadienses RSS exentos de licencia. La operación está sujeta a las dos siguientes condiciones:

(1) este dispositivo no causa interferencia, y

(2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluyendo las interferencias que pueden causar un funcionamiento no deseado.

Advertencia: las modificaciones o los cambios no autorizados del equipo de comunicación inalámbrica anularán el derecho a utilizarlo. Cambios y modificaciones a esta unidad que no hayan sido expresamente aprobados por la parte responsable de conformidad invalidarán la autoridad del usuario para operar el equipo. Todos los cambios efectuados en el equipo anularán la certificación canadiense y la concesión de la FCC.

Descripción general del producto

Los medidores de la serie sensION™+ se utilizan con sondas sensION+ para medir diversos parámetros en agua. Principalmente para el uso de campo, el medidor portátil funciona con tres pilas AA.

Los medidores de la serie sensION™+ se encuentran disponibles en 5 modelos:

- sensION™+ EC5 DL: medidor de conductividad, TDS, salinidad y temperatura
- sensION™+ MM150 DL: medidor de pH, ORP (Redox), conductividad, TDS y temperatura
- sensION™+ MM110 DL: medidor de pH, ORP (Redox) y temperatura
- sensION™+ MM156 DL: medidor de pH, conductividad, salinidad, oxígeno disuelto y temperatura
- sensION™+ pH1 DL: medidor de pH
- sensION™+ DO6 DL: medidor de oxígeno disuelto (% de saturación y concentración) y temperatura

Instalación

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.

AVISO

El compartimento de las pilas no es estanco al agua. Si se moja, retire y seque las pilas y seque cuidadosamente el interior del compartimiento. Compruebe los contactos de las pilas y límpielos si es necesario.

AVISO

Cuando use pilas de hidruro metálico de níquel (NiMH), el icono de pilas no le indicará una carga completa después de haber insertado pilas nuevas (las pilas de NiMH son de 1,2 V y las pilas alcalinas son de 1,5 V). Aunque el icono no indique carga completa, las pilas de NiMH de 2300 mAh alcanzarán el 90% de la vida útil del instrumento (antes de la recarga) en comparación con las pilas alcalinas nuevas.

AVISO

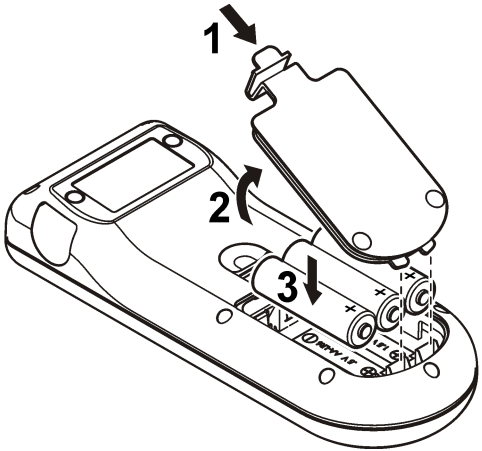
Para evitar posibles daños en el medidor debidos a fugas de las pilas, retírelas durante los períodos largos de inactividad.

El medidor puede alimentarse con pilas alcalinas AA o con pilas recargables de NiMH. Para prolongar la duración de las pilas, el medidor se apagará después de 5 minutos de inactividad. Este tiempo se puede cambiar en el menú Opciones de visualización.

Para la instalación de las pilas, consulte la Figura 1.
Nota: *Puede que sea necesario utilizar una herramienta, como un destornillador plano, para retirar la tapa por primera vez.*

Asegúrese de que la cubierta esté correctamente cerrada para mantener el tipo de protección IP67.

Figura 1 Instalación de las pilas

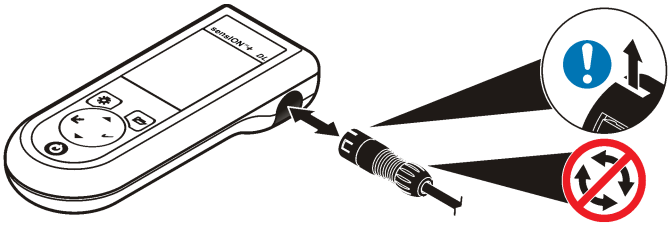


Conexión de las sondas

1. Conecte la sonda al medidor (Figura 2).
2. Presione el conector hasta que la patilla de alineación quede insertada en la ranura del conector hembra.

   Nota: *No gire el conector.*

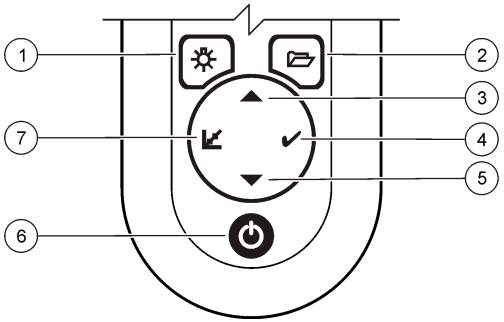
Figura 2 Conexión de la sonda



Interfaz del usuario y navegación

Interfaz del usuario

Figura 3 Descripción del teclado



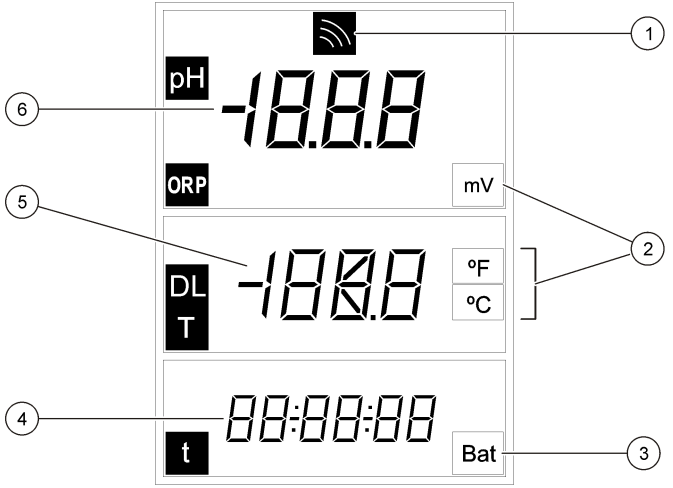
1	Tecla de LUZ DE LA PANTALLA	**5**	Tecla ABAJO
2	Tecla de REGISTRO DE DATOS	**6**	ON/OFF
3	Tecla ARRIBA	**7**	Tecla de CALIBRACIÓN
4	Tecla de MEDICIÓN		

Descripción de la pantalla

En la pantalla se muestran tres visualizaciones diferentes:

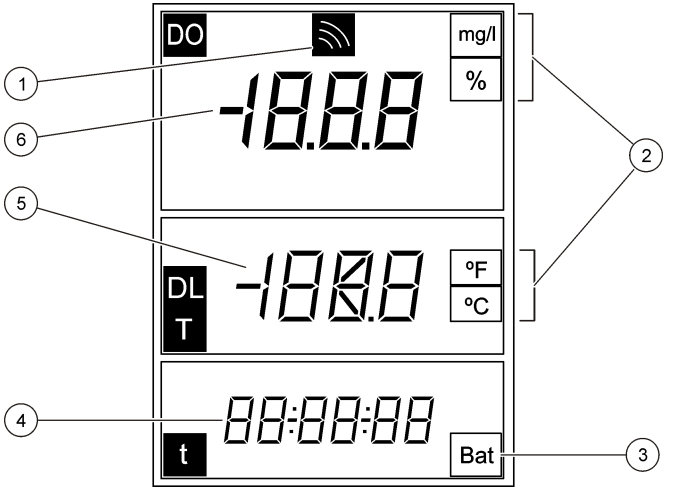
- Medida: se muestra la medida más reciente del parámetro junto con la temperatura y el tiempo de estabilización.
- Calibración: se muestran los valores de calibración estándar y la temperatura durante la calibración.
- En espera: la pantalla queda en blanco y solo se muestra el temporizador de la medida en la parte inferior.

Figura 4 Pantalla de PH1 DL



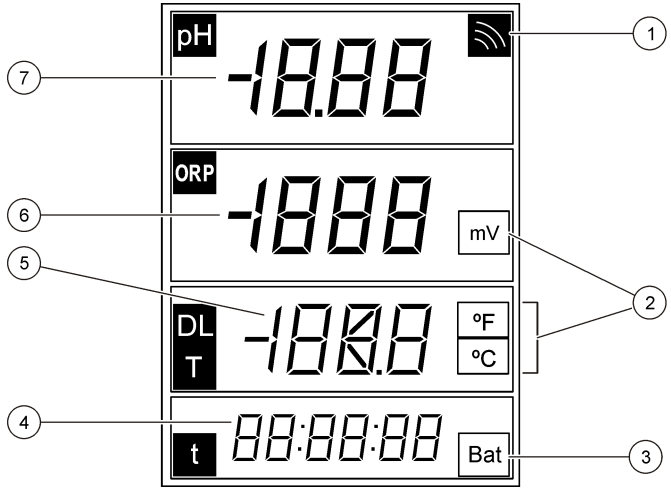
1 Icono de transferencia de datos	**4** Tiempo de medida (hh:mm:ss)
2 Unidades de medición	**5** Temperatura
3 Indicador de batería	**6** Valor de medición (pH u ORP)

Figura 5 Pantalla de DO6 DL



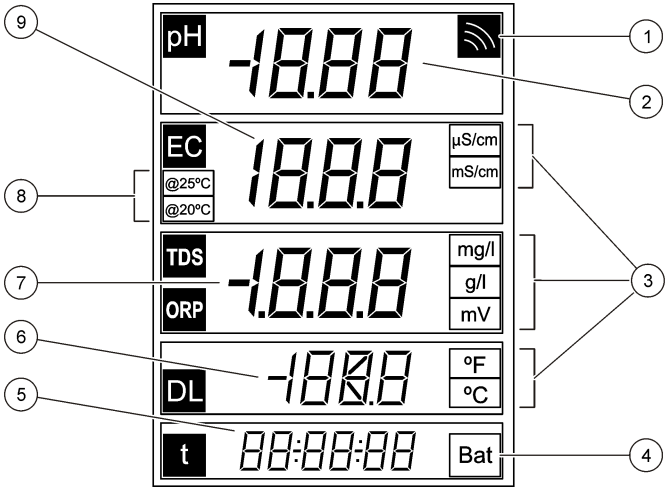
1 Icono de transferencia de datos	**4** Tiempo de medida (hh:mm:ss)
2 Unidades de medición	**5** Temperatura
3 Indicador de batería	**6** Valor de medición (OD)

Figura 6 Pantalla de MM110 DL



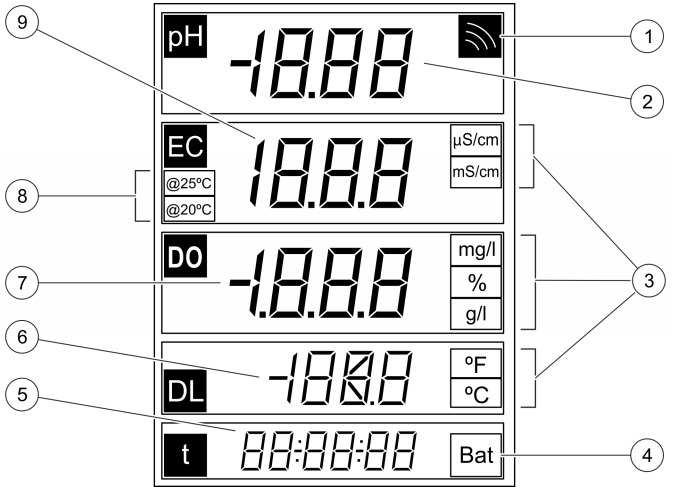
1 Icono de transferencia de datos	**5** Temperatura
2 Unidades de medida	**6** Valor de medición (ORP)
3 Indicador de batería	**7** Valor de medición (pH)
4 Tiempo de medición (hh:mm:ss)	

Figura 7 Pantalla de MM150 DL



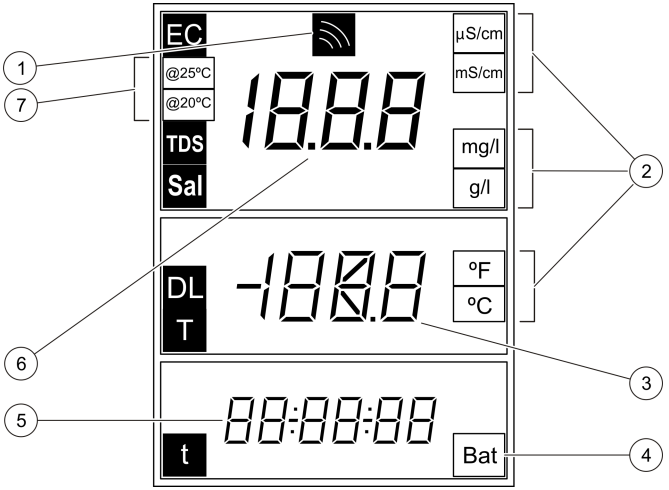
1 Icono de transferencia de datos	**6** Temperatura
2 Valor de medición (pH)	**7** Valor de medición (TDS, ORP)
3 Unidades de medición	**8** Temperatura de referencia
4 Indicador de batería	**9** Valor de medición (conductividad)
5 Tiempo de medida (hh:mm:ss)	

Figura 8 Pantalla de MM156 DL



1 Icono de transferencia de datos	**6** Temperatura
2 Valor de medición (pH)	**7** Valor de medición (OD, salinidad)
3 Unidades de medida	**8** Temperatura de referencia
4 Indicador de batería	**9** Valor de medición (conductividad)
5 Tiempo de medida (hh:mm:ss)	

Figura 9 Pantalla de EC5 DL



1 Icono de transferencia de datos	**5** Tiempo de medida (hh:mm:ss)
2 Unidades de medición	**6** Valor de medición (conductividad, salinidad, TDS)
3 Temperatura	**7** Temperatura de referencia
4 Indicador de batería	

Navegación

Utilice la tecla de calibración para calibrar la sonda. Utilice la tecla de medición ✔ para tomar una medición de la muestra. Utilice las teclas de flecha ▲ ▼ para desplazarse a otras opciones o cambiar un valor. Utilice la tecla de registro de datos para guardar o visualizar datos y para enviarlos a un ordenador.

Algunas opciones requieren que se mantenga pulsada una tecla o se pulsen varias teclas al mismo tiempo. Asegúrese de observar la pantalla

durante las tareas, ya que las visualizaciones cambian con rapidez. Consulte cada tarea para obtener instrucciones específicas.

Puesta en marcha

Encienda y apague el medidor

AVISO

Asegúrese de que la sonda está conectada al medidor antes de encenderlo.

Mantenga pulsado ⏻ para encender o apagar el medidor. Si el medidor no se enciende, asegúrese de que las pilas se han instalado correctamente.

Nota: *El medidor está configurado para apagarse automáticamente tras 5 minutos de inactividad y maximizar así la duración de la batería.*

Operación

⚠ PELIGRO



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).

⚠ ADVERTENCIA



Precauciones para el uso con marcapasos. Si se dan interferencias electromagnéticas (EMI), podrían:

- Detener los impulsos del marcapasos que controlan el ritmo cardíaco.
- Provocar que los estímulos del marcapasos sean irregulares.
- Provocar que el marcapasos ignore el ritmo cardíaco y transmita impulsos a un intervalo fijo.

Según investigaciones recientes, los dispositivos móviles no suponen un problema de salud importante para las personas con marcapasos. No obstante, los usuarios con marcapasos deben extremar las precauciones para asegurarse de que su dispositivo no tenga problemas. Mantenga el dispositivo alejado a un mínimo de 20 cm (7,9 pulg.) del usuario.

⚠ PRECAUCIÓN



Peligro de radiación electromagnética. Asegúrese de que la antena se mantiene a una distancia mínima de 20 cm (7,9 pulg.) de todo el personal durante el uso normal. La antena no puede colocarse ni utilizarse conjuntamente con ninguna otra antena o trasmisor.

Configuración para medición de pH

El medidor está listo para realizar calibraciones de pH u ORP sin necesidad de realizar ningún otro ajuste.

Configuración para medida de oxígeno disuelto

Antes de realizar una calibración o una medida de oxígeno disuelto, es preciso polarizar la sonda e introducir los ajustes de salinidad y presión atmosférica.

Polarización del electrodo

Si la sonda o las pilas están desconectadas, conecte la sonda o instale las pilas y espere a que se realice la polarización:

Tiempo de desconexión	Tiempo de polarización
< 5 minutos	10 minutos
5 a 15 minutos	45 minutos
> 15 minutos	6 horas

Cambio de los ajustes

Los ajustes para la medida de oxígeno disuelto pueden modificarse si se utiliza una sonda de oxígeno disuelto. Pulse ▲ para ver los ajustes actuales.

1. Pulse ▲. Se mostrará el primer ajuste.
2. Utilice rápidamente las teclas de flecha para cambiar el valor. Espere hasta que se muestre el siguiente ajuste y modifique los valores que desee:

Opción	Descripción
mb	Presión atmosférica en mbares (valor predeterminado: 1013 mbares)
SAL	Salinidad en g/l NaCl (valor predeterminado: 0 g/l) **Aut**: automático (solo en el modelo MM156)

Nota: *El valor de salinidad puede obtenerse a partir de una medida de conductividad. Consulte la* Tabla 3 *en la página 57*.

Configuración para medición de conductividad

Los ajustes para la medición de conductividad pueden modificarse si se utiliza una sonda de conductividad. Pulse ▲ para ver los ajustes actuales.

1. Pulse ▲. Se mostrará el primer ajuste.
2. Utilice rápidamente las teclas de flecha para cambiar el valor. Espere hasta que se muestre el siguiente ajuste y modifique los valores que desee:

Opción	Descripción
CEL	Tipo de electrodo: platino (predeterminado) o titanio. ***Nota:*** *Esta opción no está disponible en todos los medidores.*
CAL	Número de estándares para la calibración de conductividad. Seleccione un estándar (predeterminado). Seleccione el estándar más próximo al rango de medición esperado.
tC	Compensación de temperatura: 0 a 9,99%/°C (valor predeterminado: 2%/°C)
tr	Temperatura de referencia: 20 o 25 °C (valor predeterminado: 25 °C)
F	Factor de cálculo de TDS: 0,01 a 4,44 (valor predeterminado: 0,64)

Los nuevos ajustes se guardan automáticamente en el medidor.

Calibración

⚠ ADVERTENCIA

Peligro por exposición química. 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 actuales de seguridad de los materiales (MSDS).

Procedimiento de calibración

Este procedimiento se utiliza generalmente con soluciones líquidas de calibración. Consulte los documentos suministrados con cada sonda para obtener información adicional.

1. Vierta la solución tampón o de calibración en los tubos de calibración etiquetados.
2. Enjuague la sonda con agua desionizada e introdúzcala en el tubo de calibración adecuado. Asegúrese de que no hay burbujas de aire bajo la punta de la sonda.
3. Pulse ⟋. El parámetro parpadea.

4. Utilice las teclas de flecha para cambiar el parámetro, si procede.
5. Pulse ✓ para seleccionar el parámetro.
6. Pulse las teclas de flecha para seleccionar la solución estándar adecuada. En el caso del pH, las soluciones tampón reconocen automáticamente.
7. Pulse ✓ para medir la solución de calibración.
   Nota: *En el caso del pH, se mostrará la siguiente solución de calibración. En el caso de la conductividad, utilice un punto de calibración. Seleccione el estándar más próximo al rango de medición esperado.*
8. Enjuague la sonda con agua desionizada e introdúzcala en el segundo tubo de calibración, si procede. Asegúrese de que no hay burbujas de aire bajo la punta de la sonda.
9. Pulse ✓ para medir la segunda solución de calibración, si procede. Se mostrará la siguiente solución de calibración.
10. Enjuague la sonda con agua desionizada e introdúzcala en el tercer tubo de calibración. Asegúrese de que no hay burbujas de aire bajo la punta de la sonda.
11. Pulse ✓ para medir la tercera solución de calibración, si procede. Cuando la calibración es correcta, en la pantalla se muestra brevemente OK (Aceptar) y, a continuación, pasa al modo en espera.
    Nota:✔ *Si se ofrecen patrones adicionales pero solo se desea realizar la calibración utilizando 1 o 2, pulse tras medir el primer o segundo patrón.*

Vista de la información de calibración

Es posible visualizar los datos de pH, ORP y conductividad de la calibración más reciente.

1. Pulse ✓.
2. Utilice las teclas de flecha para cambiar el parámetro, si procede, y pulse ✓.
3. Pulse ▲ y ▼ al mismo tiempo. Se muestran los datos de calibración:
   - pH: se muestran los valores de pendiente y compensación alternando con la desviación (en %) y la temperatura de calibración.
   - ORP: se muestra el valor de mV medido y la temperatura de calibración.
   - Conductividad: se muestra la constante de celda y la temperatura de calibración de cada patrón.

Restauración de calibración por defecto

Es posible borrar la calibración establecida por el usuario y restaurar la calibración de fábrica de pH, ORP y conductividad.

1. Pulse ✓. El parámetro parpadea.
2. Utilice las teclas de flecha para cambiar el parámetro, si procede.
3. Mantenga pulsado ✓ hasta que se muestre **OFF** (Apagado). Se restablecerá la calibración de fábrica para el parámetro seleccionado.

Ajuste de la calibración

El instrumento puede ajustarse para la lectura de un valor de solución específico de pH, ORP y conductividad.

1. Enjuague la sonda. Introduzca la sonda en la solución.
2. Pulse ✔ para leer el valor de la solución.
3. Pulse ✓. El parámetro parpadea.
4. Utilice las teclas de flecha para seleccionar el parámetro, si procede.
5. Mantenga pulsado ✓ y, a continuación, pulse ✔. El valor medido parpadea.
6. Utilice las teclas de flecha para cambiar el valor.
7. Pulse ✓. En la pantalla se muestra OK (Aceptar).

Ajuste de la temperatura

La medición de temperatura puede ajustarse a 25 °C (77 °F) o 85 °C (185 °F) para aumentar la precisión de pH, ORP y conductividad.

Nota: *Consulte en la documentación de la sonda los límites de temperatura de la sonda que se va a utilizar.*

1. Coloque la sonda y el termómetro de referencia en un recipiente con agua a 25 °C aproximadamente y espere hasta que la temperatura se estabilice.
2. Compare la temperatura leída por el medidor con la del termómetro de referencia. La diferencia será el valor de ajuste del medidor. Por ejemplo, termómetro de referencia: 24,5 °C; medidor: 24,3 °C. Valor de ajuste: 0,2 °C.
3. Introduzca el valor de ajuste para la lectura de 25 °C.
   a. Pulse ✓. El parámetro parpadea.
   b. Utilice las teclas de flecha para seleccionar **tEn**
   c. Pulse ✓. Se muestra un valor de 25 °C.
   d. Pulse ✓ y, a continuación, utilice las teclas de flecha para introducir el valor de ajuste para 25 °C. Pulse ✓. Se muestra un valor de 85 °C.
4. Coloque la sonda y el termómetro de referencia en un recipiente con agua a 85 °C aproximadamente y espere hasta que la temperatura se estabilice.
5. Compare la temperatura del medidor con la del termómetro de referencia. La diferencia será el valor de ajuste del medidor.
6. Pulse ✓ y, a continuación, utilice las teclas de flecha para introducir el valor de ajuste para la lectura de 85 °C. Pulse ✓.

Acerca de las mediciones de muestras

Cada sonda tiene unos pasos y procedimientos específicos de preparación para llevar a cabo las mediciones de muestras. Para ver instrucciones paso a paso, consulte los documentos que se incluyen con cada sonda.

Pulse ✔ para realizar la medición de una muestra. Durante las mediciones, el parámetro parpadea y el temporizador muestra el tiempo de estabilización. Para modificar el parámetro de medición (si procede), mantenga pulsado ✔.

Para realizar una medición continua de la muestra, pulse ✔ 2 veces. El parámetro parpadea para indicar el modo de medición continua.

Cambio de las unidades de temperatura

Las unidades de temperatura se pueden cambiar cuando aparece la pantalla de medición.

1. Asegúrese de que se muestre una lectura de medición estable.
2. Pulse ▲ y ▼ al mismo tiempo. Las unidades de temperatura cambian a °C o °F.

Desactivación de la función de apagado automático

El medidor está configurado para apagarse automáticamente tras 5 minutos de inactividad y maximizar así la duración de la batería.Esta opción se puede desactivar temporalmente.

1. Asegúrese de que el medidor está apagado.
2. Mantenga pulsado ⏻ hasta que en la pantalla se muestre **OFF** (Apagado) y **no**. La alimentación eléctrica permanecerá encendida indefinidamente.
3. Para apagar el medidor, mantenga pulsado ⏻ hasta que en la pantalla aparezca **OFF** (Apagado).

   Nota: *La opción de apagado automático se volverá a activar al encender el medidor de la forma habitual.*

Ajuste de la duración de retroiluminación

La pantalla se ilumina al pulsar ☼. El usuario puede definir el periodo de tiempo que debe permanecer encendida la retroiluminación.
Nota: *La duración de la batería se reduce a medida que aumenta la duración de la retroiluminación.*

1. Asegúrese de que el instrumento está encendido.
2. Pulse ☼ e inmediatamente pulse ▲ 2 veces. La duración de la retroiluminación parpadea.
3. Pulse ▲ o ▼ para modificar la duración de la retroiluminación (intervalo: de 3 segundos a 2 minutos).

Registrador de datos

Ajuste la fecha y la hora

Todos los puntos de datos se guardan con la hora y fecha de la medición.

1. En la pantalla de espera, pulse ▲.
2. Cuando en la pantalla aparezca **rt**, pulse ✔. La pantalla muestra **dAt** y la fecha (DD-MM-AA).
3. Cuando los valores parpadeen, utilice las teclas de flecha para definir el año, el mes y el día actuales. Después de indicar la fecha, en la pantalla se muestra **tin** y la hora (HH:MM:SS).
4. Cuando los valores parpadeen, utilice las teclas de flecha para definir la hora, el minuto y el segundo actuales.

Guardado manual de los datos

Para guardar los datos manualmente, pulse 🗁 cuando haya finalizado la medición o en cualquier momento durante una medición continua. En la pantalla aparece **DL** y **OK** cada vez que se guarda un punto de datos.

Guardado automático de los datos

Es posible guardar los datos a intervalos de tiempo regulares si el instrumento se ha configurado para que realice las mediciones de forma continua.

1. En la pantalla de espera, pulse ▲.
2. Cuando en la pantalla aparezca **Fr**, pulse ✔. En la pantalla se muestra **Fr** y **OFF**.
3. Pulse ▲. Se muestra el intervalo de tiempo en formato HH:MM:SS.
4. Utilice las teclas de flecha para ajustar el intervalo tras el cual los datos se guardarán automáticamente (intervalo: de 5 s a 1 min 30 s).
5. Inicie una medición continua. Los datos se guardarán de acuerdo con el intervalo indicado. En la pantalla aparece **DL** y **OK** cada vez que se guarda un punto de datos.

Visualizar datos

Un punto de datos incluye los valores de medición y la hora y fecha de la medición. Los puntos de datos se guardan con un número específico. El punto de datos más reciente presenta el número mayor.

Nota: *Para los datos de la calibración, consulte* Vista de la información de calibración *en la página 49*.

1. En la pantalla de espera, pulse 🗁. En la pantalla aparecerá **DL** y el número del punto de datos más reciente. La pantalla cambia y muestra el valor de los datos y la hora y fecha correspondientes.
2. Utilice las teclas de flecha para ver otros puntos de datos.
3. Para salir del registro de datos, pulse ✔.

Borrado de los datos

AVISO

Los datos se borrarán de forma permanente. Primero, guarde los datos en un ordenador. Después, borre los datos del instrumento.

Se pueden borrar todos los datos del registro de datos del instrumento. Los puntos de datos individuales no se pueden borrar.

1. En la pantalla de espera, pulse ▲.
2. Cuando en la pantalla aparezca **CLr dL**, pulse ✔. **CLr** parpadeará.
3. Pulse ✔ para borrar todos los datos del registro de datos del instrumento.

Transferencia de datos

Configuración para transferencia de datos

Los datos se pueden enviar del instrumento al ordenador de forma inalámbrica. La aplicación portCom y el dispositivo USB-RF deben estar instalados en el ordenador.

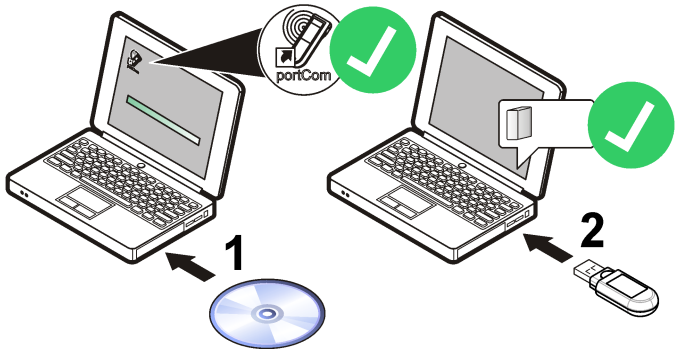
1. Instale la aplicación portCom y el controlador del dispositivo USB-RF. Consulte Figura 10. Durante la instalación del controlador,

seleccione la opción que indica que desea instalarlo desde una ubicación específica: C:\Program Files\portCom.

2. Abra la aplicación portCom. Utilice el menú Setup (Config.) para cambiar una de estas opciones:

Opción	Descripción
Decimal	Cambia el tipo decimal (. ,)
Language (Idioma)	Cambia el idioma de la interfaz del usuario

Figura 10 Instale la aplicación portCom y el controlador del dispositivo USB-RF



Envío de datos a un ordenador

Los datos guardados en un registro de datos se pueden enviar a un ordenador y guardar en la ubicación indicada por el usuario. Se puede emplear una aplicación de hojas de cálculo para visualizar los datos.

1. Conecte el dispositivo USB-RF a un puerto USB.

   Nota: *Debe utilizar el dispositivo USB-RF incluso cuando el ordenador disponga de opción inalámbrica.*

2. Abra la aplicación portCom.

3. Pulse 🗁 2 veces. En la pantalla se muestra Snd. Los datos más recientes se muestran en la fila superior de la ventana de la aplicación portCom. Consulte Figura 11.

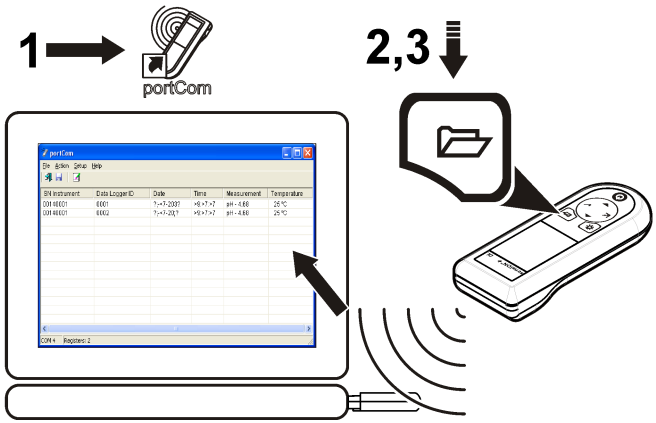
   Nota: *Todos los datos del registro de datos del instrumento se pueden enviar al ordenador.*

4. Haga clic en **Save** (Guardar).

5. Seleccione una carpeta e indique un nombre para el conjunto de datos.

6. Seleccione el tipo de archivo (.txt o .csv) y haga clic en **Save** (Guardar).

Figura 11 Envío de datos a un ordenador



Mantenimiento

Limpieza del instrumento

AVISO

Nunca utilice productos de limpieza como aguarrás, acetona o productos similares para limpiar el instrumento, incluidos la pantalla y los accesorios.

AVISO

Asegúrese de que todos los conectores del medidor están secos. Utilice una toalla seca para quitar el líquido de los conectores.

Limpie el exterior del instrumento con un paño húmedo y una solución jabonosa suave.

Almacenamiento del instrumento

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión. Las pilas caducadas pueden provocar la acumulación de gas hidrógeno en el interior del instrumento. Sustituya las pilas antes de que caduquen y no guarde el instrumento durante un período prolongado de tiempo con las pilas colocadas.

AVISO

Para evitar posibles daños en el medidor provocados por fugas de las pilas, retírelas durante los períodos largos de inactividad.

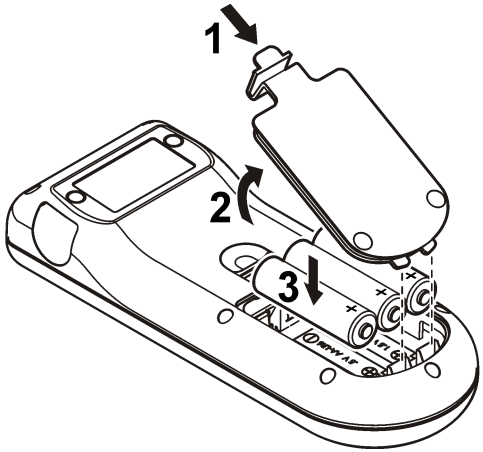
Cambio de las pilas

⚠ 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.

Para la instalación de las pilas, consulte la Figura 12. Asegúrese de que la cubierta esté correctamente cerrada para mantener el tipo de protección IP67.

Figura 12 Cambio de la batería



Solución de problemas

Consulte la siguiente tabla para ver los mensajes o síntomas de los problemas comunes, las posibles causas y acciones correctivas.

Error/advertencia	Descripción	Solución
nnn uuu	Medida fuera de rango.	• Coloque la sonda en el patrón adecuado y vuelva a leer el valor. • Limpie la sonda y la membrana. • Asegúrese de que no hay burbujas de aire en la membrana. • Desconecte la sonda y después conéctela de nuevo. • Conecte una sonda diferente para verificar si el problema es de la sonda o del medidor.
Bat	Las pilas están bajas.	Inserte nuevas pilas..
E1	Lectura inestable durante una medida de estabilidad o durante la calibración.	Asegúrese de que la sonda está debidamente sumergida en la muestra.
E2	Corriente de la sonda: se ha excedido el límite superior durante la medida, ≥ 250 nA.	• Limpie la sonda y la membrana. • Asegúrese de que no hay burbujas de aire en la membrana. • Desconecte la sonda y después conéctela de nuevo. • Conecte una sonda diferente para verificar si el problema es de la sonda o del medidor.
E2	Sensibilidad de las sondas de pH fuera de rango (valores aceptados: 70–105%).	• Asegúrese de que la sonda conectada al medidor sea la correcta. • Conectar una nueva sonda.

Error/advertencia	Descripción	Solución
E2	Durante la calibración, la diferencia entre las constantes llega a ser > 30%.	• Coloque la sonda en el patrón adecuado y vuelva a leer el valor. • Limpie la sonda y la membrana. • Asegúrese de que no hay burbujas de aire en la membrana. • Desconecte la sonda y después conéctela de nuevo. • Conecte una sonda diferente para verificar si el problema es de la sonda o del medidor. • Conectar una nueva sonda.
E3	Durante la calibración, la constante de celda alcanza un valor < 0,05 cm^{-1}	• Coloque la sonda en el patrón adecuado y vuelva a leer el valor. • Limpie la sonda y la membrana. • Asegúrese de que no hay burbujas de aire en la membrana. • Desconecte la sonda y después conéctela de nuevo. • Conecte una sonda diferente para verificar si el problema es de la sonda o del medidor.
E3	Pendiente fuera de rango (valores aceptados: ± 58 mV).	Conecte una nueva sonda.

Error/advertencia	Descripción	Solución
E4	No se reconoce la solución tampón.	• Limpie la sonda y la membrana. • Asegúrese de que no hay burbujas de aire en la membrana. • Desconecte la sonda y después conéctela de nuevo. • Conecte una sonda diferente para verificar si el problema es de la sonda o del medidor. • Asegúrese de que el tampón utilizado concuerde con el especificado en la configuración. • Sustituya la solución tampón. • Asegúrese de que la especificación de temperatura en la configuración sea la correcta.
E4	No es posible calcular la salinidad, TC=0	Modifique el TC.
E5	Misma solución tampón.	• Limpie la sonda y la membrana. • Asegúrese de que no hay burbujas de aire en la membrana. • Desconecte la sonda y después conéctela de nuevo. • Conecte una sonda diferente para verificar si el problema es de la sonda o del medidor. • Asegúrese de que el tampón utilizado concuerde con el especificado en la configuración. • Sustituya la solución tampón. • Asegúrese de que la especificación de temperatura en la configuración sea la correcta.
E6	Las soluciones de calibración tienen temperaturas diferentes.	Asegúrese de que las soluciones de calibración están a la misma temperatura.
ErA (solo MM156)	La salinidad está configurada en automático y el valor medido es > 50 g/l.	Modificar TC
E7	El registro de datos está vacío.	Guarde los datos en el registro de datos.
E8	El registro de datos está lleno.	Borre datos del registro de datos.
E9	Se ha producido un fallo en la transferencia de datos.	Asegúrese de que el dispositivo RF-USB está instalado y portCom está abierto.

Piezas de repuesto y accesorios

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	Referencia
Pilas, alcalinas AA	1938004
Caja de transporte	LZW9990.99

Accesorios

Descripción	Referencia
Kit de transferencia inalámbrica de datos (software portCom con dispositivo RF-USB)	LZW2598.99.0002
Electrolito para sonda de OD, 51 20, 25 ml	LZW9811.99
Electrolito para sonda de OD, 51 30, 50 ml	2759126
Tubo para calibración de sonda de OD	LZW5123.99
Kit de mantenimiento para sonda de OD 51 30 DO (contiene 2 módulos de membrana y solución de llenado de OD)	5196800
Membrana de OD de recambio para sonda de OD, 51 20	LZW5125.99
Solución estándar de 147 µS/cm (a 25 °C, 77 °F), botella de 125 ml	LZW9701.99
Solución estándar de 1413 µS/cm (a 25 °C, 77 °F), botella de 125 ml	LZW9711.99
Solución estándar de 12,88 µS/cm (a 25 °C, 77 °F), botella de 125 ml	LZW9721.99
Set de tubos de calibración, 147 µS/cm, 1413 µS/cm y 12,88 mS/cm	LZW9138.99
Solución estándar de 220 mV, 125 ml	LZW9402.99
Solución tampón de pH 4,01, 125 ml	LZW9460.99
Solución tampón de pH 7,00, 125 ml	LZW9461.97
Solución tampón de pH 10,01, 125 ml	LZW9470.99
Solución de electrolito, KCl 3M, 50 ml	LZW9509.99
Tubos de calibración de pH 4,01, pH 7,00 y pH 10,01	LZW9137.97
Tubo para calibración estándar de ORP de 220 mV	LZW9136.99
Protector de trabajo para electrolitos 50 51 T y 50 52 T	LZW9162.99

Soluciones estándar

Soluciones buffer técnicas (DIN 19267)

Consulte en la Tabla 1 los valores de pH y ORP (mV) de series de soluciones buffer con variaciones de temperatura.

Tabla 1 Valores de temperatura, pH y ORP (mV)

Temperatura		pH					mV
°C	°F						
0	32	2,01	4,01	7,12	9,52	10,30	—
10	50	2,01	4,00	7,06	9,38	10,17	245
20	68	2,00	4,00	7,02	9,26	10,06	228
25	**77**	**2,00**	**4,01**	**7,00**	**9,21**	**10,01**	**220**
30	86	2,00	4,01	6,99	9,16	9,96	212
40	104	2,00	4,03	6,97	9,06	9,88	195
50	122	2,00	4,06	6,97	8,99	9,82	178
60	140	2,00	4,10	6,98	8,93	9,76	160
70	158	2,01	4,16	7,00	8,88	—	—
80	176	2,01	4,22	7,04	8,83	—	—
90	194	2,01	4,30	7,09	8,79	—	—

Soluciones estándar de conductividad

Consulte en la Tabla 2 los valores de conductividad de soluciones estándar con variaciones de temperatura.

Tabla 2 Valores de temperatura y conductividad

Temperatura		Conductividad (CE)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
15,0	59	119	1147	10,48	92,5
16,0	60,8	122	1173	10,72	94,4
17,0	62,6	125	1199	10,95	96,3

Tabla 2 Valores de temperatura y conductividad (continúa)

Temperatura		Conductividad (CE)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
18,0	64,4	127	1225	11,19	98,2
19,0	66,2	130	1251	11,43	100,1
20,0	68	133	1278	11,67	102,1
21,0	69,8	136	1305	11,91	104,0
22,0	71,6	139	1332	12,15	105,4
23,0	73,4	142	1359	12,39	107,9
24,0	75,2	145	1386	12,64	109,8
25,0	**77**	**147**	**1413**	**12,88**	**111,8**
26,0	78,8	150	1440	13,13	113,8
27,0	80,6	153	1467	13,37	115,7
28,0	82,4	156	1494	13,62	—
29,0	84,2	159	1522	13,87	—
30,0	86	162	1549	14,12	—
31,0	87,8	165	1581	14,37	—
32,0	89,6	168	1609	14,62	—
33,0	91,4	171	1638	14,88	—
34,0	93,2	174	1667	15,13	—
35,0	95	177	1696	15,39	—

Valores de salinidad para medidores de oxígeno disuelto

La Tabla 3 puede utilizarse para convertir valores de conductividad en salinidad para medidores de oxígeno disuelto.

Tabla 3 Conversión de conductividad a salinidad

Conductividad (mS/cm)	Salinidad (g/l NaCl)
1,9	1,0
3,7	2,0
7,3	4,0
10,9	6,0
17,8	10,1
25,8	15,1
33,6	20,2
41,2	25,4
48,9	30,6
56,3	35,8
62,2	40,0
69,4	45,3
75,7	50,0

Índice

Especificações na página 58
Informações gerais na página 59
Instalação na página 61
Interface do usuário e navegação na página 62
Inicialização na página 65
Operação na página 65
Registro de dados na página 69
Transferência de dados na página 70
Manutenção na página 71
Solução de problemas na página 72
Peças e acessórios de reposição na página 74
Soluções padrão na página 74
Valores de salinidade para medidores de oxigênio dissolvido na página 75

Especificações

As especificações estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Especificação	Detalhes
Dimensões	18,6 x 7,3 x 3,8 cm (7,32 x 2,87 x 1,5 pol)
Peso	300 g (0,66 lb)
Gabinete do medidor	IP67
Requisitos de alimentação (interna)	Pilhas AA alcalinas ou de níquel-hidreto metálico (NiMH) recarregáveis (3); vida útil da pilha: mais de 500 horas
Conectores de entrada	Conector MP-5 ou MP-8 para sondas sensION+
Classe de proteção do medidor	Classe III
Temperatura de armazenamento	–15 a +65 °C (5 a +149 °F)
Temperatura de operação	0 a 50°C (32 a 122°F)
Umidade de operação	80% (sem condensação)
Datalog	Máximo de 500 pontos de dados, gravação automática ou manual
Transferência de dados sem fio	Dispositivo USB-RF, distância operacional máxima de 10 m
Potência de saída de RF	Dongle RF: -16,01 dBm (tolerância -4 a +2 dBm)
	Instrumentos: -4,01 dBm (tolerância -4 a +2 dBm)
Faixas de medição	pH: –2,00 a 19,99; ORP: ±1999 mV
	Condutividade: 0,01 a 500 mS/cm; TDS: 0 a 500 g/L; Salinidade: 0,0 a 1999 mg/L, 2,0 a 50,0 g/L
	OD: 0,00 a 19,99 mg/L e 20,0 a 22,0 mg/L (25°C), 0,0 a 199,9% e 200 a 250% (25°C)
Resolução	pH: 0,01 pH; ORP: 1 mV (0,1 mV de –199,9 a 199,9 mV)
	OD: 0,1% (1% se ≥ 200%); 0,01 mg/L (0,1 mg/L se ≥ 20 mg/L)
	Condutividade: muda com a faixa (ajuste automático de faixa)
	Temperatura: 0,1 °C (0,1 °F)
Erro de medição (± 1 dígito)	pH: ≤ 0,01 pH; ORP: ≤ 1 mV
	OD: ≤ 0.5% do valor medido
	Condutividade: ≤ 0,5% (0,01 µS/cm a 19,99 mS/cm); ≤ 1% (≥ 20,0 mS). Salinidade/TDS: ≤ 0,5%
	Temperatura: ≤ 0,2 °C (≤ 0,4 °F)

Especificação	Detalhes
Reprodutibilidade (± 1 dígito)	pH: ± 0,01 pH; ORP ± 1 mV
	OD: ≤ 0,2 do valor medido
	Condutividade/Salinidade/TDS: ± 0,1%
	Temperatura ± 0,1 °C (± 0,1 °F)
Temperatura de referência (TR)	Condutividade: 20 ou 25 °C (68 ou 77 °F) (configuração de fábrica: 25 °C (77 °F))
Coeficiente de temperatura (CT)	Condutividade: 0,00 a 5,00%/°C (configuração de fábrica: 2%/ °C)
Fator de conversão TDS	Condutividade: 0,00 a 4,44 (configuração de fábrica: 0,64)
Controle de energia	Desligamento automático após 5 minutos de inatividade
Certificação	UE: CE e NB (sem fio) e FCC/IC (sem fio)

Informações gerais

As edições revisadas podem ser encontradas no site do fabricante.

Informações de segurança

AVISO

O fabricante não é responsável por quaisquer danos devido ao uso ou aplicação incorreta deste produto, incluindo, sem limitação, danos diretos, acidentais ou consequenciais, e se isenta desses danos à extensão total permitida pela lei aplicável. O usuário é unicamente responsável por identificar riscos críticos de aplicação e por instalar os mecanismos apropriados para proteger os processos durante um possível mau funcionamento do equipamento.

Leia todo o manual antes de tirar da embalagem, montar ou operar esse equipamento. Preste atenção a todas as declarações de perigo e cuidado. Caso contrário, o operador poderá sofrer ferimentos graves ou o equipamento poderá ser danificado.

Certifique-se de que a proteção oferecida por este equipamento não seja afetada. Não use nem instale este equipamento de nenhuma outra forma além da especificada neste manual.

Uso de informações de risco

⚠ PERIGO

Indica uma situação potencial ou iminentemente perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave.

⚠ ADVERTÊNCIA

Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou ferimento grave.

⚠ CUIDADO

Indica uma situação potencialmente perigosa que pode resultar em ferimento leve a moderado.

AVISO

Indica uma situação que, se não evitada, pode causar danos ao instrumento. Informações que necessitam de uma ênfase especial.

Avisos de precaução

Leia todas as etiquetas e rótulos fixados no instrumento. Caso não sejam observadas, podem ocorrer lesões pessoais ou danos ao instrumento. Um símbolo no instrumento tem sua referência no manual com uma medida preventiva.

	Este símbolo, se observado no instrumento, diz respeito ao manual de instruções para operação e/ou informações de segurança.
	Os equipamentos elétricos marcados com este símbolo não podem ser descartados em sistemas de descarte (lixo) públicos europeus após 12 de agosto de 2005. Em conformidade com as regulamentações nacionais e locais européias (Diretiva UE 2002/96/EC), os usuários de equipamentos elétricos devem devolver seus equipamentos usados para o fabricante para descarte, sem ônus para o usuário. ***Observação:*** *Para o envio de equipamento para reciclagem, entre em contato com o fabricante ou fornecedor do equipamento para obter instruções sobre o envio de sucata de equipamento, acessórios elétricos fornecidos pelo fabricante e todos os itens auxiliares para um descarte adequado.*

Aprovação de dispositivo regulamentar

Medidor sensION™+

- Contém ID FCC: VIC-C0553
- Contém ID IC: 6149A-C0553

Dispositivo de RF USB portCom DL

- ID FCC: VIC-C0554
- ID IC: 6149A-C0554

Esse dispositivo está em conformidade com a Parte 15 das Regras da FCC e com o(s) padrão(ões) RSS de isenção de licença da Industry Canada. Seu funcionamento está sujeito às duas condições seguintes:

(1) Este dispositivo não deve causar interferências e

(2) Este dispositivo deve aceitar todas as interferências, inclusive interferências que podem causar funcionamento indesejado do dispositivo.

Aviso - a modificação ou as alterações não autorizadas efetuadas neste equipamento de comunicação sem fio anulam o direito de uso. As alterações ou modificações efetuadas nesta unidade, e que não forem expressamente aprovadas pela entidade responsável pela conformidade, anulam a autorização do usuário para operar o equipamento. Qualquer alteração ao equipamento anulam a certificação e a concessão FCC da Industry Canada.

Visão geral do produto

Os medidores da série sensION™+ são usados com sondas sensION+ para medir vários parâmetros na água. Destinado principalmente para uso em campo, o medidor portátil funciona com três pilhas AA.

Os medidores da série sensION™+ estão disponíveis em 5 modelos:

- Medidor sensION™+ EC5 DL — condutividade, TDS, salinidade e temperatura
- Medidor sensION™+ MM150 DL — pH, ORP (Redox), condutividade, TDS e temperatura
- Medidor sensION™+ MM110 DL — pH, ORP (Redox) e temperatura
- sensION™+ MM156 DL—pH, condutividade, salinidade, oxigênio dissolvido e medidores de temperatura
- Medidor sensION™+ pH1 DL — pH
- Medidor sensION™+ DO6 DL — oxigênio dissolvido (concentração e % saturação) e temperatura

Instalação

Instalação das pilhas

⚠ADVERTÊNCIA

Perigo de explosão. A instalação incorreta das pilhas pode causar liberação de gases explosivos. As pilhas devem ser do mesmo tipo químico aprovado e ser inseridas com a orientação correta. Não misture pilhas novas com antigas.

AVISO

O compartimento de bateria não é à prova de água. Se o compartimento de bateria ficar úmido, remova e seque as baterias e o interior do compartimento. Verifique se há corrosão nos contatos da bateria e limpe-os, se necessário.

AVISO

Ao usar baterias de níquel-hidreto metálico (NiMH), o ícone de bateria não indicará a carga completa após a inserção de baterias carregadas recentemente (as baterias NiMH são de 1,2 V em comparação com os 1,5 V das baterias alcalinas). Mesmo que o ícone não indique a carga completa, as baterias NiMH de 2300 mAh alcançarão 90% da duração da operação do instrumento (antes da recarga) em comparação com baterias alcalinas novas.

AVISO

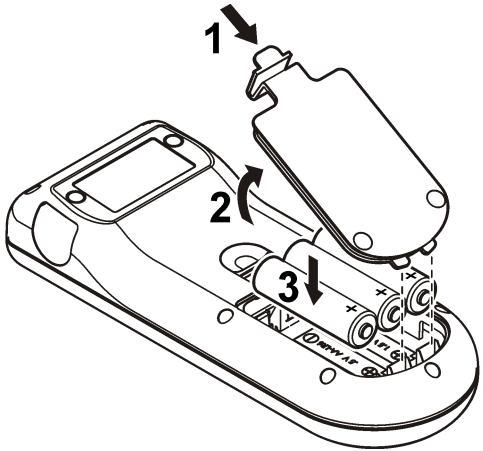
Para evitar o dano potencial ao medidor devido a um vazamento de bateria, remova as baterias antes de longos períodos sem uso.

O medidor pode ser alimentado com baterias AA alcalinas ou de NiMH recarregáveis. Para prolongar a duração das pilhas, o medidor se desligará após 5 minutos de inatividade. Esse período pode ser alterado no menu Opções de Exibição.

Para ver informações sobre a instalação da bateria, consulte a Figura 1.
Observação: *Pode ser necessário usar uma ferramenta, como uma chave de fenda reta, na primeira vez em que a tampa for removida.*

Certifique-se de que a tampa esteja fechada com firmeza para manter a classificação de proteção IP67.

Figura 1 Instalação da pilha

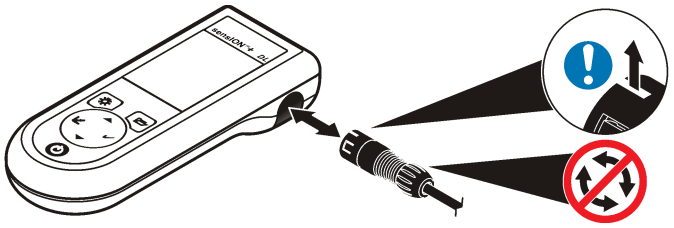


Conexão de uma sonda

1. Conecte a sonda ao medidor (Figura 2).
2. Pressione o conector de forma que o pino de alinhamento se encaixe no conector fêmea.

   Observação: *Não gire o conector.*

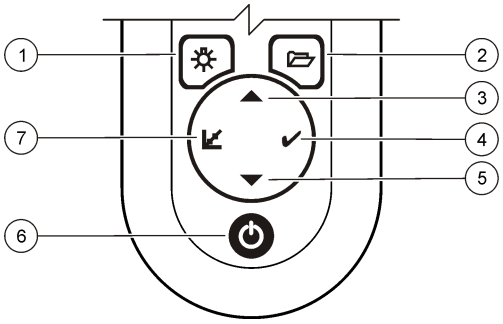
Figura 2 Conexão da sonda



Interface do usuário e navegação

Interface do usuário

Figura 3 Descrição do teclado numérico



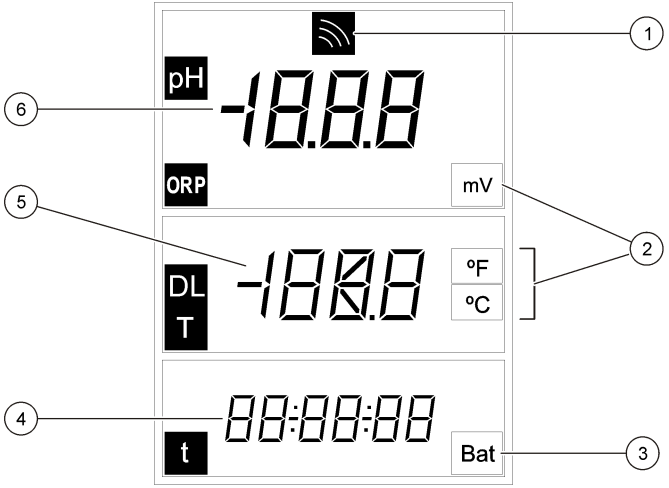
1 Tecla DISPLAY LIGHT (Luz do visor)	**5** Tecla DOWN (Para baixo)
2 Tecla DATALOG (Registro de dados)	**6** ON (LIGADO)/OFF (DESLIGADO)
3 Tecla UP (Para cima)	**7** tecla CALIBRAÇÃO
4 tecla MEDIÇÃO	

Descrição da tela

O monitor mostra três tipos de telas:

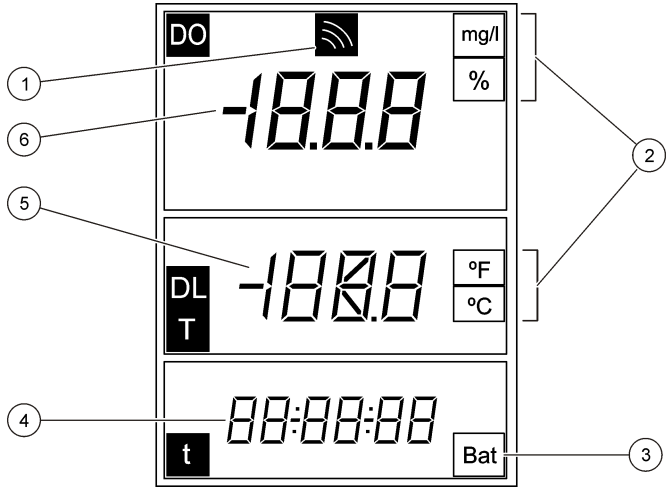
- Medição — a medição mais recente do parâmetro é exibida com a temperatura e o tempo de estabilização.
- Calibração — os valores padrão de calibração e a temperatura são exibidos durante a calibração.
- Espera — a tela fica vazia, exceto quanto ao temporizador de medições na parte inferior.

Figura 4 Tela PH1 DL



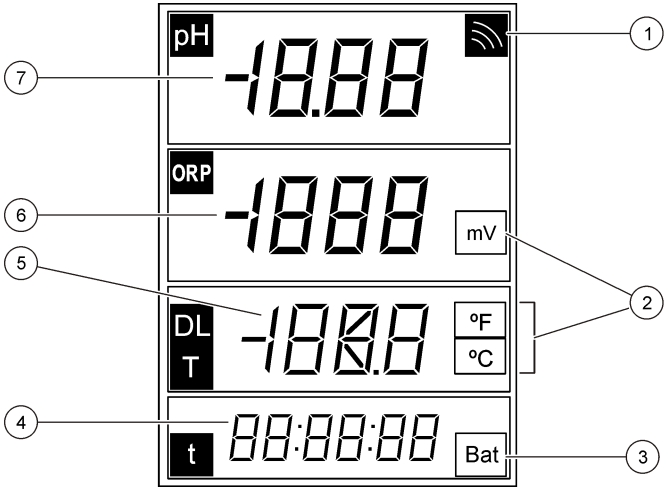
1 Ícone de transferência de dados	**4** Tempo da medição (hh:mm:ss)
2 Unidades de medida	**5** Temperatura
3 Indicador da bateria	**6** Valor de medição (pH ou ORP)

Figura 5 Tela DO6 DL



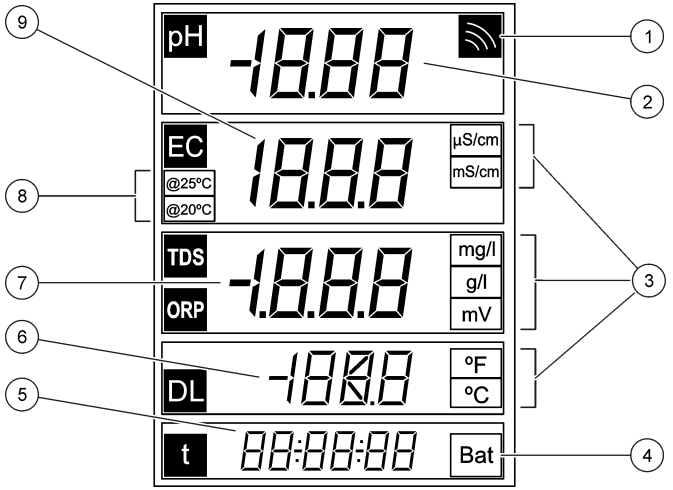
1 Ícone de transferência de dados	**4** Tempo da medição (hh:mm:ss)
2 Unidades de medida	**5** Temperatura
3 Indicador da bateria	**6** Valor de medição (DO)

Figura 6 Tela MM110 DL



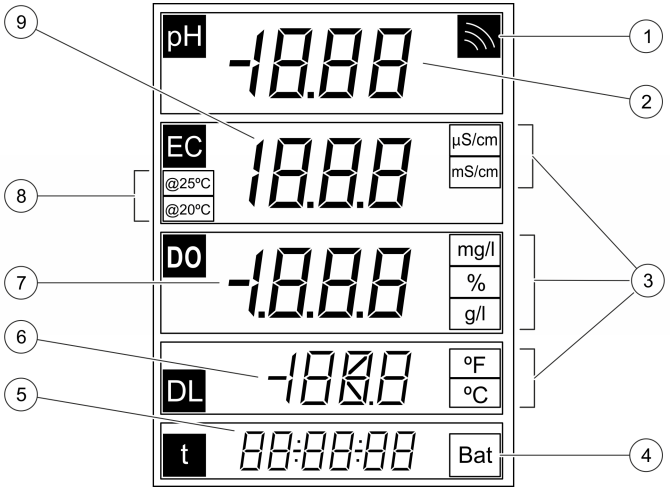
1 Ícone de transferência de dados	**5** Temperatura
2 Unidades de medida	**6** Valor de medição (ORP)
3 Indicador da bateria	**7** Valor de medição (pH)
4 Tempo da medição (hh:mm:ss)	

Figura 7 Tela MM150 DL



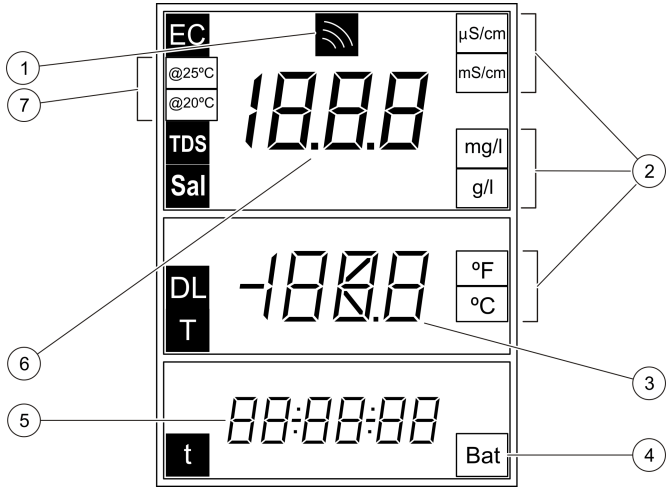
1 Ícone de transferência de dados	**6** Temperatura
2 Valor de medição (pH)	**7** Valor de medição (TDS, ORP)
3 Unidades de medida	**8** Temperatura de referência
4 Indicador da bateria	**9** Valor de medição (condutividade)
5 Tempo da medição (hh:mm:ss)	

Figura 8 Tela MM156 DL



1 Ícone de transferência de dados	**6** Temperatura
2 Valor de medição (pH)	**7** Valor de medição (DO, salinidade)
3 Unidades de medida	**8** Temperatura de referência
4 Indicador da bateria	**9** Valor de medição (condutividade)
5 Tempo da medição (hh:mm:ss)	

Figura 9 Tela EC5 DL



1 Ícone de transferência de dados	**5** Tempo da medição (hh:mm:ss)
2 Unidades de medida	**6** Valor de medição (condutividade, salinidade, TDS)
3 Temperatura	**7** Temperatura de referência
4 Indicador da bateria	

Navegação

Use a tecla de calibração para calibrar a sonda. Use a tecla de medição ✔ para fazer uma medição de amostra. Use as teclas de seta ▲▼ para rolar até outras opções ou alterar um valor. Use a teclas de do registro de dados para salvar ou visualizar dados ou enviá-los a um computador.

Algumas opções requerem pressionar e manter pressionada uma tecla ou pressionar várias teclas ao mesmo tempo. Observe o monitor durante as tarefas, pois as telas mudam rapidamente. Para obter instruções específicas, consulte cada tarefa.

Inicialização

Ligue ou desligue o medidor

AVISO

Verifique se a sonda está conectada ao medidor antes de ligá-lo.

Mantenha pressionada a tecla para ligar ou desligar o medidor. Se o medidor não ligar, verifique se as pilhas estão devidamente colocadas.
Observação: *O medidor é programado para desligar automaticamente após 5 minutos de inatividade para aumentar a vida útil da bateria.*

Operação

⚠ PERIGO

Risco de exposição a produtos químicos. Obedeça aos procedimentos de segurança laboratoriais e use todos os equipamentos de proteção individual adequados aos produtos químicos que estão sendo manipulados. Consulte as planilhas de dados de segurança de (MSDS/SDS) atuais para verificar os protocolos de segurança.

⚠ ADVERTÊNCIA



Cuidados com marca-passo. Se ocorrer interferência eletromagnética (EMI), é possível:

- Interromper os pulsos estimulantes do marca-passo que controlam o ritmo do coração.
- Fazer com que o marca-passo forneça pulsos irregulares.
- Fazer com que o marca-passo ignore o ritmo do coração e forneça pulsos a um intervalo definido.

Pesquisas atuais mostram que aparelhos celulares não apresentam um problema significativo de saúde para portadores de marca-passo. No entanto, pessoas com marca-passo devem tomar precauções a fim de garantir que seus dispositivos não causem nenhum problema. Mantenha o dispositivo a um mínimo de 20 cm (7,9 pol.) de distância do usuário.

⚠ CUIDADO



Perigo de radiação eletromagnética. Certifique-se de que a antena seja mantida a uma distância mínima de 20 cm (7,9 pol.) de toda a equipe em uso normal. A antena não pode ser reposicionada ou operada em conjunto com qualquer outra antena ou com outros transmissores.

Configuração do pH

O medidor está pronto para a calibração do pH ou ORP sem necessidade de configuração adicional.

Configuração do oxigênio dissolvido

Antes de uma calibração ou medição do oxigênio dissolvido, a sonda deve estar polarizada e as configurações da pressão atmosférica e da salinidade devem ser inseridas.

Polarização do eletrodo

Se a sonda ou as pilhas estiverem desconectadas, conecte a sonda ou coloque as pilhas e aguarde a polarização:

Tempo de desconexão	Tempo de polarização
< 5 minutos	10 minutos
5 a 15 minutos	45 minutos
> 15 minutos	6 horas

Como alterar as configurações

As configurações das medições de oxigênio dissolvido podem ser alteradas quando for usada uma sonda de oxigênio dissolvido.

Pressione ▲ para exibir as configurações atuais.

1. Pressione ▲. A primeira configuração será exibida.
2. Use rapidamente as teclas de seta para alterar o valor. Aguarde até a próxima configuração ser exibida e altere qualquer outro valor:

Opção	Descrição
mb	Pressão atmosférica em mbar (padrão: 1013 mbar)
SAL	Salinidade em g/L NaCl (padrão: 0 g/L) **Aut**: automático (apenas para o modelo MM156)

Observação: *O valor da salinidade pode ser obtido na medição de condutividade. Consulte a seção* Tabela 3 *na página 75.*

Configuração da condutividade

As configurações das medições de condutividade podem ser alteradas quando for usada uma sonda de condutividade. Pressione ▲ para exibir as configurações atuais.

1. Pressione ▲. A primeira configuração será exibida.
2. Use rapidamente as teclas de seta para alterar o valor. Aguarde até a próxima configuração ser exibida e altere qualquer outro valor:

Opção	Descrição
CEL	Tipo de eletrodo: platina (padrão) ou titânio. ***Observação:*** *Esta opção não está disponível em todos os medidores.*
CAL	O número de padrões da amostra para calibração da condutividade. Selecione um padrão (predeterminado). Selecione o padrão que mais se aproxima ao da faixa de medição esperada.
tC	Compensação de temperatura: 0 a 9,99%/°C (padrão: 2%/°C)
tr	Temperatura de referência: 20 ou 25 °C (padrão: 25 °C)
F	Fator de cálculo TDS: 0,01 a 4,44 (padrão: 0,64)

As novas configurações são automaticamente armazenadas no medidor.

Calibração

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de exposição a produtos químicos. Obedeça aos procedimentos de segurança laboratoriais e use todos os equipamentos de proteção individual adequados aos produtos químicos que estão sendo manipulados. Consulte os protocolos de segurança nas atuais planilhas de dados de segurança de materiais (MSDS).

Procedimento de calibração

Este procedimento se destina ao uso geral com soluções de calibração líquida. Consulte os documentos que acompanham cada sonda e obtenha mais informações.

1. Coloque as soluções tampão ou a de calibração nos tubos de calibração identificados.
2. Enxágue a sonda com água deionizada e coloque-a no tubo de calibração apropriado. Certifique-se de não haver bolhas de ar sob a ponta da sonda.
3. Pressione . O parâmetro piscará.
4. Use as teclas de seta para alterar o parâmetro, se necessário.
5. Pressione para selecionar o parâmetro.
6. Pressione as teclas de seta para selecionar a solução padrão apropriada. Com relação ao pH, as soluções tampão são reconhecidas automaticamente.
7. Pressione para medir a solução de calibração.
   Observação: *Com relação ao pH, a próxima solução de calibração será exibida. Com relação à condutividade, uso um ponto de calibração. Pressione o padrão que mais se aproxima ao da faixa de medição esperada.*
8. Enxágue a sonda com água deionizada e coloque-a no segundo tubo de calibração, se aplicável. Certifique-se de não haver bolhas de ar sob a ponta da sonda.
9. Pressione para medir a segunda solução de calibração, se aplicável.
   A próxima solução de calibração será exibida.
10. Enxágue a sonda com água deionizada e coloque-a no terceiro tubo de calibração. Certifique-se de não haver bolhas de ar sob a ponta da sonda.
11. Pressione para medir a terceira solução de calibração, se aplicável.
    Quando a calibração estiver satisfatória, o monitor exibirá brevemente "OK", voltando em seguida ao modo de espera.
    Observação: ✔ *Para calibrar somente com 1 ou 2 padrões quando forem fornecidos padrões adicionais, pressione depois que o primeiro ou o segundo padrão for medido.*

Como exibir os dados da calibração

Os dados da calibração mais recente do pH, ORP e condutividade podem ser exibidos.

1. Pressione ✍.
2. Use as teclas de setas para alterar o parâmetro, se necessário, e pressione ✍.
3. Pressione ▲ e ▼ ao mesmo tempo. Os dados da calibração são exibidos:
   - pH — os valores da inclinação e do deslocamento são mostrados alternadamente com o desvio (em %) e a temperatura de calibração.
   - ORP — o valor medido mV e a temperatura de calibração são exibidos.
   - Condutividade — a constante da célula e a temperatura de calibração de cada padrão são exibidas.

Como restaurar a calibração de fábrica

A calibração do usuário pode ser apagada e a calibração de fábrica restaurada para o pH, ORP e condutividade.

1. Pressione ✍. O parâmetro piscará.
2. Use as teclas de setas para alterar o parâmetro, se necessário.
3. Mantenha pressionado ✍ até **OFF** aparecer.
   A calibração de fábrica do parâmetro selecionado é restaurada.

Como ajustar a calibração

O instrumento pode ser ajustado para ler um valor de solução especificado para pH, ORP e condutividade.

1. Enxágue a sonda. Coloque a sonda na solução.
2. Pressione ✔ para fazer a leitura do valor da solução.
3. Pressione ✍. O parâmetro piscará.
4. Use as teclas de seta para selecionar o parâmetro, se necessário.
5. Mantenha pressionado ✍ e, em seguida, pressione ✔
   O valor medido piscará.
6. Use as teclas de seta para alterar o valor.
7. Pressione ✍. O monitor exibirá OK.

Como ajustar a temperatura

A medição da temperatura pode ser ajustada a 25 °C (77 °F) e/ou 85 °C (185 °F) para aumentar a precisão do pH, ORP e condutividade.
Observação: *Consulte a documentação da sonda e veja os limites de temperatura da sonda que está sendo usada.*

1. Coloque a sonda e um termômetro de referência em um recipiente com água a aproximadamente 25 °C e aguarde até a temperatura se estabilizar.
2. Compare a temperatura lida pelo medidor com a do termômetro de referência. A diferença é o valor de ajuste do medidor.
   Exemplo: termômetro de referência: 24,5 °C; medidor: 24,3 °C. Valor de ajuste: 0,2 °C.
3. Insira o valor de ajuste da leitura de 25 °C:
   a. Pressione ✍. O parâmetro piscará.
   b. Use as teclas de seta para selecionar **e** .
   c. Pressione ✍. Será exibido o valor 25 °C.
   d. Pressione ✍ e, em seguida, use as teclas de seta para inserir o valor de ajuste de 25 °C. Pressione ✍. Será exibido o valor 85 °C.
4. Coloque a sonda e um termômetro de referência em um recipiente com água a aproximadamente 85 °C e aguarde até a temperatura se estabilizar.
5. Compare a temperatura lida no medidor com a do termômetro de referência. A diferença é o valor de ajuste do medidor.
6. Pressione ✍ e, em seguida, use as teclas de seta para inserir o valor de ajuste da leitura de 85 °C. Pressione ✍.

Sobre medições de amostras

Cada sonda tem etapas e procedimentos de preparação específicos para a coleta de medições de amostras. Para obter instruções passo a passo, consulte os documentos que acompanham a sonda.

Pressione ✔ para fazer uma medição de amostra. Durante as medições, o parâmetro pisca e o temporizador mostra o tempo de estabilização. Para alterar o parâmetro de medição (se aplicável), mantenha pressionado ✔

Para medir a amostra continuamente, pressione ✔ 2 vezes. O parâmetro pisca indicando o modo de medição contínua.

Como alterar as unidades de temperatura

As unidades de temperatura podem ser alteradas quando é exibida a tela de medições.

1. A leitura da medição exibida deve ser estável.
2. Pressione ▲ e ▼ ao mesmo tempo. As unidades de temperatura mudam para °C ou °F.

Como desativar a opção de autodesligamento

O medidor é programado para desligar automaticamente após 5 minutos de inatividade para aumentar a vida útil da bateria. Esta opção pode ser temporariamente desativada.

1. Verifique se o medidor está desligado.
2. Mantenha pressionado ⏻ até que o monitor mostre **OFF (DESLIGADO)** e **no (não)**. A energia permanecerá ligada indefinidamente.
3. Para desligar o medidor, mantenha pressionado ⏻ até que o monitor mostre **OFF (DESLIGADO)**.

   Observação: *A opção de autodesligamento é novamente ativada quando o medidor é ligado normalmente.*

Definição do tempo da luz de fundo

O monitor fica aceso quando ☼ é pressionado. O usuário pode definir o tempo em que a luz de fundo permanece acesa.
Observação: *A vida útil da bateria diminui quando o tempo da luz de fundo aumenta.*

1. Verifique se o instrumento está ligado.
2. Pressione ☼ e pressione imediatamente ▲ duas vezes. O tempo da luz de fundo piscará.
3. Pressione ▲ ou ▼ para alterar o tempo da luz de fundo (faixa: 3 segundos a 2 minutos).

Registro de dados

Definir data e hora

Todos os pontos de dados são salvos com a data e a hora da medição.

1. Na tela de espera, pressione ▲.
2. Quando o visor exibir **rt**, pressione ✔. O visor mostra **dAt** e a data (DD-MM-AA).
3. Quando os valores piscarem, use as teclas de seta para definir o ano, o mês e o dia atuais. Após a data ter sido definida, o visor mostrará **tin** e a hora (HH:MM:SS).
4. Quando os valores piscarem, use as teclas de seta para definir a hora, os minutos e os segundos atuais.

Salvar dados manualmente

Para salvar dados manualmente, pressione 🗁 quando uma medição for concluída ou a qualquer momento durante uma medição contínua. O visor mostra **DL** e **OK** sempre que um ponto de dados for salvo.

Salvar dados automaticamente

Quando o instrumento está configurado para efetuar medições continuamente, os dados podem ser salvos a intervalos regulares.

1. Na tela de espera, pressione ▲.
2. Quando o visor exibir **Fr**, pressione ✔. O visor exibe **Fr** e **OFF** (DESLIGADO).
3. Pressione ▲. O intervalo de tempo é exibido no formato HH:MM:SS.
4. Use as teclas de seta para definir o intervalo em que os dados serão salvos automaticamente (intervalo: 5 s a 1 min 30 s).
5. Inicie uma medição contínua. Os dados serão salvos no intervalo especificado. O visor mostra **DL** e **OK** sempre que um ponto de dados for salvo.

Ver dados

Um ponto de dados inclui o(s) valor(es), a data e hora da medição. Os pontos de dados são salvos com um número relativo. O ponto de dados mais recente tem o número mais alto.

Observação: *Para ver os dados de calibração, consulte a* Como exibir os dados da calibração *na página 67.*

1. Na tela de espera, pressione 🗁. O visor mostra **DL** e o número do ponto de dados mais recente. A tela muda para exibir o valor dos dados e a data/hora relacionadas.
2. Use as teclas de seta para ver outros pontos de dados.
3. Para sair do registro de dados, pressione ✔.

Apagar dados

AVISO

Os dados serão apagados permanentemente. Certifique-se de primeiro salvar os dados no computador e, em seguida, apague-os do instrumento.

Todos os dados no registro de dados do documento podem ser apagados. Pontos de dados individuais não podem ser apagados.

1. Na tela de espera, pressione ▲.
2. Quando o visor exibir **CLr dL**, pressione ✔. **CLr** começa a piscar.
3. Pressione ✔ para apagar todos os dados no registro de dados do instrumento.

Transferência de dados

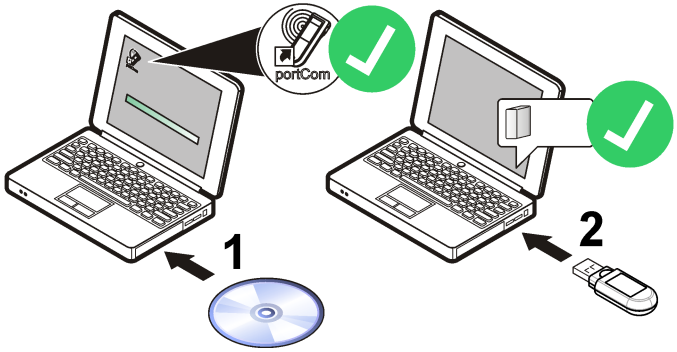
Configuração da transferência de dados

Os dados podem ser enviados do instrumento para um computador por meio de transmissão sem fio. O aplicativo portCom e o dispositivo de RF precisam estar instalados no computador.

1. Instale o portCom e o driver do dispositivo de RF USB. Consulte Figura 10. Durante a instalação do driver, selecione a opção para instalar a partir de um local específico: C:\Program Files\portCom.
2. Abra o portCom. Use o menu Setup (Configuração) para alterar uma das opções:

Opção	Descrição
Decimal	Altera o tipo de separador decimal (.,)
Idioma	Altera o idioma da interface do usuário

Figura 10 Instalar o portCom e o driver de RF USB



Envio de dados a um computador

Os dados salvos no registro de dados podem ser enviados a um computador e depois salvos em um local especificado pelo usuário. Um aplicativo de planilha eletrônica pode ser usado para exibir os dados.

1. Coloque o dispositivo de RF USB em uma porta USB.

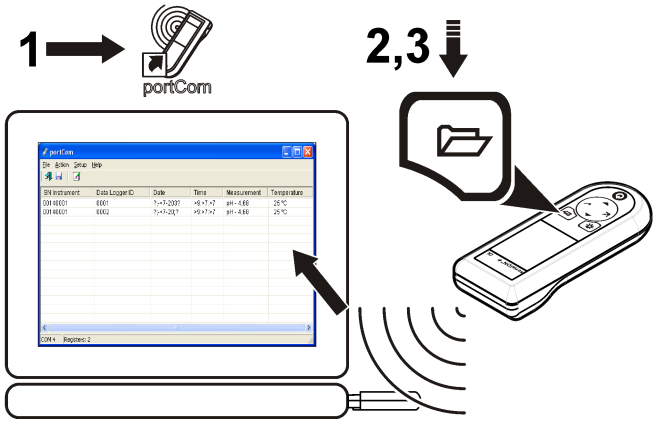
   Observação: *O dispositivo de RF USB deve ser utilizado mesmo quando o computador tiver recurso sem fio.*
2. Abra o portCom.

3. Pressione 🗁 duas vezes. O monitor exibirá Snd (Enviar). Os dados mais recentes serão exibidos na linha superior na janela do portCom. Consulte Figura 11.

   Observação: *Todos os dados no registro de dados do instrumento serão enviados para o computador.*

4. Clique em **Salvar**.
5. Selecione um local de pasta e forneça um nome de arquivo ao conjunto de dados.
6. Selecione o tipo de arquivo (.txt ou .csv) e clique em **Save** (Salvar).

Figura 11 Envio de dados a um computador



Manutenção

Como limpar o instrumento

AVISO

Nunca use agentes de limpeza tais como terebintina, acetona ou produtos semelhantes para limpar o instrumento, inclusive o monitor e os acessórios.

AVISO

Garanta que todos os conectores do medidor permaneçam secos. Use uma toalha seca para remover líquido dos conectores.

Limpe o exterior do instrumento com um pano úmido e uma solução de sabão neutro.

Armazenar o instrumento

⚠ ADVERTÊNCIA



Risco de explosão. Baterias vencidas podem causar acúmulo de gás hidrogênio dentro do instrumento. Substitua as baterias antes da data de vencimento e não armazene o instrumento durante períodos prolongados com as baterias instaladas.

AVISO

Para evitar o dano potencial ao medidor devido a um vazamento de bateria, remova as baterias antes de longos períodos sem uso.

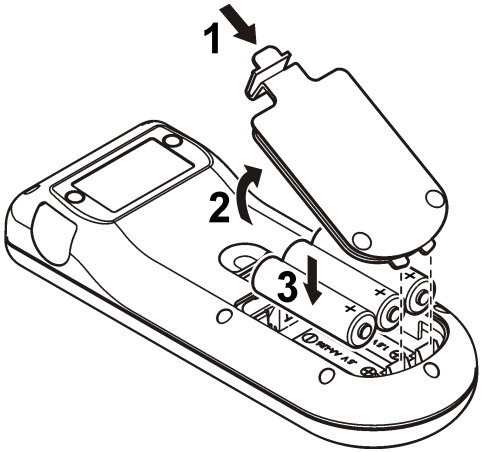
Recoloque as pilhas

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de explosão. A instalação incorreta das pilhas pode causar liberação de gases explosivos. As pilhas devem ser do mesmo tipo químico aprovado e ser inseridas com a orientação correta. Não misture pilhas novas com antigas.

Para obter informações sobre substituição de pilhas, consulte a Figura 12. Certifique-se de que a tampa esteja fechada com firmeza para manter a classificação de proteção IP67.

Figura 12 Troca de pilha



Solução de problemas

Consulte a tabela a seguir com relação a sintomas e mensagens de problemas comuns, possíveis causas e ações corretivas.

Erro/Advertência	Descrição	Solução
nnn uuu	Medição fora da faixa.	• Insira a sonda no padrão adequado e faça a leitura novamente. • Limpe a sonda e a membrana. • Certifique-se de não haver bolhas de ar na membrana. • Desconecte a sonda e reconecte-a. • Conecte uma sonda diferente para verificar se o problema está na sonda ou no medidor.
Bat	A bateria está fraca.	Insira baterias novas.
E1	Leitura instável durante a medição de estabilidade ou durante a calibração.	Verifique se a sonda está devidamente imersa na amostra.
E2	Corrente da sonda: ultrapassou o limite superior durante a medição ≥ 250 nA.	• Limpe a sonda e a membrana. • Certifique-se de não haver bolhas de ar na membrana. • Desconecte a sonda e reconecte-a. • Conecte uma sonda diferente para verificar se o problema está na sonda ou no medidor.
E2	Sensibilidade das sondas de pH fora da faixa (valores aceitáveis 70 a 105%).	• Verifique se a sonda correta está conectada ao medidor. • Conecte uma nova sonda.

Erro/Advertência	Descrição	Solução
E2	Durante a calibração, a diferença entre as constantes fica > 30%.	• Insira a sonda no padrão adequado e faça a leitura novamente. • Limpe a sonda e a membrana. • Certifique-se de não haver bolhas de ar na membrana. • Desconecte a sonda e reconecte-a. • Conecte uma sonda diferente para verificar se o problema está na sonda ou no medidor. • Conecte uma nova sonda.
E3	Durante a calibração, a constante da célula fica < 0,05 cm^{-1}.	• Insira a sonda no padrão adequado e faça a leitura novamente. • Limpe a sonda e a membrana. • Certifique-se de não haver bolhas de ar na membrana. • Desconecte a sonda e reconecte-a. • Conecte uma sonda diferente para verificar se o problema está na sonda ou no medidor.
E3	Inclinação fora da faixa (valores aceitáveis ± 58 mV).	Conecte uma nova sonda.
E4	Solução de buffer não reconhecida.	• Limpe a sonda e a membrana. • Certifique-se de não haver bolhas de ar na membrana. • Desconecte a sonda e reconecte-a. • Conecte uma sonda diferente para verificar se o problema está na sonda ou no medidor. • Verifique se o buffer utilizado corresponde ao buffer especificado na configuração. • Substitua a solução de buffer. • Verifique a especificação de temperatura na configuração.
E4	A salinidade não pode ser calculada TC=0	Modificar TC
E5	Mesmas soluções de buffer.	• Limpe a sonda e a membrana. • Certifique-se de não haver bolhas de ar na membrana. • Desconecte a sonda e reconecte-a. • Conecte uma sonda diferente para verificar se o problema está na sonda ou no medidor. • Verifique se o buffer utilizado corresponde ao buffer especificado na configuração. • Substitua a solução de buffer. • Verifique a especificação de temperatura na configuração.
E6	As soluções de calibração têm temperaturas diferentes.	Verifique se as soluções de calibração têm a mesma temperatura.

Erro/Advertência	Descrição	Solução
ErA (apenas MM156)	A salinidade é definida para o valor medido e automático > 50 g/L.	Modificar TC
E7	O registro de dados está vazio.	Salve dados no registro de dados.
E8	O registro de dados está cheio.	Apague dados do registro de dados.
E9	A transferência de dados falhou.	Certifique-se de que o dispositivo USB-RF esteja instalado e de que o portCom esteja aberto.

Peças e acessórios de reposição

Observação: *Os códigos dos produtos podem variar para algumas regiões. Entre em contato com o distribuidor apropriado ou consulte o website da empresa para obter informações de contato.*

Peças de reposição

Descrição	Nº de item
Pilhas AA alcalinas	1938004
Maleta	LZW9990.99

Acessórios

Descrição	Nº de item
Kit de transferência de dados sem fio (software portCom com dispositivo USB-RF)	LZW2598.99.0002
Eletrólito para sonda OD 51 20, 25 mL	LZW9811.99
Eletrólito para sonda OD 51 30, 50 mL	2759126
Tubo para calibração da sonda OD	LZW5123.99

Acessórios (continuação)

Descrição	Nº de item
Kit de serviço para sonda OD 51 30 (contém 2 módulos de membrana e solução de preenchimento OD)	5196800
Membrana OD de substituição para sonda OD 51 20	LZW5125.99
Solução padrão 147 µS/cm (a 25 °C, 77 °F), frasco de 125 mL	LZW9701.99
Solução padrão 1413 µS/cm (a 25 °C, 77 °F), frasco de 125 mL	LZW9711.99
Solução padrão 12,88 mS/cm (a 25 °C, 77 °F), frasco de 125 mL	LZW9721.99
Conjunto de tubos de calibração, 147 µS/cm, 1413 µS/cm e 12,88 mS/cm	LZW9138.99
Solução padrão 220 mV, 125 mL	LZW9402.99
Solução buffer pH 4,01, 125 mL	LZW9460.99
Solução buffer pH 7,00, 125 mL	LZW9461.97
Solução buffer pH 10.01, 125 mL	LZW9470.99
Solução de eletrólito, KCl 3M, 50 mL	LZW9509.99
Tubos de calibração pH 4,01, pH 7,00 e pH 10.01	LZW9137.97
Tubo para calibração ORP padrão 220 mV	LZW9136.99
Protetor de trabalho para eletrodos 50 51 T e 50 52 T	LZW9162.99

Soluções padrão

Soluções de buffer técnicas (DIN 19267)
Consulte os valores de Tabela 1 pH e ORP (mV) de conjuntos de buffer específicos a temperaturas variáveis.

Tabela 1 valores de pH, ORP (mV) e temperatura

Temperatura		pH					mV
°C	°F						
0	32	2.01	4.01	7.12	9.52	10.30	—
10	50	2.01	4.00	7.06	9.38	10.17	245
20	68	2,00	4.00	7.02	9.26	10.06	228
25	**77**	**2.00**	**4.01**	**7.00**	**9.21**	**10.01**	**220**
30	86	2,00	4.01	6.99	9.16	9.96	212
40	104	2,00	4.03	6.97	9.06	9.88	195
50	122	2,00	4.06	6.97	8.99	9.82	178
60	140	2,00	4,10	6.98	8.93	9.76	160
70	158	2.01	4.16	7.00	8.88	—	—
80	176	2.01	4.22	7.04	8.83	—	—
90	194	2.01	4.30	7.09	8.79	—	—

Soluções padrão de condutividade

Consulte Tabela 2 para obter os valores de condutividade de soluções padrão a temperaturas variáveis.

Tabela 2 Valores de condutividade e de temperatura

Temperatura		Condutividade (EC)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
15.0	59	119	1147	10.48	92.5
16.0	60.8	122	1173	10.72	94.4
17.0	62.6	125	1199	10.95	96.3
18.0	64.4	127	1225	11.19	98.2
19.0	66.2	130	1251	11.43	100.1
20.0	68	133	1278	11.67	102.1
21.0	69.8	136	1305	11.91	104.0

Tabela 2 Valores de condutividade e de temperatura (continuação)

Temperatura		Condutividade (EC)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
22.0	71.6	139	1332	12.15	105.4
23.0	73.4	142	1359	12.39	107.9
24.0	75.2	145	1386	12.64	109.8
25.0	**77**	**147**	**1413**	**12.88**	**111.8**
26.0	78.8	150	1440	13.13	113.8
27.0	80.6	153	1467	13.37	115.7
28.0	82.4	156	1494	13.62	—
29.0	84.2	159	1522	13.87	—
30.0	86	162	1549	14.12	—
31.0	87.8	165	1581	14.37	—
32.0	89.6	168	1609	14.62	—
33.0	91.4	171	1638	14.88	—
34.0	93.2	174	1667	15.13	—
35.0	95	177	1696	15.39	—

Valores de salinidade para medidores de oxigênio dissolvido

Tabela 3 pode ser usado para converter os valores de condutividade em salinidade para os medidores de oxigênio dissolvido.

Tabela 3 Conversão de condutividade em salinidade

Condutividade (mS/cm)	Salinidade (g/L NaCl)
1,9	1.0
3,7	2.0
7.3	4,0

Tabela 3 Conversão de condutividade em salinidade (continuação)

Condutividade (mS/cm)	Salinidade (g/L NaCl)
10,9	6.0
17,8	10,1
25,8	15,1
33,6	20,2
41,2	25,4
48,9	30,6
56,3	35,8
62,2	40,0
69,4	45,3
75,7	50,0

目录

规格 第 77 页
基本信息 第 78 页
安装 第 79 页
用户界面及导航 第 80 页
启动 第 84 页
操作 第 84 页
数据记录器 第 87 页
数据传输 第 87 页
维护 第 88 页
故障排除 第 89 页
更换部件与附件 第 90 页
标准溶液 第 91 页
溶氧仪的含盐量值 第 92 页

规格

产品规格如有变化，恕不另行通知。

规格	详细信息
尺寸	18.6 x 7.3 x 3.8 cm (7.32 x 2.87 x 1.5 in.)
重量	300 g (0.66 lb)
仪表外壳	IP67
电源要求（内部）	AA 碱性或可充电的镍氢 (NiMH) 电池 (3)；电池寿命：500 小时以上
输入连接器	用于 sensION+ 探头的 MP-5 或 MP-8 连接器
仪表保护等级	III 类
存储温度	–15 至 +65 °C（5 至 +149 °F）
操作温度	0 到 50 °C（32 到 122 °F）
操作湿度	80%（无冷凝）
数据记录	可自动或手动存储高达 500 个数据点
无线数据传输	USB-RF 设备，最大传输距离为 10 米
射频输出功率	RF Dongle：-16.01 dBm（公差范围为 -4 至 +2 dBm）
	仪器：-4.01 dBm（公差范围为 -4 至 +2 dBm）
仪器量程	pH: –2.00 - 19.99；ORP: ±1999 mV
	电导率：0.01 - 500 mS/cm；TDS：0 - 500 g/L；含盐量：0.0 - 1999 mg/L，2.0 - 50.0 g/L
	DO：0.00 - 19.99 mg/L 和 20.0 - 22.0 mg/L (25°C)，0.0 - 199.9% 和 200 - 250% (25°C)
分辨率	pH：0.01 pH；ORP：1 mV（0.1 mV，从 –199.9 到 199.9 mV）
	DO：0.1%（如果 ≥ 200% 则 1%）；0.01 mg/L（如果 ≥ 20 mg/L 则 0.1 mg/L）
	电导率：因量程而异（自动调节量程）
	温度：0.1 °C (0.1°F)
测量错误（± 1 位）	pH: ≤ 0.01 pH; ORP: ≤ 1 mV
	DO: ≤ 测量值的 0.5%
	电导率：≤ 0.5%（0.01 µS/cm 至 19.99 mS/cm）；≤ 1% (≥ 20.0 mS)。含盐量/TDS：≤ 0.5%
	温度：≤ 0.2 °C (≤ 0.4 °F)
可再现性（± 1 位）	pH: ± 0.01 pH; ORP ± 1 mV
	DO: ≤ 测量值的 0.2
	电导率/含盐量/TDS：± 0.1%
	温度 ± 0.1 °C (± 0.1 °F)

规格	详细信息
参考温度 (RT)	电导率：20 或 25 °C（68 或 77 °F）（工厂设置值：25 °C (77 °F)）
温度系数 (TC)	电导率：0.00 - 5.00%/°C（工厂设置：2%/ °C）
TDS 换算系数	电导率：0.00 - 4.44（工厂设置：0.64）
能源管理	在不活动状态下 5 分钟后自动关闭电源
认证	EU: CE 和 NB (无线)和 FCC/IC (无线)

基本信息

修订版可在制造商的网站上找到。

安全信息

注意

对于误用和滥用造成的产品损坏，制造商概不负责，包括但不限于：直接、附带和间接的损坏，并且对于适用法律允许的最大程度的损坏也不承担任何责任。用户唯一的责任是识别重大应用风险和安装适当的系统，以在设备可能出现故障时保护流程。

请在拆开本设备包装、安装或使用本设备前，完整阅读本手册。特别要注意所有的危险警告和注意事项。否则，可能会对操作者造成严重的人身伤害，或者对设备造成损坏。

确保设备提供的保护没有受损。请勿以本手册指定方式之外的其它方式使用或安装本设备。

危险信息使用

⚠ 危险

表示潜在的或紧急的危险情况，如果不加以避免，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告

表示潜在或非常危险的情形，如不避免，可能导致严重的人身伤亡。

⚠ 警告

表示潜在的危险情形，可能导致一定程度的人身伤害。

注意

表明如不加以避免则会导致仪器损坏的情况。需要特别强调的信息。

警告标签

请阅读贴在仪器上的所有标签和标记。如未遵照这些安全标签的指示操作，则可能造成人身伤害或仪器损坏。仪器上的符号在手册中通过警告说明参考。

	本符号如果出现在仪器中，则表示参考说明手册中的操作和/或安全信息。
	使用此符号标记的电气设备在 2005 年 8 月 12 日后，不能通过欧洲公共垃圾系统进行处理。为遵守欧洲地区和国家法规（欧盟指令 2002/96/EC），欧洲电气设备使用者现在必须将废弃或到期的设备送还制造商进行处理，使用者不必支付任何费用。 ***注：*** *如果退回产品是为了进行再循环，请联系设备生产商或供应商，索取如何退回使用寿命到期的设备、生产商提供的电源附件以及所有辅助部件的说明，以便进行适当处理。*

监管设备审批

sensION™+ 仪表

- 包含 FCC ID: VIC-C0553
- 包含 IC ID: 6149A-C0553

portCom DL USB-RF 设备

- FCC ID: VIC-C0554
- IC ID: 6149A-C0554

本设备符合 FCC 规定第 15 部分以及加拿大工业部许可豁免 RSS 标准的要求。设备操作满足以下两个条件：

(1) 本设备不会导致干扰，并且

(2) 本设备必须可以接受任何干扰，包括可能导致设备意外操作的干扰。

警告 - 未经授权便改装或更改此无线通信设备，将终止使用权。如果未经负责合规性组织的明确批准便对本设备进行任何更改，将取消用户操作本设备的授权。如果对本设备进行任何更改，将意味着终止加拿大工业部认证和 FCC 授权。

产品概述

sensION™+ 系列仪表与 sensION+ 探头配套使用，以便测量水的各种参数。该便携式仪表可由三节 AA 电池供电，主要用于现场使用。

sensION™+ 系列仪表提供 5 种型号：

- sensION™+ EC5 DL - 用于测量电导率、TDS、含盐量和温度的仪器
- sensION™+ MM150 DL - 用于测量 pH 值、ORP (Redox)、电导率、TDS 和温度的仪器
- sensION™+ MM110 DL - 用于测量 pH 值、ORP (Redox) 和温度的仪器
- sensION™+ MM156 DL - 用于测量 pH 值、电导率、盐度、溶解氧和温度的仪器
- sensION™+ pH1 DL - 酸度计
- sensION™+ DO6 DL - 用于测量溶解氧（浓度和饱和度）温度的仪器

安装

安装电池

⚠ 警告

爆炸危险。电池安装不正确会导致释放爆炸性气体。确保以正确的朝向插入与已批准化学类型相同的电池。请勿混用新电池和用过的电池。

注意

电池盒不防水。如果电池盒弄湿，取下并擦干电池，且擦干电池盒的内部。检查电池接点是否腐蚀，如果需要则清洁电池接点。

注意

使用镍氢 (NiMH) 电池时，在装入刚充好电的电池（镍氢电池为 1.2V，而碱性电池为 1.5V）后，电池图标不会显示完全充电。即使图标不会显示完全充电，但与新碱性电池相比，2300 mAH 镍氢电池将实现 90% 仪器操作使用时间。

注意

为避免电池漏液可能对仪表造成的损坏，请在长期未用时取下仪表电池。

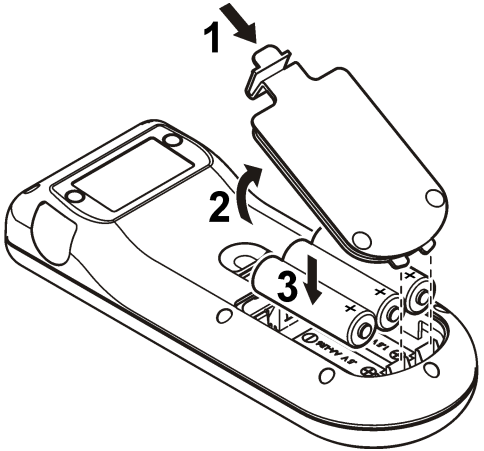
仪表可通过 AA 碱性电池或可充电镍氢电池供电。为节省电池电量，仪表将在处于不活动状态 5 分钟之后关闭电源。此时间可在“显示选项”菜单中进行更改。

有关电池安装，请参阅 图 1。

注： *第一次卸下电池盖时，可能需要使用诸如平头螺丝刀之类的工具。*

确保电池盖紧闭，以符合 IP67 外壳防护等级。

图 1 安装电池

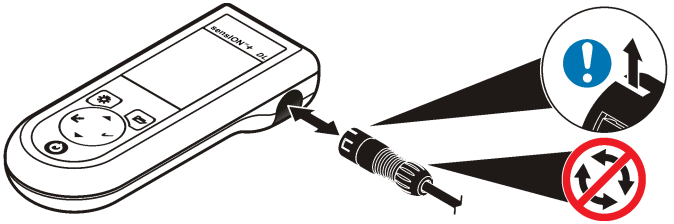


连接探头

1. 将探头插入仪表 (图 2)。
2. 按下连接器，以便定位销进入插座连接器上的沟槽。

   注： *请勿旋转连接器。*

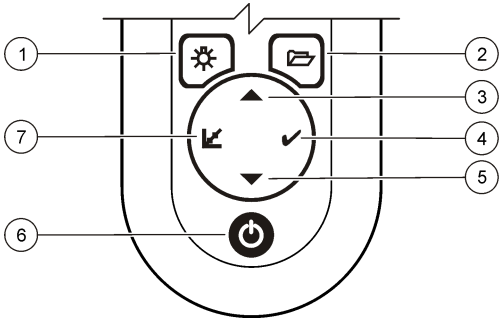
图 2 探头连接



用户界面及导航

用户界面

图 3 键盘说明



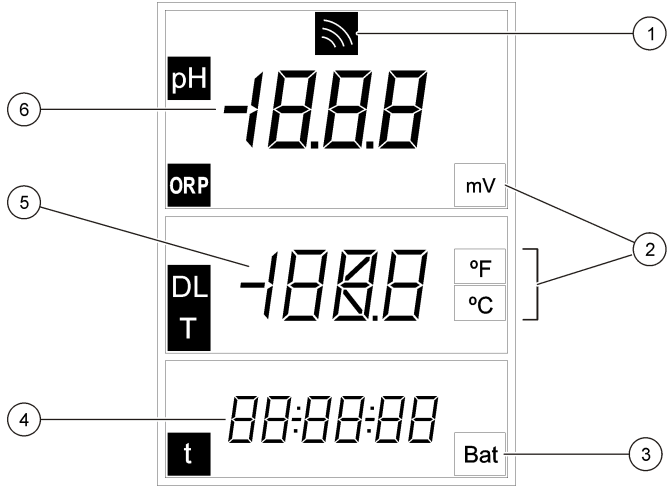
1 显示灯键	**5** 向下键
2 数据存储器键	**6** 打开/关闭
3 向上键	**7** 校准键
4 测量键	

显示屏说明

显示屏显示 3 类屏幕：

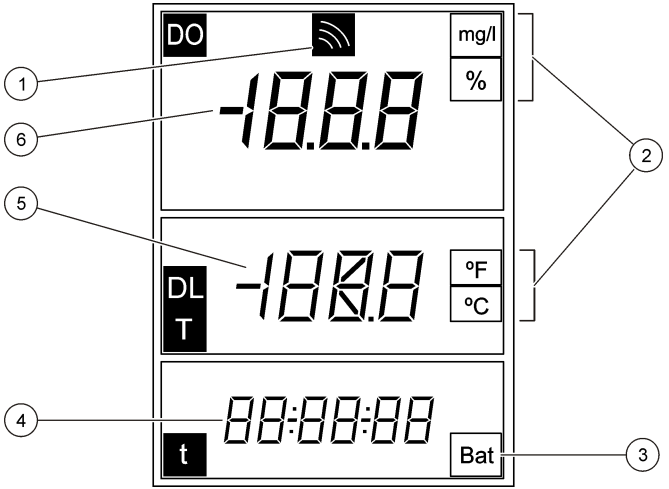
- 测量 - 与温度和稳定时间一起显示最近的参数测量值。
- 校准 - 在校准过程中会显示校准标准值和温度。
- 待机 - 除底部的测量定时器外，屏幕为空。

图 4 PH1 DL 屏幕显示



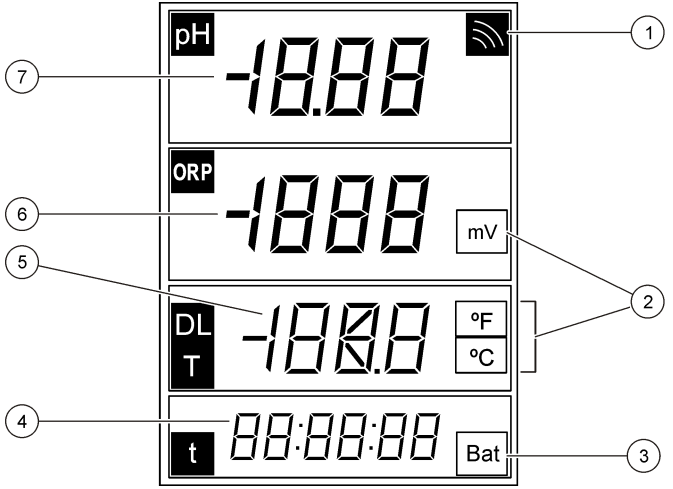
1 数据传输图标	**4** 测量时间（小时:分:秒）
2 测量装置	**5** 温度
3 电池指示符	**6** 测量值（pH 或 ORP）

图 5 DO6 DL 屏幕显示



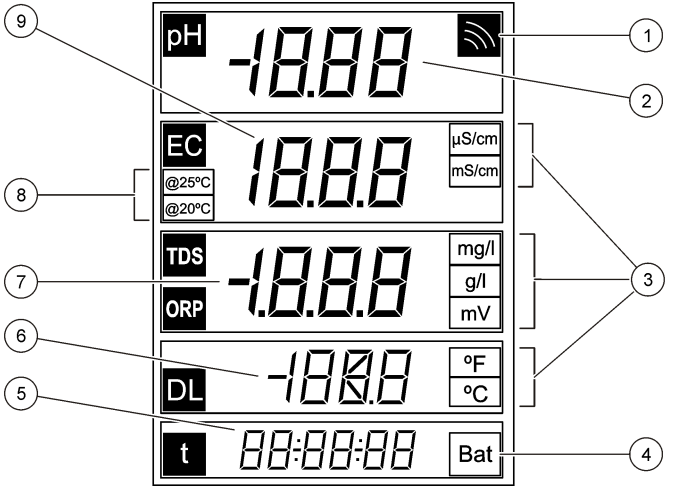
1 数据传输图标	**4** 测量时间（小时:分:秒）
2 测量装置	**5** 温度
3 电池指示符	**6** 测量值 (DO)

图 6 MM110 DL 屏幕显示



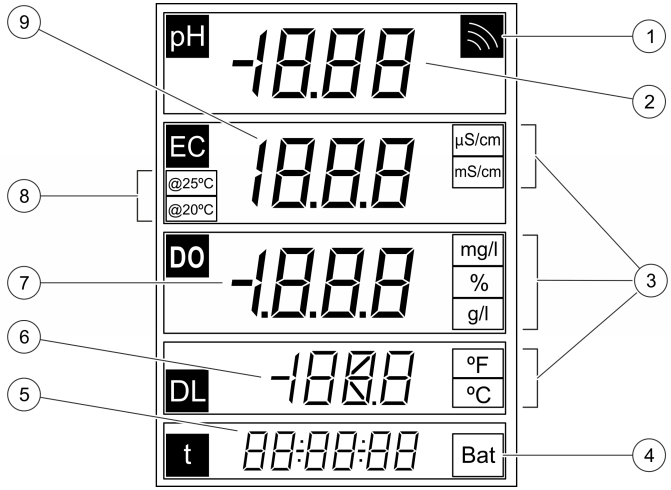
1 数据传输图标	**5** 温度
2 测量装置	**6** 测量值 (ORP)
3 电池指示符	**7** 测量值 (pH)
4 测量时间（小时:分:秒）	

图 7 MM150 DL 屏幕显示



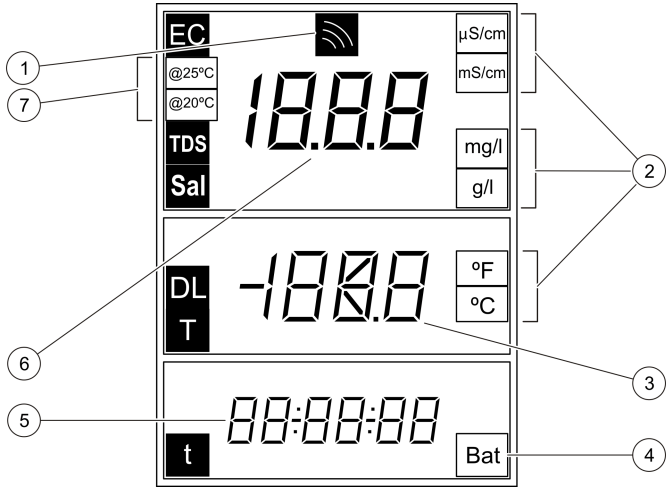
1 数据传输图标	**6** 温度
2 测量值 (pH)	**7** 测量值（TDS、ORP）
3 测量装置	**8** 参考温度
4 电池指示符	**9** 测量值（电导率）
5 测量时间（小时:分:秒）	

图 8 MM156 DL 屏幕显示



1 数据传输图标	**6** 温度
2 测量值 (pH)	**7** 测量值（DO，盐度）
3 测量装置	**8** 参考温度
4 电池指示符	**9** 测量值（电导率）
5 测量时间（小时:分:秒）	

图 9 EC5 DL 屏幕显示



1 数据传输图标	**5** 测量时间（小时:分:秒）
2 测量装置	**6** 测量值（电导率、盐分、TDS）
3 温度	**7** 参考温度
4 电池指示符	

导航

使用校准键校准探头。使用测量键✔进行试样测量。使用箭头键▲▼滚动至其他选项或更改值。使用数据记录键 保存、查看数据，或将数据发送至电脑。

某些选项要求按住键或同时按下多个键。请确保在任务执行过程中注视屏幕，因为屏幕变化很快。有关特定说明，请参考每个任务。

启动

开启和关闭仪表。

注意

在开启仪表之前，确保探头已与仪表相连。

按住 ⏻ 以开启或关闭仪表。如果仪表未开启，确保已正确安装电池。
注： *仪表设为在不活动状态下 5 分钟后自动关闭电源，以最大限度延长电池寿命。*

操作

⚠ 危险



存在化学品暴露风险。遵守实验室安全规程，穿戴适用于所处理化学品的所有个人防护装备。有关安全协议，请参阅当前安全数据表 (MSDS/SDS)。

⚠ 警告



起搏器注意事项。如果发生电磁干扰 (EMI)，则可能会：

- 阻止起搏器发出控制心律的刺激脉冲。
- 导致起搏器不规则地发出脉冲。
- 导致起搏器无视心律，按照设定的间隔发出脉冲。

目前的研究表明，对于大多数起搏器佩戴者来说，移动设备并不会引起严重的健康问题。但是，佩戴起搏器的人应该采取预防措施，以确保其设备不会引起问题。让设备距离用户至少 20 厘米（7.9 英寸）。

⚠ 警告



电磁辐射危险。正常使用时，确保所有人员与天线保持 20 cm (7.9 in) 的最小距离。天线不能与其它任何天线或发射器放在一起或一同操作。

pH 设置

仪表可用于 pH 或 ORP 校准，无需进行其它设置。

溶氧量设置

校准或测量溶解氧之前，必须对探头进行极化并输入大气压力和盐度的设置值。

极化电极

如果未连接探头或电池，请连接探头或安装电池，并等待极化：

断开连接时间	极化时间
< 5 分钟	10 分钟
5 至 15 分钟	45 分钟
> 15 分钟	6 小时

更改设置

在使用溶氧量探头时，可以更改溶氧量测量设置。按 ▲ 以查看当前设置。

1. 按 ▲。此时将显示第一个设置。
2. 使用箭头键快速更改该值。等待显示下一个设置，然后更改任何附加值。

选项	说明
mb	以 mbr 表示的大气压力（默认：1013 mbar）
SAL	以 g/L NaCl 表示的含盐量（默认：0 g/L） **Aut**：自动（仅限 MM156 型）

注： *可以由电导率测量值获得含盐量。请参阅表 3 第 92 页。*

电导率设置

在使用电导率探头时，可以更改电导率测量设置。按 ▲ 以查看当前设置。

1. 按 ▲。此时将显示第一个设置。
2. 使用箭头键快速更改该值。等待显示下一个设置，然后更改任何附加值。

选项	说明
CEL	电极类型：铂金（默认）或钛。 ***注：*** *此选项并非不适用于所有仪表。*
CAL	电导率校准标准值。选择一个标准值（默认）。选择最接近预期测量范围的标准。
tC	温度补偿：0 - 9.99%/°C（默认：2%/°C）
tr	参考温度：20 或 25 °C（默认：25 °C）
F	TDS 计算因数：0.01 - 4.44（默认：0.64）

新设置将自动存储在仪表中。

校准

⚠ 警告

化学品暴露风险。遵守实验室安全规程，穿戴适用于所处理化学品的所有个人防护装备。有关安全协议，请参考当前材料安全数据表 (MSDS)。

校准过程

此过程对液体校准溶液是通用的。有关详细信息，请参考每个探头随附的文档。

1. 将缓冲溶液或校准溶液倒入贴有标签的校准管。
2. 使用已去离子的水清洗探头，然后将探头放入相应的校准管中。确保探头尖下方无气泡。
3. 按 。参数闪烁。
4. 如果适用，请用箭头键更改参数。
5. 按 选择参数。
6. 按下箭头键，以选择相应的标准溶液。可自动识别缓冲溶液 pH 值。
7. 按 以测量校准溶液。
   注： *将显示下一份校准溶液 pH 值。使用一个校准点测量电导率。选择最接近预期测量范围的标准。*
8. 使用已去离子的水清洗探头，然后将探头放入第二个校准管中（如适用）。确保探头尖下方无气泡。
9. 按 以测量第二份校准溶液（如适用）。
   此时将显示下一份校准溶液。
10. 使用已去离子的水清洗探头，然后将探头放在第三个校准杯中。确保探头尖下方无气泡。
11. 按 以测量第三份校准溶液（如适用）。
    在校准情况良好时，显示屏将简单显示 OK（正常），然后进入待机模式。
    注： ✔ *如果仅用一个标准溶液或在提供附加标准溶液时使用两个标准溶液进行校准，则请在测量第一或第二标准溶液后按 。*

查看校准数据

可以针对 pH、ORP 和电导率显示由最近校准得出的数据。

1. 按 。
2. 如有必要，请使用箭头键更改参数并按 。
3. 同时按 ▲ 和 ▼。此时将显示校准数据：
   - pH - 斜率和偏移值与偏差（以百分比英寸表示）和校准温度交替显示。
   - ORP - 显示测量的 mV 值和校准温度。
   - 电导率 - 显示每个标准溶液的电池常数和校准温度。

恢复工厂校准

可以删除用户校准，并恢复有关 pH、ORP 和电导率的工厂校准。

1. 按 。参数闪烁。
2. 如有必要，请用箭头键更改参数。
3. 按住 ，直至显示 **OFF（关）**。
   此时将恢复选定参数的工厂校准。

调整校准

可以调整仪器，以读取指定溶液的 pH、ORP 以及电导率值。

1. 清洗探头。将探头放在溶液中。
2. 按 ✔ 读取溶液值。
3. 按 ✔。参数闪烁。
4. 如有必要，使用箭头键选择参数。
5. 按住 ✔，然后按 ✔。
   测量值将闪烁。
6. 使用箭头键更改值。
7. 按 ✔。显示屏将显示 OK（确定）。

调整温度

可以在 25 °C (77 °F) 和/或 85 °C (185 °F) 时调整温度测量值，以提高 PH、ORP 和电导率的准确度。

注： *请参考探头文档，了解所用探头的温度限值。*

1. 将探头和参考温度计放在由容器盛放的大约 25 °C 的水中，并让温度稳定。
2. 将从仪表读取的温度与参考温度计所测温度进行比较。两者之间的差异就是仪表的调整值。
   示例：参考温度计：24.5 °C；仪表：24.3 °C。调整值：0.2 °C。
3. 输入 25 °C 读数的调整值：
   a. 按 ✔。参数闪烁。
   b. 使用箭头键选择“**tEn**”。
   c. 按 ✔。此时将显示 25 °C。
   d. 按 ✔，然后使用箭头键输入 25 °C 读数的调整值。按 ✔。此时将显示 85 °C。
4. 将探头和参考温度计放在由容器盛放的大约 85 °C 的水中，并让温度稳定。
5. 将从仪表读取的温度与参考温度计所测温度进行比较。两者之间的差异就是仪表的调整值。
6. 按 ✔，然后使用箭头键输入 85 °C 读数的调整值。按 ✔。

关于试样测量

每个探头都有适用于进行试样测量的特定准备步骤和过程。有关分步说明，请参阅随每个探头附带的文档。

按 ✔ 进行试样测量。在测量过程中，参数闪烁，定时器会显示稳定时间。要更改测量参数（如适用），请按住✔。

要连续测量试样，请按✔两次。参数将闪烁，以指示连续测量模式。

更改温度单位

在显示测量屏幕时，可以更改温度单位。

1. 请确保显示稳定的测量读数。
2. 同时按 ▲ 和 ▼。温度单位变为 °C 或 °F。

禁用自动关闭选项

仪表设为在不活动状态下 5 分钟后自动关闭电源，以最大限度延长电池寿命。用户可以临时禁用此选项。

1. 确保已关闭仪表电源。
2. 按住 ⏻，直到显示屏显示 **OFF（关）**和 **no（否）**。电源将保持开启。
3. 要关闭仪表电源，请按住 ⏻，直到显示屏显示 **OFF（关）**。

   注： *在正常打开仪表电源后，自动关闭选项将再次启用。*

设置背光时间

在按下 ☼ 后，显示屏将亮起。用户可以设置背光持续亮起的时长。

注： *如果背光时间增长，则电池寿命将缩短。*

1. 确保已关闭仪器电源。
2. 按 ☼ 并立即按 ▲ 两次。此时背光时间将开始闪烁。
3. 按 ▲ 或 ▼ 以更改背光时间（范围：3 秒到 2 分钟）。

数据记录器

设置日期和时间

保存每一个数据点的同时也保存了测量时间和日期。

1. 在待机屏幕上按 ▲。
2. 当显示屏显示 **rt** 时，按 ✔。显示屏显示 **dAt** 和日期（日-月-年）。
3. 测量值闪烁时，请使用箭头键设置当前年份、月份和日期。设置日期后，显示屏将显示 **tin** 和时间（时：分：秒）。
4. 测量值闪烁时，请使用箭头键设置当前小时、分钟和秒。

手动保存数据

完成测量时或在连续测量过程中要手动保存数据，按 🗁。每保存一次数据点，显示屏都将显示 **DL** 和 **OK**。

自动保存数据

如果将仪器设置为连续测量，则会每隔一段时间便保存数据。

1. 在待机屏幕上按 ▲。
2. 当显示屏上显示 **Fr** 时，按 ✔。显示屏上显示 **Fr** 和**关闭**。
3. 按 ▲。以“时:分:秒”格式显示时间间隔。
4. 如果数据将自动保存，请使用箭头键设置时间间隔（范围：5 秒至 1 分 30 秒）。
5. 开始连续测量。数据将按照设定的时间间隔保存。每保存一次数据点，显示屏都将显示 **DL** 和 **OK**。

查看数据

数据点包括测量值以及测量时间和日期。数据点以相关编号保存。最近的数据点编号最大。

注： *有关校准数据，请参阅* 查看校准数据 *第 85 页*。

1. 在待机屏幕上按 🗁。显示屏显示 **DL** 和最近数据点的编号。屏幕发生变化，显示数据值以及相关时间和日期。
2. 使用箭头键查看其它数据点。
3. 要退出数据存储器，按 ✔。

删除数据

注 意
数据将永久被删除。确保将数据保存至电脑之后，再删除仪器中的数据。

仪器数据存储器中的所有数据均可被删除。不能删除单独的数据点。

1. 在待机屏幕上按 ▲。
2. 当屏幕上显示 **CLr dL** 时，按 ✔。**CLr** 闪烁。
3. 按 ✔ 删除仪器数据存储器中的所有数据。

数据传输

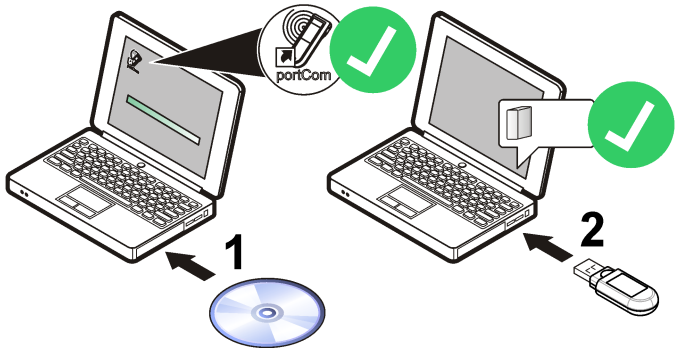
数据传输设置

可将数据通过无线传输从仪器发送至电脑。电脑上必须安装 portCom 应用程序和 USB-RF 设备。

1. 安装 portCom 和 USB-RF 设备驱动器。请参阅图 10。驱动器安装期间，选择选项以从特定位置安装：C:\Program Files\portCom。
2. 打开 portCom。使用设置菜单更改其中一个选项：

选项	说明
小数	更改小数类型 (. ,)
语言	更改用户界面语言

图 10 安装 portCom 和 USB-RF 驱动器

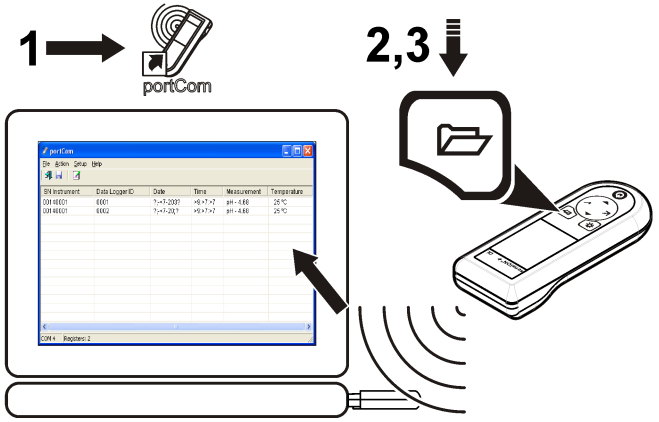


将数据发送至电脑

保存在数据存储器中的数据可发送至电脑，然后保存至用户指定的位置。可使用电子表格应用程序查看数据。

1. 将 USB-RF 设备插入 USB 端口。
   注： *即使电脑具有无线上网功能，也必须使用 USB-RF 设备。*
2. 打开 portCom。
3. 按 🗁 两次。显示屏显示 Snd。最新数据显示在 portCom 窗口的最上面一行。请参阅图 11。
   注： *仪器数据存储器中的所有数据已发送至电脑。*
4. 单击**保存**。
5. 选择一个文件夹位置并为数据设置文件名。
6. 选择文件类型（.txt 或 .csv）,然后单击**保存**。

图 11 将数据发送至电脑



维护

清洁仪器

注意
切勿使用松节油、丙酮或类似清洁剂来清洁仪器，包括显示屏和附件。

注意
确保所有仪表连接器保持干燥。使用干燥的毛巾擦去连接器上的液体。

使用湿布和温和的肥皂溶液清洁仪器的外部。

存放仪器

⚠ 警告	
	爆炸危险。过期电池可能导致仪器内部氢气积聚。请在电池过期之前将其更换，并且切勿将装有电池的仪器长时间存放。

注意

为避免电池漏液可能对仪表造成的损坏，请在长期未用时取下仪表电池。

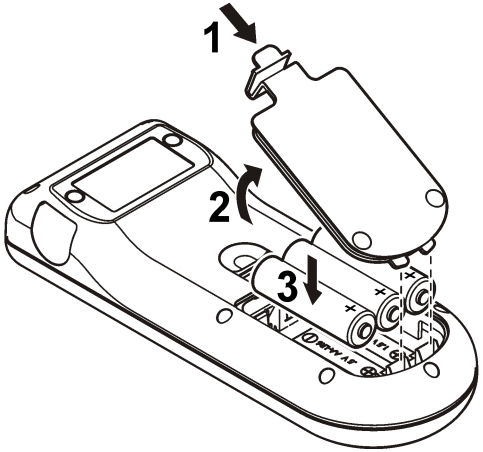
更换电池

⚠ 警告

爆炸危险。电池安装不正确会导致释放爆炸性气体。确保以正确的朝向插入与已批准化学类型相同的电池。请勿混用新电池和用过的电池。

要更换电池，请参考 图 12。确保电池盖紧闭，以符合 IP67 外壳防护等级。

图 12 更换电池



故障排除

有关常见问题消息或故障现象、可能的原因和纠正措施，请参阅以下表格。

错误/警告	说明	解决方案
nnn uuu	测量超出范围。	• 将探头插入合适的标准溶液，然后再次读数。 • 清洁探头和膜。 • 确保膜中没有气泡。 • 断开探头连接，然后重新连接探头 • 连接不同的探头，以检验探头或仪表是否存在问题。
Bat	是电池电量不足。	装入新电池.
E1	在稳定性测量或校准过程中读数不稳定。	确保已将探头正确浸泡在试样中。
E2	探头电流：在测量时已超过上限 ≥ 250 nA 。	• 清洁探头和膜。 • 确保膜中没有气泡。 • 断开探头连接，然后重新连接探头 • 连接不同的探头，以检验探头或仪表是否存在问题。
E2	pH 探头灵敏度超出范围（接受值 70–105%）。	• 确保已将正确的探头连接到仪表。 • 连接新探头。
E2	在校准过程中，常数之间的差异 > 30%。	• 将探头插入合适的标准溶液，然后再次读数。 • 清洁探头和膜。 • 确保膜中没有气泡。 • 断开探头连接，然后重新连接探头 • 连接不同的探头，以检验探头或仪表是否存在问题。 • 连接新探头。

错误/警告	说明	解决方案
E3	在校准过程中，电池常数 < 0.05 cm^{-1}。	• 将探头插入合适的标准溶液，然后再次读数。 • 清洁探头和膜。 • 确保膜中没有气泡。 • 断开探头连接，然后重新连接探头 • 连接不同的探头，以检验探头或仪表是否存在问题。
E3	斜率超出范围（接受值 ± 58 mV）。	连接新探头。
E4	未识别缓冲溶液。	• 清洁探头和膜。 • 确保膜中没有气泡。 • 断开探头连接，然后重新连接探头 • 连接不同的探头，以检验探头或仪表是否存在问题。 • 确保使用的缓冲溶液与配置中指定的缓冲溶液相符。 • 更换缓冲溶液。 • 确保符合配置中的温度规范。
E4	无法计算含盐量 TC=0	修改 TC
E5	相同的缓冲溶液。	• 清洁探头和膜。 • 确保膜中没有气泡。 • 断开探头连接，然后重新连接探头 • 连接不同的探头，以检验探头或仪表是否存在问题。 • 确保使用的缓冲溶液与配置中指定的缓冲溶液相符。 • 更换缓冲溶液。 • 确保符合配置中的温度规范。
E6	校准溶液具有不同的温度。	确保校准溶液具有相同的温度。
ErA（仅 MM156）	盐度设为自动，测量值 > 50 g/L。	修改 TC
E7	数据记录为空。	将数据保存至数据记录。
E8	数据记录为已满。	清除数据记录中的记录。
E9	数据传输失败。	确保已安装 USB-RF 设备并已打开 portCom。

更换部件与附件

注： *一些销售地区的产品和物品数量可能有所不同。请与相关分销商联系或参阅公司网站上的联系信息。*

更换部件

说明	物品编号
AA 碱性电池	1938004
携带箱	LZW9990.99

配件

说明	物品编号
无线数据传输包（带 USB-RF 设备的 portCom 软件）	LZW2598.99.0002
电解液，适用于 DO 探头 51 20、25 mL	LZW9811.99
电解液，适用于 DO 探头 51 30、50 mL	2759126
DO 探头校准管	LZW5123.99
维修套件，适用于 51 30 DO 探头（包含 2 个膜模块和 DO 充填液）	5196800
DO 更换膜，适用于 DO 探头 51 20	LZW5125.99
147 µS/cm 标准溶液（25 °C 或 77 °F），125 mL 瓶装	LZW9701.99
1413 µS/cm 标准溶液（25 °C 或 77 °F），125 mL 瓶装	LZW9711.99

配件 （续）

说明	物品编号
12.88 mS/cm 标准溶液（25 °C 或 77 °F），125 mL 瓶装	LZW9721.99
校准管组，147 µS/cm，1413 µS/cm 和 12.88 mS/cm	LZW9138.99
220 mV 标准溶液，125 mL	LZW9402.99
缓冲溶液 pH 4.01，125 mL	LZW9460.99
缓冲溶液 pH 7.00，125 mL	LZW9461.97
缓冲溶液 pH 10.01，125 mL	LZW9470.99
电解质溶液，KCl 3M，50 mL	LZW9509.99
校准管 pH 4.01、pH 7.00 和 pH 10.01	LZW9137.97
ORP 标准校准 220 mV 管	LZW9136.99
电极 50 51 T 和 50 52 T 工作保护器	LZW9162.99

标准溶液

工业用缓冲溶液 (DIN 19267)

请参考不同温度下特定缓冲组的表 1pH 和 ORP (mV) 值。

表 1 pH、ORP (mV) 和温度值

温度		pH					mV
°C	°F						
0	32	2.01	4.01	7.12	9.52	10.30	—
10	50	2.01	4.00	7.06	9.38	10.17	245
20	68	2.00	4.00	7.02	9.26	10.06	228
25	**77**	**2.00**	**4.01**	**7.00**	**9.21**	**10.01**	**220**
30	86	2.00	4.01	6.99	9.16	9.96	212
40	104	2.00	4.03	6.97	9.06	9.88	195
50	122	2.00	4.06	6.97	8.99	9.82	178

表 1 pH、ORP (mV) 和温度值 （续）

温度		pH					mV
°C	°F						
60	140	2.00	4.10	6.98	8.93	9.76	160
70	158	2.01	4.16	7.00	8.88	—	—
80	176	2.01	4.22	7.04	8.83	—	—
90	194	2.01	4.30	7.09	8.79	—	—

电导率标准溶液

有关不同温度下标准溶液的电导率值，请参考 表 2。

表 2 电导率和温度值

温度		电导率 (EC)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
15.0	59	119	1147	10.48	92.5
16.0	60.8	122	1173	10.72	94.4
17.0	62.6	125	1199	10.95	96.3
18.0	64.4	127	1225	11.19	98.2
19.0	66.2	130	1251	11.43	100.1
20.0	68	133	1278	11.67	102.1
21.0	69.8	136	1305	11.91	104.0
22.0	71.6	139	1332	12.15	105.4
23.0	73.4	142	1359	12.39	107.9
24.0	75.2	145	1386	12.64	109.8
25.0	**77**	**147**	**1413**	**12.88**	**111.8**
26.0	78.8	150	1440	13.13	113.8
27.0	80.6	153	1467	13.37	115.7
28.0	82.4	156	1494	13.62	—

表 2 电导率和温度值 （续）

温度		电导率 (EC)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
29.0	84.2	159	1522	13.87	—
30.0	86	162	1549	14.12	—
31.0	87.8	165	1581	14.37	—
32.0	89.6	168	1609	14.62	—
33.0	91.4	171	1638	14.88	—
34.0	93.2	174	1667	15.13	—
35.0	95	177	1696	15.39	—

溶氧仪的含盐量值

可以使用表 3 为溶氧仪将电导率值转换为含盐量值。

表 3 从电导率转换为含盐量

电导率 (mS/cm)	含盐量 (g/L NaCl)
1.9	1.0
3.7	2.0
7.3	4.0
10.9	6.0
17.8	10.1
25.8	15.1
33.6	20.2
41.2	25.4
48.9	30.6
56.3	35.8
62.2	40.0

表 3 从电导率转换为含盐量 （续）

电导率 (mS/cm)	含盐量 (g/L NaCl)
69.4	45.3
75.7	50.0

目次

仕様 93 ページ
総合情報 94 ページ
設置 95 ページ
ユーザー インターフェースとナビゲーション 96 ページ
スタートアップ 100 ページ
操作 100 ページ
データ・ロガー 103 ページ
データ転送 104 ページ
メンテナンス 105 ページ
トラブルシューティング 106 ページ
交換部品とアクセサリ 108 ページ
標準溶液 108 ページ
溶存酸素測定用の塩分濃度値 109 ページ

仕様

この仕様は予告なく変更されることがあります。

項目	仕様
寸法	18.6 x 7.3 x 3.8 cm
質量	300 g
保護構造	IP67
電源	単三アルカリ電池または充電式ニッケル水素電池 (NiMH) 3 本、電池寿命: 500 時間以上
入力コネクタ	sensION+ プローブ用 MP-5 または MP-8 コネクタ
測定器の保護クラス	Class III
保管温度	-15 ～ +65℃
動作周囲温度	0 ～ 50 ℃
動作周囲湿度	80 % (結露なきこと)
データログ	最大 500 データポイント、自動または手動保存
無線データ転送	USB-RF デバイス、最大動作距離 10 m
RF 出力	RF ドングル: -16.01 dBm (許容差 -4 ～ +2 dBm)
	装置: -4.01 dBm (許容差 -4 ～ +2 dBm)
動作温度範囲	pH: –2.00 ～ 19.99、ORP: ±1999 mV
	導電率: 0.01 ～ 500 mS/cm、TDS: 0 ～ 500 g/L、塩分濃度: 0.0 ～ 1999 mg/L、2.0 ～ 50.0 g/L
	DO: 0.00 ～ 19.99 mg/L および 20.0 ～ 22.0 mg/L (25 ℃)、0.0 ～ 199.9 % および 200 ～ 250 % (25 ℃)
分解能	pH: 0.01 pH、ORP: 1 mV (–199.9 ～ 199.9 mV で 0.1 mV)
	DO: 0.1% (≥ 200% のとき 1%)、0.01 mg/L (≥ 20 mg/L のとき 0.1 mg/L)
	導電率: 範囲により異なる (自動範囲設定)
	温度: 0.1 ℃
測定誤差 (± 1 桁)	pH: ≤ 0.01 pH、ORP: ≤ 1 mV
	DO: 測定値の ≤ 0.5 %
	導電率: ≤ 0.5% (0.01 µS/cm ～ 19.99 mS/cm)、≤ 1% (≥ 20.0 mS)塩分濃度/TDS: ≤ 0.5 %
	温度: ≤ 0.2 ℃
再現性 (± 1 桁)	pH: ± 0.01 pH、ORP ± 1 mV
	DO: ≤ 測定値の 0.2 %
	導電率/塩分濃度/TDS: ± 0.1 %
	温度 ± 0.1 ℃
基準温度 (RT)	導電率: 20 または 25 ℃ (出荷時設定: 25 ℃)

項目	仕様
温度係数 (TC)	導電率: 0.00 ～ 5.00%/℃ (出荷時設定: 2 %/℃)
TDS 換算係数	導電率: 0.00 ～ 4.44 (出荷時設定: 0.64)
電源管理	5 分間操作がないと自動的に電源オフ
取得認証	EU: CE および NB (無線) および FCC/IC (無線)

総合情報

改訂版は、製造元のウェブサイト上にあります。

安全情報

告知

メーカーは、本製品の目的外使用または誤用に起因する直接損害、偶発的損害、結果的損害を含むあらゆる損害に対して、適用法で認められている範囲で一切責任を負わないものとします。ユーザーは、適用に伴う危険性を特定したり、装置が誤作動した場合にプロセスを保護するための適切な機構を設けることに関して、全責任を負うものとします。

この機器の開梱、設定または操作を行う前に、このマニュアルをすべてよく読んでください。危険および注意の注意事項に注意を払ってください。これを怠ると、オペレータが重傷を負う可能性、あるいは機器が損傷を受ける可能性があります。

本装置に備わっている保護機能が故障していないことを確認します。本マニュアルで指定されている以外の方法で本装置を使用または設置しないでください。

危険情報の使用

⚠ 危険

回避しなければ死亡または重傷につながる、潜在的または切迫した危険な状況を示します。

⚠ 警告

避けない場合、死亡事故や負傷が起こるかも知れない危険な状況を示します。

⚠ 注意

軽傷または中傷事故の原因となる可能性のある危険な状況を示しています。

告知

回避しなければ、装置の損傷を引き起こす可能性のある状況を示します。 特に注意を要する情報。

使用上の注意ラベル

測定器上に貼付されたラベルやプレートを全てお読みください。これを怠ると、人身傷害や装置の損傷につながるおそれがあります。測定器に記載されたシンボルについては、使用上の注意のあるマニュアルを参照してください。

	このシンボルが測定器に記載されている場合、操作上の指示マニュアル、または安全情報を参照してください。
	このシンボルが表示された電気機器は、欧州廃棄システムにより 2005 年 8 月 12 日以降の廃棄処分が禁じられています。欧州地域規制および国内規制 (EU 指令 2002/96/EC) に従い、欧州の電気機器ユーザーは古くなったまたは使い切った機器をメーカーに無償返却する必要があります。 ***注:*** *リサイクル用にご返却になる場合には、機器メーカーまたは供給者にご連絡の上、使い切った機器、メーカー供給による電気アクセサリーおよび予備品を適切に処分するための返却方法をご確認ください。*

装置の認証規格

sensION™+ 測定器

- FCC ID: VIC-C0553 を含む
- IC ID: 6149A-C0553 を含む

portCom DL USB-RF デバイス

- FCC ID: VIC-C0554
- IC ID: 6149A-C0554

この機器は FCC 規則のパート 15、およびカナダ産業省が免許不要の無線機器について定めた RSS 規格に準拠します。作動に際しては以下の条件を前提としています:

(1) この装置が干渉を引き起こさないこと。

(2) この装置が望ましくない作動の原因となる可能性のあるいかなる干渉も受容すること。

警告 - この無線通信機器への不正な改造または変更を行うと、装置を使用する権限が無効になる場合があります。コンプライアンスの責任を負う当事者によって明示的に承認されていない変更や改造をこのユニットに対して行うと、装置を操作するユーザーの権限が無効になる場合があります。機器に変更を加えると、カナダ産業省および FCC の認証が無効になります。

製品概要

sensION™+ シリーズ測定器は、sensION+ プローブとともに、水のさまざまなパラメーターを測定するのに使用します。フィールド使用を主としたこの携帯型測定器は、単三電池 3 個で動作します。

sensION™+ シリーズ測定器には、次の 5 つのモデルがあります。

- sensION™+ EC5 DL - 導電率、TDS、塩分濃度および温度測定器
- sensION™+ MM150 DL - pH、ORP (Redox)、導電率、TDS および温度測定器
- sensION™+ MM110 DL - pH、ORP (Redox) および温度測定器
- sensION™+ MM156 DL - pH、導電率、塩分濃度、溶存酸素および温度測定器
- sensION™+ pH1 DL - pH 測定器
- sensION™+ DO6 DL - 溶存酸素 (濃度と飽和度 %) および温度測定器

設置

バッテリーの取り付け

⚠ 警告

爆発の危険。バッテリーを正しく入れないと、爆発性ガスが発生する可能性があります。バッテリーが指定の化学型であり 3 本とも同じ型であることと、正しい方向に入れられていることを確認してください。新しいバッテリーと古いバッテリーを混ぜて使用しないでください。

告知

バッテリー収納部は防水ではありません。バッテリー収納部が濡れた場合、バッテリーを取り外して乾かし、収納部内部を完全に乾燥させてください。バッテリーの接触に腐食がないかチェックし、必要に応じて洗浄してください。

告知

ニッケル水素(NiMH)バッテリーを使用する場合、フル充電されたバッテリーが挿入された場合であっても、バッテリーのアイコンはフル充電を示しません(NiMH は 1.2V でアルカリ・バッテリーは 1.5V)。アイコンは完全充電を示しませんが、2300mAH の NiMH バッテリーは再充電が必要になるまで、新しいアルカリ・バッテリーに対して 90%程度の使用可能時間があります。

告知

バッテリーのリークから測定器の損傷が起こることを避けるために、長期に渡って使用を停止する場合はバッテリーを外してください。

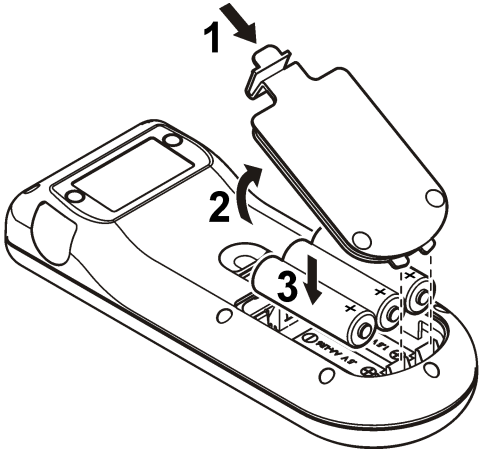
測定器は AA アルカリまたは充電可能 NiMH バッテリーから給電することができます。バッテリーの消耗を抑えることができるように、5 分間操作を行わないと、測定器の電源が自動的にオフになります。この時間は [Display Options] メニューで変更できます。

バッテリーの取り付けは図 1 を参照してください。

注: *カバーを初めて取り外す際には、マイナスドライバーなどの道具が必要になることがあります。*

保護等級 IP67 を維持するために、カバーがしっかりと閉じられていることを確認してください。

図 1 バッテリーの取り付け

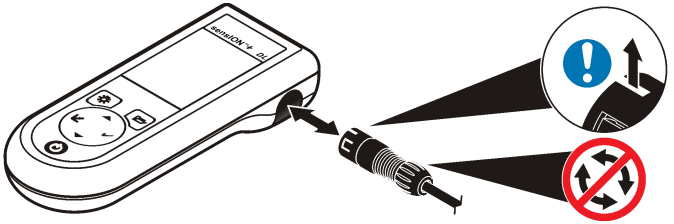


プローブの接続

1. プローブを測定器に差し込みます (図 2)。
2. 位置決めピンがメス・コメクタの溝にはまるように、コネクタを押し込みます。

   注: *コネクタを回転させないでください。*

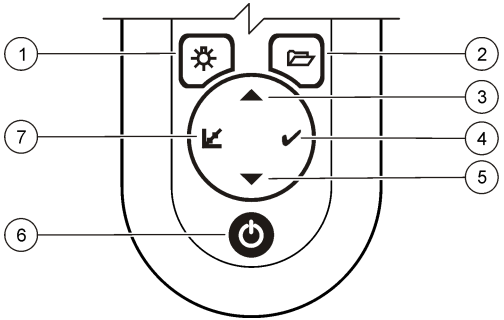
図 2 プローブの接続



ユーザー インターフェースとナビゲーション

ユーザー・インターフェース

図 3 キーパッドの説明



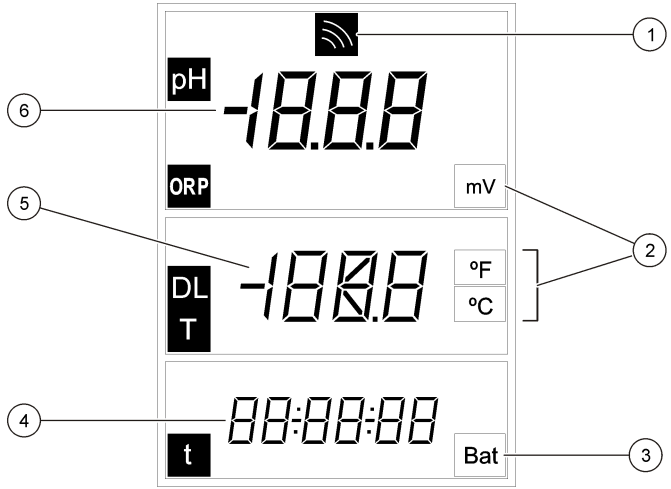
1 バックライトキー	**5** 下矢印キー
2 データログキー	**6** オン/オフ
3 上矢印キー	**7** 校正キー
4 測定キー	

ディスプレイの説明

ディスプレイには 3 種類の画面が表示されます。

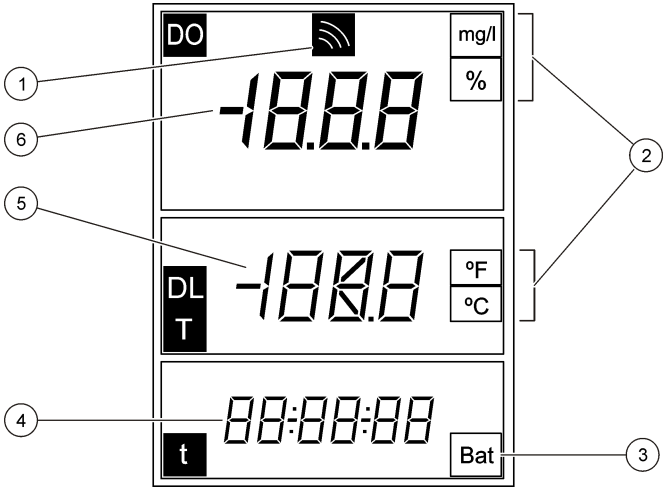
- 測定 - 直近のパラメーター測定が温度と安定時間とともに表示されます。
- 校正 - 校正中は校正標準値と温度が表示されます。
- スタンバイ - 一番下の測定時間以外は何も表示されません。

図 4 PH1 DL 画面表示



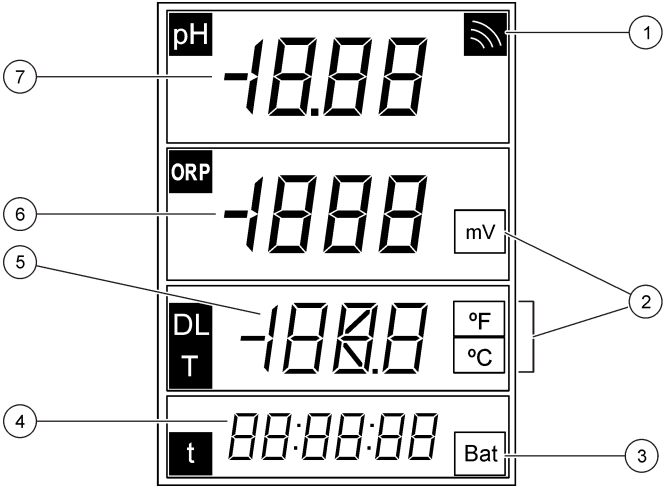
1 データ転送アイコン	**4** 測定時間 (hh:mm:ss)
2 測定単位	**5** 温度
3 バッテリー・インジケーター	**6** 測定値 (pH または ORP)

図 5 DO6 DL 画面表示



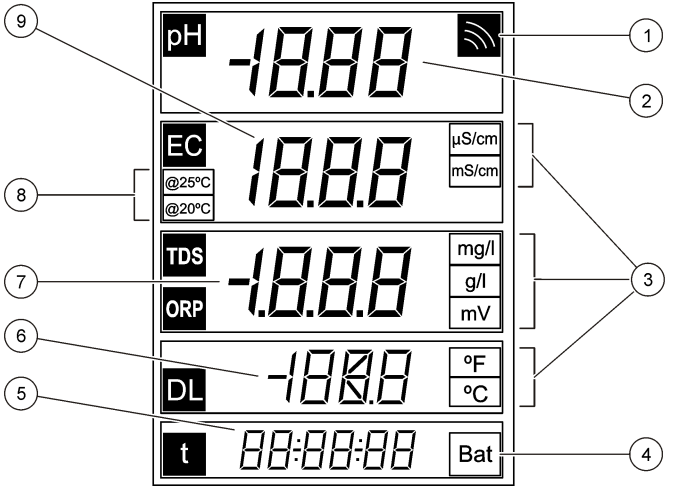
1 データ転送アイコン	**4** 測定時間 (hh:mm:ss)
2 測定単位	**5** 温度
3 バッテリー・インジケーター	**6** 測定値 (DO)

図 6 MM110 DL 画面表示



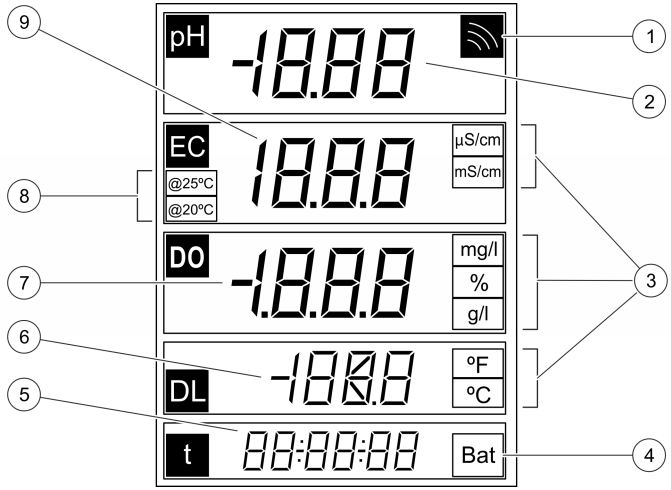
1 データ転送アイコン	**5** 温度
2 測定単位	**6** 測定値 (ORP)
3 バッテリー・インジケーター	**7** 測定値 (pH)
4 測定時間 (hh:mm:ss)	

図 7 MM150 DL 画面表示



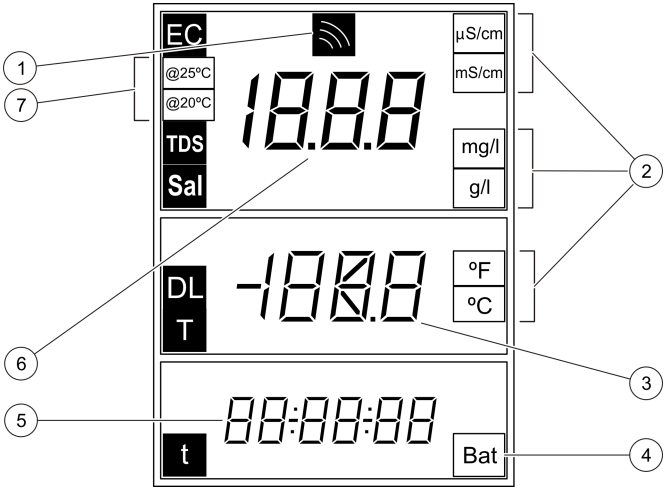
1 データ転送アイコン	**6** 温度
2 測定値 (pH)	**7** 測定値 (TDS、ORP)
3 測定単位	**8** 基準温度
4 バッテリー・インジケーター	**9** 測定値 (導電率)
5 測定時間 (hh:mm:ss)	

図 8 MM156 DL 画面表示



1 データ転送アイコン	**6** 温度
2 測定値 (pH)	**7** 測定値 (DO、塩分濃度)
3 測定単位	**8** 基準温度
4 バッテリー・インジケーター	**9** 測定値 (導電率)
5 測定時間 (hh:mm:ss)	

図 9 EC5 DL 画面表示



1 データ転送アイコン	**5** 測定時間 (hh:mm:ss)
2 測定単位	**6** 測定値 (導電率、塩分濃度、TDS)
3 温度	**7** 基準温度
4 バッテリー・インジケーター	

ナビゲーション

校正キー↙で、プローブの校正を行います。測定キー✔で、試料測定を行います。矢印キー▲▼ で、別のオプションへのスクロールまたは値の変更を行います。データログキー 🗁 で、データを保存または表示するか、データをコンピューターに送信します。

一部のオプションでは、1 つのキーを一定時間押し続けたり、複数のキーを同時に押したりする必要があります。画面表示は次々と変化するので、作業中はディスプレイから目を離さないでください。詳細な説明については、各作業の項目を参照してください。

スタートアップ

測定器のオンとオフ

告知

測定器の電源をオンにする前に、プローブが測定器に接続されていることを確認してください。

を押し続けて、測定器をオンまたはオフにしてください。測定器がオンにならない場合は、バッテリーが正しく入れられていることを確認してください。

注: *電池の消耗を抑えるため、5 分間操作がないと自動的に測定器の電源がオフになります。*

操作

⚠ 危険



化学物質による人体被害の危険。検査室の安全手順に従い、取り扱う薬品に適した個人用保護具をすべて装着してください。安全手順に関する現在の安全性データシート(MSDS/SDS)を参照してください。

⚠ 警告



ペースメーカーに関する注意。電磁干渉 (EMI) が発生した場合、以下の問題を発生させる可能性があります。

- 心臓の律動を制御するペースメーカーからの刺激用パルスを停止させます。
- ペースメーカーが不規則にパルスを供給する原因となります。
- ペースメーカーが心臓の律動を無視し、設定された間隔でパルスを供給する原因となります。

現在の調査によれば、セルラーデバイスは、ほとんどのペースメーカー着用者に対して著しい健康問題にならないことが示されています。ただし、ペースメーカーをお持ちの方は、ご自身のデバイスが問題の原因とならないように注意する必要があります。本装置はユーザーから 20 cm 以上の距離を保持してください。

⚠ 注意



電磁放射の危険。通常の使用で、アンテナがあらゆる人から少なくとも 20 cm 離れていることを確認してください。アンテナを、他のアンテナまたはトランスミッターと一緒に配置または操作することはできません。

pH の設定

pH 校正または ORP 校正は追加の設定なしで行うことができます。

溶存酸素の設定

溶存酸素の校正または測定を行う前に、プローブを分極し、気圧と塩分濃度の設定を入力する必要があります。

電極の分極

取り外したプローブまたは電池を再び取り付けるときは、取り付けてから分極が終了するまでしばらく時間を置いてください。

取り外していた時間	分極時間
< 5 分	10 分
5 ～ 15 分	45 分
> 15 分	6 時間

設定の変更

溶存酸素プローブを使用する場合、溶存酸素測定の設定を変更できます。現在の設定を表示するには、▲ を押します。

1. ▲ を押します。最初の設定項目が表示されます。
2. 矢印キーを使用して速やかに値を変更します。一定時間後に次の設定項目が表示されるので、その他の値を変更します。

オプション	説明
⎍b	気圧、ミリバール単位 (初期値: 1013 ミリバール)
SAL	塩分濃度、g/L NaCl 単位 (初期値: 0 g/L) **Aut**: 自動 (MM156 モデルのみ)

注: *塩分濃度値は導電率測定で割り出せます。*表 3 *109 ページを参照してください。*

導電率の設定

導電率プローブを使用する場合、導電率測定の設定を変更できます。現在の設定を表示するには、▲ を押します。

1. ▲ を押します。最初の設定項目が表示されます。
2. 矢印キーを使用して速やかに値を変更します。一定時間後に次の設定項目が表示されるので、その他の値を変更します。

オプション	説明
CEL	電極タイプ: プラチナ (初期値) またはチタン。 ***注:*** *このオプションは一部の測定器では利用できません。*
CAL	導電率校正用の標準の数。1 つの標準を選択します (デフォルト)。つ予想される測定範囲に最も近い標準を選択します。
tC	温度補償: 0 ～ 9.99 %/℃ (初期値: 2 %/℃)
tr	基準温度: 20 または 25 ℃ (初期値: 25 ℃)
F	TDS 係数: 0.01 ～ 4.44 (初期値: 0.64)

新しい設定は自動的に測定器に保存されます。

校正

⚠ 警告

化学物質による人体被害の危険。検査室の安全手順に従い、取り扱う薬品に適した個人用保護具をすべて装着してください。安全規約については、最新の化学物質安全性データシート (MSDS) を参照してください。

校正手順

液状の校正液を使用した一般的な校正の手順です。詳細については、各プローブに付属の取扱説明書を参照してください。

1. 緩衝液または校正液をラベルの付いた校正チューブに注ぎます。
2. プローブを純水で洗浄し、該当する校正チューブに入れます。プローブ先端の下に気泡がないことを確認してください。
3. を押します。パラメーターが点滅します。
4. パラメーターを変更する場合は、矢印キーを使用して変更します。
5. を押してパラメーターを選択します。
6. 必要に応じて、矢印キーを押して該当する標準溶液を選択します。pH の場合、緩衝液は自動的に認識されます。
7. を押して校正液を測定します。
   注: *pH の場合、次の校正液が表示されます。導電率の場合、1 つの校正点を使用します。予想される測定範囲に最も近い標準を選択します。*
8. 必要に応じて、プローブを純水で洗浄し、2 つ目の校正チューブに入れます。プローブ先端の下に気泡がないことを確認してください。
9. 必要に応じて、 を押して 2 つ目の校正液を測定します。次の校正液が表示されます。
10. プローブを純水で洗浄し、3 つ目の校正チューブに入れます。プローブ先端の下に気泡がないことを確認してください。
11. 必要に応じて、 を押して 3 つ目の校正液を測定します。校正結果が良好の場合、ディスプレイに「OK」と表示され、装置はスタンバイ・モードに入ります。
    注:✔ *追加の標準溶液がある場合に 1 つまたは 2 つの標準溶液のみで校正を行うには、1 つ目または 2 つ目の標準溶液の測定後に を押します。*

校正データの表示

直近の校正の pH、ORP および導電率のデータを表示できます。

1. ✓ を押します。
2. パラメーターを変更する場合は、矢印キーを使用して変更し、✓ を押します。
3. ▲ と ▼ を同時に押します。校正データが表示されます。
   - pH - スロープ値およびオフセット値と、偏差値 (% 単位) および校正温度が、交互に表示されます。
   - ORP - 測定された mV 値と校正温度が表示されます。
   - 導電率 - 各標準溶液のセル定数および校正温度が表示されます。

出荷時校正の復元

pH、ORP および導電率のユーザー校正を消去して、出荷時校正を復元することができます。

1. ✓ を押します。パラメーターが点滅します。
2. パラメーターを変更する場合は、矢印キーを使用して変更します。
3. 「**OFF (オフ)**」と表示されるまで ✓ を押し続けます。
   選択したパラメーターの出荷時校正が復元されます。

校正の調整

装置は pH、ORP および導電率について特定の溶液値を測定するよう調整できます。

1. プローブを洗浄します。プローブを溶液の中に入れます。
2. ✔ を押して、溶液の値を測定します。
3. ✓ を押します。パラメーターが点滅します。
4. 必要に応じて、矢印キーを使用してパラメーターを選択します。
5. ✓ を押したままにして、✔ を押します。
   測定値が点滅します。
6. 矢印キーを使用して値を変更します。
7. ✓ を押します。ディスプレイに「OK」と表示されます。

温度の調整

温度測定は、25°C および/または 85°C で調整できます。調整を行うと、pH、ORP および導電率の測定精度が高まります。

注: *ご使用のプローブの使用可能温度については、プローブの説明書を参照してください。*

1. プローブと基準温度計を約 25°C の水が入った容器に入れ、温度が安定するのを待ちます。
2. 測定器の測定温度と基準温度計の測定温度を比較します。この値の差が測定器の調整値です。
   例: 基準温度計: 24.5 ℃、測定器: 24.3 ℃の場合、調整値: 0.2 ℃。
3. 25 ℃測定の調整値を入力します。
   a. ✓ を押します。パラメーターが点滅します。
   b. 矢印キーを使用して **[tEn]** を選択します。
   c. ✓ を押します。25 ℃と表示されます。
   d. ✓ を押し、矢印キーを使用して 25 ℃の調整値を入力します。✓ を押します。85 ℃と表示されます。
4. プローブと基準温度計を約 85 ℃の水が入った容器に入れ、温度が安定するまで待ちます。
5. 測定器の測定温度と基準温度計の測定温度を比較します。この値の差が測定器の調整値です。
6. ✓ を押し、矢印キーを使用して 85 ℃測定の調整値を入力します。✓ を押します。

サンプル測定について

各プローブでは、サンプル測定を行う際の特定の準備手順が定められています。詳細な手順については、プローブに付属の取扱説明書を参照してください。

サンプル測定を行うには、✔ を押します。測定中はパラメーターが点滅し、タイマーに安定時間が表示されます。測定パラメーターを変更するには (必要な場合)、✔ を押し続けます。

サンプルを連続して測定するには、✔ を 2 回押します。パラメーターが点滅し、連続測定モードであることを示します。

温度単位の変更

温度単位は、測定画面の表示中に変更できます。

1. 安定した測定値が表示されていることを確認します。
2. ▲ と ▼ を同時に押します。温度単位が℃または°F に変更されます。

自動電源オフ・オプションを無効にする

電池の消耗を抑えるため、5 分間操作がないと自動的に測定器の電源がオフになります。このオプションは一時的に無効にすることができます。

1. 測定器の電源がオフになっていることを確認します。
2. ディスプレイに「**OFF (オフ)**」および「**no (無効)**」と表示されるまで、⏻ を押し続けます。電源がオンのままになります。
3. 電源をオフにするには、ディスプレイに「**OFF (オフ)**」と表示されるまで ⏻ を押し続けます。

注: *通常の方法で測定器の電源をオンにすると、自動電源オフ・オプションが再び有効になります。*

バックライト点灯時間の設定

☼ を押すと、ディスプレイのバックライトが点灯します。バックライトを点灯させておく時間を設定できます。
注: *点灯時間が長いほど、電池寿命が短くなります。*

1. 装置の電源がオンになっていることを確認します。
2. ☼ を押し、すぐに ▲ を 2 回押します。バックライト点灯時間が点滅します。
3. ▲ または ▼ を押してバックライト点灯時間を変更します (範囲: 3 秒 ～ 2 分)。

データ・ロガー

日付と時間の設定

各データポイントは、測定の時刻と日付とともに保存されます。

1. スタンバイ画面で ▲ を押します。
2. ディスプレイに「**rt**」と表示されたら、✔ を押します。ディスプレイに「**dAt**」と日付 (DD-MM-YY 形式) が表示されます。
3. 値が点滅している状態で、矢印キーを使用して現在の年、月、日を設定します。日付の設定後、ディスプレイに「**tin**」と時刻 (HH:MM:SS 形式) が表示されます。
4. 値が点滅している状態で、矢印キーを使用して現在の時、分、秒を設定します。

データの手動保存

測定終了時または連続測定の途中でデータを手動で保存するには、🗁 を押します。データポイントが保存されるごとに、ディスプレイに「**DL**」と「**OK**」が表示されます。

データの自動保存

測定器が連続測定用に設定されている場合、データは一定間隔で保存されます。

1. スタンバイ画面で ▲ を押します。
2. ディスプレイに「**Fr**」と表示されたら、✔ を押します。ディスプレイに「**Fr**」と「**OFF**」が表示されます。
3. ▲ を押します。間隔が HH:MM:SS 形式で表示されます。
4. 矢印キーを使用してデータが自動的に保存される時間間隔を設定します (5 秒～ 1 分 30 秒)。
5. 連続測定を開始します。データが指定された間隔で保存されます。データポイントが保存されるごとに、ディスプレイに「**DL**」と「**OK**」が表示されます。

データの表示

データポイントには、測定値と、測定の日時が含まれます。データポイントが保存される際に、関連する番号が付けられます。最新のデータポイントには最も大きい番号が付けられます。

注: *校正データについては、*校正データの表示 *102 ページを参照してください。*

1. スタンバイ画面で 🗁 を押します。ディスプレイに「**DL**」と直近のデータポイントの番号が表示されます。続いて、データの数値と、関連する日時が表示されます。
2. 他のデータポイントを見るには、矢印キーを使用します。
3. データログを終了するには、✔ を押します。

データの消去

告知

データは完全に消去されます。測定器内のデータを消去する前に、コンピューターにデータが保存されていることを確認してください。

測定器のデータログに保存されているデータは、すべて消去されます。個々のデータポイントは消去されません。

1. スタンバイ画面で ▲ を押します。
2. ディスプレイに「**CLr dL**」と表示されたら、✔ を押します。「**CLr**」が点滅します。
3. ✔ を押して、測定器のデータログに保存されているすべてのデータを消去します。

データ転送

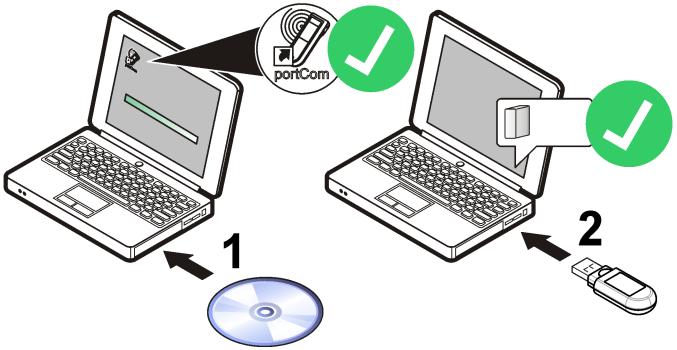
データ転送の設定

無線通信を使用して測定器からコンピューターにデータを送信できます。コンピューターには portCom アプリケーションをインストールし、USB-RF デバイスを取り付ける必要があります。

1. portCom と USB-RF デバイスドライバーをコンピューターにインストールします。図 10 を参照してください。ドライバーのインストール中に、指定の場所 (C:\Program Files\portCom) 以外のインストール場所を選択できます。
2. portCom を起動します。[Setup (設定)] メニューでオプションの設定を変更します。

オプション	説明
小数点	小数点の種類 (. ,) を変更します。
言語	ユーザーインターフェースの言語を変更します。

図 10 portCom と USB-RF ドライバーのインストール



コンピューターへのデータの送信

データログに保存されたデータをコンピューターに送信し、ユーザーが指定した場所に保存することができます。データの表示にはスプレッドシートアプリケーションを使用できます。

1. USB ポートに USB-RF デバイスを取り付けます。

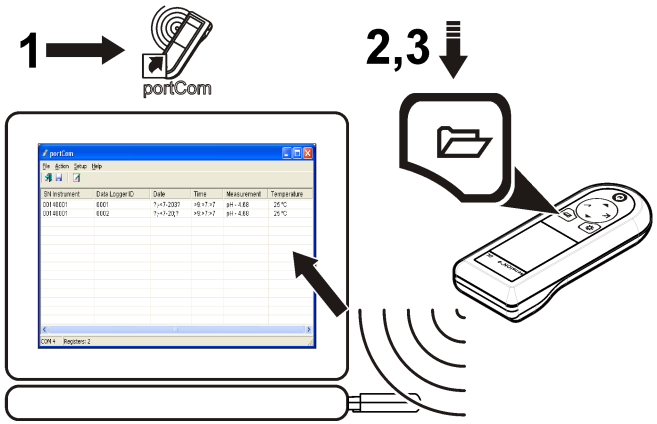
   注: *コンピューターに無線機能がある場合でも、USB-RF デバイスを使用する必要があります。*
2. portCom を起動します。

3. を 2 回押します。ディスプレイに「Snd」と表示されます。portCom ウィンドウの一番上の行に最新のデータが表示されます。図 11 を参照してください。

   注: *測定器のデータログ内のすべてのデータがコンピューターに送信されます。*

4. **[Save (保存)]** をクリックします。
5. フォルダの場所を選択し、データセットにファイル名を指定します。
6. ファイル形式 (.txt または .csv) を選択して、**[Save (保存)]** をクリックします。

図 11 コンピューターへのデータの送信



メンテナンス

装置の清掃

告知

装置 (ディスプレイや付属品を含む) の洗浄に、テレビン油、アセトンまたは類似の製品等の洗浄剤を使用しないでください。

告知

測定器のすべてのコネクタが乾いていることを確認してください。乾いた布でコネクタを拭いて、付着している水分を取り除いてください。

装置の外部を湿った布と中性洗剤で清掃してください。

測定器の保管

⚠ 警告



爆発の危険。期限切れのバッテリー取り付けたままにしておくと、装置内部に水素ガスが蓄積する場合があります。バッテリーは有効期限が切れる前に交換してください。また、装置にバッテリーを取り付けたまま長期間保管しないでください。

告知

バッテリーのリークから測定器の損傷が起こることを避けるために、長期に渡って使用を停止する場合はバッテリーを外してください。

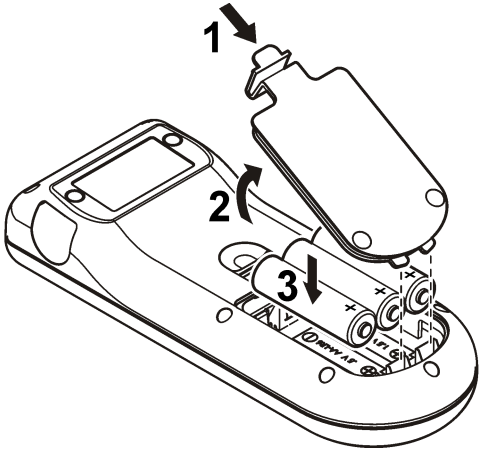
バッテリーの交換

⚠ 警告

爆発の危険。バッテリーを正しく入れないと、爆発性ガスが発生する可能性があります。バッテリーが指定の化学型であり 3 本とも同じ型であることと、正しい方向に入れられていることを確認してください。新しいバッテリーと古いバッテリーを混ぜて使用しないでください。

バッテリーの交換は図 12 を参照してください。保護等級 IP67 を維持するために、カバーがしっかりと閉じられていることを確認してください。

図 12 バッテリーの交換



トラブルシューティング

一般的な問題のメッセージまたは現象、起こり得る原因および修復アクションは次の表を参照してください。

エラー/警告	説明	対処方法
nnn uuu	測定範囲外です。	• プローブを適切な標準溶液に入れ、再度測定します。 • プローブと隔膜を洗浄します。 • 隔膜/感応部/電極に気泡が含まれていないことを確認してください。 • プローブを取り外してから、再度差し込んでください。 • 別のプローブを接続して、プローブまたは測定器のどちらに問題があるか確認してください。
Bat	バッテリーが低下しています。	新しいバッテリーを入れてください。.
E1	安定性測定中または校正中の測定値が安定しません。	プローブが適切に試料に浸されていることを確認してください。
E2	プローブ電流: 測定中に上限 (≥ 250 nA) を超えました。	• プローブと隔膜を洗浄します。 • 隔膜に気泡が含まれていないことを確認してください。 • プローブを取り外してから、再度差し込んでください。 • 別のプローブを接続して、プローブまたは測定器のどちらに問題があるか確認してください。
E2	pH プローブの感度が範囲外です (許容範囲 70 ～ 105 %)	• 正しいプローブが測定器に接続されていることを確認してください。 • 新しいプローブを接続します。

エラー/警告	説明	対処方法
E2	校正中に、定数間の差が 30 % を超過します。	• プローブを適切な標準溶液に入れ、再度測定します。 • プローブと隔膜/感応部/電極を洗浄します。 • 隔膜/感応部/電極に気泡が含まれていないことを確認してください。 • プローブを取り外してから、再度差し込んでください。 • 別のプローブを接続して、プローブまたは測定器のどちらに問題があるか確認してください。 • 新しいプローブを接続します。
E3	校正中に、セル定数が 0.05 cm^{-1} を下回りました。	• プローブを適切な標準溶液に入れ、再度測定します。 • プローブと電極を洗浄します。 • 電極に気泡が含まれていないことを確認してください。 • プローブを取り外してから、再度差し込んでください。 • 別のプローブを接続して、プローブまたは測定器のどちらに問題があるか確認してください。
E3	スロープが範囲外です (許容範囲 ± 58 mV)。	新しいプローブを接続します。

エラー/警告	説明	対処方法
E4	緩衝液を認識できません。	• プローブと感応膜を洗浄します。 • 感応膜に気泡が含まれていないことを確認してください。 • プローブを取り外してから、再度差し込んでください。 • 別のプローブを接続して、プローブまたは測定器のどちらに問題があるか確認してください。 • 使用している緩衝液が設定で指定されているものと一致していることを確認してください。 • 緩衝液を取り替えます。 • 設定内の温度指定を確認してください。
E4	塩分濃度を算出できません。TC=0	TC を修正します。
E5	同じ緩衝液です。	• プローブと隔膜を洗浄します。 • 感応膜に気泡が含まれていないことを確認してください。 • プローブを取り外してから、再度差し込んでください。 • 別のプローブを接続して、プローブまたは測定器のどちらに問題があるか確認してください。 • 使用している緩衝液が設定で指定されているものと一致していることを確認してください。 • 緩衝液を取り替えます。 • 設定内の温度指定を確認してください。
E6	校正液の温度が異なっています。	校正液が同じ温度であることを確認してください。
ErA (MM156 のみ)	塩分濃度は自動および測定値 > 50 g/L に設定されています。	TC を修正

エラー/警告	説明	対処方法
E7	データログが空です。	データをデータログに保存します。
E8	データログがいっぱいです。	データをデータログから消去します。
E9	データ転送が失敗しました。	USB-RF デバイスが取り付けられていて、portCom が開いていることを確認してください。

交換部品とアクセサリ

注: *プロダクト番号とカタログ番号は、一部の販売地域では異なる場合があります。詳細は、取り扱い販売店にお問い合わせください。お問い合わせ先については、当社の Web サイトを参照してください。*

交換パーツ

説明	アイテム番号
電池、アルカリ単三	1938004
キャリング・ケース	LZW9990.99

オプション

説明	アイテム番号
無線データ転送キット (portCom ソフトウェア、USB-RF デバイス付き)	LZW2598.99.0002
DO プローブ 51 20 用電解液、25 mL	LZW9811.99
DO プローブ 51 30 用電解液、50 mL	2759126
DO プローブ校正用チューブ	LZW5123.99
51 30 DO プローブ用サービス・キット (隔膜モジュール x 2 および充填溶液を含む)	5196800
DO プローブ 51 20 用交換 DO 隔膜	LZW5125.99

オプション （続き）

説明	アイテム番号
147 µS/cm 標準溶液 (25 ℃)、125 mL ボトル	LZW9701.99
1413 µS/cm 標準溶液 (25 ℃)、125 mL ボトル	LZW9711.99
12.88 mS/cm 標準溶液 (25 ℃)、125 mL ボトル	LZW9721.99
校正チューブ・セット、147 µS/cm、1413 µS/cm および 12.88 mS/cm	LZW9138.99
220 mV 標準溶液、125 mL	LZW9402.99
緩衝液 pH 4.01、125 mL	LZW9460.99
緩衝液 pH 7.00、125 mL	LZW9461.97
緩衝液 pH 10.01、125 mL	LZW9470.99
電解液、KCl 3M、50 mL	LZW9509.99
校正チューブ pH 4.01、pH 7.00 および pH 10.01	LZW9137.97
ORP 標準校正用チューブ 220 mV	LZW9136.99
電極 50 51 T および 50 52 T 用保護具	LZW9162.99

標準溶液

技術緩衝液 (DIN 19267)

温度ごとの規定緩衝液セットの pH 値および ORP (mV) 値については、表 1 を参照してください。

表 1 pH 値、ORP (mV) 値、および温度

温度		pH					mV
℃	°F						
0	32	2.01	4.01	7.12	9.52	10.30	—
10	50	2.01	4.00	7.06	9.38	10.17	245
20	68	2.00	4.00	7.02	9.26	10.06	228

表 1 pH 値、ORP (mV) 値、および温度 （続き）

温度		pH					mV
℃	°F						
25	**77**	**2.00**	**4.01**	**7.00**	**9.21**	**10.01**	**220**
30	86	2.00	4.01	6.99	9.16	9.96	212
40	104	2.00	4.03	6.97	9.06	9.88	195
50	122	2.00	4.06	6.97	8.99	9.82	178
60	140	2.00	4.10	6.98	8.93	9.76	160
70	158	2.01	4.16	7.00	8.88	—	—
80	176	2.01	4.22	7.04	8.83	—	—
90	194	2.01	4.30	7.09	8.79	—	—

導電率標準溶液

温度ごとの標準溶液の導電率値については、表 2 を参照してください。

表 2 導電率と温度

温度		導電率 (EC)			
℃	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
15.0	59	119	1147	10.48	92.5
16.0	60.8	122	1173	10.72	94.4
17.0	62.6	125	1199	10.95	96.3
18.0	64.4	127	1225	11.19	98.2
19.0	66.2	130	1251	11.43	100.1
20.0	68	133	1278	11.67	102.1
21.0	69.8	136	1305	11.91	104.0
22.0	71.6	139	1332	12.15	105.4
23.0	73.4	142	1359	12.39	107.9
24.0	75.2	145	1386	12.64	109.8

表 2 導電率と温度 （続き）

温度		導電率 (EC)			
℃	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
25.0	**77**	**147**	**1413**	**12.88**	**111.8**
26.0	78.8	150	1440	13.13	113.8
27.0	80.6	153	1467	13.37	115.7
28.0	82.4	156	1494	13.62	—
29.0	84.2	159	1522	13.87	—
30.0	86	162	1549	14.12	—
31.0	87.8	165	1581	14.37	—
32.0	89.6	168	1609	14.62	—
33.0	91.4	171	1638	14.88	—
34.0	93.2	174	1667	15.13	—
35.0	95	177	1696	15.39	—

溶存酸素測定用の塩分濃度値

電気伝導率値を溶存酸素測定用の塩分濃度値に換算するには、表 3 を参照してください。

表 3 電気伝導率から塩分濃度への換算

電気伝導率 (mS/cm)	塩分濃度 (g/L NaCl)
1.9	1.0
3.7	2.0
7.3	4.0
10.9	6.0
17.8	10.1
25.8	15.1
33.6	20.2

表 3 電気伝導率から塩分濃度への換算 （続き）

電気伝導率 (mS/cm)	塩分濃度 (g/L NaCl)
41.2	25.4
48.9	30.6
56.3	35.8
62.2	40.0
69.4	45.3
75.7	50.0

목차

사양 111 페이지
일반 정보 112 페이지
설치 113 페이지
사용자 인터페이스 및 탐색 114 페이지
시작 118 페이지
작동 118 페이지
데이터 로거 121 페이지
데이터 전송 122 페이지
유지관리 123 페이지
문제 해결 124 페이지
교체 부품 및 액세서리 125 페이지
표준 용액 126 페이지
용존산소 계측기의 염도 값 127 페이지

사양

사양은 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

사양	세부 정보
치수	18.6 x 7.3 x 3.8cm(7.32 x 2.87 x 1.5in.)
무게	300g(0.66lb)
계측기 외함	IP67
전원 요구 사항(내부)	AA 알칼리 또는 NiMH(Nickel Metal Hydride) 충전지(3 개), 건전지 수명: 최대 500 시간
입력 커넥터	sensION+ 프로브용 MP-5 또는 MP-8 커넥터
계측기 보호 등급	Class III
보관 온도	–15-+65°C(5-+149°F)
작동 온도	0~50°C(32~122°F)

사양	세부 정보
작동 습도	80%(비응결)
Datalog	최대 500 데이터 포인트, 자동 또는 수동 저장
무선 데이터 전송	USB-RF 장치, 작동 거리 최대 10m
RF 출력 전력	RF 동글: -16.01 dBm(공차 -4 - +2 dBm)
	기기: -4,01 dBm(공차 -4 - +2 dBm)
기기 범위	pH: –2.00~19.99, ORP: ±1999mV
	전도도: 0.01~500mS/cm, TDS: 0~500g/L, 염도: 0.0~1999mg/L, 2.0~50.0g/L
	DO: 0.00~19.99mg/L 및 20.0~22.0mg/L(25°C), 0.0~199.9% 및 200~250%(25°C)
분해능	pH: 0.01pH; ORP: 1mV(0.1mV, –199.9~199.9mV)
	DO: 0.1%(200% 이상인 경우 1%), 0.01mg/L(20mg/L 이상인 경우 0.1mg/L)
	전도도: 범위 변경(자동 범위 지정)
	온도: 0.1°C(0.1°F)
측정 오류(±1 자리)	pH: 0.01pH 이하, ORP: 1mV 이하
	DO: 측정값의 0.5% 이하
	전도도: ≤ 0.5% (0.01µS/cm ~ 19.99mS/cm); ≤ 1% (≥ 20.0mS). 염도/TDS: ≤ 0.5%
	온도: 0.2°C 이하(0.4°F 이하)
재현성(±1 자리)	pH: ±0.01 pH; ORP ±1mV
	DO: 측정값의 0.2 이하
	전도도/염도/TDS: ±0.1%
	온도 ±0.1°C (±0.1°F)

사양	세부 정보
기준 온도(RT)	전도도: 20°C 또는 25°C(68°F 또는 77°F) (출고 시 설정값: 25°C(77°F))
온도 계수(TC)	전도도: 0.00~5.00%/°C(출고 시 설정값: 2%/°C)
TDS 변환 계수	전도도: 0.00~4.44(출고 시 설정값: 0.64)
에너지 관리	5 분 동안 사용하지 않은 경우 자동 전원 끄기
인증	EU: CE 및 NB(무선), FCC/IC(무선)

일반 정보

개정본은 제조업체 웹 사이트에서 확인할 수 있습니다.

안전 정보

주의사항

제조사는 본 제품의 잘못된 적용 또는 잘못된 사용으로 인한 직접, 우발적 또는 간접적 손해에 국한하지 않는 모든 손해에 대한 어떠한 책임도 지지않으며, 관계 법령이 최대한 허용하는 손해에 관한 면책이 있습니다. 사용자는 사용상 중대한 위험을 인지하고 장비 오작동이 발생할 경우에 대비하여 적절한 보호 장치를 설치하여야 합니다.

장치 포장을 풀거나 설치하거나 작동하기 전에 본 설명서를 모두 읽으십시오. 모든 위험 및 주의사항 설명에 유의하시기 바랍니다. 이를 지키지 않으면 사용자가 중상을 입거나 장치가 손상될 수 있습니다.

본 장치의 보호 기능이 손상되지 않도록 본 설명서에서 설명하는 방법이 아닌 다른 방법으로 본 장치를 사용하거나 설치하지 마십시오.

위험 정보 표시

⚠ 위 험

방지하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상이 일어나는 잠재적 또는 즉각적 위험 상황을 의미합니다.

⚠ 경 고

피하지 않을 경우에 사망이나 심각한 부상을 유발할 수 있는 잠재적 위험이나 긴급한 위험 상황을 나타냅니다.

⚠ 주 의

경미하거나 심하지 않은 부상을 초래할 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 경고합니다.

주의사항

피하지 않으면 기기에 손상을 일으킬 수 있는 상황을 나타냅니다. 특별히 강조할 필요가 있는 정보.

주의 경고 라벨

본 장치에 부착된 표기들을 참조하시기 바랍니다. 표시된 지침을 따르지 않으면 부상이나 기기 손상이 발생할 수 있습니다. 기기에 있는 기호는 주의사항에 대한 설명과 함께 설명서에서 참조합니다.

	본 심볼은 작동 및 안전 주의사항에 대한 지침서를 뜻합니다.
	본 기호가 부착된 전기 장비는 2005 년 8 월 12 일 이후 유럽 공공 처리 시스템에 의해 처분될 수도 있습니다. 유럽 지역 및 국가 규정(EU 지침 2002/96/EC)에 따라 유럽 전기 장비 사용자는 구형 또는 수명이 끝난 장비를 제조업체에 무료 조건으로 반환하도록 합니다. ***참고:*** *재활용을 위해 반환하려면 장비 제조업체나 공급업체에 문의하여 수명이 다한 장비, 제조업체에서 받은 전기 부품 및 모든 보조 물품을 올바른 방법으로 폐기하기 위한 반환 방법을 확인하십시오.*

규정 장치 승인

sensION™+ 계측기

- FCC ID: VIC-C0553 포함
- IC ID: 6149A-C0553 포함

portCom DL USB-RF 장치

- FCC ID: VIC-C0554

- IC ID: 6149A-C0554

본 장치는 FCC 규정 Part 15 및 캐나다 산업성 라이센스 면제 RSS 표준을 준수합니다. 본 장치는 다음 두 가지 조건에 따라 작동해야 합니다.

(1) 본 장치는 간섭을 유발하지 않으며

(2) 본 장치는 바람직하지 않은 작동을 유발할 수 있는 간섭을 포함한 어떠한 간섭에도 정상적으로 작동해야 합니다.

경고 - 본 무선 통신 장비를 무단으로 수정 또는 변경시 사용권이 무효화됩니다. 규정 준수 담당자의 명시적 허가 없이 본 장치를 변경하거나 수정하면 사용자의 장비 작동 권한이 무효화됩니다. 장비 변경시 캐나다 산업성 인증 및 FCC 인증서가 무효화됩니다.

제품 소개

sensION™+ 시리즈 계측기는 sensION™+ 프로브와 함께 물 속에서 다양한 매개변수를 측정하는 데 사용됩니다. 주로 현장용으로 사용되는 본 휴대용 계측기는 AA 건전지 3 개로 작동합니다.

sensION™+ 시리즈 계측기는 다음 5 가지 모델로 제공됩니다.

- sensION™+ EC5 DL—전도도, TDS, 염도 및 온도 계측기
- sensION™+ MM150 DL—pH, ORP (Redox), 전도도, TDS 및 온도 계측기
- sensION™+ MM110 DL—pH, ORP (Redox) 및 온도 계측기
- sensION™+ MM156 DL—pH, 전도도, 염도, 용해 산소 및 온도계
- sensION™+ pH1 DL—pH 계측기
- sensION™+ DO6 DL—용존산소(농도, 습도(%)) 및 온도 계측기

설치

건전지 설치

⚠ 경 고

폭발 위험 건전지를 잘못 설치하면 폭발성 가스가 유출될 수 있습니다. 동종의 인증된 화학 건전지인지 확인하고 올바른 방향으로 끼워져 있는지 확인하십시오. 새 건전지와 사용한 건전지를 같이 사용하지 마십시오.

주 의 사 항

건전지 구획은 방수가 아닙니다. 건전지 구획에 물이 들어가면 건전지를 빼서 말리고 구획 내부를 즉시 닦으십시오. 건전지 접촉면의 부식 상태를 확인하고 필요하면 청소합니다.

주 의 사 항

NiMH 충전지를 사용하는 경우, 완전히 충전한 충전지를 삽입해도 건전지 아이콘이 완전지 채워지지 않습니다(1.5 V 인 알칼리 건전지와 달리 NiMH 충전지의 전압은 1.2 V 임). 아이콘이 완충되지 않은 것으로 표시되더라도 2,300mAH NiMH 충전지는 새 알칼리 건전지 대비 기기 작동 시간(재충전까지의 시간)의 90%까지 사용할 수 있습니다.

주 의 사 항

건전지 누액에 의해 계측기가 손상되지 않도록 장시간 사용하지 않을 때는 건전지를 빼놓으십시오.

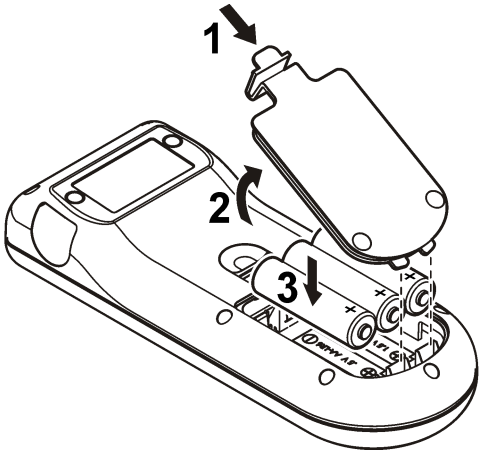
본 계측기는 AA 알칼리 건전지 또는 NiMH 충전지를 사용하여 작동합니다. 건전지 소모를 줄이기 위해 계측기는 5 분 동안 사용되지 않으면 꺼집니다. 이 시간은 Display Options 메뉴에서 변경할 수 있습니다.

건전지 설치에 대해서는 그림 1 를 참조하십시오.

참고: *덮개를 처음으로 제거할 때에는 일자 드라이버와 같은 연장이 필요할 수 있습니다.*

IP67 케이스 등급을 유지하려면 덮개를 단단히 닫아야합니다.

그림 1 건전지 설치

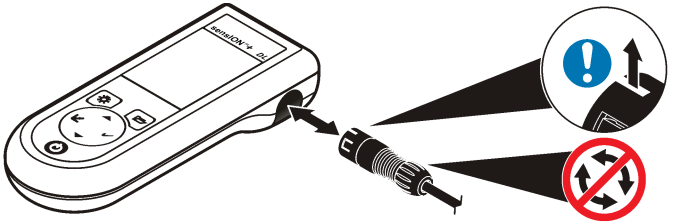


프로브 연결

1. 프로브를 계측기에 꽂습니다(그림 2).
2. 정렬 핀이 암 커넥터의 홈 안으로 들어가도록 커넥터를 밀어 넣습니다.

   참고: *커넥터를 돌리지 마십시오.*

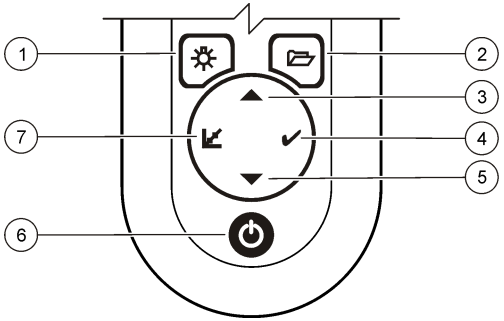
그림 2 프로브 연결



사용자 인터페이스 및 탐색

사용자 인터페이스

그림 3 키패드 설명



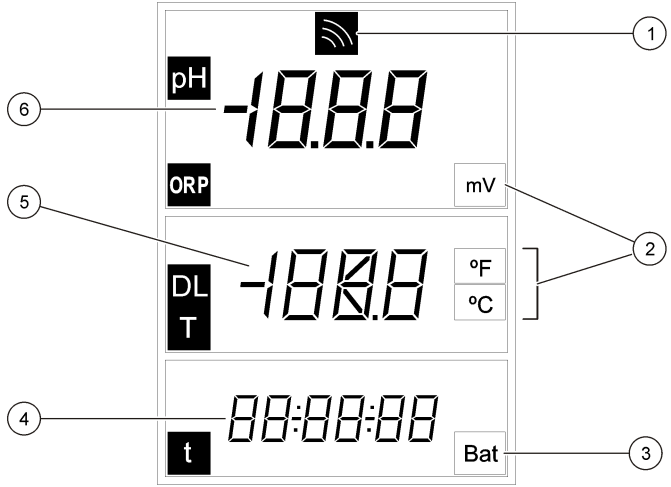
1 DISPLAY LIGHT(디스플레이 백라이트) 키	**5** DOWN(아래로) 키
2 DISPLAY LIGHT(데이터 로그) 키	**6** ON/OFF(켜짐/꺼짐)
3 UP(위로) 키	**7** CALIBRATION(교정) 키
4 MEASUREMENT(측정) 키	

디스플레이 설명

디스플레이에 표시되는 3 가지 유형의 화면:

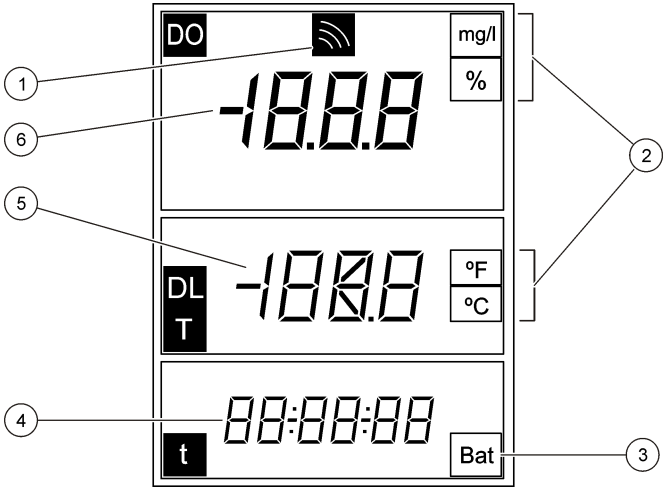
- 측정 - 최신 매개변수 측정이 온도 및 안정화 시간과 함께 표시됩니다.
- 교정 - 교정 중 교정 표준 값 및 온도가 표시됩니다.
- 대기 - 아래쪽의 측정 타이머를 제외하고 화면이 비어 있습니다.

그림 4 PH1 DL 화면 디스플레이



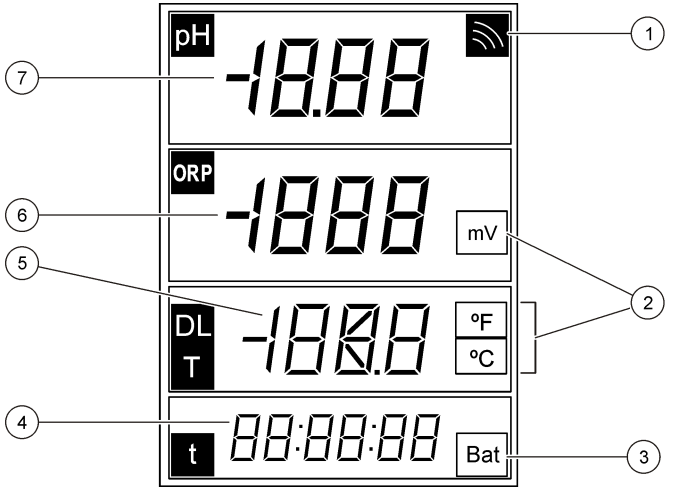
1 데이터 전송 아이콘	**4** 측정 시간(hh:mm:ss)
2 측정 단위	**5** 온도
3 건전지 표시기	**6** 측정 값(pH 또는 ORP)

그림 5 DO6 DL 화면 디스플레이



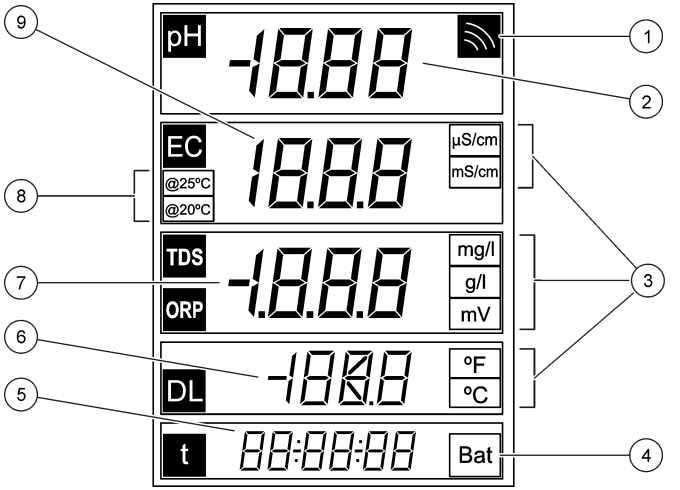
1 데이터 전송 아이콘	**4** 측정 시간(hh:mm:ss)
2 측정 단위	**5** 온도
3 건전지 표시기	**6** 측정 값(DO)

그림 6 MM110 DL 화면 디스플레이



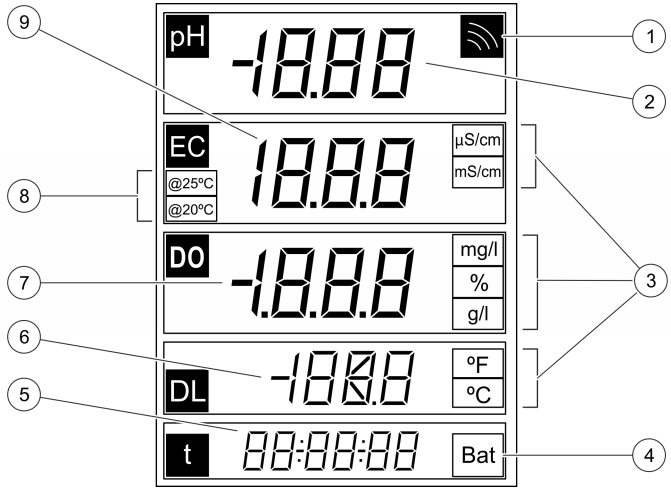
1 데이터 전송 아이콘	**5** 온도
2 측정 단위	**6** 측정 값(ORP)
3 건전지 표시기	**7** 측정 값(pH)
4 측정 시간(hh:mm:ss)	

그림 7 MM150 DL 화면 디스플레이



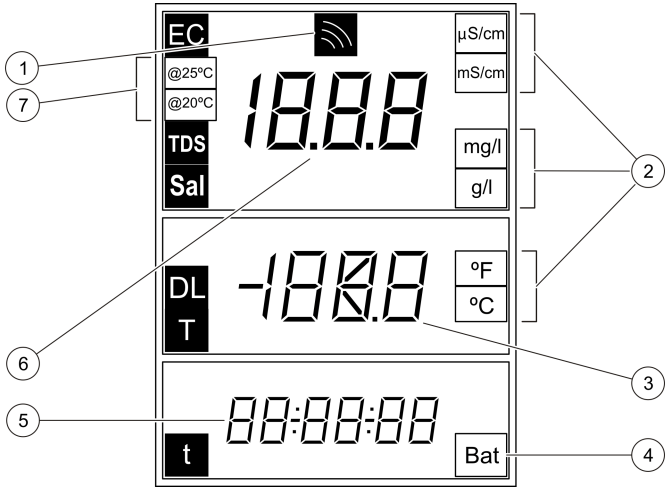
1 데이터 전송 아이콘	**6** 온도
2 측정 값(pH)	**7** 측정 값(TDS, ORP)
3 측정 단위	**8** 기준 온도
4 건전지 표시기	**9** 측정 값(전도도)
5 측정 시간(hh:mm:ss)	

그림 8 MM156 DL 화면 디스플레이



1 데이터 전송 아이콘	**6** 온도
2 측정 값(pH)	**7** 측정 값(DO, 염도)
3 측정 단위	**8** 기준 온도
4 건전지 표시기	**9** 측정 값(전도도)
5 측정 시간(hh:mm:ss)	

그림 9 EC5 DL 화면 디스플레이



1 데이터 전송 아이콘	**5** 측정 시간(hh:mm:ss)
2 측정 단위	**6** 측정 값(전도도, 염도, TDS)
3 온도	**7** 기준 온도
4 건전지 표시기	

탐색

교정 키 를 사용하여 프로브를 교정합니다. 측정 키 ✔를 사용하여 샘플을 측정합니다. 화살표 키 ▲▼를 사용하여 다른 옵션으로 스크롤하거나 값을 변경합니다. 데이터 로그 키를 사용하여 확인한 데이터를 저장하거나 컴퓨터로 데이터를 보냅니다.

일부 옵션을 사용할 경우 키를 누르고 있거나 여러 키를 동시에 눌러야 합니다. 화면이 빨리 변경되므로 작업 중에 디스플레이를 잘 살펴보십시오. 특정 지침을 보려면 각 작업을 참조하십시오.

시작

계측기 켜기 및 끄기

주의사항

계측기를 켜기 전에 프로브가 계측기에 연결되어 있는지 확인합니다.

⏻ 키를 누른 상태에서 계측기를 켜고 끕니다. 계측기가 켜지지 않으면 건전지가 올바로 설치되었는지 확인하십시오.

참고: *계측기는 건전지 소모를 최대한 줄이기 위해 5 분 동안 사용하지 않으면 자동으로 전원이 꺼지도록 설정되어 있습니다.*

작동

⚠ 위 험



화학물질에 노출될 위험이 있습니다. 실험실의 안전절차를 준수하고, 취급하는 화학 물질에 맞는 개인보호장비를 완전하게 착용하십시오. 최신 물질안전보건자료(MSDS/SDS)에서 안전 규정을 참조하십시오.

⚠ 경 고



심박 조율기 주의 사항. 전자기 간섭(EMI)이 발생하면 다음과 같은 상황이 발생할 수 있습니다.

- 심장의 리듬을 제어하는 심박 조율기가 맥박을 자극하지 못하게 만들 수 있습니다.
- 심박 조율기가 맥박을 불규칙적으로 공급하게 만들 수 있습니다.
- 심박 조율기가 심장의 리듬을 무시하고 정해진 간격대로 맥박을 공급하지 못하게 만들 수 있습니다.

현재 연구에 따르면 셀룰러 장치는 대부분의 심박 조율기 착용자에게 심각한 건강상 문제를 일으키지 않습니다. 그러나 심박 조율기를 가진 사람은 장치가 문제를 일으키지 않도록 예방책을 가져야 합니다. 장치와 사용자 사이 거리는 최소 20 cm(7.9 인치)를 유지하십시오.

⚠ 주 의



전자기 방사 위험. 정상 사용 시 안테나가 모든 직원으로부터 최소 20cm(7.9 in.)의 거리를 유지해야 합니다. 안테나는 기타 안테나 또는 전송기 주변에 함께 배치하거나 작동할 수 없습니다.

pH 설정

계측기는 추가 설정 없이 pH 또는 ORP 를 교정할 준비가 되어 있는 상태입니다.

용존산소 설정

용존산소를 교정하거나 측정하기 전에 프로브를 분극화하고 기압 및 염도에 대한 설정을 입력해야 합니다.

전극의 분극화

프로브 또는 건전지의 연결이 해제된 경우 프로브를 연결하거나 건전지를 설치하여 분극화될 때까지 기다립니다.

연결 중단 시간	분극화 시간
< 5 분	10 분
5~15 분	45 분
> 15 분	6 시간

설정 변경

용존산소 프로브를 사용하는 경우 용존산소 측정에 대한 설정을 변경할 수 있습니다. 현재 설정을 보려면 ▲ 키를 누릅니다.

1. ▲ 키를 누릅니다. 첫 번째 설정이 표시됩니다.
2. 화살표 키를 사용하여 값을 신속하게 변경합니다. 다음 설정이 표시될 때까지 기다린 후 추가 값 변경:

옵션	설명
mb	대기 압력(밀리바) (기본값: 1013 밀리바)
SAL	염도(g/L NaCl)(기본값: 0g/L) **Aut**: 자동(MM156 모델 전용)

참고: *전도도 측정 시 염도 값을 찾을 수 있습니다.* 표 3 *127 페이지을 참조하십시오.*

전도도 설정

전도도 프로브를 사용하는 경우 전도도 측정에 대한 설정을 변경할 수 있습니다. 현재 설정을 보려면 ▲ 키를 누릅니다.

1. ▲ 키를 누릅니다. 첫 번째 설정이 표시됩니다.
2. 화살표 키를 사용하여 값을 신속하게 변경합니다. 다음 설정이 표시될 때까지 기다린 후 추가 값 변경:

옵션	설명
CEL	전극 종류: 백금(기본값) 또는 티타늄 ***참고:*** *이 옵션은 일부 계측기에서만 사용할 수 있습니다.*
CAL	전도도 교정을 위한 표준의 수 표준 하나를 선택합니다(출고시 기본 설정). 원하는 측정 범위에 가장 근접한 표준을 선택합니다.
tC	온도 보정: 0~9.99%/°C(기본값: 2%/°C)
tr	기준 온도: 20°C 또는 25°C(기본값: 25°C)
F	TDS 보정 계수: 0.01~4.44(기본값: 0.64)

새로운 설정이 계측기에 자동으로 저장됩니다.

교정

⚠ 경 고

화학물질에 노출될 위험이 있습니다. 실험실의 안전절차를 준수하고, 취급하는 화학 물질에 맞는 개인보호장비를 완전하게 착용하십시오. 안전 프로토콜에 대한 자세한 내용은 최신 물질안전보건자료(MSDS)를 참조하십시오.

교정 절차

이 절차는 액체 교정 용액을 사용하는 일반적인 방법입니다. 자세한 내용은 각 프로브와 함께 제공되는 문서를 참조하십시오.

1. 버퍼 또는 교정 용액을 라벨이 있는 교정관에 따릅니다.
2. 프로브를 탈이온수로 헹군 후 적절한 교정관에 넣습니다. 프로브 팁 아래에 기포가 생기지 않았는지 확인합니다.
3. 📈 키를 누르면 매개변수가 깜빡입니다.
4. 화살표 키를 사용하여 매개변수를 변경합니다(해당되는 경우).
5. 📈 키를 눌러 매개변수를 선택합니다.
6. 화살표 키를 눌러 적합한 표준 용액을 선택합니다. pH 의 경우 버퍼가 자동으로 인식됩니다.
7. 📈 키를 눌러 교정 용액을 측정합니다.
   참고: *pH 의 경우 다음 번 교정 용액이 표시됩니다. 전도도의 경우 하나의 교정점을 사용합니다. 원하는 측정 범위에 가장 근접한 표준을 선택합니다.*
8. 해당되는 경우 프로브를 탈이온수로 헹군 후 두 번째 교정관에 넣습니다. 프로브 팁 아래에 기포가 생기지 않았는지 확인합니다.
9. 해당되는 경우 📈 키를 눌러 두 번째 교정 용액을 측정합니다. 다음 번 교정 용액이 표시됩니다.
10. 프로브를 탈이온수로 헹군 후 세 번째 교정관에 넣습니다. 프로브 팁 아래에 기포가 생기지 않았는지 확인합니다.
11. 해당되는 경우 📈 키를 눌러 세 번째 교정 용액을 측정합니다. 교정 상태가 좋으면 디스플레이에 잠시 동안 OK(확인)가 표시된 후 대기 모드로 바뀝니다.
    참고: ✔ *표준이 추가로 제공된 경우 한 개 또는 두 개의 표준으로만 교정하려면 첫 번째 또는 두 번째 표준을 측정한 후 키를 누릅니다.*

교정 데이터 보기

pH, ORP 및 전도도에 대한 최근 교정 데이터를 표시할 수 있습니다.

1. ✓ 키를 누릅니다.
2. 필요한 경우 화살표 키를 사용하여 매개변수를 변경하고 ✓ 키를 누릅니다.
3. ▲ 및 ▼ 키를 동시에 누릅니다. 교정 데이터는 다음과 같습니다.
   - pH-슬로프 및 오프셋 값이 편차(%) 및 교정 온도와 번갈아 표시됩니다.
   - ORP-측정된 mV 값 및 교정 온도가 표시됩니다.
   - 전도도-각 표준에 대한 셀 상수 및 교정 온도가 표시됩니다.

출고 시 교정 복원

사용자 교정을 지우면 pH, ORP 및 전도도에 대해 출고 시 교정값을 복원할 수 있습니다.

1. ✓ 키를 누르면 매개변수가 깜빡입니다.
2. 필요한 경우 화살표 키를 사용하여 매개변수를 변경합니다.
3. **OFF(꺼짐)**가 표시될 때까지 ✓ 키를 누르고 있습니다.
   선택한 매개변수에 대한 출고 시 교정값이 복원됩니다.

교정 조정

pH, ORP 및 전도도에 대해 지정된 용액 값을 판독하도록 기기를 조정할 수 있습니다.

1. 프로브를 세척합니다. 프로브를 용액에 넣습니다.
2. ✔ 키를 눌러 용액 값을 판독합니다.
3. ✓ 키를 누르면 매개변수가 깜빡입니다.
4. 필요한 경우 화살표 키를 사용하여 매개변수를 선택합니다.
5. ✓ 키를 누른 상태에서 ✔ 키를 누릅니다.
   측정 값이 깜빡입니다.
6. 화살표 키를 사용하여 값을 변경합니다.
7. ✓ 키를 누릅니다. 디스플레이에 OK(확인)가 표시됩니다.

온도 조정

온도 측정을 25°C(77°F) 및/또는 85°C(185°F)에서 조정하여 pH, ORP 및 전도도의 정확도를 향상시킬 수 있습니다.

참고: *사용되는 프로브의 온도 한계에 대해 알아보려면 프로브 문서를 참조하십시오.*

1. 프로브 및 기준 온도계를 약 25°C 의 물이 담긴 용기에 넣어 온도를 안정화시킵니다.
2. 계측기에서 판독한 온도를 기준 온도계의 온도와 비교합니다. 차이가 있는 경우 이 차이는 계측기에서 조정한 값입니다.
   예: 기준 온도계: 24.5°C, 계측기: 24.3°C. 조정 값: 0.2°C.
3. 25°C 에서 판독한 조정 값 입력:
   a. ✓ 키를 누릅니다. 매개변수가 깜빡입니다.
   b. 화살표 키를 사용하여 **tEn** 을 선택합니다.
   c. ✓ 키를 누릅니다. 25°C 가 표시됩니다.
   d. ✓ 키를 누른 후 화살표 키를 사용하여 25°C 의 조정 값을 입력하고 ✓ 키를 누릅니다. 85°C 가 표시됩니다.
4. 프로브 및 기준 온도계를 약 85°C 의 물이 담긴 용기에 넣으면 온도를 안정화시킬 수 있습니다.
5. 계측기의 온도를 기준 온도계의 온도와 비교합니다. 차이가 있는 경우 이 차이는 계측기에서 조정한 값입니다.
6. ✓ 키를 누른 후 화살표 키를 사용하여 85°C 에서 판독한 조정 값을 입력합니다. ✓ 키를 누릅니다.

샘플 측정 정보

각 프로브에는 샘플 측정을 수행하기 위한 특정 준비 단계 및 절차가 있습니다. 단계별 지침은 프로브에 포함된 문서를 참조하십시오.

✔ 키를 눌러 샘플을 측정합니다. 측정 중에는 매개변수가 깜박이고 타이머에 안정화 시간이 표시됩니다. 측정 매개변수를 변경하려면(해당되는 경우) ✔ 키를 누르고 있습니다.

샘플을 지속적으로 측정하려면 ✔ 키를 두 번 누릅니다. 매개변수가 깜빡이면서 Continuous 측정 모드임을 나타냅니다.

온도 단위 변경

측정 화면이 표시되면 온도 단위를 변경할 수 있습니다.

1. 안정적인 측정 판독값이 표시되는지 확인합니다.
2. ▲ 및 ▼ 키를 동시에 누릅니다. 온도 단위를°C 또는 °F 로 변경합니다.

Auto-Shutoff(자동 차단) 옵션 비활성화

계측기는 건전지 소모를 최대한 줄이기 위해 5 분 동안 사용하지 않으면 자동으로 전원이 꺼지도록 설정되어 있습니다. 이 옵션은 일시적으로 비활성화할 수 있습니다.

1. 계측기의 전원이 꺼져 있는지 확인합니다.
2. 디스플레이가 **OFF(꺼짐)** 및 **No(아니요)**로 표시될 때까지 ⏻ 키를 누르고 있습니다. 전원이 계속 켜져 있습니다.
3. 계측기의 전원을 끄려면 디스플레이가 **OFF(꺼짐)**로 표시될 때까지 ⏻ 키를 누르고 있습니다.

참고: *계측기의 전원이 정상적으로 켜지면 Auto-Shutoff(자동 차단) 옵션이 다시 활성화됩니다.*

백라이트 시간 설정

☼ 키를 누르면 디스플레이에 백라이트가 켜집니다. 사용자는 백라이트가 켜져 있는 시간의 길이를 설정할 수 있습니다.
참고: *백라이트 시간을 길게 하면 건전지 수명이 줄어듭니다.*

1. 기기의 전원이 켜져 있는지 확인합니다.
2. ▲ 키를 누른 직후 ☼ 키를 두 번 누릅니다. 백라이트 시간이 깜빡입니다.
3. ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 백라이트 시간(범위: 3 초~2 분)을 변경합니다.

데이터 로거

날짜 및 시간 설정

각 데이터 지점은 측정 시간 및 날짜와 함께 저장합니다.

1. 대기 화면에서 ▲를 누릅니다.
2. 디스플레이에 **rt** 가 표시되면 ✔ 키를 누릅니다. 디스플레이에 **dAt** 와 날짜(DD-MM-YY)가 표시됩니다.
3. 값이 깜빡거리면 화살표 키를 사용하여 현재 날짜(연/월/일)을 설정합니다. 날짜를 설정하면 디스플레이에 **tin** 과 시간(HH:MM:SS)이 표시됩니다.
4. 값이 깜빡거리면 화살표 키를 사용하여 현재 시간(시/분/초)을 설정합니다.

수동으로 데이터 저장하기

수동으로 데이터를 저장하려면 측정이 완료되거나 연속 측정 중 언제라도 🗁를 누릅니다. 데이터 지점이 저장될 때마다 디스플레이에 **DL** 과 **OK** 가 표시됩니다.

자동으로 데이터 저장하기

연속 측정으로 기기가 설정되어 있으면 정기적인 시간 간격으로 데이터를 저장할 수 있습니다.

1. 대기 화면에서 ▲를 누릅니다.
2. 디스플레이에 **Fr** 이 표시되면 ✔ 키를 누릅니다. 디스플레이에 **Fr** 과 **OFF** 가 표시됩니다.
3. ▲ 키를 누릅니다. 시간 간격이 HH:MM:SS 로 표시됩니다.
4. 화살표 키를 사용하여 간격을 설정하면 데이터가 자동으로 저장됩니다(범위: 5 초~1 분 30 초)
5. 연속 측정을 시작합니다. 데이터는 지정된 간격으로 저장됩니다. 데이터 지점이 저장될 때마다 디스플레이에 **DL** 과 **OK** 가 표시됩니다.

데이터 보기

데이터 지점은 측정 값과 측정 시간 및 날짜를 포함합니다. 데이터 지점은 관련 숫자로 저장됩니다. 숫자가 가장 높은 데이터 지점이 가장 최근 지점입니다.

참고: *교정 데이터의 경우* 교정 데이터 보기 *119 페이지를 누릅니다.*

1. 대기 화면에서 🗁를 누릅니다. 디스플레이에 **DL** 과 가장 최근 데이터 지점을 나타내는 숫자가 표시됩니다. 화면이 바뀌면서 데이터 값과 관련 시간 및 날짜가 표시됩니다.
2. 화살표 키를 사용하여 다른 데이터 지점을 확인합니다.
3. 데이터 로그를 종료하려면 ✔ 키를 누릅니다.

데이터 지우기

주의사항

데이터가 영구적으로 지워집니다 먼저 컴퓨터에 데이터를 저장한 다음 기기에서 데이터를 지우십시오.

기기 데이터 로그에서 모든 데이터를 지울 수 있습니다. 개별 데이터 지점을 지울 수 없습니다.

1. 대기 화면에서 ▲ 키를 누릅니다.
2. 디스플레이에 **CLr dL** 이 표시되면 ✔ 키를 누릅니다. **CLr** 이 깜빡입니다.
3. ✔ 키를 눌러 기기 데이터 로그에서 모든 데이터를 지웁니다.

데이터 전송

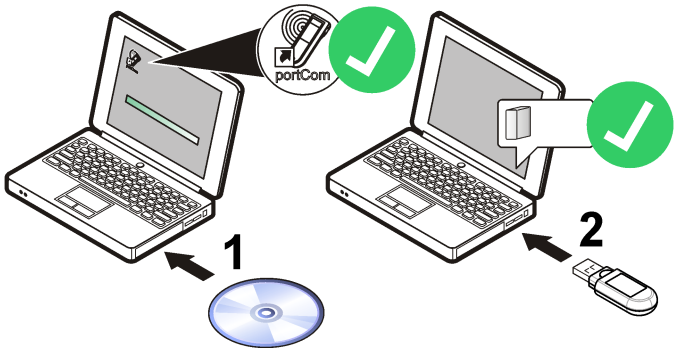
데이터 전송 설정

무선 전송을 통해 데이터를 기기에서 컴퓨터로 보낼 수 있습니다. portCom 애플리케이션과 USB-RF 장치를 컴퓨터에 설치해야 합니다.

1. portCom 및 USB-RF 장치 드라이버를 설치합니다. 그림 10 를 참조하십시오. 드라이버를 설치하는 과정에서 특정 설치 위치(C:\Program Files\portCom)를 선택합니다.
2. portCom 을 엽니다. 설정 메뉴를 사용하여 다음 옵션 중 하나를 변경합니다.

옵션	설명
소수점	소수점 유형(. ,) 변경
언어	사용자 인터페이스 언어 변경

그림 10 portCom 및 USB-RF 드라이버 설치



컴퓨터에 데이터 보내기

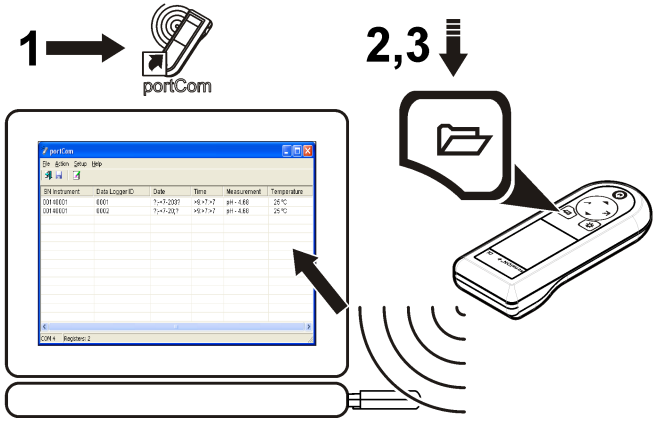
데이터 로그에 저장된 데이터를 컴퓨터로 보낸 후 사용자 지정 위치에 저장할 수 있습니다. 스프레드시트 애플리케이션을 통해 데이터를 볼 수 있습니다.

1. USB-RF 장치를 USB 포트에 꽂습니다.

   참고: *컴퓨터에 무선 기능이 있더라도 USB-RF 장치를 사용해야 합니다.*
2. portCom 을 엽니다.
3. 🗁를 두 번 누릅니다. 디스플레이에 Snd 가 표시됩니다. portCom 창의 첫 행에 최신 데이터가 표시됩니다. 그림 11 를 참조하십시오.

   참고: *기기 데이터 로그의 모든 데이터를 컴퓨터로 보냅니다.*
4. **저장**을 누릅니다.
5. 폴더 위치를 선택하고 데이터 집합에 파일명을 지정합니다.
6. 파일 유형(.txt 또는 .csv)을 선택한 후 **저장**을 클릭합니다.

그림 11 컴퓨터에 데이터 보내기



유지관리

기기 세척

주의사항

디스플레이 및 액세서리가 포함된 기기를 청소할 때 테레빈, 아세톤 또는 유사한 성질의 세정제를 사용하지 마십시오.

주의사항

모든 계측기 커넥터가 건조한 상태여야 합니다. 마른 수건을 사용하여 커넥터에서 물기를 제거하십시오.

젖은 천과 부드러운 비눗액을 사용하여 기기 외부를 닦아냅니다.

기기 보관

⚠ 경고

폭발 위험. 수명이 다한 건전지는 기기 내부에 수소 가스 누적을 유발할 수 있습니다. 방전되기 전에 건전지를 교체하고 건전지가 설치된 채로 기기를 장기간 보관하지 마십시오.

주의사항

건전지 누액에 의해 계측기가 손상되지 않도록 장시간 사용하지 않을 때는 건전지를 빼놓으십시오.

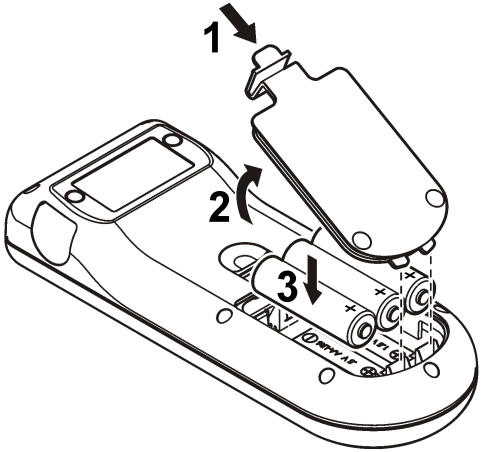
건전지 교체

⚠ 경고

폭발 위험 건전지를 잘못 설치하면 폭발성 가스가 유출될 수 있습니다. 동종의 인증된 화학 건전지인지 확인하고 올바른 방향으로 끼워져 있는지 확인하십시오. 새 건전지와 사용한 건전지를 같이 사용하지 마십시오.

건전지 교체에 대해서는 그림 12 을(를) 참조하십시오. IP67 케이스 등급을 유지하려면 덮개를 단단히 닫아야합니다.

그림 12 건전지 교체



문제 해결

아래 표에서 일반적 문제 메시지나 증상, 가능한 원인 및 해결 조치를 참조하십시오.

오류/경고	설명	해결방안
nnn uuu	측정 범위를 벗어남	• 프로브를 적절한 표준으로 삽입하고 다시 판독합니다. • 프로브 및 멤브레인을 청소합니다. • 멤브레인에 기포가 생기지 않도록 주의합니다. • 프로브를 연결 해제한 후 다시 연결합니다. • 다른 프로브를 연결하여 프로브 또는 계측기에 문제가 있는지를 확인합니다.
Bat	건전지 전원이 부족합니다.	새 건전지를 끼우십시오...
E1	안전성을 측정하거나 교정하는 동안 판독값이 불안정합니다.	샘플에 프로브가 제대로 담겨져 있는지 확인합니다.
E2	프로브 전류: 250nA 이상의 측정 중 상한 초과함	• 프로브 및 멤브레인을 청소합니다. • 멤브레인에 기포가 생기지 않도록 주의합니다. • 프로브를 연결 해제한 후 다시 연결합니다. • 다른 프로브를 연결하여 프로브 또는 계측기에 문제가 있는지를 확인합니다.
E2	pH 프로브 감도 범위를 벗어남(허용값: 70~105%)	• 올바른 프로브가 계측기에 연결되어 있는지 확인합니다. • 새 프로브를 연결합니다.

오류/경고	설명	해결방안
E2	교정 중 두 상수 간의 차이가 30%를 초과합니다.	• 프로브를 적절한 표준으로 삽입하고 다시 판독합니다. • 프로브 및 멤브레인을 청소합니다. • 멤브레인에 기포가 생기지 않도록 주의합니다. • 프로브를 연결 해제한 후 다시 연결합니다. • 다른 프로브를 연결하여 프로브 또는 계측기에 문제가 있는지를 확인합니다. • 새 프로브를 연결합니다.
E3	교정 중 셀 상수가 0.05cm^{-1} 미만임	• 프로브를 적절한 표준으로 삽입하고 다시 판독합니다. • 프로브 및 멤브레인을 청소합니다. • 멤브레인에 기포가 생기지 않도록 주의합니다. • 프로브를 연결 해제한 후 다시 연결합니다. • 다른 프로브를 연결하여 프로브 또는 계측기에 문제가 있는지를 확인합니다.
E3	경사도 범위를 벗어남(허용 값: ±58mV)	새 프로브를 연결합니다.
E4	버퍼 용액이 인식되지 않음	• 프로브 및 멤브레인을 청소합니다. • 멤브레인에 기포가 생기지 않도록 주의합니다. • 프로브를 연결 해제한 후 다시 연결합니다. • 다른 프로브를 연결하여 프로브 또는 계측기에 문제가 있는지를 확인합니다. • 사용된 버퍼 용액이 구성 중 지정한 버퍼와 일치하는지 확인합니다. • 버퍼 용액을 교체합니다. • 구성 중 온도 사양을 확인합니다.
E4	염도에서 TC=0 을 계산할 수 없음	TC 를 수정합니다.
E5	버퍼 용액이 동일함	• 프로브 및 멤브레인을 청소합니다. • 멤브레인에 기포가 생기지 않도록 주의합니다. • 프로브를 연결 해제한 후 다시 연결합니다. • 다른 프로브를 연결하여 프로브 또는 계측기에 문제가 있는지를 확인합니다. • 사용된 버퍼 용액이 구성 중 지정한 버퍼와 일치하는지 확인합니다. • 버퍼 용액을 교체합니다. • 구성 중 온도 사양을 확인합니다.
E6	교정 용액의 온도가 다릅니다.	교정 용액의 온도가 같은지 확인합니다.
ErA(MM156 전용)	염도가 자동으로 설정되어 있으며 측정값이 50 g/L 초과입니다.	TC 를 수정합니다.
E7	데이터로그가 비어 있습니다.	데이터로그에 데이터를 저장하십시오.
E8	데이터로그가 가득 찼습니다.	데이터로그에 저장된 데이터를 삭제하십시오.
E9	데이터 전송에 실패했습니다.	USB-RF 장치가 설치되었고 portCom 이 열려있는지 확인하십시오.

교체 부품 및 액세서리

참고: *일부 판매 지역의 경우 제품 및 문서 번호가 다를 수 있습니다. 연락처 정보는 해당 대리점에 문의하거나 본사 웹사이트를 참조하십시오.*

교체 부품

설명	품목 번호
건전지, 알칼리 AA	1938004
휴대 케이스	LZW9990.99

부속품

설명	품목 번호
무선 데이터 전송 키트(portCom 소프트웨어 및 USB-RF 장치)	LZW2598.99.0002
DO 프로브 51 20(25mL)용 전해질	LZW9811.99
DO 프로브 51 30(50mL)용 전해질	2759126
DO 프로브 교정용 튜브	LZW5123.99
51 30 DO 프로브용 서비스 키트(멤브레인 모듈 2 개 및 DO 보충 용액 포함)	5196800
DO 프로브 51 20 용 교체 DO 멤브레인	LZW5125.99
147µS/cm 표준 용액(25°C, 77°F), 125mL 병	LZW9701.99
1413µS/cm 표준 용액(25°C, 77°F), 125mL 병	LZW9711.99
12.88mS/cm 표준 용액(25°C, 77°F), 125mL 병	LZW9721.99
교정관 세트, 147µS/cm, 1413µS/cm 및 12.88mS/cm	LZW9138.99
220mV 표준 용액, 125mL	LZW9402.99
버퍼 용액 pH 4.01, 125mL	LZW9460.99
버퍼 용액 pH 7.00, 125mL	LZW9461.97
버퍼 용액 pH 10.01, 125mL	LZW9470.99
전해질 용액, KCl 3M, 50mL	LZW9509.99
교정관 pH 4.01, pH 7.00 및 pH 10.01	LZW9137.97

부속품 (계속)

설명	품목 번호
ORP 표준 교정 220mV 용 관	LZW9136.99
전극 50 51 T 및 50 52 T 용 작업 보호기	LZW9162.99

표준 용액

기술 버퍼 용액(DIN 19267)

특정한 버퍼 세트의 pH 및 ORP(mV) 값을 다양한 온도에서 알아보려면 표 1 을 참조하십시오.

표 1 pH, ORP(mV) 및 온도 값

온도		pH					mV
°C	°F						
0	32	2.01	4.01	7.12	9.52	10.30	—
10	50	2.01	4.00	7.06	9.38	10.17	245
20	68	2.00	4.00	7.02	9.26	10.06	228
25	**77**	**2.00**	**4.01**	**7.00**	**9.21**	**10.01**	**220**
30	86	2.00	4.01	6.99	9.16	9.96	212
40	104	2.00	4.03	6.97	9.06	9.88	195
50	122	2.00	4.06	6.97	8.99	9.82	178
60	140	2.00	4.10	6.98	8.93	9.76	160
70	158	2.01	4.16	7.00	8.88	—	—
80	176	2.01	4.22	7.04	8.83	—	—
90	194	2.01	4.30	7.09	8.79	—	—

전도도 표준 용액

표준 용액의 전도도 값을 다양한 온도에서 알아보려면 표 2 를 참조하십시오.

표 2 전도도 및 온도 값

온도		전도도(EC)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
15.0	59	119	1147	10.48	92.5
16.0	60.8	122	1173	10.72	94.4
17.0	62.6	125	1199	10.95	96.3
18.0	64.4	127	1225	11.19	98.2
19.0	66.2	130	1251	11.43	100.1
20.0	68	133	1278	11.67	102.1
21.0	69.8	136	1305	11.91	104.0
22.0	71.6	139	1332	12.15	105.4
23.0	73.4	142	1359	12.39	107.9
24.0	75.2	145	1386	12.64	109.8
25.0	**77**	**147**	**1413**	**12.88**	**111.8**
26.0	78.8	150	1440	13.13	113.8
27.0	80.6	153	1467	13.37	115.7
28.0	82.4	156	1494	13.62	—
29.0	84.2	159	1522	13.87	—
30.0	86	162	1549	14.12	—
31.0	87.8	165	1581	14.37	—
32.0	89.6	168	1609	14.62	—
33.0	91.4	171	1638	14.88	—
34.0	93.2	174	1667	15.13	—
35.0	95	177	1696	15.39	—

용존산소 계측기의 염도 값

표 3 은 용존산소 계측기에서 전도도 값을 염도로 변환하는 데 참조할 수 있습니다.

표 3 전도도에서 염도로 변환

전도도(mS/cm)	염도(g/L NaCl)
1.9	1.0
3.7	2.0
7.3	4.0
10.9	6.0
17.8	10.1
25.8	15.1
33.6	20.2
41.2	25.4
48.9	30.6
56.3	35.8
62.2	40.0
69.4	45.3
75.7	50.0

สารบัญ

รายละเอียดทางเทคนิค ในหน้า 128
ข้อมูลทั่วไป ในหน้า 129
การติดตั้ง ในหน้า 130
อินเทอร์เฟซผู้ใช้และโครงสร้างเมนู ในหน้า 131
การเริ่มทำงาน ในหน้า 135
การทำงาน ในหน้า 135
โปรแกรมบันทึกข้อมูล ในหน้า 138
การถ่ายโอนข้อมูล ในหน้า 139
การดูแลรักษา ในหน้า 140
การแก้ไขปัญหา ในหน้า 141
ส่วนประกอบสำหรับเปลี่ยนแทนและอุปกรณ์เสริม ในหน้า 142
น้ำยาสอบเทียบ ในหน้า 143
ค่าความเค็มสำหรับเครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำ ในหน้า 144

รายละเอียดทางเทคนิค

รายละเอียดทางเทคนิคอาจเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

รายละเอียดทางเทคนิค	รายละเอียด
ขนาด	18.6 x 7.3 x 3.8 ซม. (7.32 x 2.87 x 1.5 นิ้ว)
น้ำหนัก	300 ก. (0.66 ปอนด์)
กล่องหุ้มมิเตอร์	IP67
การใช้พลังงาน (ภายใน)	ถ่านอัลคาไลน์ หรือแบตเตอรี่ชนิดชาร์จไฟใหม่ได้ Nickel Metal Hydride (NiMH) ขนาด AA (3 ก้อน) อายุการใช้งานของแบตเตอรี่: มากกว่า 500 ชั่วโมง
ขั้วต่ออินพุต	ขั้วต่อ MP-5 หรือ MP-8 สำหรับโพรบ sensION+
ระดับการป้องกันตัวเครื่อง	Class III

รายละเอียดทางเทคนิค	รายละเอียด
อุณหภูมิสำหรับจัดเก็บ	–15 ถึง +65 °C (5 ถึง +149 °F)
อุณหภูมิสำหรับใช้งาน	0 ถึง 50 °C (32 ถึง 122 °F)
ความชื้นในการทำงาน	80% (ไม่ควบแน่น)
Datalog	สูงสุด 500 จุดข้อมูล บันทึกอัตโนมัติหรือแบบแมนนวล
ถ่ายโอนข้อมูลไร้สาย	อุปกรณ์ USB-RF ระยะการทำงานสูงสุด 10 ม.
แรงไฟฟ้าเอาต์พุท RF	ดองเกิล RF: -16.01 dBm (ค่าความคลาดเคลื่อน -4 ถึง +2 dBm)
	อุปกรณ์: -4,01 dBm (ค่าความคลาดเคลื่อน -4 ถึง +2 dBm)
ความชื้นสัมพัทธ์สำหรับใช้งาน	pH: –2.00 ถึง 19.99; ORP: ±1999 mV
	การนำไฟฟ้า: 0.01 ถึง 500 mS/cm; TDS: 0 ถึง 500 g/L; ความเค็ม: 0.0 ถึง 1999 mg/L, 2.0 ถึง 50.0 g/L
	DO: 0.00 ถึง 19.99 mg/L และ 20.0 ถึง 22.0 mg/L (25°C), 0.0 ถึง 199.9% และ 200 ถึง 250% (25°C)
ความละเอียด	pH: 0.01 pH; ORP: 1 mV (0.1 mV จาก –199.9 ถึง 199.9 mV)
	DO: 0.1% (1% ถ้า ≥ 200%); 0.01 mg/L (0.1 mg/L ถ้า ≥ 20 mg/L)
	การนำไฟฟ้า: เปลี่ยนไปตามช่วง (ค้นแปรอัตโนมัติ)
	อุณหภูมิ: 0.1 °C (0.1°F)
ข้อผิดพลาดในการวัด (± 1 หลัก)	pH: ≤ 0.01 pH; ORP: ≤ 1 mV
	DO: ≤ 0.5% ของค่าที่วัดได้
	การนำไฟฟ้า: ≤ 0.5% (0.01 µS/cm ถึง 19.99 mS/cm); ≤ 1% (≥ 20.0 mS) ความเค็ม/TDS: ≤ 0.5%
	อุณหภูมิ: ≤ 0.2 °C (≤ 0.4 °F)

รายละเอียดทางเทคนิค	รายละเอียด
ความสามารถในการวัดซ้ำ (± 1 หลัก)	pH: ± 0.01 pH; ORP ± 1 mV
	DO: ≤ 0.2 ของค่าที่วัดได้
	การนำไฟฟ้า/ความเค็ม/TDS: ± 0.1%
	อุณหภูมิ: ± 0.1 °C (± 0.1 °F)
อุณหภูมิอ้างอิง (RT)	การนำไฟฟ้า: 20 หรือ 25 °C (68 หรือ 77 °F) (การตั้งค่าจากโรงงาน: 25 °C (77 °F))
ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ (TC)	การนำไฟฟ้า: 0.00 ถึง 5.00%/°C (การตั้งค่าจากโรงงาน: 2%/°C)
แฟคเตอร์การแปลง TDS	การนำไฟฟ้า: 0.00 ถึง 4.44 (การตั้งค่าจากโรงงาน: 0.64)
การจัดการพลังงาน	ปิดการทำงานโดยอัตโนมัติ หลังจากที่ไม่มีการใช้งานเป็นเวลา 5 นาที
การรับรอง	EU: CE และ NB (ไร้สาย) และ FCC/IC (ไร้สาย)

ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลฉบับแก้ไขจะมีจัดไว้ให้ในเว็บไซต์ของผู้ผลิต

ข้อมูลเพื่อความปลอดภัย

หมายเหตุ

ผู้ผลิตจะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้หรือการใช้งานที่ผิดวัตถุประสงค์ รวมถึง แต่ไม่จำกัดเพียงความเสียหายทางตรง ความเสียหายที่ไม่ได้ตั้งใจ และความเสียหายที่ต่อเนื่องตามมา และขอปฏิเสธในการรับผิดชอบต่อความเสียหายเหล่านี้ในระดับสูงสุดเท่าที่กฎหมายที่เกี่ยวข้องจะอนุญาต ผู้ใช้เป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียวในการระบุถึงความเสี่ยงในการนำไปใช้งานที่สำคัญ และการติดตั้งกลไกที่เหมาะสมเพื่อป้องกันกระบวนการต่างๆ ที่เป็นไปได้ในกรณีอุปกรณ์ทำงานผิดพลาด

กรุณาอ่านคู่มือฉบับนี้โดยละเอียดก่อนเปิดกล่อง ติดตั้งหรือใช้งานอุปกรณ์นี้ ศึกษาอันตรายและข้อควรระวังต่าง ๆ ที่แจ้งให้ทราบให้ครบถ้วน หากไม่ปฏิบัติตามอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บร้ายแรงต่อผู้ใช้หรือเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์

ตรวจดูว่าชิ้นส่วนป้องกันของอุปกรณ์ไม่มีความเสียหาย ห้ามใช้หรือดิดตั้งอุปกรณ์ในลักษณะอื่นใดนอกจากที่ระบุไว้ในคู่มือนี้

การใช้ข้อมูลแจ้งเตือนเกี่ยวกับอันตราย

⚠ อันตราย

ระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยง อาจทำให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บร้ายแรงได้

⚠ คำเตือน

ระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยง อาจทำให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บร้ายแรงได้

⚠ ข้อควรระวัง

ระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยถึงปานกลาง

หมายเหตุ

ข้อควรทราบระบุกรณีที่หากไม่หลีกเลี่ยง อาจทำให้อุปกรณ์ได้รับความเสียหายได้ ข้อมูลที่ต้องมีการเน้นย้ำเป็นพิเศษ

ฉลากระบุข้อควรระวัง

อ่านฉลากและป้ายระบุทั้งหมดที่จัดมาพร้อมกับอุปกรณ์ อาจเกิดการบาดเจ็บหรือความเสียหายต่ออุปกรณ์หากไม่ปฏิบัติตาม คู่มืออ้างอิงสัญลักษณ์ที่ตัวอุปกรณ์พร้อมข้อความเพื่อเฝ้าระวังเบื้องต้น

	หากปรากฏสัญลักษณ์นี้ที่ตัวอุปกรณ์ กรุณาดูรายละเอียดจากคู่มือการใช้งานและ/หรือข้อมูลเพื่อความปลอดภัย
	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีเครื่องหมายนี้ไม่สามารถทิ้งแบบขยะปกติในเขตยุโรป ตามหลักเกณฑ์ที่ประกาศใช้หลังจากวันที่ 12 สิงหาคม 2005 หากไม่ปฏิบัติตามข้อบังคับในเขตยุโรปหรือในพื้นที่ (EU Directive 2002/96/EC) ผู้ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าในยุโรปจะต้องส่งคืนผลิตภัณฑ์เก่าหรือที่หมดอายุการใช้งานแล้วให้แก่ผู้ผลิตเพื่อกำจัดทิ้งตามความเหมาะสมโดยผู้ใช้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ***บันทึก:*** *ในกรณีการส่งคืนเพื่อรีไซเคิล กรุณาติดต่อผู้ผลิตอุปกรณ์หรือซัพพลายเออร์เพื่อรับทราบคำแนะนำในการส่งคืนอุปกรณ์ที่หมดอายุ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ผู้ผลิตจัดหาให้ หรืออุปกรณ์เสริมใด ๆ เพื่อให้มีการกำจัดอย่างถูกวิธี*

การอนุมัติระเบียบอุปกรณ์

เครื่องวัด sensION™+

- มี FCC ID: VIC-C0553
- มี IC ID: 6149A-C0553

อุปกรณ์ portCom DL USB-RF

- FCC ID: VIC-C0554
- IC ID: 6149A-C0554

อุปกรณ์นี้เป็นไปตาม Part 15 ของ FCC Rules และIndustry Canada license-exempt RSS standard(s) การใช้งานจะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้:

(1) อุปกรณ์นี้จะต้องไม่ทำให้เกิดการรบกวนและ

(2) อุปกรณ์นี้จะต้องทนรับการรบกวนได้ รวมถึงการรบกวนที่อาจทำให้การทำงานไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง

คำเตือน - การดัดแปลงหรือแก้ไขอุปกรณ์การสื่อสารไร้สายนี้จะทำให้เสียสิทธิ์ในการใช้งาน การเปลี่ยนแปลงหรือปรับแต่งอุปกรณ์นี้ซึ่งไม่ได้รับการรับรองโดยผู้เกี่ยวข้องเพื่อควบคุมมาตรฐาน จะทำให้ผู้ใช้เสียสิทธิ์ในการใช้งานอุปกรณ์ การเปลี่ยนแปลงใดๆ ต่ออุปกรณ์นี้จะทำให้เสียสิทธิ์ Industry Canada certification และ FCC

ภาพรวมผลิตภัณฑ์

มิเตอร์ซีรีส์ sensION™+ จะทำงานร่วมกับโพรบของ sensION+ เพื่อวัดพารามิเตอร์ต่างๆ ในน้ำ สำหรับการใช้งานภาคสนามเป็นหลัก เครื่องวัดชนิดพกพานี้ทำงานด้วยแบตเตอรี่ขนาด AA สามก้อน

เครื่องวัดซีรีส์ sensION™ มีอยู่ทั้งหมด 5 รุ่น:

- sensION™+ EC5 DL—เครื่องวัดการนำไฟฟ้า, TDS, ความเค็ม และอุณหภูมิ
- sensION™+ MM150 DL—ครื่องวัดค่า pH, ORP (Redox), การนำไฟฟ้า, TDS และอุณหภูมิ
- sensION™+ MM110 DL—เครื่องวัดค่า pH, ORP (Redox) และอุณหภูมิ
- sensION™+ MM156 DL—pH, ความเหนียวนำ, ความเค็ม, ออกซิเจนที่ละลาย และมิเตอร์วัดอุณหภูมิ
- sensION™+ pH1 DL—เครื่องวัดค่า pH
- sensION™+ DO6 DL—เครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำ (ความเข้มข้นและ % ความอิ่มตัว) และอุณหภูมิ

การติดตั้ง

การใส่แบตเตอรี่

⚠ คำเตือน

อันตรายจากการระเบิด การใส่แบตเตอรี่ไม่ถูกต้องอาจส่งผลให้เกิดการรั่วซึมของก๊าซที่ง่ายต่อการระเบิด ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแบตเตอรี่ที่ใช้ เป็นสารเคมีที่ได้รับการยอมรับประเภทเดียวกัน และใส่แบตเตอรี่ตรงตามขั้ว ห้ามใช้แบตเตอรี่ใหม่ร่วมกับแบตเตอรี่เก่า

หมายเหตุ

ข้อควรทราบรางแบตเตอรี่ไม่กันน้ำ หากรางแบตเตอรี่เปียก ให้นำแบตเตอรี่ออกและเช็ดแบตเตอรี่รวมทั้งรางแบตเตอรี่ให้แห้ง ตรวจสอบหน้าต่อแบตเตอรี่ว่ามีการกัดกร่อนหรือไม่ และทำความสะอาดตามความเหมาะสม

หมายเหตุ

ข้อควรทราบในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่นิกเกิลเมทัลไฮดรายด์ (NiMH) ไอคอนแบตเตอรี่จะไม่ระบุว่าประจุไฟเต็มหลังจากใส่แบตเตอรี่ที่ชาร์จใหม่ (แบตเตอรี่ NiMH เป็นแบบ 1.2 V และแบตเตอรี่อัลคาไลน์เป็นแบบ 1.5 V) แม้ว่าไอคอนจะไม่ระบุว่าประจุไฟเต็มอยู่ แต่แบตเตอรี่ 2300 mAH NiMH จะสามารถรองรับการใช้งานอุปกรณ์ได้ยาวนานถึง 90% (ก่อนชาร์จไฟใหม่) เมื่อเทียบกับแบตเตอรี่อัลคาไลน์ใหม่

หมายเหตุ

เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับมาตรวัดเนื่องจากแบตเตอรี่รั่วไหล ให้นำแบตเตอรี่ออกก่อนในกรณีที่จะไม่มีการใช้งานอุปกรณ์เป็นเวลานาน

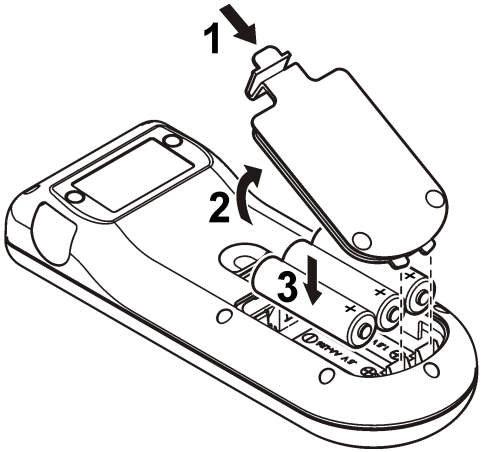
มิเตอร์สามารถใช้แบตเตอรี่อัลคาไลน์ AA หรือแบตเตอรี่ชนิดชาร์จไฟใหม่ได้ NiMH เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ มิเตอร์จะปิดหลังจากที่ไม่มีการใช้งานเป็นเวลา 5 นาที คุณสามารถเปลี่ยนเวลานี้ได้ในเมนูตัวเลือกการแสดงผล

สำหรับการใส่แบตเตอรี่โปรดดู รูปที่ 1

บันทึก: *อาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออย่างเช่นไขควงปากแบนในการถอดฝาครอบครั้งแรก*

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าฝาปิดสนิทดีเพื่อรักษาพิกัดการป้องกัน IP67

รูปที่ 1 การใส่แบตเตอรี่

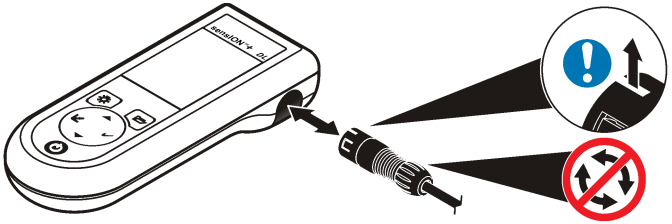


เชื่อมต่อโพรบ

1. เสียบโพรบเข้ากับมิเตอร์ (รูปที่ 2)
2. กดข้อต่อลงในทิศทางที่การเรียงขาตรงกับช่องของข้อต่อตัวเมีย

   บันทึก: *ห้ามหมุนข้อต่อ*

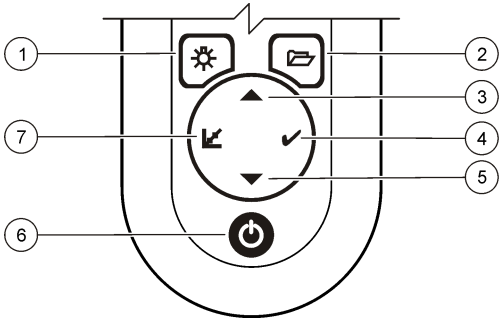
รูปที่ 2 การเชื่อมต่อโพรบ



อินเทอร์เฟซผู้ใช้และโครงสร้างเมนู

อินเทอร์เฟซผู้ใช้

รูปที่ 3 คำอธิบายปุ่มกด



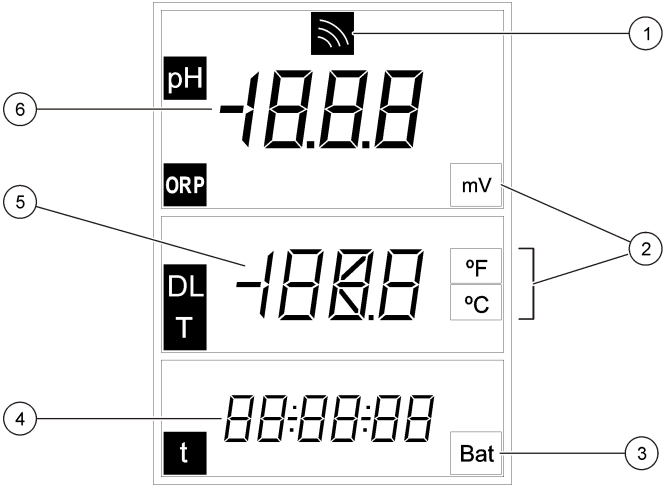
1 ปุ่ม DISPLAY LIGHT	**5** ปุ่มกดลง
2 ปุ่ม DATALOG	**6** ON/OFF
3 ปุ่มกดขึ้น	**7** ปุ่ม CALIBRATION (การปรับเทียบ)
4 ปุ่ม MEASUREMENT (การวัด)	

คำอธิบายจอแสดงผล

หน้าจอที่ปรากฏบนจอแสดงผล มีด้วยกัน 3 ประเภท:

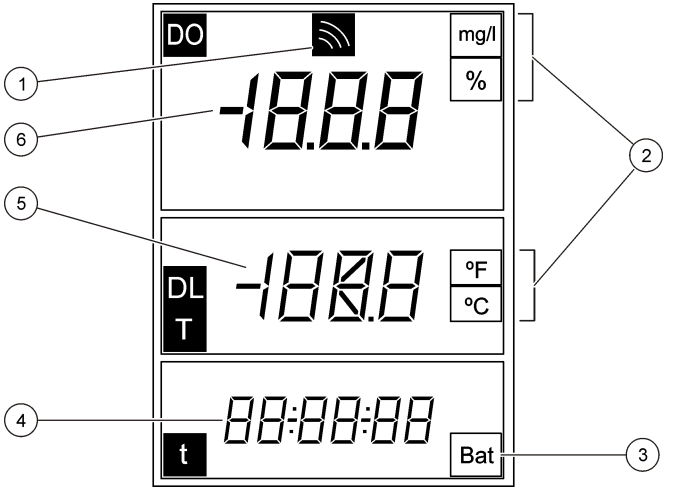
- Measure (การวัด)—พารามิเตอร์การวัดล่าสุด แสดงการวัดอุณหภูมิและเวลาการปรับเสถียรภาพ
- Calibration (การปรับเทียบ)—ค่าสอบเทียบการปรับเทียบ และอุณหภูมิจะปรากฏขึ้นในระหว่างการปรับเทียบ
- Standby (สแตนด์บาย)—หน้าจอจะว่างเปล่า โดยมีเพียงตัวตั้งเวลาการวัดอยู่ที่ท้ายหน้าจอ

รูปที่ 4 หน้าจอแสดงผลของรุ่น PH1 DL



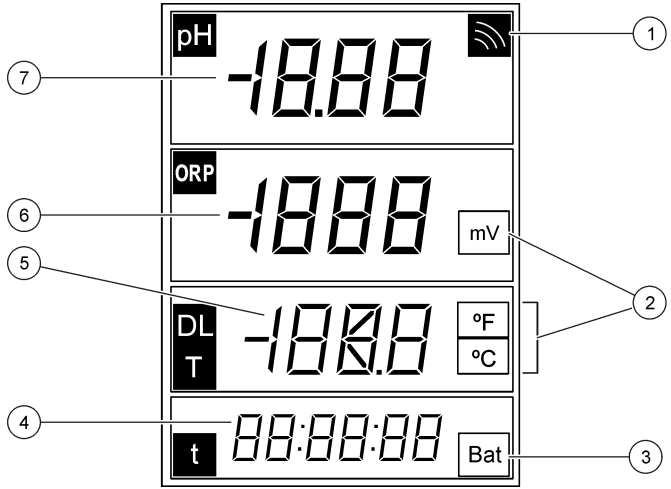
1 ไอคอนการถ่ายโอนข้อมูล	**4** เวลาการวัด (ชั่วโมง:นาที:วินาที โดยแสดงแต่ละค่าเป็นตัวเลขสองหลัก)
2 หน่วยการวัด	**5** อุณหภูมิ
3 ตัวแจ้งแบตเตอรี่	**6** ค่าการวัด (pH หรือ ORP)

รูปที่ 5 หน้าจอแสดงผลของรุ่น DO6 DL



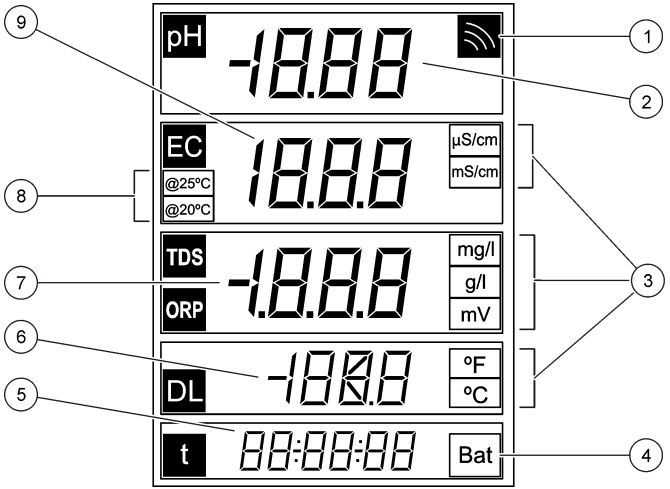
1 ไอคอนการถ่ายโอนข้อมูล	**4** เวลาการวัด (ชั่วโมง:นาที:วินาที โดยแสดงแต่ละค่าเป็นตัวเลขสองหลัก)
2 หน่วยการวัด	**5** อุณหภูมิ
3 ตัวแจ้งแบตเตอรี่	**6** ค่าการวัด (DO)

รูปที่ 6 หน้าจอแสดงผลของรุ่น MM110 DL



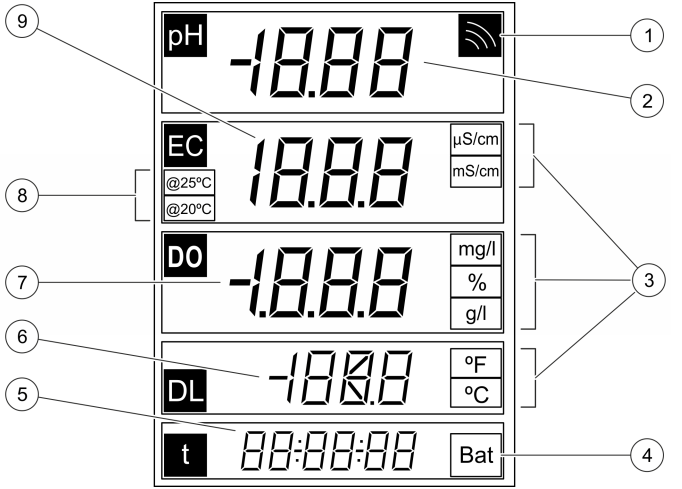
1 ไอคอนการถ่ายโอนข้อมูล	**5** อุณหภูมิ
2 หน่วยการวัด	**6** ค่าการวัด (ORP)
3 ตัวแจ้งแบตเตอรี่	**7** ค่าการวัด (pH)
4 เวลาการวัด (ชั่วโมง:นาที:วินาที โดยแสดงแต่ละค่าเป็นตัวเลขสองหลัก)	

รูปที่ 7 หน้าจอแสดงผลของรุ่น MM150 DL



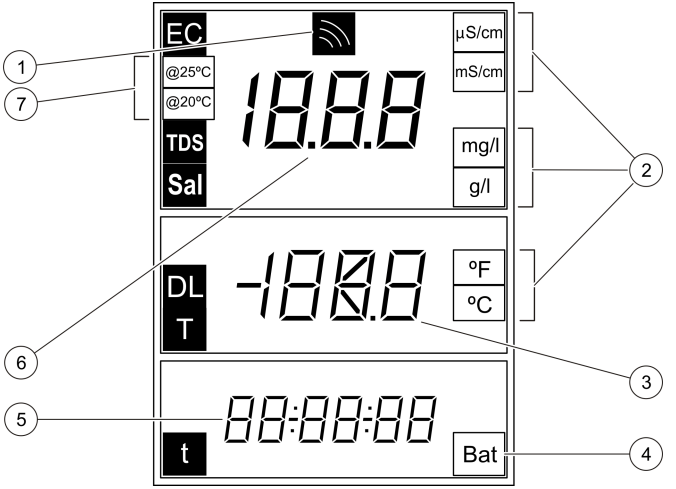
1 ไอคอนการถ่ายโอนข้อมูล	**6** อุณหภูมิ
2 ค่าการวัด (pH)	**7** ค่าการวัด (TDS,ORP)
3 หน่วยการวัด	**8** อุณหภูมิอ้างอิง
4 ตัวแจ้งแบตเตอรี่	**9** ค่าการวัด (การนำไฟฟ้า)
5 เวลาการวัด (ชั่วโมง:นาที:วินาที โดยแสดงแต่ละค่าเป็นตัวเลขสองหลัก)	

รูปที่ 8 หน้าจอแสดงผลของรุ่น MM156 DL



1 ไอคอนการถ่ายโอนข้อมูล	**6** อุณหภูมิ
2 ค่าการวัด (pH)	**7** ค่าการวัด (DO, ความเค็ม)
3 หน่วยวัด	**8** อุณหภูมิอ้างอิง
4 ตัวแจ้งแบตเตอรี่	**9** ค่าการวัด (การนำไฟฟ้า)
5 เวลาการวัด (ชั่วโมง:นาที:วินาที โดยแสดงแต่ละค่าเป็นตัวเลขสองหลัก)	

รูปที่ 9 หน้าจอแสดงผลของรุ่น EC5 DL



1 ไอคอนการถ่ายโอนข้อมูล	**5** เวลาการวัด (ชั่วโมง:นาที:วินาที โดยแสดงแต่ละค่าเป็นตัวเลขสองหลัก)
2 หน่วยวัด	**6** ค่าการวัด (การนำไฟฟ้า, ความเค็ม, TDS)
3 อุณหภูมิ	**7** อุณหภูมิอ้างอิง
4 ตัวแจ้งแบตเตอรี่	

การใช้งานทั่วไป

ใช้ปุ่มปรับเทียบ เพื่อปรับเทียบโพรบ ใช้ปุ่มตรวจการวัด ✔ เพื่อทำการตรวจวัดตัวอย่าง ใช้ปุ่มลูกศร ▲▼ เพื่อเลื่อนไปยังตัวเลือกอื่น หรือเพื่อเปลี่ยนค่า ใช้ปุ่ม datalog เพื่อบันทึกหรือดูข้อมูล เพื่อส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์

ในบางตัวเลือกต้องกดปุ่มค้างไว้ หรือกดหลายปุ่มพร้อมกัน ควรแน่ใจว่าได้มองที่จอแสดงผลในระหว่างการดำเนินงาน เนื่องจากหน้าจอจะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โปรดดูคำแนะนำเฉพาะของแต่ละการดำเนินงาน

การเริ่มทำงาน

เปิดและปิดมิเตอร์

หมายเหตุ

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้เชื่อมต่อโพรบเข้ากับเครื่องวัด ก่อนที่เปิดเครื่องวัด

กด ⏻ ค้างไว้ เพื่อเปิดหรือปิดเครื่องวัด หากเปิดมิเตอร์ไม่ติด ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ทำการใส่แบตเตอรีอย่างถูกต้อง

บันทึก: *เครื่องวัดจะปิดหลังจากที่ไม่มีการใช้งานต่อเนื่องเป็นเวลา 5 นาที เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี*

การทำงาน

⚠ อันตราย



อาจได้รับอันตรายจากการสัมผัสสารเคมี ปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันทั้งหมด ให้เหมาะสมในการดำเนินงานกับสารเคมีนั้นๆ โปรดดูกฎระเบียบด้านความปลอดภัยได้ที่เอกสารข้อมูลด้านความปลอดภัยฉบับปัจจุบัน (MSDS/SDS)

⚠ คำเตือน



ข้อควรระวังเกี่ยวกับอุปกรณ์ควบคุมจังหวะหัวใจ หากมีการรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า(EMI) การรบกวนสามารถ:

- หยุดการกระตุ้นการเต้นของชีพจรจากอุปกรณ์ควบคุมจังหวะหัวใจที่คุมจังหวะการเต้นของหัวใจ
- ทำให้อุปกรณ์ควบคุมจังหวะหัวใจให้จังหวะการเต้นที่ไม่สม่ำเสมอ
- ทำให้อุปกรณ์ควบคุมจังหวะหัวใจเพิกเฉยต่อจังหวะการเต้นของหัวใจและให้จังหวะการเต้นตามช่วงเวลาที่ตั้งไว้

การวิจัยปัจจุบันแสดงให้เห็นว่าโทรศัพท์มือถือไม่ได้ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพกับผู้ใช้อุปกรณ์ควบคุมจังหวะหัวใจ อย่างไรก็ตาม ผู้ที่ใช้อุปกรณ์ควบคุมจังหวะหัวใจควรระมัดระวังเพื่อทำให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ของพวกเขาจะไม่ก่อให้เกิดปัญหา เก็บอุปกรณ์ให้ห่างอย่างน้อย 20 ซม.(7.9 นิ้ว) จากผู้ใช้

⚠ ข้อควรระวัง



อันตรายจากการแผ่รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้รักษาระยะห่างขั้นต่ำของเสาอากาศไว้ที่ 20 ซม. (7.9 นิ้ว) จากบุคคลใดๆ ในการใช้งานปกติ ไม่สามารถติดตั้งเสาอากาศร่วมกัน หรือใช้งานเสาอากาศร่วมกับเสาอากาศหรือเครื่องส่งสัญญาณอื่นๆ

การตั้งค่าสำหรับการวัดค่า pH

เครื่องวัดพร้อมทำการปรับเทียบค่า pH และ ORP อยู่แล้ว โดยไม่ต้องตั้งค่าเพิ่มเติม

การตั้งค่าสำหรับการวัดออกซิเจนละลายน้ำ

ก่อนทำการปรับเทียบหรือการวัดออกซิเจนละลายน้ำ จะต้องทำการโพลาไรซ์โพรบ และป้อนการตั้งค่าความกดอากาศและความเค็ม

การโพลาไรซ์อิเล็กโทรด

หากไม่มีการเชื่อมต่อโพรบหรือแบตเตอรี ให้เชื่อมต่อโพรบหรือติดตั้งแบตเตอรีและรอการโพลาไรซ์:

เวลาที่ไม่มีการเชื่อมต่อ	เวลาในการโพลาไรซ์
< 5 นาที	10 นาที
5 ถึง 15 นาที	45 นาที
> 15 นาที	6 ชั่วโมง

เปลี่ยนการตั้งค่า

การตั้งค่าสำหรับการวัดออกซิเจนละลายน้ำอาจจะเปลี่ยนไปได้ เมื่อมีการใช้โพรบออกซิเจนละลายน้ำ กด ▲ เพื่อดูการตั้งค่าปัจจุบัน

1. กด ▲ การตั้งค่าแรกจะปรากฏขึ้น
2. ใช้ปุ่มลูกศรอย่างรวดเร็ว เพื่อเปลี่ยนค่า รอจนกว่าการตั้งค่าถัดไปจะปรากฏขึ้น แล้วเปลี่ยนค่าเพิ่มเติม:

ตัวเลือก	คำอธิบาย
mb	ความกดอากาศ เป็นหน่วย mbar (ค่าเริ่มต้น: 1013 mbar)
SAL	ความเค็ม เป็นหน่วย g/L NaCl (ค่าเริ่มต้น: 0 g/L) **Aut**: อัตโนมัติ (ในรุ่น MM156 เท่านั้น)

บันทึก: *สามารถพบค่าความเค็มได้ในการวัดการนำไฟฟ้า โปรดดูรายละเอียดใน* ตาราง 3 *ในหน้า 144*

การตั้งค่าสำหรับการวัดการนำไฟฟ้า

การตั้งค่าสำหรับการนำไฟฟ้าอาจจะเปลี่ยนไปได้ เมื่อมีการใช้โพรบการนำไฟฟ้า กด ▲ เพื่อดูการตั้งค่าปัจจุบัน

1. กด ▲ การตั้งค่าแรกจะปรากฏขึ้น
2. ใช้ปุ่มลูกศรอย่างรวดเร็ว เพื่อเปลี่ยนค่า รอจนกว่าการตั้งค่าถัดไปจะปรากฏขึ้น แล้วเปลี่ยนค่าเพิ่มเติม:

ตัวเลือก	คำอธิบาย
CEL	ประเภทอิเล็กโทรด: แพลทินัม (ค่าเริ่มต้น) หรือไทเทเนียม ***บันทึก:*** *มีตัวเลือกนี้อยู่ในเครื่องวัดบางรุ่นเท่านั้น*
CAL	หมายเลขของมาตรฐานสำหรับการปรับเทียบค่าความนำไฟฟ้า เลือกหนึ่งมาตรฐาน (ค่าเริ่มต้น) เลือกมาตรฐานที่ใกล้เคียงกับช่วงการวัดที่คาดการณ์มากที่สุด
tC	การชดเชยค่าอุณหภูมิ: 0 ถึง 9.99%/°C (ค่าเริ่มต้น: 2%/°C)
tr	อุณหภูมิอ้างอิง: 20 หรือ 25°C (ค่าเริ่มต้น: 25 °C)
F	แฟคเตอร์การคำนวณ TDS: 0.01 ถึง 4.44 (ค่าเริ่มต้น: 0.64)

การตั้งค่าใหม่จะถูกจัดเก็บไว้ในเครื่องวัดโดยอัตโนมัติ

การปรับเทียบ

⚠ คำเตือน

อาจได้รับอันตรายจากการสัมผัสสารเคมี ปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันทั้งหมด ให้เหมาะสมในการดำเนินงานกับสารเคมีนั้นๆ โปรดดูที่โปรโตคอลนิรภัย ตามเอกสารข้อมูลด้านความปลอดภัยสำหรับวัสดุ (MSDS)

ขั้นตอนการปรับเทียบ

ขั้นตอนเหล่านี้มีเพื่อการใช้ทั่วไปของน้ำยาปรับเทียบของเหลว โปรดดูข้อมูลเพิ่มเติมจากเอกสารของแต่ละโพรบ

1. เทสารละลายบัฟเฟอร์หรือน้ำยาปรับเทียบลงในหลอดปรับเทียบ
2. ล้างโพรบด้วยน้ำปราศจากไอออน และจุ่มโพรบลงในหลอดปรับเทียบที่เหมาะสม ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีฟองอากาศอยู่ที่ส่วนปลายของโพรบ
3. กด พารามิเตอร์จะกะพริบ
4. หากจำเป็น ให้ใช้ปุ่มลูกศรในการเปลี่ยนพารามิเตอร์
5. กด เพื่อเลือกพารามิเตอร์
6. กดปุ่มลูกศรเพื่อเลือกน้ำยาสอบเทียบที่เหมาะสม ระบบสามารถตรวจพบบัฟเฟอร์ pH โดยอัตโนมัติ
7. กด เพื่อตรวจวัดโซลูชันการปรับเทียบ
   บันทึก: *สำหรับ pH ข้อความ "The next calibration solution" (น้ำยาปรับเทียบถัดไป) จะปรากฏขึ้น สำหรับการตรวจวัดค่านำไฟฟ้า ให้ใช้ชุดการปรับเทียบเดียว เลือกมาตรฐานที่ใกล้เคียงกับช่วงการวัดที่คาดการณ์มากที่สุด*
8. หากจำเป็น ให้ล้างโพรบด้วยน้ำปราศจากไอออน และจุ่มโพรบลงในหลอดปรับเทียบหลอดที่สอง ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีฟองอากาศอยู่ที่ส่วนปลายของโพรบ
9. หากจำเป็น ให้กด เพื่อตรวจวัดน้ำยาปรับเทียบที่สอง
   ข้อความ "The next calibration solution" (น้ำยาปรับเทียบถัดไป) จะปรากฏขึ้น
10. ล้างโพรบด้วยน้ำปราศจากไอออน และจุ่มโพรบลงในหลอดปรับเทียบหลอดที่สาม ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีฟองอากาศอยู่ที่ส่วนปลายของโพรบ
11. หากจำเป็น ให้กด เพื่อตรวจวัดน้ำยาปรับเทียบที่สาม
    เมื่อการปรับเทียบเป็นปกติ ข้อความ "OK" จะปรากฏขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆ บนจอแสดงผล จากนั้นไปยังโหมดสแตนด์บาย
    บันทึก: *✔ หากต้องการปรับเทียบเพียง 1 หรือ 2 การสอบเทียบ เมื่อทำการสอบเทียบเพิ่มเติมแล้ว ให้กด ✔ หลังจากทำการวัดการสอบเทียบแรกหรือการสอบเทียบที่สอง*

การดูข้อมูลการปรับเทียบ

ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูการปรับเทียบล่าสุด ของโพรบ pH, ORP และการนำไฟฟ้าได้ดังนี

1. กด ✓
2. หากต้องการเปลี่ยนพารามิเตอร์ให้ใช้ปุ่มลูกศร และกดปุ่ม ✓ ซ้ำอีกครั้ง
3. กด ▲ และ ▼ พร้อมกัน ค้างไว้ประมาณ 1-2 วินาที ข้อมูลการปรับเทียบจะปรากฏขึ้นที่หน้าจอ
   - pH—ค่าความชันหรือค่าออฟเซ็ตจะปรากฏขึ้น สลับกับค่าเบียงเบน (ในรูป %) และอุณหภูมิการปรับเทียบ
   - ORP—ค่า mV ที่วัดได้ และอุณหภูมิการปรับเทียบจะปรากฏขึ้น
   - Conductivity (การนำไฟฟ้า)—ค่าคงที่เซลล์ และอุณหภูมิการปรับเทียบของแต่ละการสอบเทียบจะปรากฏขึ้น

การคืนค่าการปรับเทียบกลับเป็นค่าจากโรงงาน

สามารถลบค่าการปรับเทียบของผู้ใช้ และคืนค่าการปรับเทียบกลับเป็นค่าจากโรงงานได้ ทั้งค่า pH, ORP และการนำไฟฟ้า

1. กด ✓ พารามิเตอร์จะกะพริบ
2. หากจำเป็น ให้ใช้ปุ่มลูกศรในการเปลี่ยนพารามิเตอร์
3. กด ✓ ค้างไว้จนข้อความ **OFF** ปรากฏ
   ค่าการปรับเทียบของพารามิเตอร์ที่เลือกไว้จะคืนกลับเป็นค่าจากโรงงาน

ปรับแต่งการปรับเทียบ

ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งค่าการปรับเทียบ สำหรับโพรบ pH, ORP และค่าการนำไฟฟ้า ได้ดังนี

1. ล้างโพรบ จุ่มโพรบลงในสารละลาย
2. กด ✔ เพื่ออ่านค่าของสารละลาย
3. กด ✓ พารามิเตอร์ที่ปรากฏบนหน้าจอจะกระพริบ
4. หากจำเป็น ให้ใช้ปุ่มลูกศรในการเลือกพารามิเตอร์
5. กด ✓ ค้างไว้ จากนั้น กด ✔
   ค่าที่วัดได้จะกะพริบ
6. ใช้ปุ่มลูกศรเพื่อเปลี่ยนค่า
7. กด ✓ ข้อความ "OK" จะปรากฏขึ้นบนจอแสดงผล

ปรับแต่งอุณหภูมิ

สามารถปรับแต่งการวัดอุณหภูมิที่ 25 °C (77 °F) และ/หรือ 85 °C (185 °F) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวัดค่า pH, ORP และการนำไฟฟ้าได้

บันทึก: *โปรดดูข้อจำกัดทางด้านอุณหภูมิ สำหรับการใช้งานโพรบ ในเอกสารของโพรบ*

1. จุ่มโพรบและเทอร์โมมิเตอร์อ้างอิงลงในภาชนะที่มีน้ำอยู่ที่อุณหภูมิประมาณ 25 °C แล้วทิ้งให้ทำการปรับเสถียรภาพ
2. เปรียบเทียบอุณหภูมิที่วัดได้จากเครื่องวัด กับเทอร์โมมิเตอร์อ้างอิง ส่วนต่างนั้นคือค่าปรับแต่งสำหรับเครื่องวัด
   ตัวอย่าง: เทอร์โมมิเตอร์อ้างอิง: 24.5 °C, เครื่องวัด: 24.3°C, ค่าปรับแต่ง: 0.2°C
3. การป้อนค่าปรับแต่งสำหรับการอ่านค่าที่อุณหภูมิ 25°C:
   a. กด ✓ พารามิเตอร์จะกะพริบ
   b. ใช้ปุ่มลูกศรเพื่อเลือก **tEn**
   c. กด ✓ "25 °C" จะปรากฏขึ้น
   d. กด ✓ แล้วใช้ปุ่มลูกศรเพื่อป้อนค่าปรับแต่งสำหรับ 25 °C แล้วกด ✓ "85 °C" จะปรากฏขึ้น
4. จุ่มโพรบและเทอร์โมมิเตอร์อ้างอิงลงในภาชนะที่มีน้ำอยู่ที่อุณหภูมิประมาณ 85 °C แล้วทิ้งให้ทำการปรับเสถียรภาพ
5. เปรียบเทียบอุณหภูมิที่วัดได้จากเครื่องวัด กับเทอร์โมมิเตอร์อ้างอิง ส่วนต่างนั้นคือค่าปรับแต่งสำหรับเครื่องวัด
6. กด ✓ แล้วใช้ปุ่มลูกศรเพื่อป้อนค่าปรับแต่งสำหรับ 85 °C แล้วกด กด ✓

การตรวจวัดค่าในน้ำตัวอย่าง

โพรบแต่ละอันจะมีขั้นตอนการเตรียมการและขั้นตอนการวัดตัวอย่างที่แตกต่างกัน สำหรับคำแนะนำโดยละเอียดทุกขั้นตอน สามารถดูได้จากเอกสารที่แนบมาพร้อมกับตัวโพรบ

กด ✔ เพื่อทำการวัดตัวอย่าง ในระหว่างการวัด พารามิเตอร์จะกะพริบ เวลาในการตรวจวัดจนกว่าค่าที่อ่านได้จะคงที่ (Stable) จะปรากฏขึ้นที่หน้าจอ หากต้องการเปลี่ยนพารามิเตอร์การวัด (หากจำเป็น) ให้กด ✔ ค้างไว้

หากต้องการวัดตัวอย่างอย่างต่อเนื่อง ให้กด ✔ 2 ครั้ง พารามิเตอร์จะกะพริบเพื่อแจ้งว่า อยู่ในโหมดการวัดต่อเนื่อง

การเปลี่ยนหน่วยอุณหภูมิ

หน่วยอุณหภูมิสามารถเปลี่ยนได้ เมื่อหน้าจอการวัดปรากฏขึ้น

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าค่าที่อ่านได้คงที่ (Stable) แล้ว
2. กด ▲ และ ▼ พร้อมกัน หน่วยอุณหภูมิจะเปลี่ยนเป็น °C หรือ °F

การปิดการทำงานของระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto-shutoff)

เครื่องวัดจะปิดหลังจากที่ไม่มีการใช้งานต่อเนื่องเป็นเวลา 5 นาที เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ สามารถปิดตัวเลือกนี้เป็นการชั่วคราวได้

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าปิดการทำงานของเครื่องวัดแล้ว
2. กด ⏻ ค้างไว้ จนกว่าข้อความ **OFF** และ **no** จะปรากฏขึ้นบนจอแสดงผล เครื่องวัดจะยังคงทำงานอยู่โดยไม่มีกำหนดเวลา
3. หากต้องการปิดการทำงานของเครื่องวัด ให้กด ⏻ ค้างไว้ จนกว่าข้อความ **OFF** จะปรากฏขึ้นบนจอแสดงผล

บันทึก: *ตัวเลือก* ***auto-shutoff*** *(ปิดเครื่องอัตโนมัติ) จะเปิดใช้อีกครั้ง เมื่อเปิดการทำงานของเครื่องวัดตามปกติ*

การตั้งระยะเวลาติดสว่างของไฟพื้นหลัง (Backlight)

ไฟของจอแสดงผลจะสว่างขึ้นเมื่อกด ☼ ผู้ใช้สามารถตั้งระยะเวลาติดสว่างของไฟพื้นหลังได้
บันทึก: *อายุการใช้งานของแบตเตอรี่จะลดลง หากเพิ่มระยะเวลาติดสว่างของไฟพื้นหลัง*

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเปิดการทำงานของเครื่องวัดแล้ว
2. กด ☼ และกด ▲ 2 ครั้งทันที ไฟพื้นหลังจะกะพริบ
3. กด ▲ หรือ ▼ เพื่อเปลี่ยนระยะเวลาติดสว่างของไฟพื้นหลัง (ระยะเวลา: 3 วินาทีถึง 2 นาที)

โปรแกรมบันทึกข้อมูล

การตั้งค่าวันที่และเวลา

แต่ละจุดข้อมูลจะถูกบันทึกพร้อมเวลาและวันที่ที่ทำการวัด

1. จากหน้าจอสแตนด์บาย กด ▲
2. เมื่อหน้าจอแสดงเป็น **rt** ให้กด ✔ **dAt** และวันที่ (DD-MM-YY) จะปรากฏขึ้นที่หน้าจอแสดงผล
3. เมื่อค่าต่างๆ กะพริบ ให้ใช้ปุ่มลูกศรตั้งค่าปี เดือน และวันในปัจจุบัน หลังจากที่ตั้งค่าวัน จอแสดงผลจะปรากฏเป็น **tin** และเวลา (HH:MM:SS)
4. เมื่อค่าต่างๆ กะพริบ ให้ใช้ปุ่มลูกศรตั้งค่าชั่วโมง นาที และวินาทีในปัจจุบัน

บันทึกข้อมูลด้วยตนเอง

ในการบันทึกข้อมูลด้วยตนเอง ให้กด 🗁 เมื่อการวัดเสร็จสิ้น หรือเมื่อใดก็ตาม ในระหว่างการวัดแบบต่อเนื่อง **DL** และ **OK** จะปรากฏขึ้นที่หน้าจอแสดงผล ในแต่ละครั้งที่บันทึกจุดข้อมูล

บันทึกข้อมูลอัตโนมัติ

เมื่ออุปกรณ์ถูกตั้งให้ทำการวัดอย่างต่อเนื่อง สามารถบันทึกข้อมูลได้ในรอบเวลาปกติ

1. จากหน้าจอสแตนด์บาย กด ▲
2. เมื่อหน้าจอแสดงเป็น **Fr**, ให้กด✔ หน้าจอแสดงเป็น **Fr** และ **OFF**
3. กด ▲ รอบเวลาแบบ HH:MM:SS จะปรากฏขึ้น
4. ใช้ปุ่มลูกศรเพื่อตั้งรอบเวลาที่จะบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ (ช่วง: 5 วินาที ถึง 1 นาที 30 วินาที)
5. เริ่มการวัดต่อเนื่อง ข้อมูลจะถูกบันทึกที่รอบเวลาที่ระบุ **DL** และ **OK** จะปรากฏขึ้นที่หน้าจอแสดงผล ในแต่ละครั้งที่บันทึกจุดข้อมูล

ดูข้อมูล

จุดข้อมูลจะมีค่าการวัดและเวลารวมถึงวันที่ที่ทำการวัด จุดข้อมูลขะถูกบันทึกพร้อมกับหมายเลขที่สัมพันธ์กัน จุดข้อมูลที่ใหม่ที่สุดจะมีหมายเลขสูงสุด

บันทึก: *สำหรับข้อมูลการปรับเทียบ โปรดดูที่* การดูข้อมูลการปรับเทียบ *ในหน้า 137*

1. จากหน้าจอสแตนด์บาย กด 🗁 **DL** และหมายเลขจุดข้อมูลล่าสุดจะปรากฏขึ้นบนจอแสดงผล หน้าจอนี้จะเปลี่ยนไปเพื่อแสดงค่าของข้อมูลและเวลา,วันที่ที่เกี่ยวข้อง
2. ใช้ปุ่มลูกศรเพื่อดูจุดข้อมูลอื่น
3. หากต้องการออกจาก Datalog ให้กด ✔

ลบข้อมูล

หมายเหตุ
ข้อมูลจะถูกลบเป็นการถาวร ให้แน่ใจว่าได้บันทึกข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ก่อน แล้วจึงลบข้อมูลในอุปกรณ์

ข้อมูลทั้งหมดใน Datalog ของอุปกรณ์อาจถูกลบ ไม่สามารถลบจุดข้อมูลเฉพาะได้

1. จากหน้าจอสแตนด์บาย กด ▲
2. เมื่อหน้าจอแสดงเป็น **CLr dL**, ให้กด✔ **CLr** กะพริบ
3. กด ✔ เพื่อลบข้อมูลทั้งหมดใน Datalog ของอุปกรณ์

การถ่ายโอนข้อมูล

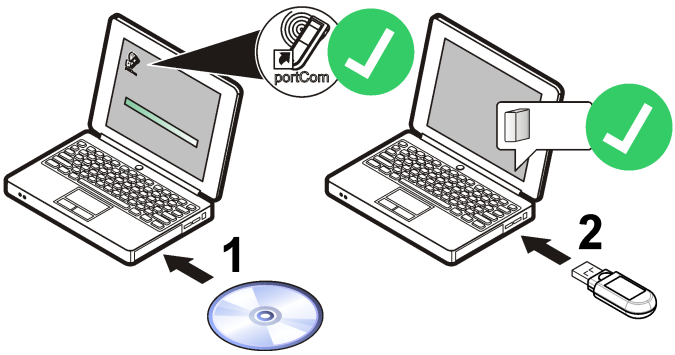
การตั้งค่าสำหรับการถ่ายโอนข้อมูล

สามารถส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านทางการถ่ายโอนไร้สายได้ ต้องติดตั้งแอปพลิเคชัน portCom และอุปกรณ์ USB-RF บนคอมพิวเตอร์

1. ติดตั้ง portCom และไดรเวอร์อุปกรณ์ USB-RF โปรดดูรายละเอียดใน รูปที่ 10 ในระหว่างการติดตั้งไดรเวอร์ ให้เลือกตัวเลือกเพื่อติดตั้งจากตำแหน่งที่ระบุ: C:\Program Files\portCom
2. เปิด portCom ใช้เมนูการตั้งค่าเพื่อเปลี่ยนตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่ง:

ตัวเลือก	คำอธิบาย
Decimal	เปลี่ยนประเภททศนิยม (. ,)
Language	เปลี่ยนภาษาของส่วนติดต่อผู้ใช้

รูปที่ 10 ติดตั้ง portCom และไดรเวอร์ USB-RF

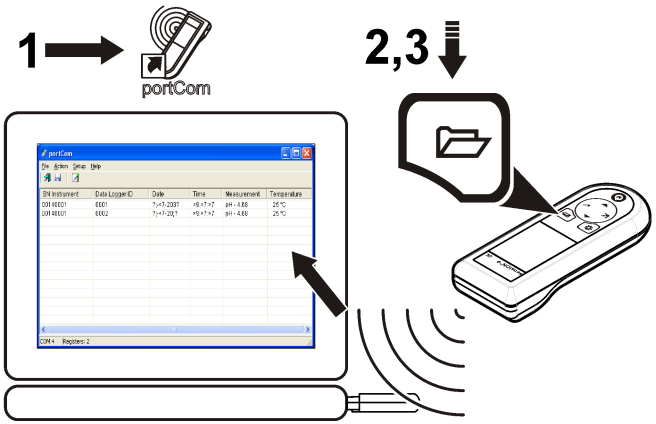


การส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์

สามารถส่งข้อมูลที่บันทึกใน Datalog ไปยังคอมพิวเตอร์แล้วบันทึกไว้ในตำแหน่งที่ผู้ใช้ระบุได้ สามารถใช้แอปพลิเคชัน Spreadsheet เพื่อดูข้อมูลได้

1. ใส่อุปกรณ์ USB-RF เข้าไปในพอร์ต USB
   บันทึก: *จะต้องใช้อุปกรณ์ USB-RF แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถแบบไร้สาย*
2. เปิด portCom
3. กด 🗁 2 ครั้ง ข้อความ "Snd" จะปรากฏขึ้นบนจอแสดงผล ข้อมูลที่ใหม่ที่สุดจะปรากฏขึ้นบนแถวแรกในหน้าต่าง portCom โปรดดูรายละเอียดใน รูปที่ 11
   บันทึก: *ข้อมูลทั้งหมดใน Datalog ของอุปกรณ์จะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์*
4. คลิก **Save**
5. เลือกตำแหน่งโฟลเดอร์และตั้งชื่อไฟล์ของชุดข้อมูล
6. เลือกประเภทของไฟล์ (.txt หรือ .csv) แล้วคลิก **Save**

รูปที่ 11 การส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์



การดูแลรักษา

การทำความสะอาดอุปกรณ์

หมายเหตุ

ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีส่วนประกอบของน้ำมันสน, อะซีโตน หรือผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกันนี้ ในการทำความสะอาดอุปกรณ์ รวมถึงจอแสดงผล และอุปกรณ์เสริม

หมายเหตุ

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าข้วต่อมิเตอร์ทุกจุดแห้งสนิท ใช้ผ้าแห้งเช็ดของเหลวออกจากข้วต่อให้หมด

ทำความสะอาดด้านนอกของอุปกรณ์ด้วยผ้าเปียก ปละน้ำสบู่อ่อนๆ

การจัดเก็บอุปกรณ์

⚠ คำเตือน

อันตรายจากการระเบิด แบตเตอรีที่หมดอายุแล้วอาจทำให้เกิดก๊าซไฮโดรเจนขึ้นในอุปกรณ์ เปลี่ยนแบตเตอรีก่อนที่จะหมดอายุ และห้ามเก็บอุปกรณ์ที่ใส่แบตเตอรีไว้เป็นเวลานาน

หมายเหตุ

เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับมาตรวัดเนื่องจากแบตเตอรีรั่วไหล ให้นำแบตเตอรีออกก่อนในกรณีที่จะไม่มีการใช้งานอุปกรณ์เป็นเวลานาน

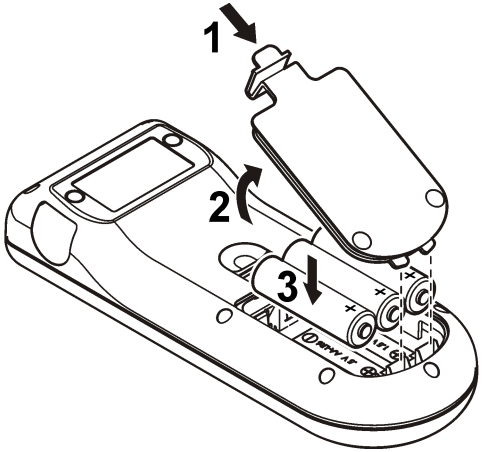
การเปลี่ยนแบตเตอรี

⚠ คำเตือน

อันตรายจากการระเบิด การใส่แบตเตอรีไม่ถูกต้องอาจส่งผลให้เกิดการรั่วซึมของก๊าซที่ง่ายต่อการระเบิด ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแบตเตอรีที่ใช้ เป็นสารเคมีที่ได้รับการยอมรับประเภทเดียวกัน และใส่แบตเตอรีตรงตามข้ว ห้ามใช้แบตเตอรีใหม่ร่วมกับแบตเตอรีเก่า

สำหรับการเปลี่ยนแบตเตอรี่ โปรดดู รูปที่ 12 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าฝาปิดสนิทดีเพื่อรักษาพิกัดการป้องกัน IP67

รูปที่ 12 การเปลี่ยนแบตเตอรี่



การแก้ไขปัญหา

โปรดดูตารางต่อไปนี้สำหรับข้อความแสดงปัญหาหรืออาการทั่วไป สาเหตุของปัญหาที่เป็นไปได้ และแนวทางการแก้ไขปัญหา

ข้อผิดพลาด/คำเตือน	คำอธิบาย	แนวทางแก้ไขปัญหา
nnn uuu	อยู่นอกช่วงการวัด	• เสียบโพรบลงในการสอบเทียบที่เหมาะสม แล้วอ่านค่าอีกครั้ง • ทำความสะอาดโพรบและเมมเบรน • ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นภายในเมมเบรน • ยกเลิกการเชื่อมต่อโพรบและเชื่อมต่อใหม่อีกครั้ง • ลองเชื่อมต่อโพรบอื่น เพื่อตรวจสอบว่าเกิดปัญหาที่ตัวโพรบหรือมิเตอร์
Bat	แบตเตอรี่ใกล้จะหมด	ใส่แบตเตอรี่ใหม่
E1	การอ่านค่าไม่เสถียร ในระหว่างการวัดเสถียรภาพหรือการปรับเทียบ	ตรวจสอบให้แน่ใจว่าจุ่มโพรบลงในตัวอย่างอย่างเหมาะสม
E2	กระแสไฟฟ้าของโพรบ: เกินกว่าจำกัดในระหว่างการวัด ≥ 250 nA	• ทำความสะอาดโพรบและเมมเบรน • ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นภายในเมมเบรน • ยกเลิกการเชื่อมต่อโพรบและเชื่อมต่อใหม่อีกครั้ง • ลองเชื่อมต่อโพรบอื่น เพื่อตรวจสอบว่าเกิดปัญหาที่ตัวโพรบหรือมิเตอร์
E2	ความไวต่อค่า pH ของโพรบอยู่นอกช่วงการวัด	• ตรวจสอบให้แน่ใจว่าทำการเชื่อมต่อโพรบที่ถูกต้องเข้ากับเครื่องวัดแล้ว • เชื่อมต่อโพรบอันใหม่
E2	ความต่างของค่าคงที่อยู่ที่ >30% ในระหว่างการปรับเทียบ	• เสียบโพรบลงในการสอบเทียบที่เหมาะสม แล้วอ่านค่าอีกครั้ง • ทำความสะอาดโพรบและเมมเบรน • ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นภายในเมมเบรน • ยกเลิกการเชื่อมต่อโพรบและเชื่อมต่อใหม่อีกครั้ง • ลองเชื่อมต่อโพรบอื่น เพื่อตรวจสอบว่าเกิดปัญหาที่ตัวโพรบหรือมิเตอร์ • เชื่อมต่อโพรบอันใหม่

ข้อผิดพลาด/คำเตือน	คำอธิบาย	แนวทางแก้ไขปัญหา
E3	ค่างทีเซลล์อยู่ที่ < 0.05 cm^{-1} ในระหว่างการปรับเทียบ	• เสียบโพรบลงในการสอบเทียบที่เหมาะสม แล้วอ่านค่าอีกครั้ง • ทำความสะอาดโพรบและเมมเบรน • ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นภายในเมมเบรน • ยกเลิกการเชื่อมต่อโพรบและเชื่อมต่อใหม่อีกครั้ง • ลองเชื่อมต่อโพรบอื่น เพื่อตรวจสอบว่าเกิดปัญหาที่ตัวโพรบหรือมิเตอร์
E3	ค่าความชันอยู่นอกช่วง (ค่าที่ยอมรับได้ ± 58 mV)	เชื่อมต่อโพรบใหม่
E4	ไม่จำแนกน้ำยาบัฟเฟอร์	• ทำความสะอาดโพรบและเมมเบรน • ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นภายในเมมเบรน • ยกเลิกการเชื่อมต่อโพรบและเชื่อมต่อใหม่อีกครั้ง • ลองเชื่อมต่อโพรบอื่น เพื่อตรวจสอบว่าเกิดปัญหาที่ตัวโพรบหรือมิเตอร์ • ตรวจสอบให้แน่ใจว่าบัฟเฟอร์ที่ใช้ ตรงกับบัฟเฟอร์ที่ระบุในส่วนกำหนดค่า • เปลี่ยนน้ำยาบัฟเฟอร์ • ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุณหภูมิตรงกับที่ระบุในส่วนกำหนดค่า
E4	ไม่สามารถคำนวณความเด็มได้ TC=0	ปรับแก้ TC

ข้อผิดพลาด/คำเตือน	คำอธิบาย	แนวทางแก้ไขปัญหา
E5	น้ำยาบัฟเฟอร์เดียวกัน	• ทำความสะอาดโพรบและเมมเบรน • ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นภายในเมมเบรน • ยกเลิกการเชื่อมต่อโพรบและเชื่อมต่อใหม่อีกครั้ง • ลองเชื่อมต่อโพรบอื่น เพื่อตรวจสอบว่าเกิดปัญหาที่ตัวโพรบหรือมิเตอร์ • ตรวจสอบให้แน่ใจว่าบัฟเฟอร์ที่ใช้ ตรงกับบัฟเฟอร์ที่ระบุในส่วนกำหนดค่า • เปลี่ยนน้ำยาบัฟเฟอร์ • ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุณหภูมิตรงกับที่ระบุในส่วนกำหนดค่า
E6	น้ำยาปรับเทียบมีอุณหภูมิต่างกัน	ตรวจสอบให้แน่ใจว่าน้ำยาปรับเทียบมีอุณหภูมิตรงกัน
ErA (MM156 เท่านั้น)	ตั้งค่าความเด็มเป็นอัตโนมัติและค่าที่วัดได้ > 50 g/L	ปรับแต่งค่า TC
E7	Datalog ว่างเปล่า	บันทึกข้อมูลลงใน datalog
E8	Datalog เต็ม	ลบข้อมูลใน datalog
E9	การถ่ายโอนข้อมูลล้มเหลว.	โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ติดตั้งอุปกรณ์ USB-RF และเปิด portCom แล้ว

ส่วนประกอบสำหรับเปลี่ยนแทนและอุปกรณ์เสริม

บันทึก: *หมายเลขผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบอาจแตกต่างกันไปตามภูมิภาคที่จัดจำหน่าย ติดต่อตัวแทนจำหน่ายหรือไปที่เว็บไซต์ของบริษัทเพื่อดูข้อมูลการติดต่อ*

ส่วนประกอบสำหรับเปลี่ยนแทน

คำอธิบาย	หมายเลขสินค้า
แบตเตอรี่อัลคาไลน์ขนาด AA	1938004
กระเป๋าใส่สำหรับพกพา	LZW9990.99

อุปกรณ์เสริม

คำอธิบาย	รหัสสินค้า
ชุดถ่ายโอนข้อมูลไร้สาย (ซอฟต์แวร์ portCom พร้อมด้วยอุปกรณ์ USB-RF)	LZW2598.99.0002
อิเล็กโทรไลท์สำหรับโพรบ DO 51 20, 25 มล.	LZW9811.99
อิเล็กโทรไลท์สำหรับโพรบ DO 51 30, 50 มล.	2759126
หลอดใส่สารมาตรฐานสำหรับปรับเทียบค่าความนำไฟฟ้า DO	LZW5123.99
ชุดบริการสำหรับโพรบ 51 30 DO (บรรจุ 2 โมดูลเมมเบรนและสารละลายที่เติม DO)	5196800
เมมเบรน DO สำรองสำหรับโพรบ DO 51 20	LZW5125.99
น้ำยาสอบเทียบ 147 µS/cm (ที่ 25 °C, 77 °F), ขวดขนาด 125 มล.	LZW9701.99
น้ำยาสอบเทียบ 1413 µS/cm (ที่ 25 °C, 77 °F), ขวดขนาด 125 มล.	LZW9711.99
น้ำยาสอบเทียบ 12.88 mS/cm (ที่ 25 °C, 77 °F), ขวดขนาด 125 มล.	LZW9721.99
ชุดกระเปาะการปรับเทียบ, 147 µS/cm, 1413 µS/cm และ 12.88 mS/cm	LZW9138.99
น้ำยาสอบเทียบ 220 mV, 125 มล.	LZW9402.99
น้ำยาบัฟเฟอร์ pH 4.01, 125 มล.	LZW9460.99
น้ำยาบัฟเฟอร์ pH 7.00, 125 มล.	LZW9461.97
น้ำยาบัฟเฟอร์ pH 10.01, 125 มล.	LZW9470.99
สารละลายอิเล็กโทรไลท์, KCl 3M, 50 มล.	LZW9509.99
กระเปาะปรับเทียบ pH 4.01, pH 7.00 และ pH 10.01	LZW9137.97
กระเปาะสำหรับปรับเทียบการสอบเทียบค่า ORP 220 mV	LZW9136.99
ตัวป้องกันอิเล็กโทรดระหว่างทำงาน 50 51 T และ 50 52 T	LZW9162.99

น้ำยาสอบเทียบ

น้ำยาบัฟเฟอร์ทางเทคนิค (DIN 19267)

ดูรายละเอียดในตาราง 1 เพื่อดูค่า pH และ ORP (mV) ของบัฟเฟอร์แต่ละประเภทในอุณหภูมิที่ต่างกัน

ตาราง 1 ค่า pH, ORP (mV) และอุณหภูมิ

อุณหภูมิ		pH					mV
°C	°F						
0	32	2.01	4.01	7.12	9.52	10.30	—
10	50	2.01	4.00	7.06	9.38	10.17	245
20	68	2.00	4.00	7.02	9.26	10.06	228
25	**77**	**2.00**	**4.01**	**7.00**	**9.21**	**10.01**	**220**
30	86	2.00	4.01	6.99	9.16	9.96	212
40	104	2.00	4.03	6.97	9.06	9.88	195
50	122	2.00	4.06	6.97	8.99	9.82	178
60	140	2.00	4.10	6.98	8.93	9.76	160
70	158	2.01	4.16	7.00	8.88	—	—
80	176	2.01	4.22	7.04	8.83	—	—
90	194	2.01	4.30	7.09	8.79	—	—

น้ำยาสอบเทียบนำไฟฟ้า

ดูรายละเอียดในตาราง 2 เพื่อดูค่านำไฟฟ้าของน้ำยาสอบเทียบในอุณหภูมิที่ต่างกัน

ตาราง 2 ค่านำไฟฟ้าและอุณหภูมิ

อุณหภูมิ		ค่านำไฟฟ้า (EC)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
15.0	59	119	1147	10.48	92.5
16.0	60.8	122	1173	10.72	94.4
17.0	62.6	125	1199	10.95	96.3

ตาราง 2 ค่านำไฟฟ้าและอุณหภูมิ (ต่อ)

อุณหภูมิ		ค่านำไฟฟ้า (EC)			
°C	°F	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
18.0	64.4	127	1225	11.19	98.2
19.0	66.2	130	1251	11.43	100.1
20.0	68	133	1278	11.67	102.1
21.0	69.8	136	1305	11.91	104.0
22.0	71.6	139	1332	12.15	105.4
23.0	73.4	142	1359	12.39	107.9
24.0	75.2	145	1386	12.64	109.8
25.0	**77**	**147**	**1413**	**12.88**	**111.8**
26.0	78.8	150	1440	13.13	113.8
27.0	80.6	153	1467	13.37	115.7
28.0	82.4	156	1494	13.62	—
29.0	84.2	159	1522	13.87	—
30.0	86	162	1549	14.12	—
31.0	87.8	165	1581	14.37	—
32.0	89.6	168	1609	14.62	—
33.0	91.4	171	1638	14.88	—
34.0	93.2	174	1667	15.13	—
35.0	95	177	1696	15.39	—

ค่าความเค็มสำหรับเครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำ

สามารถใช้ ตาราง 3 ในการแปลงค่าการนำไฟฟ้า เป็นค่าความเค็มสำหรับเครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำได้

ตาราง 3 การแปลงค่าจากค่าการนำไฟฟ้าเป็นค่าความเค็ม

การนำไฟฟ้า (mS/cm)	ความเค็ม (g/L NaCl)
1.9	1.0
3.7	2.0
7.3	4.0
10.9	6.0
17.8	10.1
25.8	15.1
33.6	20.2
41.2	25.4
48.9	30.6
56.3	35.8
62.2	40.0
69.4	45.3
75.7	50.0

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-de@hach.com
www.de.hach.com

HACH LANGE Sàrl
6, route de Compois
1222 Vésenaz
SWITZERLAND
Tel. +41 22 594 6400
Fax +41 22 594 6499



© Hach Company/Hach Lange GmbH, 2012, 2017. All rights reserved. Printed in U.S.A.