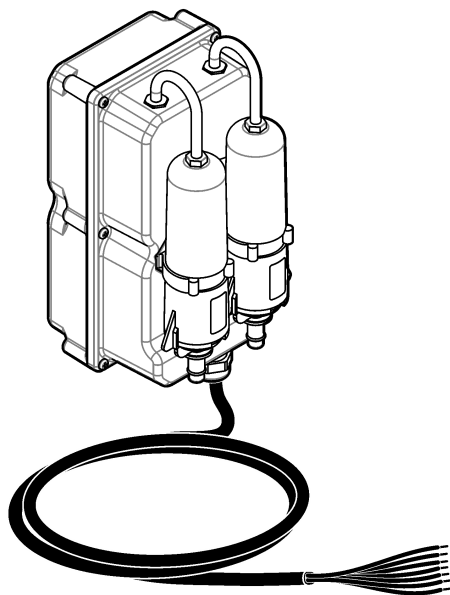




DOC023.97.80574

# BL9000

07/2017, Edition 1



**User Manual**  
**Bedienungsanleitung**  
**Manual del usuario**  
**Manuel de l'utilisateur**  
**Manuale utente**  
**取扱説明書**  
**사용 설명서**  
**Instrukcja obsługi**  
**Manual do Usuário**  
**Navodila za uporabo**  
**Bruksanvisning**  
**Kullanıcı Kılavuzu**  
**用户手册**

English ..... 3

Deutsch ..... 19

Español ..... 37

Français ..... 55

Italiano ..... 73

日本語 ..... 91

한글 ..... 107

Polski ..... 123

Português ..... 142

Slovenski ..... 160

Svenska ..... 178

Türkçe ..... 194

中文 ..... 210

## Table of contents

[Specifications](#) on page 3

[General information](#) on page 3

[Installation](#) on page 6

[Operation](#) on page 11

[Troubleshooting](#) on page 16

[Replacement parts and accessories](#) on page 17

## Specifications

Specifications are subject to change without notice.

Specification	Details
Dimensions (W x H x D)	10.7 × 24.1 × 12.7 cm (4.2 × 9.5 × 5.0 in.)
Enclosure	IP 68; NEMA 4X and 6P
Materials	Enclosure: PC/ABS; bubbler line connector: stainless steel; mounting bracket: stainless steel; cable jacket: PVC
Weight	1.36 kg (3 lbs)
Power requirements	12 VDC, 0.5 A
Power cable	1.83 m (6 ft), 0.95 cm (0.375 in.) diameter
Protection class	III
Overvoltage category	I
Operating temperature	−10 to 60 °C (14 to 140 °F)
Storage temperature	−40 to 60 °C (−40 to 140 °F)
Range	0.003 to 3.5 m (0.01 to 11.5 ft)
Accuracy	±0.003 m (0.01 ft) at 25 °C (77 °F), factory calibration with static potable water
Temperature error	Within compensated temperature range: $\pm 0.0003 \times \text{level (m)} \times \text{temperature deviation from } 25 \text{ °C}$ ; $\pm 0.00017 \times \text{level (ft)} \times \text{temperature deviation from } 77 \text{ °F}$
Compensated temperature range	−10 to 60 °C (14 to 140 °F)
Air inlets	Bubbler inlet port and reference port (with inline desiccant, 10-micron filter); 0.95 cm (3/8-in.) barb fittings for remote air inlets
Bubbler line requirement	0.32 cm (1/8-in.) ID
Bubbler line high-pressure purge	Manual or automatic at programmed intervals
Control instruments	FL1500 flow logger only
Certifications	CE
Warranty	1 year (EU: 2 years)

## General information

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

## Safety information

### NOTICE

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

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

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

### Use of hazard information

#### ⚠ DANGER

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

#### ⚠ WARNING

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

#### ⚠ CAUTION

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

### NOTICE

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

### Precautionary labels

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



This symbol, if noted on the instrument, references the instruction manual for operation and/or safety information.



Electrical equipment marked with this symbol may not be disposed of in European domestic or public disposal systems. Return old or end-of-life equipment to the manufacturer for disposal at no charge to the user.

### Chemical and biological safety

#### ⚠ DANGER



Chemical or biological hazards. If this instrument is used to monitor a treatment process and/or chemical feed system for which there are regulatory limits and monitoring requirements related to public health, public safety, food or beverage manufacture or processing, it is the responsibility of the user of this instrument to know and abide by any applicable regulation and to have sufficient and appropriate mechanisms in place for compliance with applicable regulations in the event of malfunction of the instrument.

# Product overview

## NOTICE

Connect the BL9000 bubbler only to the FL1500 flow logger. Connection to any other flow logger can cause damage to the BL9000 bubbler and the flow logger.

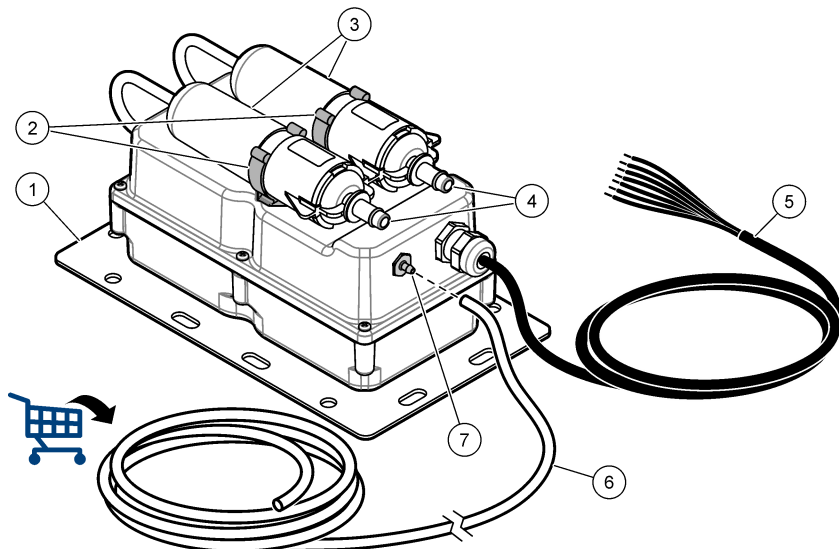
The BL9000 bubbler is a level sensor that uses the bubbler method of level measurement. Refer to [Figure 1](#). The bubbler continuously pushes air through a tube (the bubbler line) that is installed in the flow channel. The pressure in the bubbler line increases when the liquid level increases in the flow channel. The bubbler calculates the liquid level from the pressure reading. The connected control instrument uses the level reading, geometry and flow properties of the flow channel to calculate the flow rate. Refer to [Specifications](#) on page 3 for the possible control instruments that can be used with the BL9000 bubbler.

The bubbler uses a differential pressure sensor to compare the air pressure in the bubbler line to the atmospheric pressure. The bubbler uses the pressure difference between the bubbler line and atmospheric pressure to calculate the liquid level. At regular intervals, an internal valve connects the two measurement ports of the differential sensor to atmospheric pressure and sets a zero value. The zero operation adjusts for drift and temperature sensitivity of the differential pressure sensor.

The bubbler measures the liquid level (referred to as the "head") in an open channel and the connected control instrument calculates the flow rate based on the head-to-flow relationship of the primary device. A primary device is a hydraulic structure, such as a flume or weir, that has a known level-to-flow relationship.

**Note:** As an alternative, the connected control instrument can calculate the flow rate based on the liquid level in the channel and the velocity supplied by a velocity sensor.

**Figure 1 Product overview**



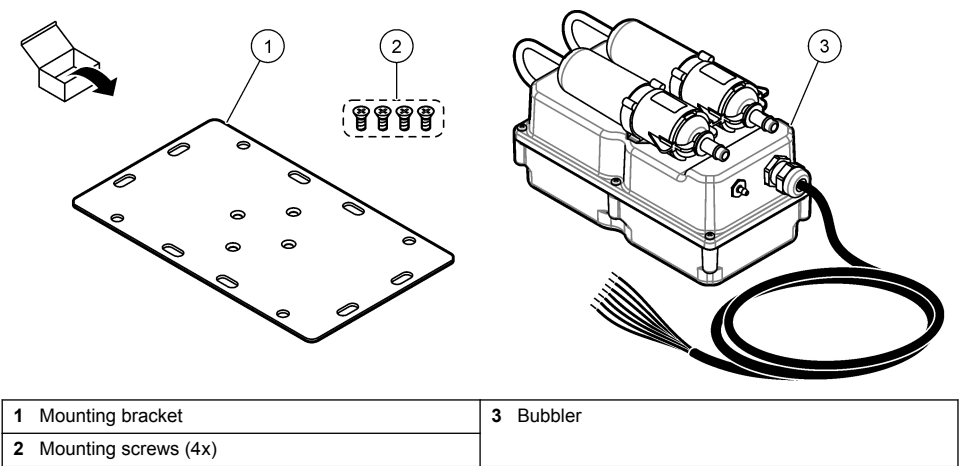
1 Mounting bracket	5 Cable to control instrument
2 Clip to hold desiccant cartridge	6 Bubbler line (user-supplied <sup>1</sup> )
3 Desiccant cartridge	7 Bubbler line connector
4 Air inlet port	

<sup>1</sup> Refer to [Replacement parts and accessories](#) on page 17.

## Product components

Make sure that all components have been received. Refer to [Figure 2](#). If any items are missing or damaged, contact the manufacturer or a sales representative immediately.

**Figure 2 Product components**



## Installation

<b>⚠ CAUTION</b>	
	Multiple hazards. Only qualified personnel must conduct the tasks described in this section of the document.

### Mechanical installation

#### Installation guidelines

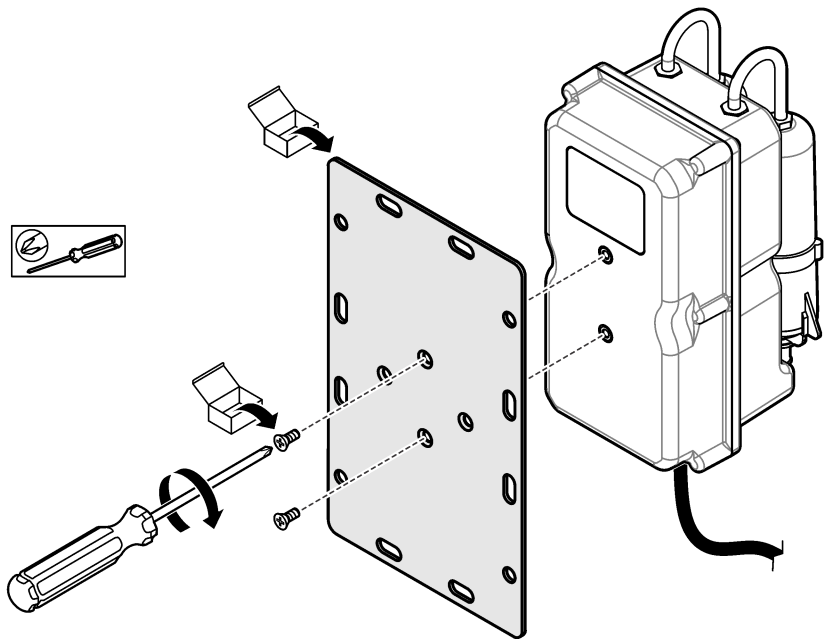
<b>⚠ CAUTION</b>	
	Fire hazard. This product is not designed for use with flammable liquids.

- Do not install the instrument in a location that receives direct exposure to sunlight, rain or next to a heat source.
- Install the instrument in an environmental enclosure or protective cover when installed outdoors.
- This product is not designed for use in a pressurized system. Install the product in an open channel.

### Mounting

Install the bubbler near the flow channel and the control instrument. Make sure that the air inlet ports point down. Refer to [Figure 3](#), [Figure 4](#) and [Figure 5](#).

**Figure 3 Mounting bracket installation**



**Figure 4 Mounting dimensions**

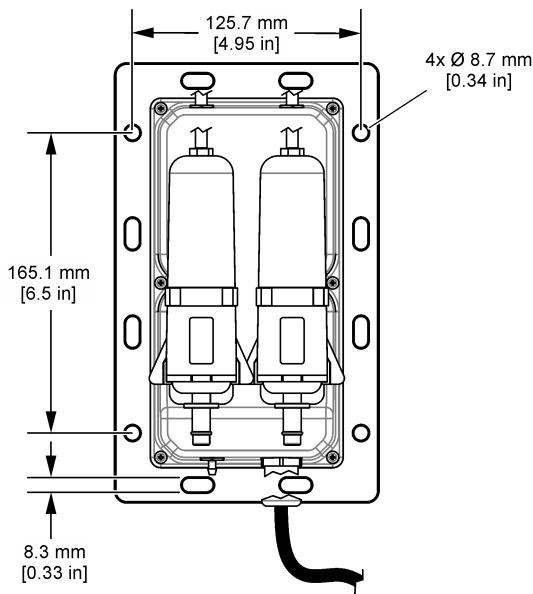
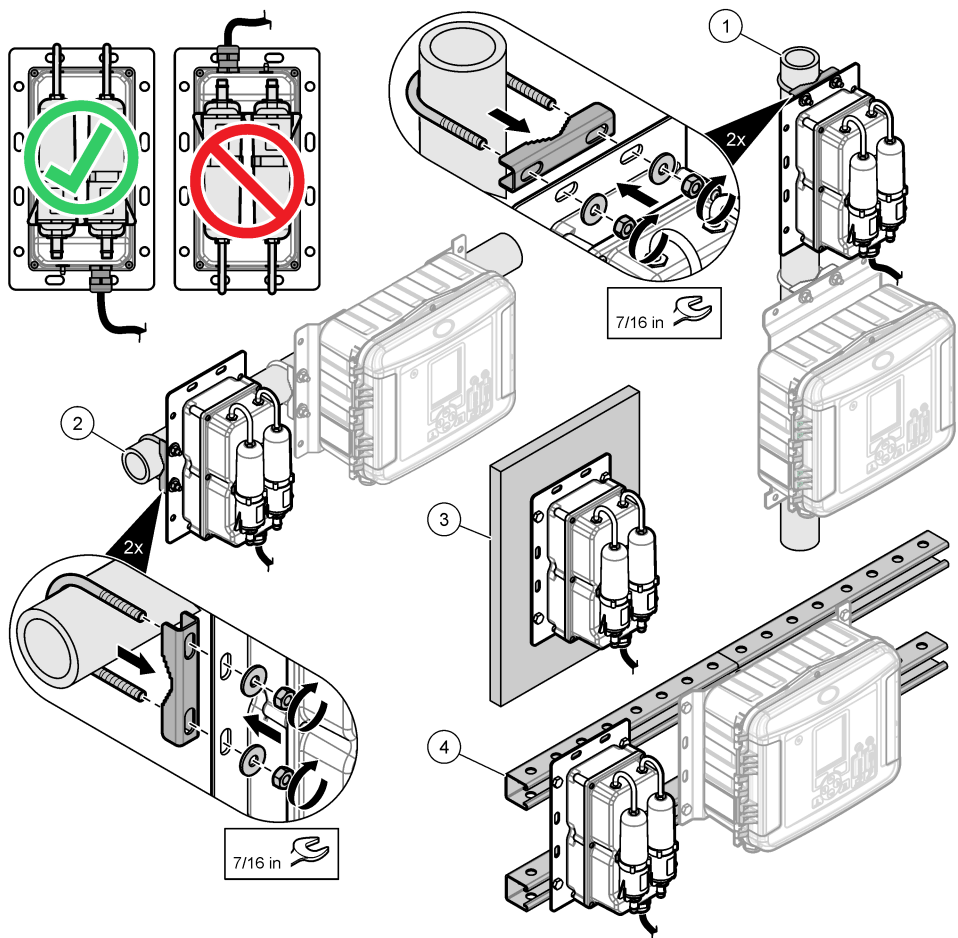


Figure 5 Mounting options



1 Vertical pipe mount <sup>2</sup>	3 Wall mount
2 Horizontal pipe mount <sup>2</sup>	4 Unistrut mount

Plumbing

Install the bubbler line

The bubbler line connects the bubbler to the flow channel. The installation procedure in the flow channel is different for different types of flow channels.

The location of the bubbler line can have a large effect on the flow measurement accuracy. Most primary devices have a bubbler line connector for installation of the bubbler line. Refer to the instructions supplied by the primary device manufacturer for the correct installation location.

<sup>2</sup> Use the pipe mounting kit for pipe installations. Refer to [Replacement parts](#) on page 17.



Obey the general routing requirements that follow:

- Make the bubbler line as short as possible.
- Use one continuous length of bubbler line to prevent possible air leaks from spliced connections.
- Make sure that the bubbler line does not have sharp bends and is not pinched.
- Make sure that the bubbler line has a constant slope down from the bubbler to the measurement point to make sure that any condensation drains out the end of the bubbler line. The collected moisture can decrease the flow of air and cause incorrect readings.
- Make sure that the bubbler line has a constant slope down to prevent possible siphoning during maintenance.

1. Connect the bubbler line to the bubbler line connector on the instrument. Refer to [Figure 1](#) on page 5.

**Note:** The bubbler line connector holds the line tightly. A clamp is not necessary.

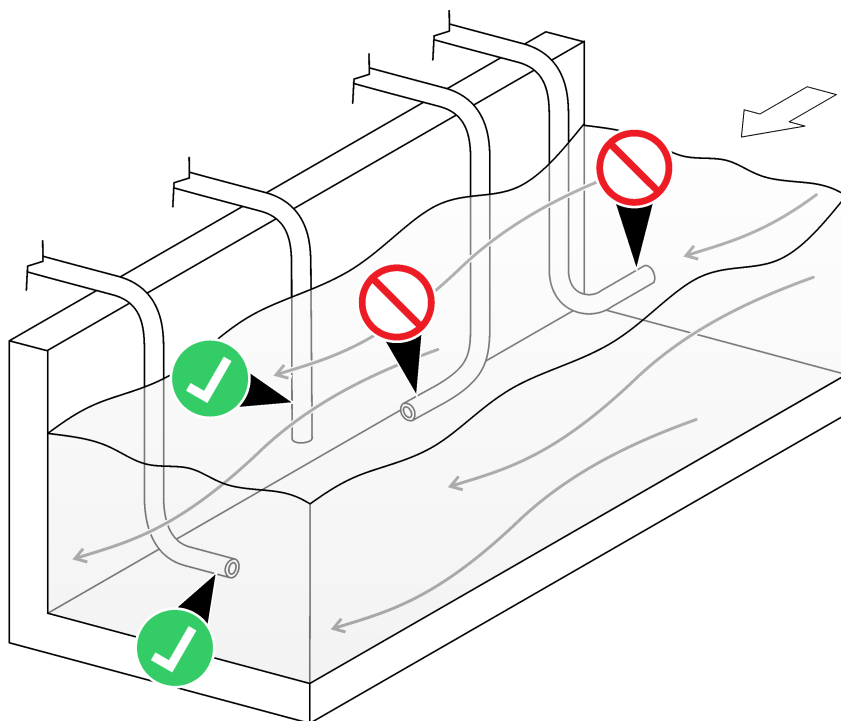
2. Install the other end of the bubbler line in the flow channel.

- In a primary device, install the bubbler line on the built-in bubbler line connector at the correct head measurement point for the primary device. If a connector is not available, install the bubbler line on the side of the flow stream with the bubbler line outlet below the lowest expected level. Refer to [Figure 8](#) on page 12 and [Figure 9](#) on page 13. Install the line in a stilling well if silt and sediment do not typically collect in the stilling well.

**Note:** A stainless steel tube extension is available to help with installation.

- To measure the liquid level above the zero level of the primary device, install the bubbler line outlet 2.54 to 5.08 cm (1 to 2 in.) below the zero level of the primary device. Refer to [Figure 8](#) on page 12.
- In circular pipes, install a mounting ring or band with a bubbler line connector to hold the bubbler line. As an alternative, install the bubbler line along the wall in a slot or groove. Fill the slot or groove to make a smooth surface to keep the bubbler line out of the flow stream so that unwanted material does not collect on the bubbler line.
- For bubbler line installations in the flow stream, make sure that the bubbler line outlet is perpendicular (at a 90-degree angle) to the flow stream. If the outlet points upstream, the flow increases the pressure in the bubbler line. If the outlet points downstream, the flow decreases the pressure in the bubbler line. Refer to [Figure 6](#).

**Figure 6 Installation in a flow stream**

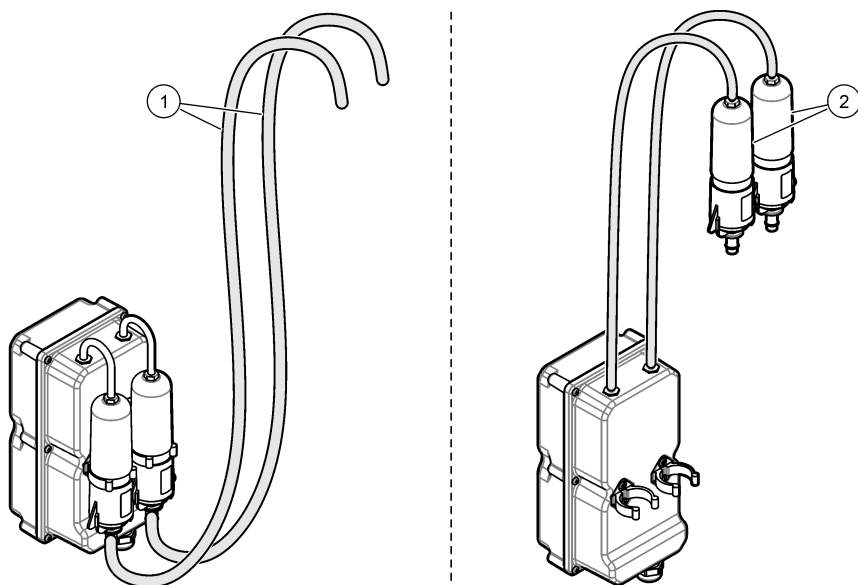


### **Remote inlet installation for wet conditions**

In high-moisture environments, environments with corrosive gases or locations where there is a possibility of submersion, install the bubbler air inlets in a dry location. Attach tubing to the inlet ports on the desiccant cartridges or move the desiccant cartridges to a dry location for easy maintenance access.

1. To install remote inlet tubing, complete the steps that follow.
  - a. Attach a length of 9.5-mm (3/8-in.) ID tubing to each air inlet port on the desiccant cartridges. Refer to [Figure 7](#).
  - b. Put the other ends of the tubing in a dry location. Make sure that the open ends of the tubing stay down so that moisture, condensation or precipitation do not enter the tubes. Refer to [Figure 7](#).
2. To install the desiccant cartridges remotely:
  - a. Remove the desiccant cartridges.
  - b. Attach a length of 3-mm (1/8-in.) ID tubing to the 3-mm (1/8-in.) barbed fittings on the bubbler. Refer to [Figure 7](#).
  - c. Attach the other end of the tubing to the 3-mm (1/8-in.) barbed fittings on the desiccant cartridges.
  - d. Install the desiccant cartridges in a nearby dry location. Make sure that the open ends of the cartridges stay down so that moisture, condensation or precipitation do not enter the cartridges. Refer to [Figure 7](#).

**Figure 7 Remote inlet options**



1 Remote inlet 9.5-mm (3/8-in.) ID tubing

2 Remote desiccant cartridges, 3-mm (1/8-in.) ID tubing

## Electrical installation

Refer to the user manual for the flow logger to connect the instrument to the flow logger.

## Operation

### NOTICE

Do not operate the bubbler if the color of the desiccant beads are green. Permanent damage to the bubbler can occur.

The connected control instrument supplies power to the bubbler. The bubbler has an initialization period of 30 to 60 seconds after power is applied.

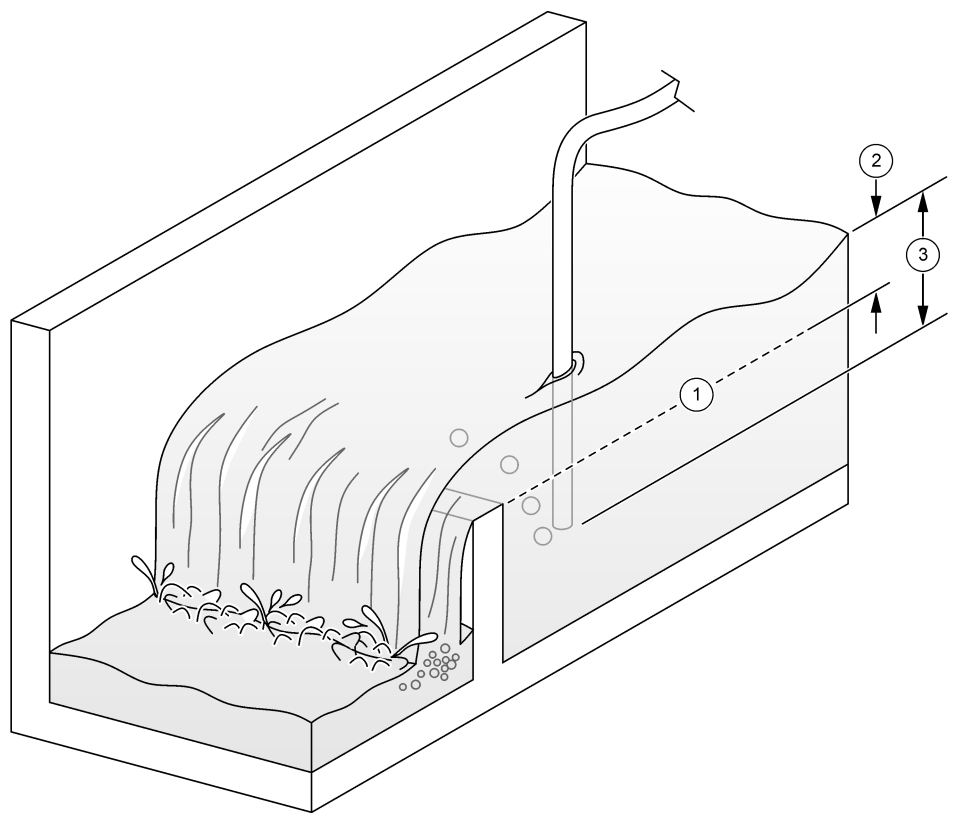
## Setup options

Use the connected instrument (or FSDATA Desktop, when applicable) to configure the bubbler. An explanation of the setup options follows.

- **Bubble rate**—The recommended bubble rate is one bubble per second. If the bubble rate is measured at a location other than the installation site, use the same length and inner diameter of the bubbler line that is used at the site. Measure the bubble rate in a depth of water that is typical for the installation.  
Monitor the number of bubbles that come from the bubbler line outlet for a period of time. If the bubble rate is more or less than one bubble per second, increase or decrease the bubble rate at the connected instrument.
- **Auto Purge**—When enabled, the auto purge option pushes air out the bubbler line at high pressure for 1-second to remove sediment from around the bubbler line outlet. The auto purge occurs automatically at a user-specified time interval.
- **Manual Purge**—The user can purge the bubbler line manually and look for bubbles to come out of the bubbler line to validate operation and remove sediment.

- **Sediment**—When sediment is in the flow channel and the flow calculation is based on area, the control instrument uses the measured depth of the sediment to adjust the flow channel dimensions.
- **Level Adjust**—The level adjust option sets the level value to the current head (the level that contributes to flow) in the channel. Use the level adjust option for weir installations when the bubbler line outlet is in the water. The level adjust value is the vertical distance from the zero reference point to the water level. Level adjust values are positive when the water level is above the zero reference point as shown in [Figure 8](#), or negative when the water level is below the zero reference point. In a circular pipe, the level that contributes to flow is the distance from the surface of the water to the invert (bottom) of the pipe. In a flume the level that contributes to flow is the distance from the surface of the water to the floor of the flume.  
*Note: When the user enters a value for level adjust, the control instrument erases the sensor offset value.*

**Figure 8 Weir with flow**

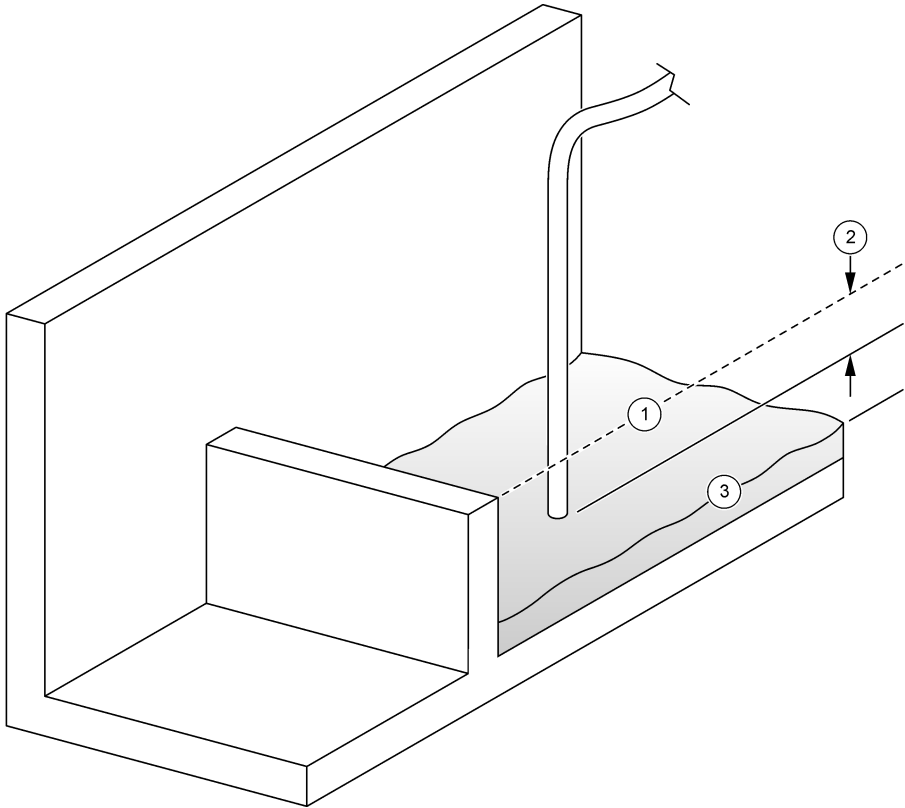


1 Zero reference point	3 Raw level measurement
2 Level adjust value (head value that contributes to flow)	

- **Sensor Offset**—The sensor offset option is for applications where the bubbler line outlet is above or below the zero reference point. Use the sensor offset option for weir installations when the bubbler line outlet is above the water level. The sensor offset value is the vertical distance from the bubbler line outlet to the zero reference point. Sensor offset values are negative when the bubbler line outlet is below the zero reference point as shown in [Figure 9](#), or positive when the bubbler line outlet is above the zero reference point. The sensor offset option is also used in non-weir applications when the bubbler line outlet is above or below the zero reference point of the channel.

**Note:** When the user enters a value for sensor offset, the control instrument erases the level adjust value.

**Figure 9 Weir with no flow**



1 Zero reference point	3 Liquid level below zero reference point
2 Sensor offset value	

**Calibration preparation**

The bubbler level measurement is calibrated at the factory, however a user-calibration can be beneficial for site conditions where the bubble rate, bubbler line length, water temperature or composition have an effect on the measurement. To calibrate the bubbler, measure the depth of the water at the installation site, then enter the depth in the calibration menu of the connected instrument (or FSDATA Desktop, when applicable). Use the connected instrument or FSDATA Desktop to take a measurement manually to see if the level reading after calibration is correct.

**Note:** Calibration erases the settings that are currently in the connected instrument for calibration, level adjust or sensor offset.

Calibration at the installation site gives the best accuracy. If calibration at the installation site is not possible, calibrate the bubbler as follows to keep the effects of friction and water density on the calibration to a minimum.

1. Install a length of new bubbler line on the bubbler line connector. Use the same length and inner diameter of bubbler line that is used at the installation site.
2. Add water of the same temperature, density and viscosity as the water at the installation site into a container. Add water until the water level is approximately the same as the level at the installation site (minimum 15 cm (6 inches)).

**Note:** If the water level is much less than the actual level at the installation site, a small error in the measurement will become a large error at the installation site. If the water level in the primary device is less than 15 cm (6 inches), calibrate the sensor in a secondary vessel with 15 cm (6 inches) or more of water.

3. Put the bubbler line in the container.
4. Make sure that the bubbler line cannot move.
5. Measure the depth of the bubbler line in the container. Measure from the surface of the water to the bottom of the bubbler line.
6. Go to the connected instrument and enter the measured depth in the calibration menu.

## Maintenance

### ⚠ WARNING



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

### ⚠ WARNING



Biological hazard. Obey safety handling protocols and wear all of the personal protective equipment required when handling an instrument that may have come in contact with biological hazardous materials. Wash and decontaminate the instrument with a disinfectant soap solution and rinse with hot water before maintenance or shipping.

## Clean the instrument

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

## Replace the bubbler line

Replace the bubbler line when the line has a blockage, becomes brittle or has damage.

1. Remove the bubbler line from the bubbler and from the flow channel.
2. Use a moist cloth to clean the outer surface of the bubbler line connector.  
**Note:** Material from the removed bubbler line can remain on the bubbler line connector and prevent a good connection. Make sure to remove all of the material from the bubbler line connector.
3. Install the new bubbler line. Refer to [Install the bubbler line](#) on page 8.

## Replace the desiccant

### ⚠ CAUTION



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

### NOTICE

Do not operate the sensor without desiccant beads or with green desiccant beads. Permanent damage to the sensor can occur.

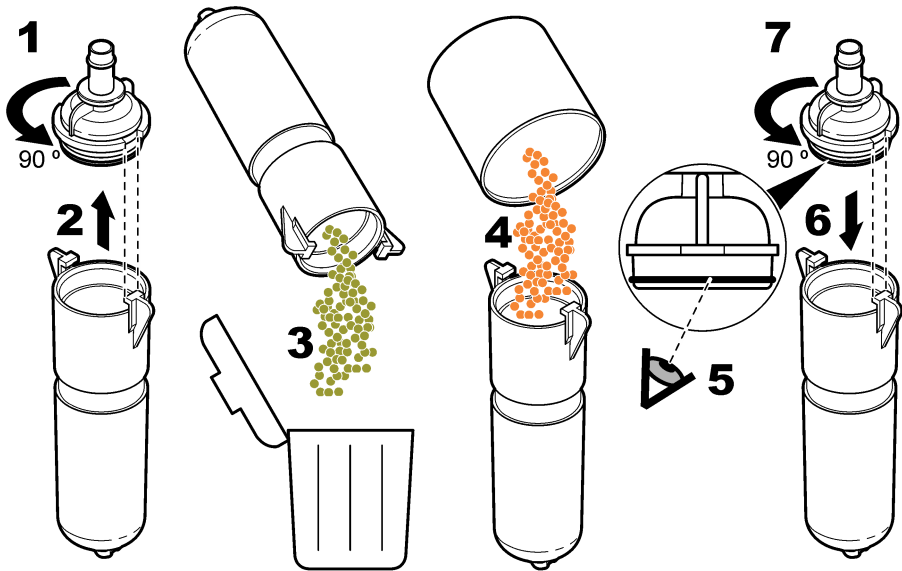
Immediately replace the desiccant when it changes to green. Refer to [Figure 10](#).

At step 5 of [Figure 10](#), make sure that the O-ring is clean and has no dirt or debris. Examine the O-ring for cracking, pits or sign of damage. Replace the O-ring if it has damage. Apply grease to dry or new O-rings to make installation easier, to get a better seal and to increase the life of the O-ring.

For the best performance, make sure to install the desiccant container vertically with the end cap pointed down. Refer to [Mounting](#) on page 6.

**Note:** When the beads just begin to turn green, it may be possible to rejuvenate them by heating. Remove the beads from the canister and heat them at 100-180 °C (212-350 °F) until they turn orange. Do not heat the canister. If the beads do not turn orange, they must be replaced with new desiccant.

**Figure 10 Replace the desiccant**



## Replace the hydrophobic filter

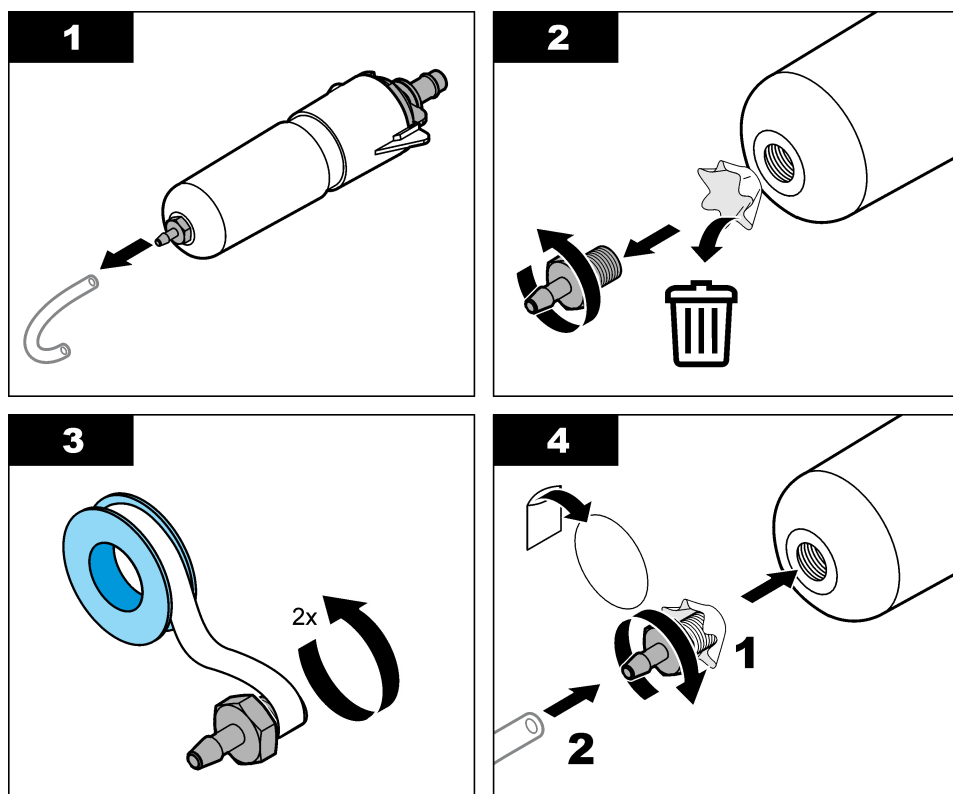
Replace the hydrophobic filter when:

- Unexpected increases or decreases in level trends occur.
- Level data is missing or incorrect.
- The bubble pressure is low.
- There is a low pressure error.

Refer to the illustrated steps that follow to replace the filter. At step 4, make sure that the following occurs:

- The smooth side of the hydrophobic filter is against the inner surface of the desiccant container.
- The hydrophobic filter bends up and goes fully into the thread until it is not seen.
- The hydrophobic filter turns with the nipple when the nipple in the desiccant container turns. If the filter does not turn, it has damage. Start the procedure again with a new filter.

For the best performance, make sure to install the desiccant container vertically with the end cap pointed down. Refer to [Mounting](#) on page 6.



## Troubleshooting

Use the diagnostics menu in the connected instrument or in FSDATA Desktop, if applicable, to take a level measurement and get diagnostic data. For troubleshooting help, refer to [Table 1](#).

**Table 1 Troubleshooting**

Problem	Possible cause	Solution
Low Bubbler Pressure (the bubbler system does not push sufficient air through the system)	The hydrophobic filter is clogged.	Replace the hydrophobic filter. Refer to <a href="#">Replace the hydrophobic filter</a> on page 15.
	The desiccant is clogged.	Replace the desiccant. Refer to <a href="#">Replace the desiccant</a> on page 14.
	The air inlet tubing is clogged.	Examine the air inlet tubing for kinks, blockages, etc.
Clogged Bubbler	There is a blockage in the bubbler line.	Manually purge the bubbler line. If the problem continues, examine the full length of the bubbler line for a blockage. If the blockage is not easily removed, install the full length of new bubbler line. Do not replace only a section of the bubbler line.
	The bubbler line is below the maximum range.	Make sure that the bubbler line is not below 3.5 m (11.5 ft.)



**Table 1 Troubleshooting (continued)**

Problem	Possible cause	Solution
Incorrect level readings	The bubbler calibration is incorrect for the site conditions.	Calibrate the bubbler.
	There is a blockage in the bubbler line.	Manually purge the bubbler line. If the problem continues, examine the full length of the bubbler line for a blockage. If the blockage is not easily removed, install the full length of new bubbler line. Do not replace only a section of the bubbler line.
	The desiccant is clogged.	Replace the desiccant. Refer to <a href="#">Replace the desiccant</a> on page 14.
	The bubbler line is not installed correctly in the flow stream.	Make sure that the bubbler line has the correct orientation in the flow stream. Refer to <a href="#">Figure 6</a> on page 10.

## Replacement parts and accessories

### ⚠ WARNING



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

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

### Replacement parts

Description	Quantity	Item no.
Clip, desiccant cartridge	1	5057
Desiccant beads, bulk	0.68 kg (1.5 lb)	8755500
Desiccant cartridge assembly	1	5027
Filter, hydrophobic	1	3390
O-ring, desiccant container end cap, 3.0 cm (1.176 inch) ID x 0.18 cm (0.070 inch) OD	1	5252
Mounting bracket	1	8309300
Screw, for mounting bracket, 10-32 × 0.375, stainless steel	1	8315600
Pipe mounting kit	1	8319000

### Accessories

Description	Item no.
Mounting plate, bubbler line	2900
Sun shield	8319200
Tubing, vinyl, 0.317-cm (1/8-inch) ID, 7.6 m (25 ft)	2929
Tubing, vinyl, 0.317-cm (1/8-inch) ID, 30.5 m (100 ft)	2921
Tubing, vinyl, 0.317-cm (1/8-inch) ID, 152 m (500 ft)	2922
Tubing, stainless steel, 0.317-cm (1/8-inch) ID, 0.61 m (2 ft) (use with vinyl tubing)	2891

## Mounting hardware—Rings<sup>3</sup>

Description	Item no.
Mounting clip, bubbler line, for spring rings and scissor bands	2899
Ring for 4-inch pipe (no mounting clip required, compatible with bubbler line only)	3453
Spring ring for 15.2-cm (6-inch) pipe	1361
Spring ring for 20.3-cm (8-inch) pipe	1362
Spring ring for 25.4-cm (10-inch) pipe	1363
Spring ring for 30.5-cm (12-inch) pipe	1364
Spring ring for 38.1-cm (15-inch) pipe	1365
Spring ring for 45.7-cm (18-inch) pipe	1366
Spring ring for 50.8 to 53.3-cm (20 to 21-inch) pipe	1353
Spring ring for 61-cm (24-inch) pipe	1370

## Mounting hardware—Scissor bands<sup>3</sup>

Description	Item no.
Mounting clip, bubbler line, for spring rings and scissor bands	2899
Scissor band for 38.1-cm (15-inch) pipe	9706100
Scissor band for 45.7-cm (18-inch) pipe	9706200
Scissor band for 53.3-cm (21-inch) pipe	9706300
Scissor band for 61.0-cm (24-inch) pipe	9706400
Scissor band for 68.6-cm (27-inch) pipe	9706500
Scissor band for 76.2-cm (30-inch) pipe	9706600
Scissor band for 83.8-cm (33-inch) pipe	9706700
Scissor band for 91.4-cm (36-inch) pipe	9706800
Scissor band for 106.7-cm (42-inch) pipe	9706900
Scissor band for 38.1 to 106.7-cm (15 to 42-inch) pipe	3766

<sup>3</sup> All spring rings and scissor bands require the mounting clip 2899.

# Inhaltsverzeichnis

[Technische Daten](#) auf Seite 19

[Allgemeine Informationen](#) auf Seite 19

[Installation](#) auf Seite 23

[Betrieb](#) auf Seite 28

[Fehlerbehebung](#) auf Seite 34

[Ersatzteile und Zubehör](#) auf Seite 35

## Technische Daten

Änderungen vorbehalten.

Technische Daten	Details
Abmessungen (B x H x T)	10,7 × 24,1 × 12,7 cm
Gehäuseschutzklasse	IP 68 NEMA 4X und 6P
Materialien	Gehäuse: PC/ABS; Anschluss der Bubbler-Leitung: Edelstahl; Montageklammer: Edelstahl; Kabelmantel: PVC
Gewicht	1,36 kg
Stromversorgung	12 V DC, 0,5 A
Netzkabel	1,83 m, 0,95 cm Durchmesser
Schutzklasse	III
Überspannungskategorie	I
Betriebstemperatur	-10 bis 60 °C
Lagerungstemperatur	-40 bis 60 °C
Messbereich	0,003 bis 3,5 m
Genauigkeit	±0,003 m bei 25 °C, werkseitige Kalibrierung mit stationärem Trinkwasser
Temperaturfehler	Innerhalb des kompensierten Temperaturbereichs: ±0,0003 × Füllstand (m) × Temperaturabweichung von 25 °C
Kompensierter Temperaturbereich	-10 bis 60 °C
Lufteinlässe	Bubbler-Einlassöffnung und Referenzöffnung (mit Inline-Trocknungsmittel, 10-µm-Filter); 0,95 cm Schelle für Remote-Lufteinlässe
Anforderung Bubbler-Leitung	0,32 cm ID
Hochdrückspülung Bubbler-Leitung	Manuell oder automatisch zu programmierten Intervallen
Kontrollgeräte	Nur FL1500 Durchfluss-Logger
Zertifizierungen	CE
Garantie	1 Jahr (EU: 2 Jahre)

## Allgemeine Informationen

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

## Sicherheitshinweise

### HINWEIS

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

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

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

### Bedeutung von Gefahrenhinweisen

#### ▲ GEFAHR

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

#### ▲ WARNUNG

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

#### ▲ VORSICHT

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

### HINWEIS

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

### Warnhinweise

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



Dieses Symbol am Gerät weist auf Betriebs- und/oder Sicherheitsinformationen im Handbuch hin.



Elektrogeräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen nicht im normalen öffentlichen Abfallsystem entsorgt werden. Senden Sie Altgeräte an den Hersteller zurück. Dieser entsorgt die Geräte ohne Kosten für den Benutzer.

### Chemische und biologische Sicherheit

#### ▲ GEFAHR



Chemische und biologische Risiken. Wird das Gerät dazu verwendet, ein Verfahren und/oder eine chemische Zuleitung zu überwachen, für das vorgeschriebene Grenzwerte und Überwachungsvorschriften im Bereich der öffentlichen Sicherheit, der Gesundheit oder im Bereich der Lebensmittel- oder Getränkeherstellung bestimmt wurden, so unterliegt es der Verantwortung des Benutzers des Geräts, alle solche Bestimmungen zu kennen und diese einzuhalten und für ausreichende und entsprechende Vorsorgemaßnahmen zur Einhaltung der für den Fall einer Fehlfunktion des Geräts bestehenden Bestimmung zu sorgen.

### HINWEIS

Verbinden Sie den BL9000 Bubbler nur mit dem FL1500 Durchfluss-Logger. Eine Verbindung mit einem anderen Durchfluss-Logger kann sowohl den BL9000 Bubbler als auch den Durchfluss-Logger beschädigen.

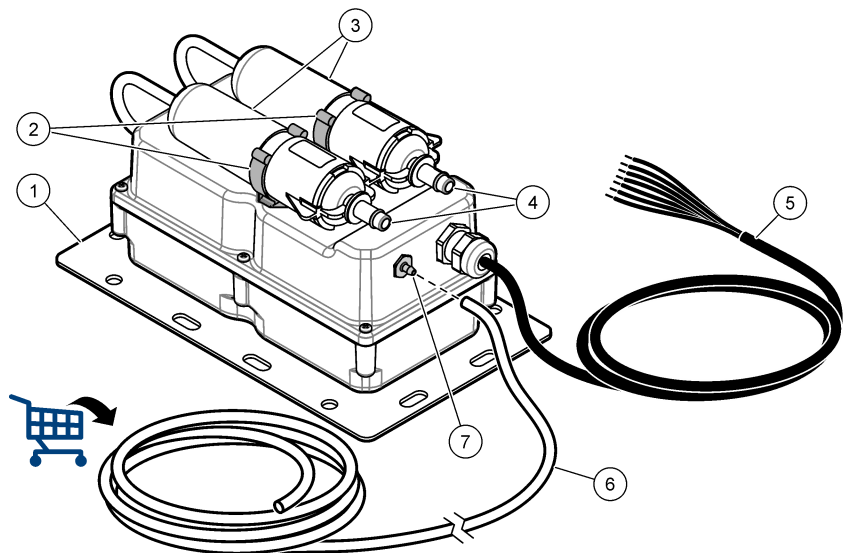
Der BL9000 Bubbler ist ein Füllstandssensor, der mit Bubbler-Höhenmessung arbeitet. Siehe [Abbildung 1](#). Der Bubbler drückt kontinuierlich Luft durch einen Schlauch (die Bubbler-Leitung), der im Durchflusskanal befestigt wird. Der Druck in der Bubbler-Leitung steigt mit steigendem Flüssigkeitsstand im Durchflusskanal. Der Bubbler berechnet den Flüssigkeitsstand aus der Druckanzeige. Das angeschlossene Kontrollinstrument kalkuliert den Durchfluss anhand der Druckanzeige, der Geometrie und den Flusseigenschaften des Durchflusskanals. Die möglichen Kontrollinstrumente, die mit dem BL9000 Bubbler verwendet werden können, sind unter [Technische Daten](#) auf Seite 19 beschrieben.

Der Bubbler vergleicht den Luftdruck in der Bubbler-Leitung mithilfe eines Differential-Drucksensors mit dem Atmosphärendruck. Der Bubbler kalkuliert den Flüssigkeitsstand anhand der Druckdifferenz zwischen der Bubbler-Leitung und dem Atmosphärendruck. Eine internes Ventil verbindet die beiden Messports der Differentialsensoren in regelmäßigen Intervallen mit dem Atmosphärendruck und stellt einen Nullwert ein. Der Nullbetrieb lässt sich auf Drift und Temperaturempfindlichkeit des Differential-Drucksensors einstellen.

Der Bubbler misst den Flüssigkeitsstand (auch „Gefälle“ genannt) in einem offenen Kanal, und das angeschlossene Kontrollinstrument kalkuliert die Durchflussgeschwindigkeit auf Basis des Verhältnisses von Gefälle zu Durchfluss des Primärgeräts. Ein Primärgerät ist eine hydraulische Struktur, z. B. ein Gerinne oder Wehr, mit einem bekannten Verhältnis zwischen Höhe und Durchfluss.

**Hinweis:** Alternativ kann die Durchflussgeschwindigkeit mit dem angeschlossenen Kontrollgerät auf Basis der Höhe der Flüssigkeit im Kanal und der Geschwindigkeit berechnet werden, die von einem Geschwindigkeitssensor gemessen wird.

Abbildung 1 Produktübersicht



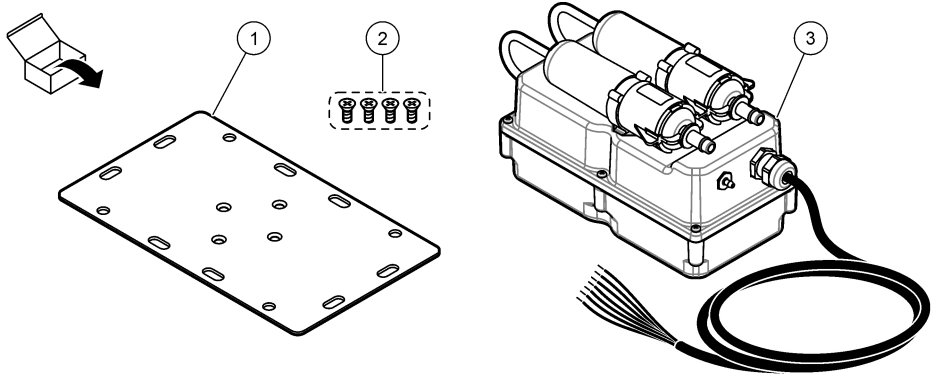
1 Montagehalterung	5 Kabel zum Kontrollgerät
2 Halteclip für Trocknungsmittelpatrone	6 Bubbler-Leitung (benutzerseitig bereitgestellt <sup>1</sup> )
3 Trocknungsmittelpatrone	7 Anschluss für Bubbler-Leitung
4 Lufteinlass	

Produktkomponenten

Stellen Sie sicher, dass Sie alle Teile erhalten haben. Siehe [Abbildung 2](#). Wenn Komponenten fehlen oder beschädigt sind, kontaktieren Sie bitte umgehend den Hersteller oder Verkäufer.

<sup>1</sup> Siehe [Ersatzteile und Zubehör](#) auf Seite 35.

## Abbildung 2 Produktkomponenten



1 Montagehalterung	3 Bubbler
2 Befestigungsschrauben (4 x)	

## Installation

### ⚠ VORSICHT



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

## Mechanische Montage

### Installationsanleitung

### ⚠ VORSICHT



Brandgefahr. Dieses Produkt ist nicht für den Gebrauch mit entzündbaren Flüssigkeiten geeignet.

- Installieren Sie das Gerät nicht an einem Standort, wo es direktem Sonnenlicht, Hitzequellen oder Regen ausgesetzt ist.
- Wenn das Gerät im Freien eingesetzt wird, installieren Sie es in einem Schutzgehäuse oder unter einer Schutzabdeckung.
- Dieses Produkt ist nicht für den Gebrauch in einem unter Druck stehenden System geeignet. Installieren Sie das Produkt in einem offenen Kanal.

### Befestigung

Montieren Sie den Bubbler in der Nähe des Durchflusskanals und Kontrollgeräts. Vergewissern Sie sich, dass die Lufteinlassöffnungen nach unten zeigen. Siehe [Abbildung 3](#), [Abbildung 4](#) und [Abbildung 5](#).

Abbildung 3 Montage der Montagehalterung

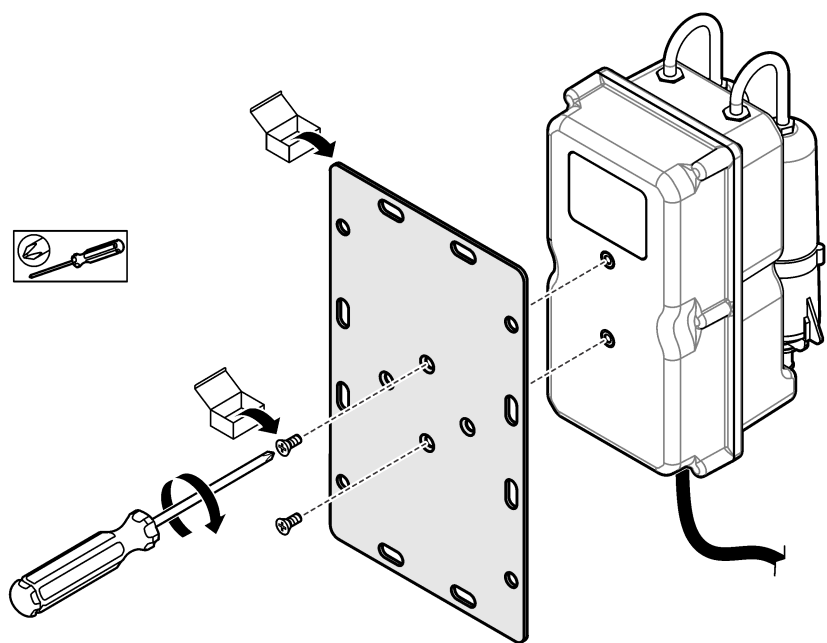


Abbildung 4 Montageabmessungen

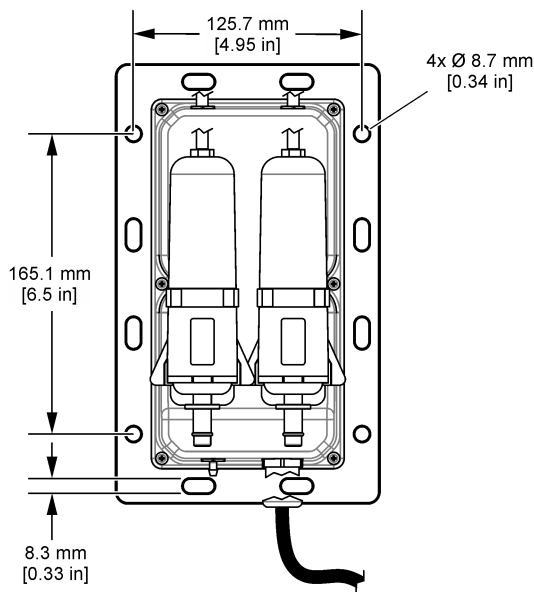
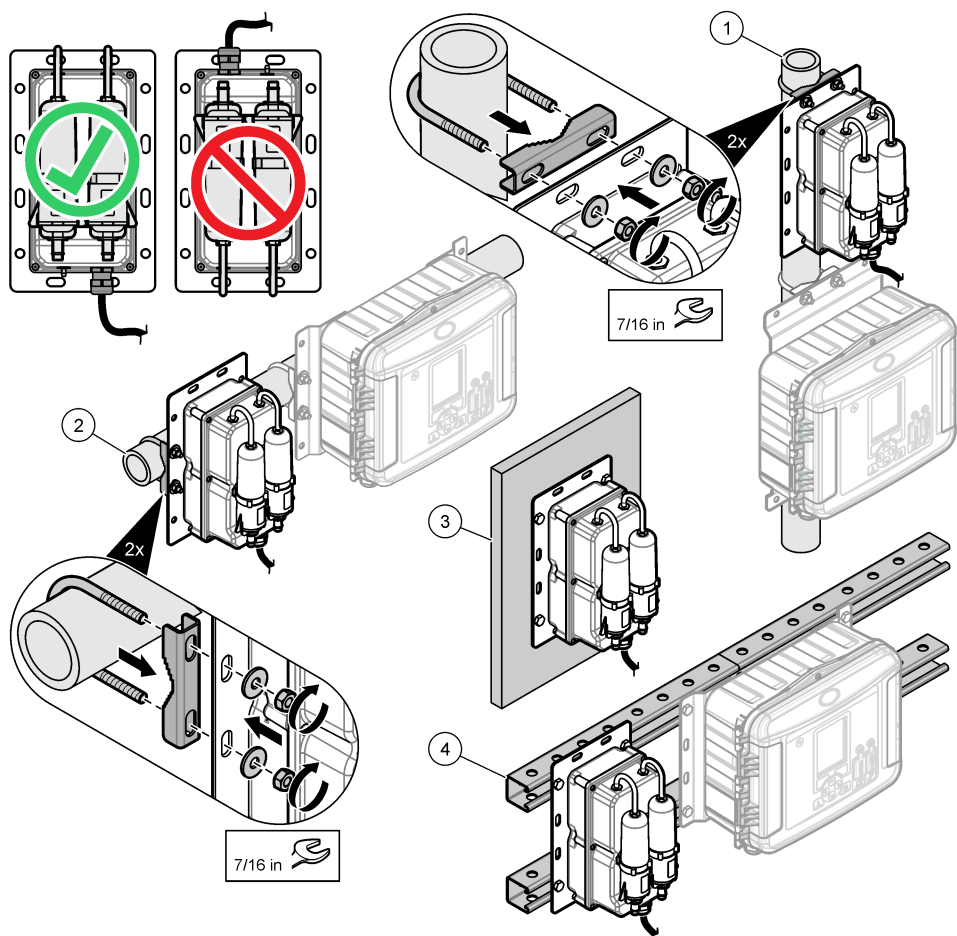




Abbildung 5 Montagemöglichkeiten



1 Vertikale Rohrmontage <sup>2</sup>	3 Wandmontage
2 Horizontale Rohrmontage <sup>2</sup>	4 Schienenmontage

## Montage der Schläuche

### Installieren der Bubbler-Leitung

Die Bubbler-Leitung verbindet den Bubbler mit dem Durchflusskanal. Der Installationsvorgang im Durchflusskanal ist für die verschiedenen Arten von Durchflusskanälen unterschiedlich.

Die Position der Bubbler-Leitung kann große Auswirkungen auf die Präzision der Durchflussmessung haben. Die meisten Primärgeräte verfügen über einen Anschluss zur Installation der Bubbler-Leitung. Weitere Informationen zum korrekten Installationsort entnehmen Sie den Anweisungen des Herstellers des Primärgeräts.

<sup>2</sup> Verwenden Sie das Rohrmontagekit für die Rohrinstallation. Siehe [Ersatzteile](#) auf Seite 35.

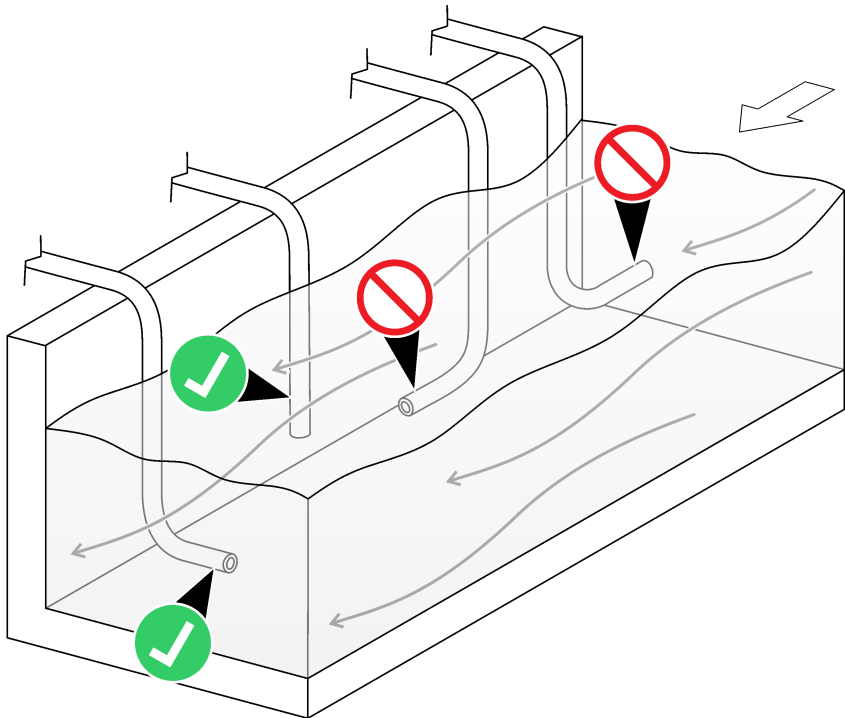
Beachten Sie die allgemeinen Anforderungen zur Leitungsführung:

- Halten Sie die Bubbler-Leitung so kurz wie möglich.
  - Verwenden Sie eine durchgehende Bubbler-Leitung, um mögliche Flüssigkeitslecks aus gespweißten Verbindungen zu vermeiden.
  - Stellen Sie sicher, dass die Bubbler-Leitung keine scharfen Biegungen aufweist und nicht abgeklemmt wird.
  - Stellen Sie sicher, dass die Bubbler-Leitung eine konstante Neigung vom Bubbler nach unten bis zum Messpunkt hat, um sicherzustellen, dass Kondensat aus dem Ende der Bubbler-Leitung ablaufen kann. Die aufgefangene Feuchtigkeit kann den Luftstrom verlangsamen und falsche Messwerte verursachen.
  - Vergewissern Sie sich, dass die Bubbler-Leitung eine konstante Neigung nach unten aufweist, um eine mögliche Entleerung während der Wartung zu verhindern.
1. Verbinden Sie die Bubbler-Leitung mit dem Anschluss für die Bubbler-Leitung am Instrument. Siehe [Abbildung 1](#) auf Seite 22.

**Hinweis:** Der Anschluss für die Bubbler-Leitung hält die Leitung in Position. Eine Klammer wird nicht benötigt.

2. Installieren Sie das andere Ende der Bubbler-Leitung im Durchflusskanal.
  - Schließen Sie bei einem Primärgerät die Bubbler-Leitung am eingebauten Anschluss für die Bubbler-Leitung am richtigen Füllstandsmesspunkt für das Primärgerät an. Falls kein Anschluss vorhanden ist, schließen Sie die Bubbler-Leitung an der Seite des Durchflusses an, sodass der Auslass der Bubbler-Leitung unterhalb des erwarteten Niedrigwasserstands liegt. Siehe [Abbildung 8](#) auf Seite 30 und [Abbildung 9](#) auf Seite 31. Installieren Sie die Leitung in einem Schwallrohr, wenn sich Schlick und Sedimente normalerweise nicht im Schwallrohr sammeln.
  - Hinweis:** Um die Installation zu erleichtern, ist eine Verlängerungsleitung aus Edelstahl erhältlich.
  - Um den Flüssigkeitsstand über dem Nullpegel des Primärgeräts zu messen, installieren Sie den Auslass der Bubbler-Leitung 2,54 bis 5,08 cm unterhalb des Nullpegels des Primärgeräts. Siehe [Abbildung 8](#) auf Seite 30.
  - Installieren Sie bei runden Leitungen einen Befestigungsring oder ein Befestigungsband mit einem Anschluss für die Bubbler-Leitung, um diese in Position zu halten. Alternativ installieren Sie die Bubbler-Leitung in einem Schlitz oder einer Rinne entlang der Wand. Füllen Sie den Schlitz oder die Rinne auf, um eine glatte Oberfläche zu schaffen und die Bubbler-Leitung vom Durchfluss fernzuhalten, damit sich kein unerwünschtes Material auf der Bubbler-Leitung ansammelt.
  - Bei einer Installation einer Bubbler-Leitung im Durchfluss achten Sie darauf, dass der Auslass der Bubbler-Leitung senkrecht (im 90°-Winkel) zum Durchfluss steht. Wenn der Auslass stromaufwärts zeigt, erhöht der Durchfluss den Druck in der Bubbler-Leitung. Wenn der Auslass stromabwärts zeigt, senkt der Durchfluss den Druck in der Bubbler-Leitung. Siehe [Abbildung 6](#).

**Abbildung 6 Installation in einem Durchfluss**

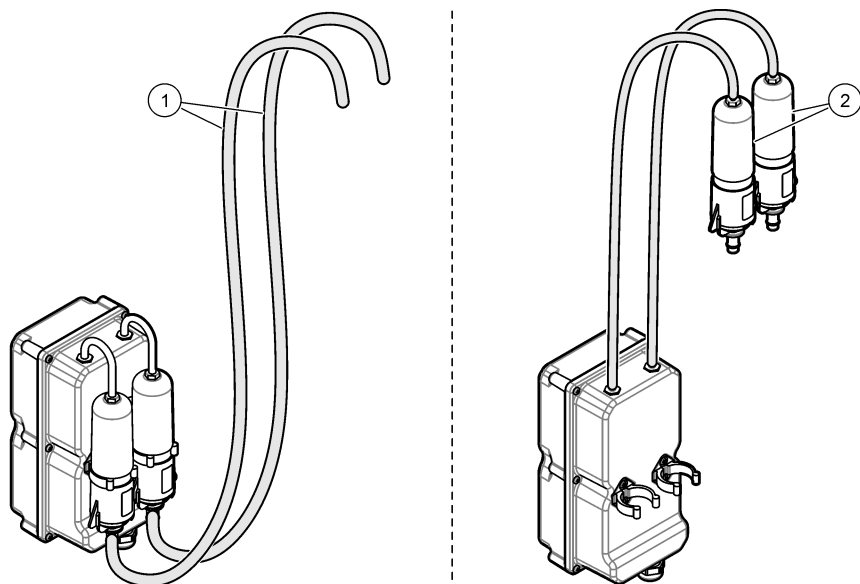


### **Installieren der Remote-Einlässe bei nassen Bedingungen**

Installieren Sie die Lufteinlässe des Bubblers in Umgebungen mit hoher Feuchtigkeit, korrosiven Gasen oder Standorten, bei denen die Gefahr des Untertauchens besteht, an einem trockenen Ort. Befestigen Sie die Schläuche an den Einlassöffnungen an den Trocknungsmittelpatronen, oder bringen Sie die Trocknungsmittelpatrone an einen trockenen Ort, um einen leichten Zugriff für Wartungsarbeiten zu gewährleisten.

1. Um die Remote-Einlassschläuche zu installieren, führen Sie folgende Arbeitsschritte aus.
  - a. Befestigen Sie einen Schlauch mit einem Innendurchmesser von 9,5 mm an jeder Lufteinlassöffnung der Trocknungsmittelpatronen. Siehe [Abbildung 7](#).
  - b. Legen Sie das andere Schlauchende an einen trockenen Ort. Stellen Sie sicher, dass die offenen Schlauchenden unten bleiben, damit keine Feuchtigkeit, Kondensat oder Niederschlag in die Schläuche gerät. Siehe [Abbildung 7](#).
2. Für eine Remote-Installation der Trocknungsmittelpatronen gehen Sie folgendermaßen vor:
  - a. Entnehmen Sie die Trocknungsmittelpatrone.
  - b. Befestigen Sie einen Schlauch mit einem Innendurchmesser von 3 mm an der 3-mm- Schelle des Bubblers. Siehe [Abbildung 7](#).
  - c. Befestigen Sie das andere Schlauchende an der 3-mm- Schelle der Trocknungsmittelpatrone.
  - d. Setzen Sie die Trocknungsmittelpatronen an einem nahe gelegenen trockenen Ort ein. Stellen Sie sicher, dass die offenen Enden der Patronen unten bleiben, damit keine Feuchtigkeit, Kondensat oder Niederschlag in die Patronen gerät. Siehe [Abbildung 7](#).

## Abbildung 7 Remote-Einlassoptionen



1 Remote-Einlass 9,5 mm Schlauch-Innendurchmesser

2 Remote-Trocknungsmittelpatronen 3 mm Schlauch-Innendurchmesser

## Elektrische Installation

Informationen zum Anschließen des Durchfluss-Loggers finden Sie im Benutzerhandbuch des Durchfluss-Loggers.

## Betrieb

### HINWEIS

Verwenden Sie den Bubbler nicht, wenn die Trocknungsmittelkugeln grün sind. Andernfalls kann der Bubbler permanent beschädigt werden.

Das angeschlossene Kontrollgerät versorgt den Bubbler mit Strom. Die Initialisierungsphase des Bubblers dauert 30 bis 60 Sekunden, nachdem das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen wurde.

## Setuptionen

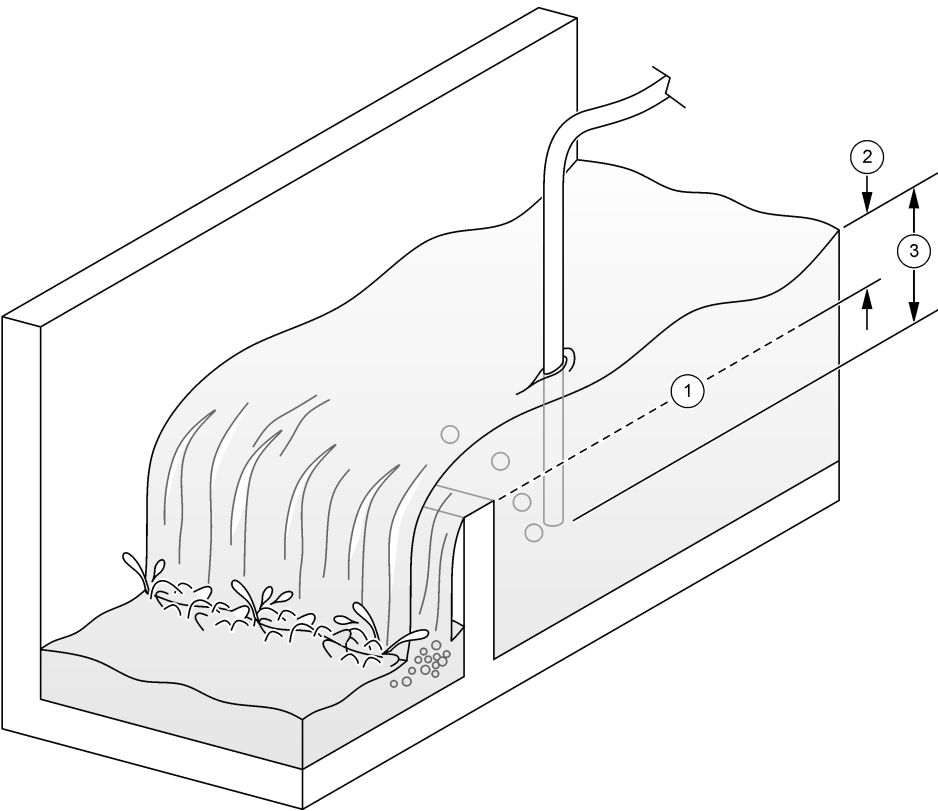
Der Bubbler wird mithilfe des angeschlossenen Instruments (oder FSDATA Desktop, sofern zutreffend) konfiguriert. Die Setuptionen sind nachstehend erläutert.

- **Luftblasenrate:** Die empfohlene Luftblasenrate beträgt eine Luftblase pro Sekunde. Wenn die Luftblasenrate an einem anderen Ort als dem Installationsstandort gemessen wird, verwenden Sie eine Bubbler-Leitung mit derselben Länge und demselben Innendurchmesser wie am Standort. Die Luftblasenrate wird in einer für den Installationsstandort typischen Wassertiefe gemessen. Überwachen Sie die Anzahl an Luftblasen, die über einen bestimmten Zeitraum aus dem Auslass der Bubbler-Leitung kommen. Wenn die Luftblasenrate weniger oder mehr als eine Luftblase pro Sekunde beträgt, erhöhen bzw. verringern Sie die Luftblasenrate am angeschlossenen Instrument entsprechend.

- **Autom. Spül.:** Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird Luft eine Sekunde lang mit hohem Druck aus der Bubbler-Leitung gedrückt, um Sedimente vom Auslass der Bubbler-Leitung zu entfernen. Die automatische Spülung wird automatisch in benutzerdefinierten Zeitintervallen ausgeführt.
- **Man. Spülung:** Der Benutzer kann die Bubbler-Leitung manuell spülen und überprüfen, ob Luftblasen aus der Bubbler-Leitung kommen, um den Betrieb zu validieren und Sedimente zu entfernen.
- **Sediment:** Wenn sich Sedimente im Durchflusskanal befinden und die Strömungsberechnung auf Flächenbasis erfolgt, passt das Kontrollinstrument die Abmessungen des Durchflusskanals anhand der gemessenen Sedimenttiefe an.
- **Pegelanpass.:** Die Pegelanpassung legt den Pegelwert auf das aktuelle Gefälle (den Pegel, der zum Durchfluss beiträgt) im Kanal fest. Verwenden Sie die Option für die Pegelanpassung bei Wehr-Installationen, wenn der Auslass der Bubbler-Leitung unter Wasser liegt. Der Wert für die Pegelanpassung ist der Vertikalabstand zwischen Nullreferenzpunkt und Wasserspiegel. Die Werte für die Pegelanpassung liegen im positiven Bereich, wenn der Wasserspiegel über dem Nullreferenzpunkt liegt (siehe [Abbildung 8](#)), bzw. im negativen Bereich, wenn der Wasserspiegel unter dem Nullreferenzpunkt liegt. In runden Leitungen ist der Pegel, der zum Durchfluss beiträgt, der Abstand von der Wasseroberfläche bis zur Sohle (dem Boden) des Rohrs. In einem Gerinne ist der Pegel, der zum Durchfluss beiträgt, der Abstand von der Wasseroberfläche bis zum Boden des Gerinnes.

**Hinweis:** Wenn der Benutzer einen Wert für die Niveau-Anpassung eingibt, löscht das Regelgerät den Sensor-Offset-Wert.

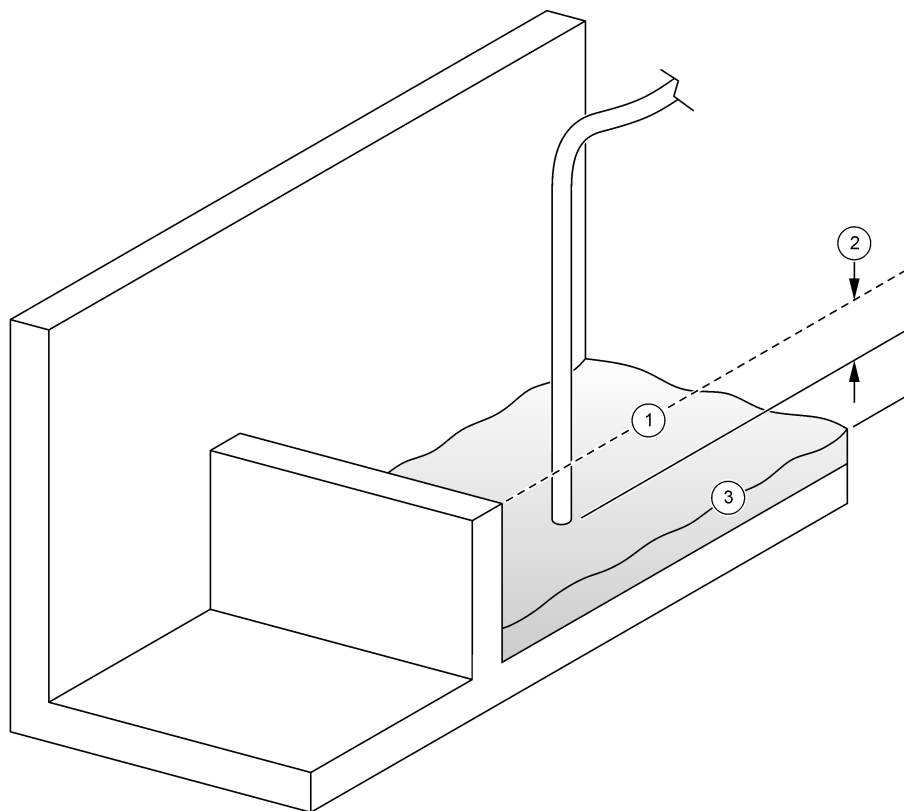
Abbildung 8 Wehr mit Fluss



1 Nullreferenzpunkt	3 Messung des Rohpegels
2 Wert für die Pegelanpassung (Gefälle, das zum Durchfluss beiträgt)	

- **Sensor-Offset:** Die Option für den Sensor-Offset ist für Anwendungen bestimmt, bei denen sich der Auslass der Bubbler-Leitung ober- bzw. unterhalb des Nullreferenzpunkts befindet. Verwenden Sie diese Option für Wehr-Installationen, wenn sich der Auslass der Bubbler-Leitung über dem Wasserspiegel befindet. Der Wert für den Sensor-Offset ist der Vertikalabstand zwischen Auslass der Bubbler-Leitung und Nullreferenzpunkt. Er ist negativ, wenn der Auslass der Bubbler-Leitung unter dem Nullreferenzpunkt liegt (siehe [Abbildung 9](#)), bzw. positiv, wenn er über dem Nullreferenzpunkt liegt. Die Sensor-Offset-Option wird auch für Anwendungen ohne Wehr verwendet, bei denen sich der Auslass der Bubbler-Leitung ober- oder unterhalb des Nullreferenzpunkts des Kanals befindet.  
**Hinweis:** Wenn der Benutzer einen Wert für den Sensor-Offset eingibt, löscht das Regelgerät den Niveau-Anpassungswert.

**Abbildung 9 Wehr ohne Durchfluss**



1 Nullreferenzpunkt	3 Flüssigkeitsstand unterhalb des Nullreferenzpunkts
2 Sensor-Offset-Wert	

## Kalibrierungsvorbereitung

Die Bubbler-Höhenmessung wird im Werk kalibriert. Eine Kalibrierung durch den Benutzer kann jedoch für die Standortbedingungen vorteilhaft sein, wenn Luftblasenrate, Länge der Bubbler-Leitung, Wassertemperatur oder Zusammensetzung einen Einfluss auf die Messung haben. Um den Bubbler zu kalibrieren, messen Sie zunächst die Wassertiefe am Installationsstandort und geben diesen Wert in das Kalibrierungsmenü des angeschlossenen Instruments ein (oder FSDATA Desktop, sofern zutreffend). Verwenden Sie das angeschlossene Instrument oder FSDATA Desktop, um eine manuelle Messung vorzunehmen und zu überprüfen, ob die Messwerte nach der Kalibrierung korrekt sind.

**Hinweis:** Durch die Kalibrierung werden die aktuellen Einstellungen am angeschlossenen Instrument für Kalibrierung, Pegelanpassung oder Sensor-Offset überschrieben.

Die größte Präzision erzielen Sie mit einer Kalibrierung am Installationsstandort. Wenn keine Kalibrierung am Installationsstandort möglich ist, kalibrieren Sie den Bubbler wie folgt, um die Auswirkungen von Reibung und Wasserdichte auf die Kalibrierung auf ein Minimum zu reduzieren.

1. Installieren Sie eine neue Bubbler-Leitung am Anschluss für die Bubbler-Leitung. Verwenden Sie dieselbe Länge und denselben Innendurchmesser für die Bubbler-Leitung, die auch am Installationsstandort verwendet werden.
2. Geben Sie Wasser derselben Temperatur, Dichte und Viskosität in einen Behälter, wie das Wasser, das am Installationsstandort verwendet wird. Fügen Sie Wasser hinzu, bis der Füllstand ungefähr gleich ist wie der Füllstand am Installationsstandort (mindestens 15 cm).  
*Hinweis: Falls der Wasserfüllstand deutlich unter dem am Installationsstandort liegt, wird aus einem kleinen Messfehler ein großer Fehler am Installationsstandort. Wenn der Wasserfüllstand im Primärgerät weniger als 15 cm beträgt, kalibrieren Sie den Sensor in einem Sekundärgefäß auf 15 cm oder mehr Wasser.*
3. Legen Sie die Bubbler-Leitung in den Behälter.
4. Vergewissern Sie sich, dass sich die Bubbler-Leitung nicht bewegen kann.
5. Messen Sie die Tiefe der Bubbler-Leitung im Behälter. Messen Sie von der Oberfläche des Wassers bis zum Boden der Bubbler-Leitung.
6. Gehen Sie zum angeschlossenen Instrument, und geben die gemessene Tiefe in das Kalibrierungsmenü ein.

## Wartung

### ⚠ WARNUNG



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

### ⚠ WARNUNG



Biologische Gefährdung. Befolgen Sie die Protokolle zum sicheren Umgang, und tragen Sie alle erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen beim Umgang mit einem Gerät, das möglicherweise mit biologischen Gefahrstoffen in Kontakt gekommen ist. Dekontaminieren Sie das Gerät durch Waschen mit einer Desinfektionsseifenlösung, und spülen Sie es mit heißem Wasser, bevor es gewartet oder versandt wird.

## Reinigung des Geräts

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

## Auswechseln der Bubbler-Leitung

Die Bubbler-Leitung wird ausgewechselt, wenn sie blockiert oder beschädigt oder spröde geworden ist.

1. Nehmen Sie die Bubbler-Leitung vom Bubbler und dem Durchflusskanal ab.
2. Wischen Sie den Anschluss der Bubbler-Leitung außen mit einem feuchten Tuch ab.  
*Hinweis: Material von der entfernten Bubbler-Leitung kann auf dem Anschluss verbleiben und eine gute Verbindung beeinträchtigen. Vergewissern Sie sich, dass Sie das gesamte Material vom Anschluss der Bubbler-Leitung entfernt haben.*
3. Montieren Sie die neue Bubbler-Leitung. Siehe [Installieren der Bubbler-Leitung](#) auf Seite 25.

## Auswechseln des Trocknungsmittels

### ⚠ VORSICHT



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



## HINWEIS

Verwenden Sie den Sensor nicht ohne Trocknungsmittelkugeln und nicht mit grünen Trocknungsmittelkugeln. Andernfalls kann der Sensor permanent beschädigt werden.

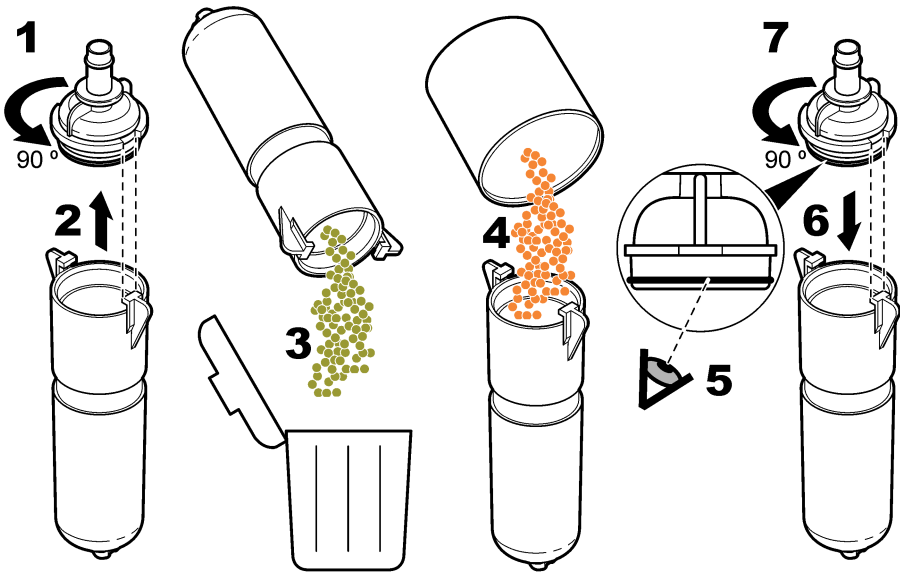
Wechseln Sie das Trocknungsmittel sofort aus, wenn es sich grün färbt. Siehe [Abbildung 10](#).

Achten Sie bei Schritt 5 von [Abbildung 10](#) darauf, dass der O-Ring sauber ist und weder Schmutz noch Ablagerungen aufweist. Untersuchen Sie den O-Ring auf Risse, Dellen und sonstige Zeichen einer Beschädigung. Tauschen Sie den O-Ring im Fall einer Beschädigung aus. Fetten Sie trockene oder neue O-Ringe ein, um die Installation zu erleichtern. Dies verbessert auch die Dichtung und verlängert die Lebensdauer des O-Rings.

Achten Sie darauf, dass Sie den Trocknungsmittelbehälter vertikal mit der Verschlusskappe nach unten installieren, damit die beste Leistung erzielt werden kann. Siehe [Befestigung](#) auf Seite 23.

**Hinweis:** Wenn die Kügelchen sich gerade grün verfärben, können sie u. U. durch Erhitzen regeneriert werden. Nehmen Sie die Kügelchen aus dem Behälter, und erhitzen Sie sie bei 100-180 °C (212-350 °F), bis sie orange werden. Erhitzen Sie nicht den Behälter. Wenn sich die Kügelchen nicht orange verfärben, müssen Sie durch neues Trocknungsmittel ersetzt werden.

**Abbildung 10 Auswechseln des Trocknungsmittels**



## Austauschen des hydrophoben Filters

Tauschen Sie den hydrophoben Filter aus, wenn:

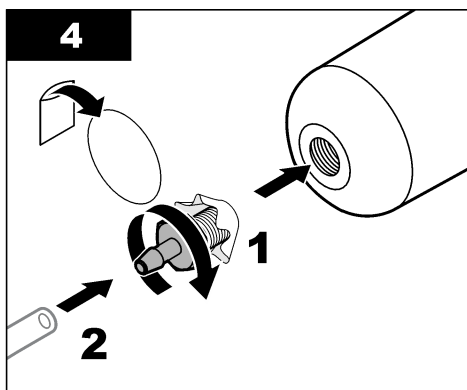
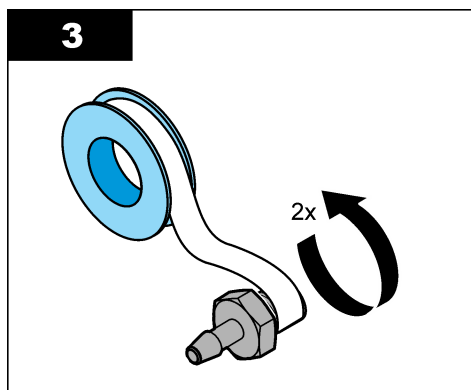
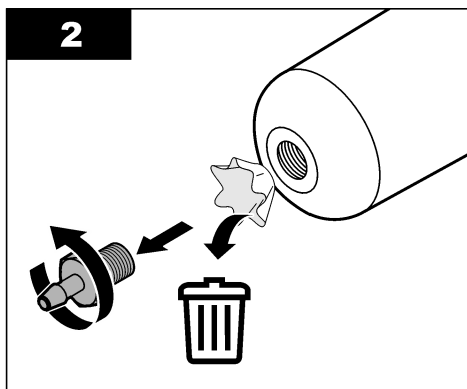
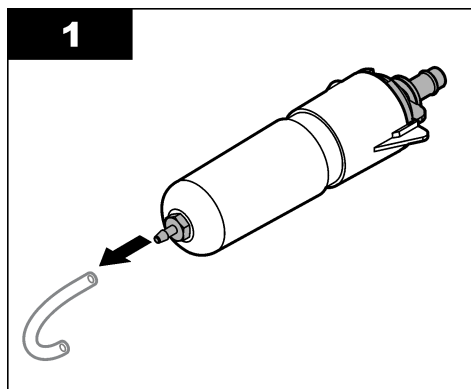
- unerwartete Zu- oder Abnahmen bei Pegeltrends auftreten.
- Pegeldaten fehlen oder falsch sind.
- der Luftblasendruck niedrig ist.
- eine Fehlermeldung über einen zu niedrigen Druck vorliegt.

Führen Sie zum Ersetzen des Filters die folgenden bebilderten Schritte aus. Achten Sie bei Schritt 4 darauf, dass folgendes zutrifft:

- Die glatte Seite des hydrophoben Filters liegt an der Innenfläche des Trocknungsmittelbehälters an.

- Der hydrophobe Filter ist nach oben gebogen und lässt sich ganz in das Gewinde einführen, sodass er nicht mehr zu sehen ist.
- Der hydrophobe Filter dreht sich mit dem Nippel mit, wenn sich der Nippel im Trocknungsmittelbehälter dreht. Wenn sich der Filter nicht dreht, ist er beschädigt. Führen Sie den Vorgang noch einmal mit einem neuen Filter durch.

Achten Sie darauf, dass Sie den Trocknungsmittelbehälter vertikal mit der Verschlusskappe nach unten installieren, damit die beste Leistung erzielt werden kann. Siehe [Befestigung](#) auf Seite 23.



## Fehlerbehebung

Verwenden Sie das Diagnosemenü im angeschlossenen Instrument oder FSDATA Desktop (sofern zutreffend), um eine Höhenmessung vorzunehmen und Diagnosedaten zu erhalten. Hilfe für die Fehlerbehebung finden Sie in [Tabelle 1](#).


**Tabelle 1 Fehlerbehebung**

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Geringer Bubbler-Druck (das Bubbler-System drückt nicht ausreichend Luft durch das System)	Der hydrophobe Filter ist verstopft.	Tauschen Sie den hydrophoben Filter aus. Siehe <a href="#">Austauschen des hydrophoben Filters</a> auf Seite 33.
	Das Trocknungsmittel ist verstopft.	Wechseln Sie das Trocknungsmittel aus. Siehe <a href="#">Auswechseln des Trocknungsmittels</a> auf Seite 32.
	Der Lufterlassschlauch ist verstopft.	Überprüfen Sie den Lufterlassschlauch auf mögliche Knickstellen, Blockaden etc.

**Tabelle 1 Fehlerbehebung (fortgesetzt)**

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Verstopfter Bubbler	Es besteht eine Blockade in der Bubbler-Leitung.	Spülen Sie die Bubbler-Leitung manuell durch. Wenn das Problem weiterhin besteht, überprüfen Sie die gesamte Bubbler-Leitung auf eine mögliche Blockade. Wenn sich die Blockade nicht leicht entfernen lässt, installieren Sie eine neue Bubbler-Leitung. Tauschen Sie dabei nicht nur einen Teil aus, sondern die gesamte Bubbler-Leitung.
	Die Bubbler-Leitung liegt unter dem Maximalbereich.	Stellen Sie sicher, dass die Bubbler-Leitung nicht unter 3,5 m liegt.
Falsche Pegelanzeige	Der Bubbler ist falsch auf die Standortbedingungen kalibriert.	Kalibrieren Sie den Bubbler.
	Es besteht eine Blockade in der Bubbler-Leitung.	Spülen Sie die Bubbler-Leitung manuell durch. Wenn das Problem weiterhin besteht, überprüfen Sie die gesamte Bubbler-Leitung auf eine mögliche Blockade. Wenn sich die Blockade nicht leicht entfernen lässt, installieren Sie eine neue Bubbler-Leitung. Tauschen Sie dabei nicht nur einen Teil aus, sondern die gesamte Bubbler-Leitung.
	Das Trocknungsmittel ist verstopft.	Wechseln Sie das Trocknungsmittel aus. Siehe <a href="#">Auswechseln des Trocknungsmittels</a> auf Seite 32.
	Die Bubbler-Leitung ist nicht richtig im Durchfluss installiert.	Stellen Sie sicher, dass die Bubbler-Leitung im Durchfluss korrekt ausgerichtet ist. Siehe <a href="#">Abbildung 6</a> auf Seite 27.

## Ersatzteile und Zubehör

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

**Hinweis:** Produkt- und Artikelnummern können bei einigen Verkaufsgebieten abweichen. Wenden Sie sich an die zuständige Vertriebsgesellschaft oder schlagen Sie die Kontaktinformationen auf der Webseite des Unternehmens nach.

### Ersatzteile

Beschreibung	Menge	Bestellnr.
Halteclip für Trocknungsmittelpatrone	1	5057
Trocknungsmittelkugeln, Großpackung	0,68 kg	8755500
Baugruppe mit Trocknungsmittelpatrone	1	5027
Filter, hydrophob	1	3390
O-Ring, Verschlusskappe des Trocknungsmittelbehälters, 3,0 cm, ID x 0,18 cm, AD	1	5252
Montagehalterung	1	8309300
Schrauben für Montagehalterung, 10-32 x 0,375, Edelstahl	1	8315600
Rohrmontagekit	1	8319000

## Zubehör

Beschreibung	Bestellnr.
Montageplatte, Bubbler-Leitung	2900
Sonnenschutz	8319200
Schläuche, Vinyl, 0,317 cm ID, 7,6 m	2929
Schläuche, Vinyl, 0,317 cm ID, 30,5 m	2921
Schläuche, Vinyl, 0,317 cm ID, 152 m	2922
Schläuche, Edelstahl, 0,317 cm ID, 0,61 m (zur Verwendung mit Vinylschläuchen)	2891

## Befestigungsmaterial – Ringe<sup>3</sup>

Beschreibung	Bestellnr.
Montageklemme, Bubbler-Leitung, für Federringe und Scherenbänder	2899
Ring für 4-Zoll-Rohr (keine Montageklemme erforderlich, nur kompatibel mit Bubbler-Leitung)	3453
Federring für 15,2-cm (6-Zoll)-Rohr	1361
Federring für 20,3-cm (8-Zoll)-Rohr	1362
Federring für 25,4-cm (10-Zoll)-Rohr	1363
Federring für 30,5-cm (12-Zoll)-Rohr	1364
Federring für 38,1-cm (15-Zoll)-Rohr	1365
Federring für 45,7-cm (18-Zoll)-Rohr	1366
Federring für 50,8- bis 53,3-cm (20- bis 21-Zoll)-Rohr	1353
Federring für 61-cm (24-Zoll)-Rohr	1370

## Befestigungsmaterial – Scherenbänder<sup>3</sup>

Beschreibung	Bestellnr.
Montageklemme, Bubbler-Leitung, für Federringe und Scherenbänder	2899
Scherenband für 38,1-cm (15-Zoll)-Rohr	9706100
Scherenband für 45,7-cm (18-Zoll)-Rohr	9706200
Scherenband für 53,3-cm (21-Zoll)-Rohr	9706300
Scherenband für 61,0-cm (24-Zoll)-Rohr	9706400
Scherenband für 68,6-cm (27-Zoll)-Rohr	9706500
Scherenband für 76,2-cm (30-Zoll)-Rohr	9706600
Scherenband für 83,8-cm (33-Zoll)-Rohr	9706700
Scherenband für 91,4-cm (36-Zoll)-Rohr	9706800
Scherenband für 106,7-cm (42-Zoll)-Rohr	9706900
Scherenband für 38,1- bis 106,7-cm (15- bis 42-Zoll)-Rohr	3766

<sup>3</sup> Für alle Federringe und Scherenbänder wird die Montageklemme 2899 benötigt.

# Tabla de contenidos

[Especificaciones](#) en la página 37

[Información general](#) en la página 37

[Instalación](#) en la página 41

[Funcionamiento](#) en la página 46

[Solución de problemas](#) en la página 52

[Piezas de repuesto y accesorios](#) en la página 53

## Especificaciones

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Especificación	Detalles
Dimensiones (An. x Al. x Pr.)	10,7 x 24,1 x 12,7 cm (4,2 x 9,5 x 5,0 pulg.)
Carcasa	IP 68, NEMA 4X y 6P
Materiales	Carcasa: PC/ABS; conector de la línea del borboteador: acero inoxidable; soporte de montaje: acero inoxidable; aislamiento del cable: PVC
Peso	1,36 kg (3 lb)
Requisitos de alimentación	12 VCC, 0,5 A
Cable de alimentación	1,83 m (6 pies), 0,95 cm (0,375 pulg.) de diámetro
Clase de protección	III
Categoría de sobrevoltaje	I
Temperatura de funcionamiento	De -10 a 60 °C (14 a 140 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -40 a 60 °C (-40 a 140 °F)
Rango	De 0,003 a 3,5 m (de 0,01 a 11,5 pies)
Exactitud	±0,003 m (0,01 pies) a 25 °C (77 °F), calibración de fábrica con agua potable estática
Error de temperatura	Dentro del intervalo de temperatura compensada: ±0,0003 × nivel (m) x desviación de la temperatura de 25 °C; ±0,00017 × nivel (pies) × desviación de la temperatura de 77 °F
Intervalo de temperatura compensada	De -10 a 60 °C (14 a 140 °F)
Entradas de aire	Empalmes dentados para orificios de entrada del borboteador y puerto de referencia (con desecante en línea, filtro de 10 micras); 0,95 cm (3/8 pulg.) para entradas de aire remotas
Requisitos de la línea del borboteador	DI de 0,32 cm (1/8 pulg.)
Ventoeo de alta presión de la línea del borboteador	Manual o automático a intervalos programados
Instrumentos de control	Solo en el registrador de caudal FL1500
Certificaciones	CE
Garantía	1 año (UE: 2 años)

## Información general

En ningún caso el fabricante será responsable de ningún daño directo, indirecto, especial, accidental o resultante de un defecto u omisión en este manual. El fabricante se reserva el derecho a modificar

este manual y los productos que describen en cualquier momento, sin aviso ni obligación. Las ediciones revisadas se encuentran en la página web del fabricante.

## Información de seguridad

### AVISO

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

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

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

### Uso de la información sobre riesgos

#### ▲ PELIGRO

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

#### ▲ ADVERTENCIA

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

#### ▲ PRECAUCIÓN

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

### AVISO

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

### Etiquetas de precaución

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



Este símbolo (en caso de estar colocado en el equipo) hace referencia a las instrucciones de uso o a la información de seguridad del manual.



En Europa, el equipo eléctrico marcado con este símbolo no se debe desechar mediante el servicio de recogida de basura doméstica o pública. Devuelva los equipos viejos o que hayan alcanzado el término de su vida útil al fabricante para su eliminación sin cargo para el usuario.

### Seguridad química y biológica

#### ▲ PELIGRO



Peligro químico o biológico. Si este instrumento se usa para controlar un proceso de tratamiento y/o un sistema de suministro químico para el que existan límites normativos y requisitos de control relacionados con la salud pública, la seguridad pública, la fabricación o procesamiento de alimentos o bebidas, es responsabilidad del usuario de este instrumento conocer y cumplir toda normativa aplicable y disponer de mecanismos adecuados y suficientes que satisfagan las normativas vigentes en caso de mal funcionamiento del equipo.

## Descripción general del producto

### AVISO

Conecte el borboteador BL9000 solo al registrador de caudal FL1500. La conexión a cualquier otro registrador de caudal puede dañar tanto a este como al borboteador BL9000.

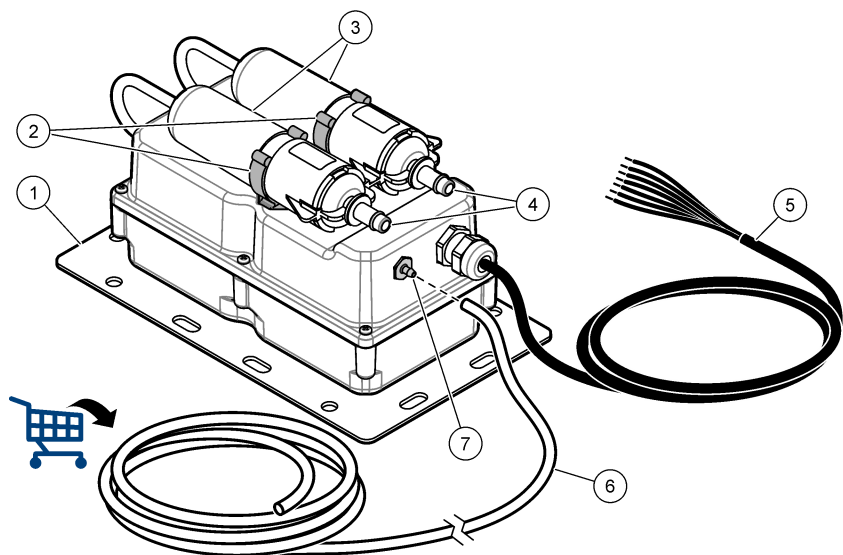
El borboteador BL9000 es un sensor de nivel que utiliza el método de medición del nivel del borboteador. Consulte la [Figura 1](#). El borboteador impulsa el aire de forma continua a través de un tubo (la línea del borboteador), instalado en el canal de flujo. La presión en la línea del borboteador aumenta cuando el nivel de líquido sube en el canal de flujo. El borboteador calcula el nivel de líquido a partir de la lectura de presión. El instrumento de control conectado utiliza la lectura de nivel, la geometría y las propiedades de flujo de los canales de flujo para calcular el caudal. Consulte las [Especificaciones](#) en la página 37 para ver los posibles instrumentos de control que se pueden utilizar con el borboteador BL9000.

El borboteador utiliza un sensor de presión diferencial para comparar la presión de aire en la línea del borboteador con la presión atmosférica. El instrumento utiliza la diferencia de presión entre la línea del borboteador y la presión atmosférica para calcular el nivel de líquido. Una válvula interna conecta a intervalos regulares los dos puertos de medición del sensor diferencial a la presión atmosférica y establece un valor cero. Esta operación ajusta las desviaciones y la sensibilidad a la temperatura del sensor de presión diferencial.

El borboteador mide el nivel del líquido (lo que se conoce como "cabeza") en un canal abierto y el instrumento de control conectado calcula el caudal en base a la relación cabeza-caudal del dispositivo principal. Un dispositivo principal es una estructura hidráulica, como un canal de descarga o una compuerta, que tiene una relación nivel-caudal conocida.

**Nota:** Como alternativa, el instrumento de control conectado puede calcular el caudal en base al líquido del canal y la velocidad proporcionados por el sensor de velocidad.

**Figura 1 Descripción general del producto**



1 Soporte de montaje	5 Cable del instrumento de control
2 Abrazadera para sujetar el cartucho de desecante	6 Línea del borboteador (proporcionada por el usuario <sup>1</sup> )
3 Cartucho desecante	7 Conector de la línea del borboteador
4 Puerto de entrada de aire	

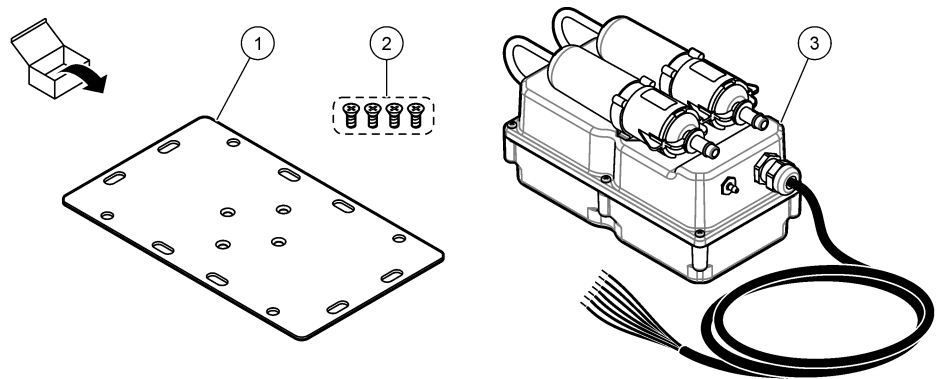
**Componentes del producto**

Asegúrese de haber recibido todos los componentes. Consulte la [Figura 2](#). Si faltan artículos o están dañados, póngase en contacto con el fabricante o el representante de ventas inmediatamente.

<sup>1</sup> Consulte [Piezas de repuesto y accesorios](#) en la página 53.




**Figura 2 Componentes del producto**



1 Soporte de montaje	3 Borboteador
2 Tornillos de montaje (4x)	

**Instalación**

**⚠ PRECAUCIÓN**




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

**Instalación mecánica**

**Instrucciones de instalación**

**⚠ PRECAUCIÓN**



Peligro de incendio. Este producto no ha so diseñado para utilizarse con líquidos inflamables.

- No instale el instrumento en una ubicación en la que quede expuesto directamente a la luz solar y la lluvia, ni en una ubicación que esté cerca de una fuente de calor.
- Instale el instrumento en una carcasa ambiental o cubierta protectora cuando lo instale en exteriores.
- Este producto no ha sido diseñado para utilizarse en un sistema presurizado. Instale el producto en un canal abierto.

**Montaje**

Instale el borboteador cerca del canal de flujo y del instrumento de control. Asegúrese de que los puertos de entrada de aire apunten hacia abajo. Consulte la [Figura 3](#), la [Figura 4](#) y la [Figura 5](#).

Figura 3 Instalación del soporte de montaje

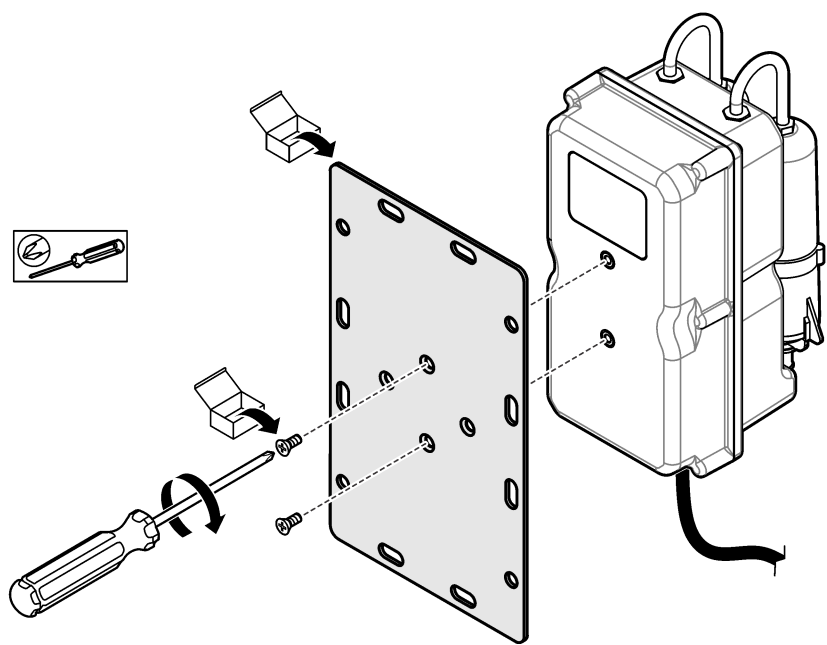
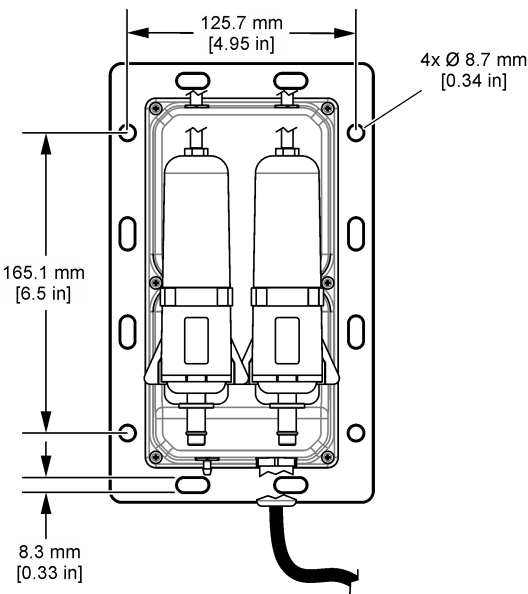
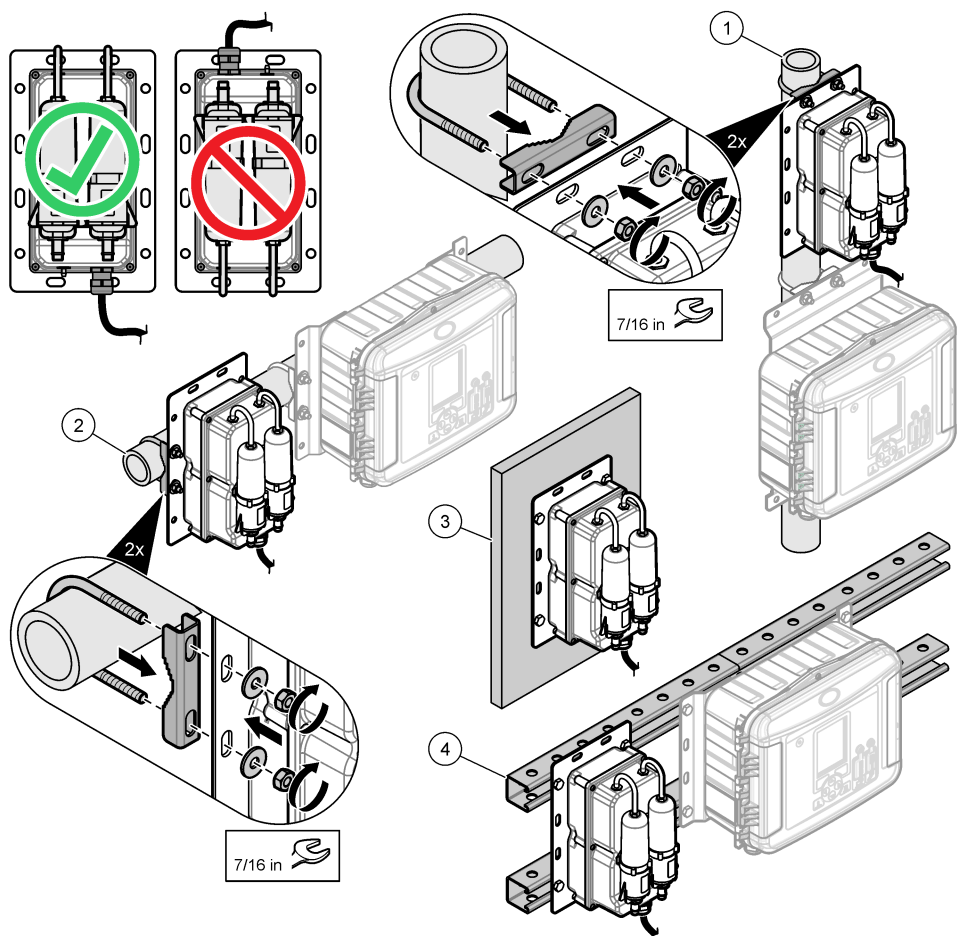


Figura 4 Dimensiones de montaje



**Figura 5 Opciones de montaje**



1 Montaje vertical del tubo <sup>2</sup>	3 Montaje en pared
2 Montaje horizontal del tubo <sup>2</sup>	4 Montaje en Unistrut

## Instalación hidráulica

### Instalación de la línea del borboteador

La línea del borboteador lo conecta al canal de flujo. El procedimiento de instalación en el canal de flujo depende del tipo de canal.

La ubicación de la línea del borboteador puede influir en gran medida en la exactitud de la medición del flujo. La mayoría de dispositivos principales tienen conector para instalar la línea del borboteador. Consulte las instrucciones suministradas por el fabricante del dispositivo principal para conocer la ubicación correcta de la instalación.

<sup>2</sup> Utilice el kit de montaje para instalaciones de tubos. Consulte [Piezas de repuesto](#) en la página 53.

Cumpla los siguientes los requisitos generales de enrutamiento:

- Asegúrese de que la línea del borboteador sea lo más corta posible.
- Utilice una línea del borboteador continua para evitar posibles fugas de aire debidas al empalme de las conexiones.
- Asegúrese de que la línea del borboteador no se doble en exceso y de que no se retuerza.
- Asegúrese de que la línea del borboteador tenga una pendiente descendiente constante desde el borboteador hasta el punto de medición para garantizar que la condensación desagüe por el extremo de la línea del borboteador. La humedad acumulada puede disminuir el flujo del aire y dar lugar a lecturas incorrectas.
- Asegúrese de que la línea del borboteador tenga una pendiente descendiente constante para evitar el sifonamiento durante las tareas mantenimiento.

1. Acople la línea del borboteador al conector de la línea del borboteador del instrumento. Consulte la [Figura 1](#) en la página 40.

**Nota:** El conector sujeta con fuerza la línea del borboteador, por lo que no hace falta abrazadera.

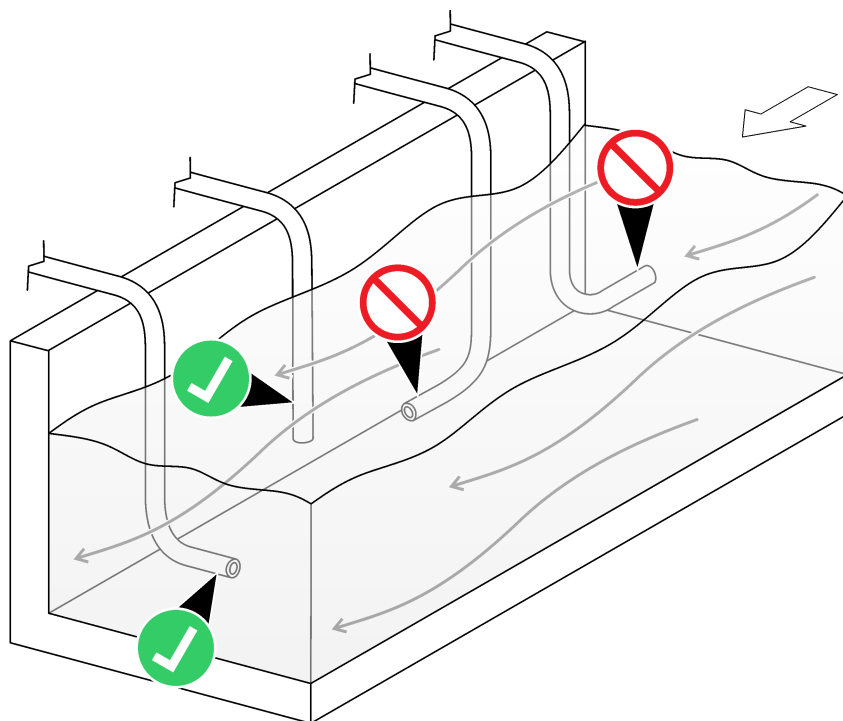
2. Instale el otro extremo de la línea del borboteador al canal de flujo.

- Para dispositivos principales, instale la línea del borboteador en el conector incorporado en el punto de medición de corriente correcto para el dispositivo principal. Si no hay un conector disponible, instale la línea del borboteador en un lateral del caudal con la salida de la línea del borboteador por debajo del menor nivel previsto. Consulte la [Figura 8](#) en la página 47 y la [Figura 9](#) en la página 48. Instale la línea en un pozo tranquilizador si en este no suelen depositarse limo o sedimentos.

**Nota:** Hay una extensión de tubo de acero inoxidable disponible para ayudarle con la instalación.

- Para medir el nivel de líquido por encima del nivel cero del dispositivo principal, instale la salida de la línea del borboteador a entre 2,54 y 5,08 cm (entre 1 y 2 pulg.) por debajo del nivel cero del dispositivo principal. Consulte la [Figura 8](#) en la página 47.
- En tuberías circulares, instale un anillo o banda de montaje con un conector de línea del borboteador para sujetar la línea del borboteador. Como alternativa, puede instalar la línea del borboteador a lo largo de la pared en una ranura. Llene la ranura para crear una superficie lisa con el fin de mantener la línea del borboteador fuera del caudal, de forma que la línea del borboteador no acumule materiales indeseados.
- Para instalaciones de la línea del borboteador en un caudal, asegúrese de que la salida de la línea del borboteador está perpendicular (en un ángulo de 90 grados) respecto al caudal. Si la salida está en dirección contraria al flujo, este aumentará la presión en la línea del borboteador. Si la salida está en la misma dirección que el flujo, este disminuirá la presión en la línea del borboteador. Consulte la [Figura 6](#).

**Figura 6 Instalación en un caudal**

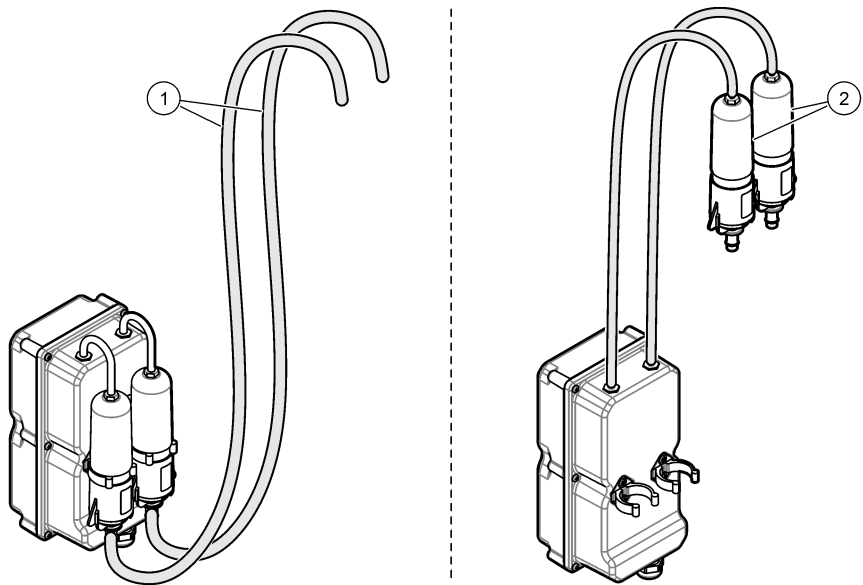


### **Instalación de entradas remotas en condiciones de humedad**

En entornos con alta humedad, gases corrosivos o ubicaciones donde exista la posibilidad de inmersión, instale las entradas de aire del borboteador en un lugar seco. Fije los tubos a los puertos de entrada de los cartuchos de desecante o trasládelos a un lugar seco para acceder a ellos con facilidad en caso de tareas de mantenimiento.

1. Siga los pasos que se indican a continuación para instalar los tubos de entrada remotos.
  - a. Conecte un tubo con un diámetro de 9,5 mm (3/8 pulg.) a cada puerto de entrada de aire de los cartuchos de desecante. Consulte la [Figura 7](#).
  - b. Coloque los otros extremos de los tubos en un lugar seco. Asegúrese de que los extremos abiertos de los tubos queden hacia abajo para que la humedad, la condensación o las precipitaciones no entren a los tubos. Consulte la [Figura 7](#).
2. Para instalar los cartuchos de desecante de forma remota:
  - a. Retire los cartuchos de desecante.
  - b. Conecte un tubo con un diámetro de 3 mm (1/8 pulg.) a los empalmes dentados de 3 mm (1/8 pulg.) del borboteador. Consulte la [Figura 7](#).
  - c. Conecte el otro extremo del tubo a los empalmes dentados de 3 mm (1/8 pulg.) de los cartuchos de desecante.
  - d. Instale los cartuchos de desecante en un lugar seco cercano. Asegúrese de que los extremos abiertos de los cartuchos queden hacia abajo para que la humedad, la condensación o las precipitaciones no entren a los tubos. Consulte la [Figura 7](#).

Figura 7 Opciones de entrada remota



1 Tubo de entrada remota con diámetro de 9,5 mm (3/8 pulg.)

2 Tubos de cartuchos de desecante remotos con diámetro de 3 mm (1/8 pulg.)

Instalación eléctrica

Consulte el manual de usuario del registrador de caudal para conectar el instrumento al registrador de caudal.

Funcionamiento

AVISO

No utilice el borboteador si el color de las perlas desecantes es verde; de lo contrario, se pueden producir daños permanentes en el dispositivo.

El instrumento de control conectado suministra alimentación al borboteador. El borboteador tiene un periodo de inicialización de 30 a 60 segundos tras conectar a la corriente eléctrica.

Opciones de configuración

Utilice el instrumento conectado (o FSDATA Desktop, según corresponda) para configurar el borboteador. A continuación se ofrece una explicación de las opciones de configuración.

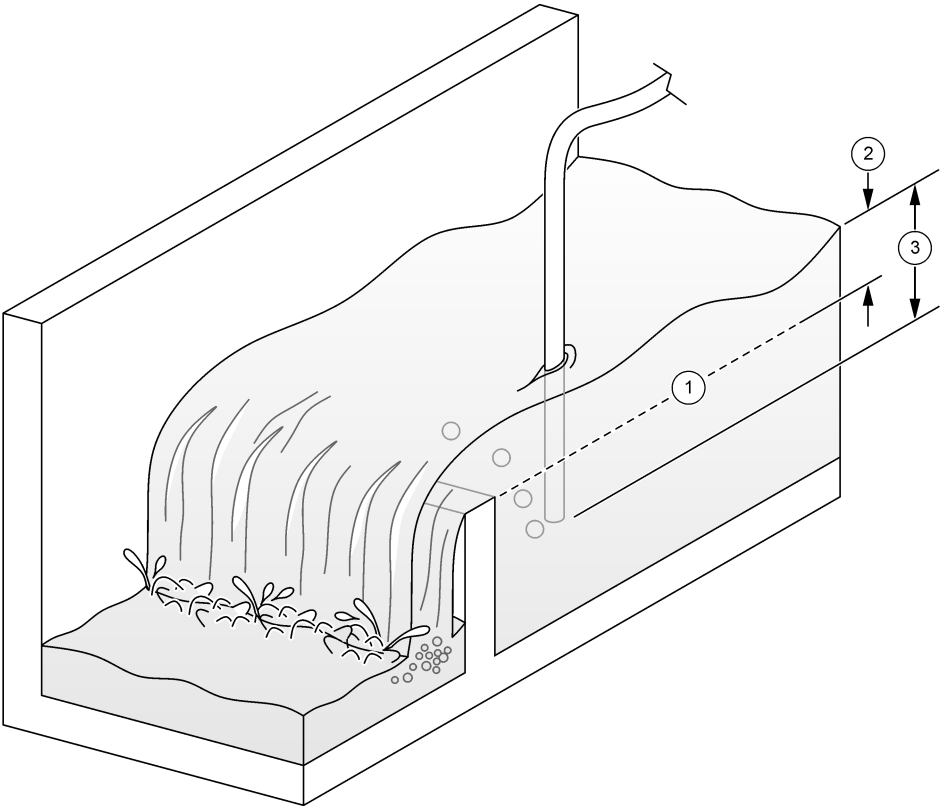
- **Bubble rate (Caudal burbujas):** el caudal de burbujas recomendado es de una burbuja por segundo. Si el caudal de burbujas se mide en una ubicación que no sea el lugar de instalación, utilice la misma longitud y diámetro interior de la línea del borboteador que se utilizó en el lugar de instalación. Mida el caudal de burbujas en una profundidad de agua que sea típica en la instalación. Supervise durante un tiempo el número de burbujas que aparecen por la salida de la línea del borboteador. Si el caudal de burbujas es más o menos de una burbuja por segundo, aumentelo o disminúyalo en el instrumento conectado.
- **Auto Purge (Autopurga):** cuando está activada, la opción de autopurga impulsa el aire a alta presión por la línea del borboteador durante 1 segundo para eliminar los sedimentos de alrededor

de la salida de la línea del borboteador. La autopurga se produce de forma automática en un intervalo de tiempo especificado por el usuario.

- **Manual Purge (Purga manual):** el usuario puede purgar de forma manual la línea del borboteador y ver si salen burbujas de ella para validar la operación y eliminar los sedimentos.
- **Sediment (Sedimento):** cuando los sedimentos se encuentran en el canal de flujo y el cálculo del caudal se basa en la zona, el control del instrumento utiliza la profundidad medida del sedimento para ajustar las dimensiones del canal de flujo.
- **Level Adjust (Ajuste nivel):** esta opción establece el valor del nivel de la corriente (el nivel que contribuye al caudal) del canal. Utilice la opción de ajuste de nivel en instalaciones de aliviaderos cuando la salida de la línea del borboteador esté en el agua. El valor de ajuste del nivel es la distancia vertical desde el punto de referencia cero hasta el nivel del agua. Los valores de ajuste del nivel son positivos cuando el nivel de agua está por encima del punto de referencia cero, como se muestra en la [Figura 8](#), o negativo cuando el nivel de agua está por debajo del punto de referencia cero. En una tubería circular, el nivel que contribuye al caudal es la distancia desde la superficie del agua hasta el opuesto (fondo) del tubo. En un canal de descarga, el nivel que contribuye al caudal es la distancia desde la superficie del agua hasta el fondo del canal.

**Nota:** Cuando el usuario introduce un valor para ajustar el nivel, el instrumento de control borra el valor de compensación del sensor.

**Figura 8 Aliviadero con flujo**

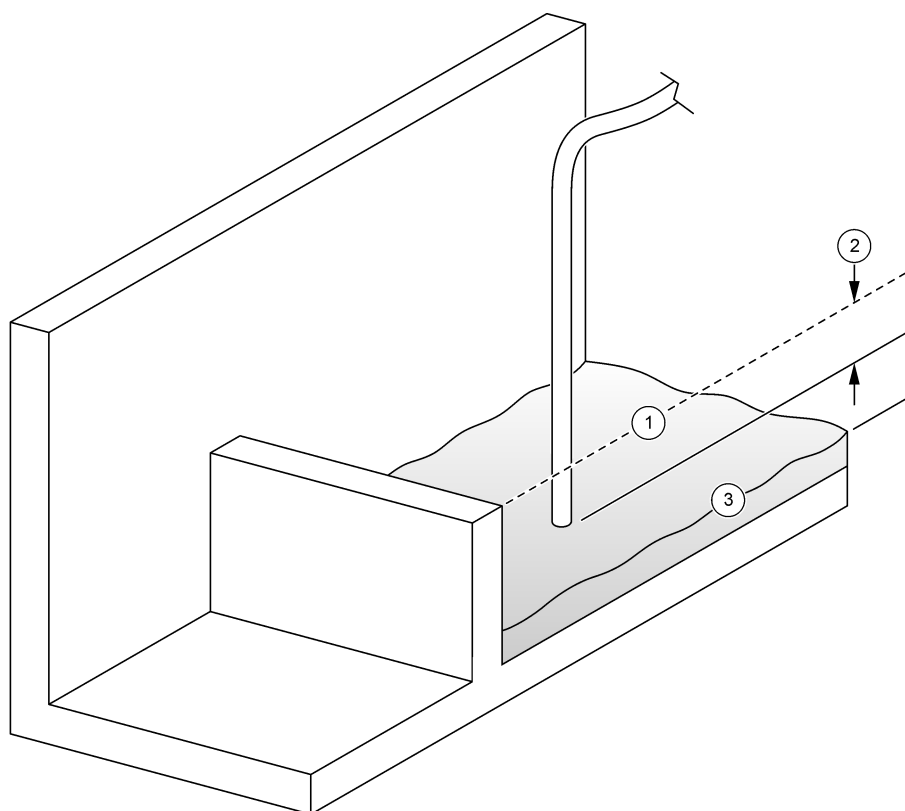


1 Punto de referencia cero	3 Medición de nivel sin procesar
2 Valor del ajuste de nivel (valor principal que contribuye al caudal)	

- **Sensor Offset (Comp. sensor):** la opción de compensación del sensor sirve para aplicaciones donde la salida de la línea del borboteador está por encima o por debajo del punto de referencia cero. Utilice la opción de compensación del sensor para instalaciones en aliviaderos cuando la salida de la línea del borboteador esté por encima del nivel del agua. El valor de compensación del sensor es la distancia vertical desde la salida de la línea del borboteador hasta el punto de referencia cero. Los valores de compensación del sensor son negativos cuando la salida de la línea del borboteador está por debajo del punto de referencia cero, como se muestra en la [Figura 9](#), o positivo cuando la línea de salida del borboteador está por encima del punto de referencia cero. La opción de compensación del sensor también se utiliza en aplicaciones además de las realizadas en aliviaderos cuando la salida de la línea del borboteador está por encima o por debajo del punto de referencia cero del canal.

**Nota:** Cuando el usuario introduce un valor para ajustar el sensor, el instrumento de control borra el valor de ajuste de nivel.

**Figura 9 Aliviadero sin flujo**



1 Punto de referencia cero	3 Nivel de líquido por debajo del punto de referencia cero
2 Valor de compensación del sensor	



## Preparación de la calibración

La medición de nivel del borboteador se calibra en la fábrica; sin embargo, una calibración realizada por el usuario puede resultar beneficiosa para condiciones de la instalación en las que el caudal de burbujas, la longitud de la línea del borboteador, la temperatura del agua o su composición afecten a la medición. Para calibrar el borboteador, mida la profundidad del agua en el sitio de instalación y, a continuación, introduzca la profundidad en el menú de calibración del instrumento conectado (o FSDATA Desktop, según corresponda). Utilice el instrumento conectado o FSDATA Desktop para tomar una medición de forma manual con el fin de ver si la lectura de nivel es correcta tras la calibración.

**Nota:** La calibración borra los ajustes de calibración, ajuste de nivel o compensación del sensor establecidos actualmente en el instrumento conectado.

La calibración en el sitio de instalación proporciona la mejor precisión. Si no es posible realizar una calibración en el sitio de instalación, calibre el borboteador de la siguiente manera para que los efectos de la fricción y la densidad del agua en la calibración sean mínimos.

1. Instale una nueva línea del borboteador en su conector. Utilice la misma longitud y diámetro interior de la línea del borboteador que la usada en el sitio de instalación.
2. Vierta en un recipiente agua con la misma temperatura, densidad y viscosidad que la del sitio de instalación. Añada agua hasta que el nivel sea aproximadamente el mismo que el del sitio de instalación (un mínimo de 15 cm [6 pulg.]).  
**Nota:** Si el nivel de agua es mucho menor que el nivel real del sitio de instalación, un pequeño error en la medición se convertirá en un gran error en el sitio de instalación. Si el nivel del agua en el dispositivo principal es inferior a 15 cm (6 pulg.), calibre el sensor en un recipiente secundario con 15 cm (6 pulg.) o más de agua.
3. Coloque la línea del borboteador en el recipiente.
4. Asegúrese de que la línea del borboteador no se puede mover.
5. Mida la profundidad de la línea del borboteador en el recipiente. Mida desde la superficie del agua hasta la parte inferior de la línea del borboteador.
6. Diríjase al instrumento conectado e introduzca la profundidad medida en el menú de calibración.

## Mantenimiento

### ⚠ ADVERTENCIA



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

### ⚠ ADVERTENCIA



Peligro biológico. Obedezca los protocolos de tratamiento de seguridad y utilice el equipo de protección personal necesario cuando manipule un instrumento que haya podido estar en contacto con materiales biológicos peligrosos. Lave y descontamine el instrumento con una solución jabonosa desinfectante y enjuáguelo con agua caliente antes de proceder a su mantenimiento o envío.

## Limpieza del instrumento

Limpie el exterior del instrumento con un paño húmedo y una solución jabonosa suave y, a continuación, seque el instrumento según sea necesario.

## Sustitución de la línea del borboteador


Sustituya la línea del borboteador cuando haya una obstrucción, esté quebradiza o dañada.

1. Retire del borboteador y del canal de flujo la línea del borboteador.
2. Utilice un paño húmedo para limpiar la superficie exterior del conector de la línea del borboteador.

**Nota:** Puede quedar material extraído de la línea del borboteador en el conector, lo que impediría una conexión adecuada. Asegúrese de retirar todo el material del conector de la línea del borboteador.

3. Instale la nueva línea del borboteador. Consulte [Instalación de la línea del borboteador](#) en la página 43.

## Cambio del desecante

⚠ PRECAUCIÓN	
	Peligro por exposición a productos químicos. Deshágase de los productos químicos y los residuos de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.
A V I S O	
No utilice el sensor sin bolas de desecante o con bolas de desecante verdes. Se pueden producir daños permanentes en el sensor.	

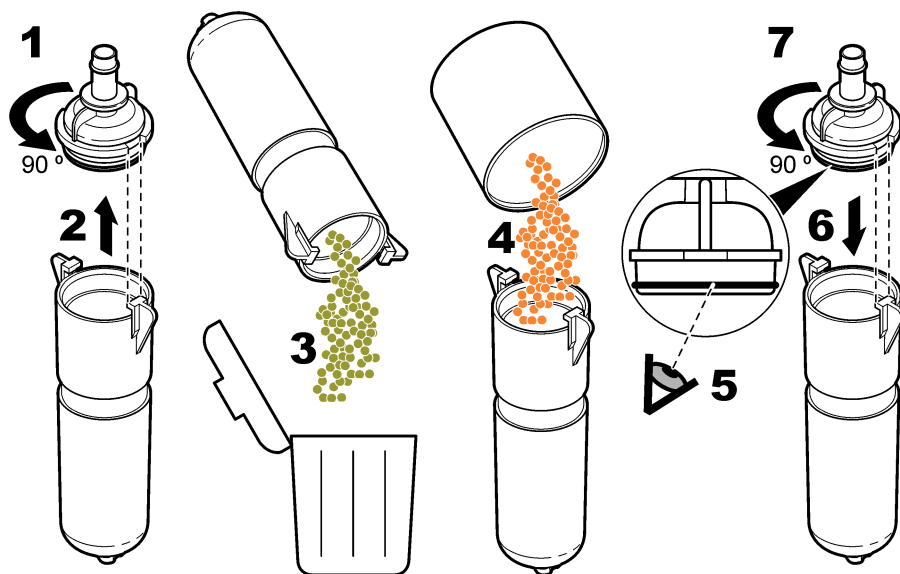
Sustituya inmediatamente el desecante cuando cambie a verde. Consulte la sección [Figura 10](#).

En el paso 5 de la [Figura 10](#), asegúrese de que la junta tórica está limpia y no tiene suciedad ni residuos. Examine la junta tórica para comprobar si presenta grietas, fisuras o signos de daños. Sustituya la junta tórica si presenta daños. Aplique grasa a las juntas tóricas secas o nuevas para facilitar la instalación, sellar mejor e incrementar su vida útil.

Para obtener el mejor rendimiento, asegúrese de instalar el depósito de desecante verticalmente con la tapa del extremo apuntando hacia abajo. Consulte la sección [Montaje](#) en la página 41.

**Nota:** En el momento en que las perlas comienzan a volverse verdes, puede revitalizarlas aplicándoles calor. Sáquelas del cartucho y caliéntelas a 100-180 °C (212-350 °F) hasta que vuelvan a ponerse de color naranja. No caliente el cartucho. Si las perlas no se vuelven naranjas, debe cambiarlas por un desecante nuevo.

**Figura 10 Cambio del desecante**



## **Sustitución del filtro hidrófobo**

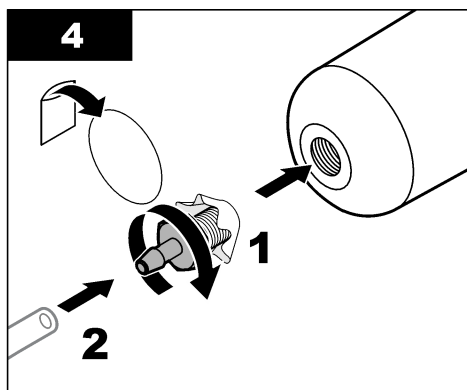
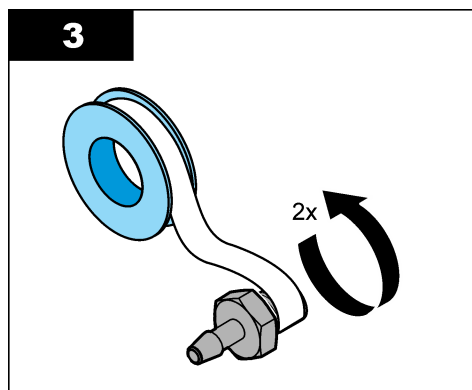
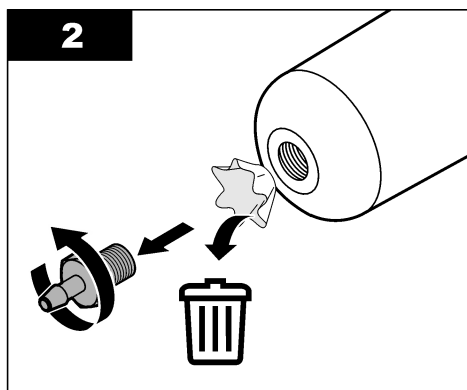
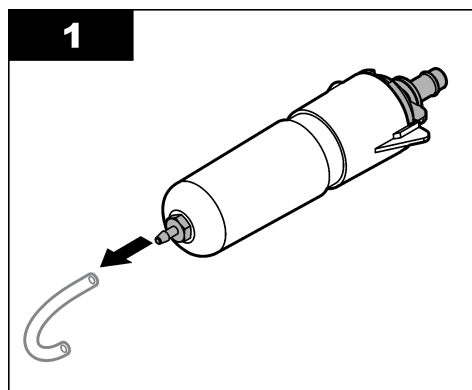
Sustituya el filtro hidrófobo cuando:

- Aumenten o disminuyan de forma inesperada las tendencias de nivel.
- Faltan datos sobre el nivel o son incorrectos.
- La presión de las burbujas es baja.
- Hay un error de presión baja.

Consulte los siguientes pasos ilustrados para sustituir el filtro. En el paso 4, asegúrese de que ocurra lo siguiente:

- La parte lisa del filtro hidrófobo está contra la superficie interior del depósito de desecante.
- El filtro hidrófobo se dobla y se introduce completamente en la rosca hasta que no se ve.
- El filtro hidrófobo gira con la boquilla cuando la boquilla del depósito de desecante gira. Si el filtro no gira, está dañado. Inicie el mismo procedimiento con un filtro nuevo.

Para obtener el mejor rendimiento, asegúrese de instalar el cartucho de desecante verticalmente con la tapa del extremo apuntando hacia abajo. Consulte la [Montaje](#) en la página 41.



## Solución de problemas

Utilice el menú de diagnósticos del instrumento conectado o en FSDATA Desktop si procede para tomar una medición de nivel y obtener datos de diagnóstico. Para conseguir información sobre la solución de problemas, consulte la [Tabla 1](#).

**Tabla 1 Solución de problemas**

Problema	Posible causa	Solución
Baja presión del borboteador (el sistema borboteador no impulsa suficiente aire)	El filtro hidrófobo está obstruido.	Sustituya del filtro hidrófobo. Consulte <a href="#">Sustitución del filtro hidrófobo</a> en la página 51.
	El desecante está obstruido.	Cambie el desecante. Consulte <a href="#">Cambio del desecante</a> en la página 50.
	El tubo de entrada de aire está obstruido.	Examine el tubo de entrada de aire en busca de dobleces, bloqueos, etc.
Borboteador obstruido	Hay una obstrucción en la línea del borboteador.	Purgue la línea del borboteador de forma manual. Si el problema continúa, examine la longitud total de la línea del borboteador por si hubiera un bloqueo. Si la obstrucción no resultara fácil de eliminar, instale una nueva línea del borboteador, no sustituya solo una sección.
	La línea del borboteador está por debajo del rango máximo.	Asegúrese de que la línea del borboteador no mida más de 3,5 m (11,5 pies).

**Tabla 1 Solución de problemas (continúa)**

Problema	Posible causa	Solución
Lecturas de nivel incorrectas	La calibración del borboteador es incorrecta para las condiciones de la instalación.	Calibre el borboteador.
	Hay una obstrucción en la línea del borboteador.	Purgue la línea del borboteador de forma manual. Si el problema continúa, examine la longitud total de la línea del borboteador por si hubiera un bloqueo. Si la obstrucción no es fácil de eliminar, instale una nueva línea del borboteador. No sustituya solo una sección de la línea del borboteador.
	El desecante está obstruido.	Cambie el desecante. Consulte <a href="#">Cambio del desecante</a> en la página 50.
	La línea del borboteador no está instalada correctamente en el caudal.	Asegúrese de que la línea del borboteador está bien orientada en el caudal. Consulte la <a href="#">Figura 6</a> en la página 45.

## Piezas de repuesto y accesorios

### ⚠ ADVERTENCIA



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

**Nota:** Las referencias de los productos pueden variar para algunas regiones de venta. Póngase en contacto con el distribuidor correspondiente o visite la página web de la empresa para obtener la información de contacto.

### Piezas de repuesto

Descripción	Cantidad	Referencia
Abrazadera, cartucho desecante	1	5057
Perlas desecantes a granel	0,68 kg (1,5 lb)	8755500
Conjunto de cartucho desecante	1	5027
Filtro, hidrófobo	1	3390
Junta tórica, tapa del extremo del depósito de desecante, DI de 3,0 cm (1,176 pulg.) x DE de 0,18 cm (0,070 pulg.)	1	5252
Soporte de montaje	1	8309300
Tornillo para soporte de montaje, 10-32 × 0,375, acero inoxidable	1	8315600
Kits de montaje sobre tubería	1	8319000

### Accesorios

Descripción	Referencia
Placa de montaje de la línea del borboteador	2900
Pantalla protectora de sol	8319200
Tubos, vinilo, DI de 0,317 cm (1/8 pulg.), 7,6 m (25 pies)	2929
Tubos, vinilo, DI de 0,317 cm (1/8 pulg.), 30,5 m (100 pies)	2921

## Accesorios (continúa)

Descripción	Referencia
Tubos, vinilo, DI de 0,317 cm (1/8 pulg.), 152 m (500 pies)	2922
Tubos, acero inoxidable, DI de 0,317 cm (1/8 pulg.), 0,61 m (2 pies) (utilizar con tubos de vinilo)	2891

### Hardware de montaje: anillos<sup>3</sup>

Descripción	Referencia
Abrazadera de línea del borboteador para anillos de resorte y bandas de tijera	2899
Anillo para tubería de 4 pulg. (no es necesaria una abrazadera, compatible solo con la línea del borboteador)	3453
Anillo de resorte para tubería de 15,2 cm (6 pulg.)	1361
Anillo de resorte para tubería de 20,3 cm (8 pulg.)	1362
Anillo de resorte para tubería de 25,4 cm (10 pulg.)	1363
Anillo de resorte para tubería de 30,5 cm (12 pulg.)	1364
Anillo de resorte para tubería de 38,1 cm (15 pulg.)	1365
Anillo de resorte para tubería de 45,7 cm (18 pulg.)	1366
Anillo de resorte para tubería de 50,8 a 53,3 cm (de 20 a 21 pulg.)	1353
Anillo de resorte para tubería de 61 cm (24 pulg.)	1370

### Hardware de montaje: bandas de tijera<sup>3</sup>

Descripción	Referencia
Abrazadera de línea del borboteador para anillos de resorte y bandas de tijera	2899
Tijera de banda para tubería de 38,1 cm (15 pulg.)	9706100
Tijera de banda para tubería de 45,7 cm (18 pulg.)	9706200
Tijera de banda para tubería de 53,3 cm (21 pulg.)	9706300
Tijera de banda para tubería de 61,0 cm (24 pulg.)	9706400
Tijera de banda para tubería de 68,6 cm (27 pulg.)	9706500
Tijera de banda para tubería de 76,2 cm (30 pulg.)	9706600
Tijera de banda para tubería de 83,8 cm (33 pulg.)	9706700
Tijera de banda para tubería de 91,4 cm (36 pulg.)	9706800
Tijera de banda para tubería de 106,7 cm (42 pulg.)	9706900
Tijera de banda para tubería de 38,1 a 106,7 cm (de 15 a 42 pulg.)	3766

<sup>3</sup> Todos los anillos de resorte y bandas de tijera requieren la abrazadera 2899.

## Table des matières

[Caractéristiques techniques](#) à la page 55

[Généralités](#) à la page 55

[Installation](#) à la page 59

[Fonctionnement](#) à la page 64

[Dépannage](#) à la page 69

[Pièces de rechange et accessoires](#) à la page 70

## Caractéristiques techniques

Les caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis.

Caractéristique	Détails
Dimensions (L x H x P)	10,7 x 24,1 x 12,7 cm
Boîtier	IP 68, NEMA 4X et 6P
Matériaux	Boîtier : PC/ABS ; connecteur de la ligne du barboteur : acier inoxydable ; support de montage : acier inoxydable ; gaine du câble : PVC
Poids	1,36 kg
Alimentation requise	12 V cc, 0,5 A
Câble d'alimentation	1,83 m, 0,95 cm de diamètre
Classe de protection	III
Catégorie de surtension	I
Température de fonctionnement	-10 à 60 °C
Température de stockage	-40 à 60 °C
Plage	0,003 à 3,5 m
Précision	±0,003 m à 25 °C, calibration en usine avec de l'eau potable statique
Erreur de température	Dans la plage de température compensée : $\pm 0,0003 \times \text{niveau (m)}$ $\times$ écart de température de 25 °C ; $\pm 0,00017 \times \text{niveau (cm)}$ $\times$ écart de température de 77 °F
Intervalle de température compensée	-10 à 60 °C
Entrées d'air	Orifice d'entrée et orifice de référence du barboteur (avec dessiccant en ligne, filtre de 10 microns) ; raccords crantés de 0,95 cm pour entrées d'air à distance
Exigence en matière de ligne du barboteur	0,32 cm de diamètre intérieur
Purge haute pression de la ligne du barboteur	Manuelle ou automatique à intervalles programmés
Appareils de contrôle	Enregistreur de débit FL1500 seulement
Certifications	CE
Garantie	1 an (UE : 2 ans)

## Généralités

En aucun cas le constructeur ne saurait être responsable des dommages directs, indirects, spéciaux, accessoires ou consécutifs résultant d'un défaut ou d'une omission dans ce manuel. Le constructeur

se réserve le droit d'apporter des modifications à ce manuel et aux produits décrits à tout moment, sans avertissement ni obligation. Les éditions révisées se trouvent sur le site Internet du fabricant.

## Consignes de sécurité

### AVIS

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

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

Assurez-vous que la protection fournie avec cet appareil n'est pas défectueuse. 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.

### Étiquettes de mise en garde

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



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



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



### ▲ DANGER



Dangers chimiques ou biologiques. Si cet instrument est utilisé pour la surveillance d'un procédé de traitement et/ou d'un système de dosage de réactifs chimiques auxquels s'appliquent des limites réglementaires et des normes de surveillance motivées par des préoccupations de santé et de sécurité publiques ou de fabrication et de transformation d'aliments ou de boissons, il est de la responsabilité de l'utilisateur de cet instrument qu'il connaisse et applique les normes en vigueur et qu'il ait à sa disposition suffisamment de mécanismes pour s'assurer du bon respect de ces normes dans l'éventualité d'un dysfonctionnement de l'appareil.

## Présentation du produit

### AVIS

Connectez le barboteur BL9000 uniquement à l'enregistreur de débit FL1500. La connexion à tout autre enregistreur de débit peut endommager le barboteur BL9000 ainsi que l'enregistreur de débit.

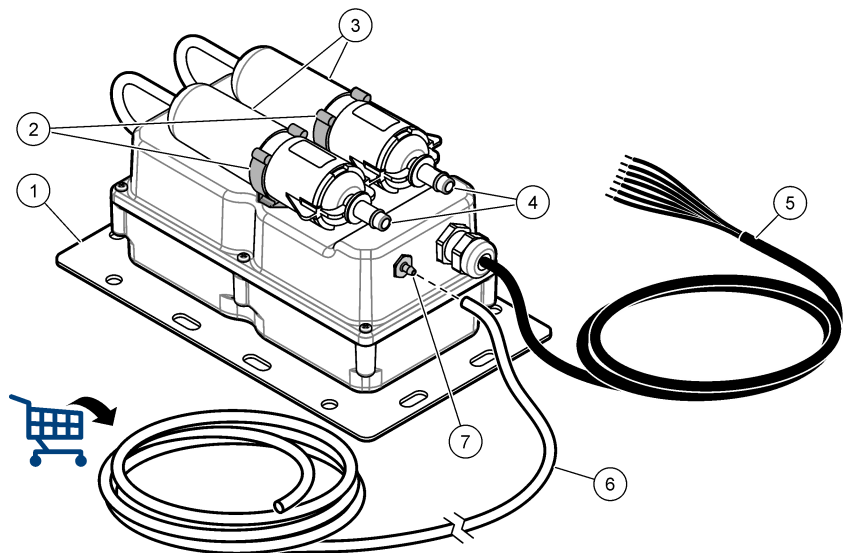
Le barboteur BL9000 est un capteur de niveau qui utilise la méthode de mesure du niveau du barboteur. Reportez-vous à [Figure 1](#). Le barboteur pousse continuellement l'air à travers un tube (la ligne du barboteur) installé dans le canal de débit. La pression dans la ligne du barboteur augmente lorsque le niveau de liquide augmente dans le canal de débit. Le barboteur calcule le niveau de liquide à partir de la lecture de la pression. L'appareil de contrôle connecté utilise la lecture du niveau, la géométrie et les propriétés du débit du canal de débit pour calculer le débit. Pour savoir quels appareils de contrôle peuvent être utilisés avec le barboteur BL9000, reportez-vous à [Caractéristiques techniques](#) à la page 55.

Le barboteur utilise un capteur de pression différentielle pour comparer la pression d'air dans la ligne du barboteur à la pression atmosphérique. Le barboteur utilise la différence de pression entre la ligne du barboteur et la pression atmosphérique pour calculer le niveau de liquide. A intervalles réguliers, une vanne interne relie les deux ports de mesure du capteur différentiel à la pression atmosphérique et définit une valeur zéro. L'utilisation à zéro ajuste la dérive et la sensibilité à la température du capteur de pression différentielle.

Le barboteur mesure le niveau de liquide (appelé « tête ») dans un canal à surface libre et l'appareil de contrôle connecté calcule le débit en fonction du rapport tête-débit du dispositif principal. Un dispositif principal est une structure hydraulique, comme un canal ou un barrage, disposant d'un rapport niveau-débit connu.

**Remarque :** L'appareil de contrôle connecté peut également calculer le débit en fonction du niveau de liquide présent dans le canal et de la vitesse indiquée par un capteur de vitesse.

Figure 1 Présentation du produit



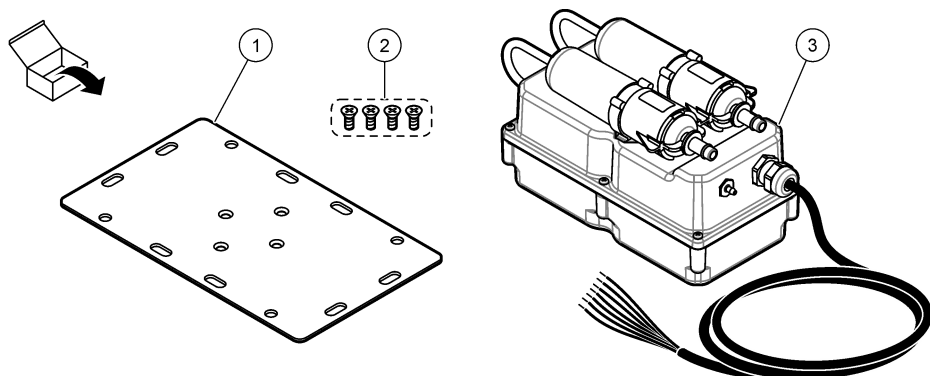
1 Support de montage	5 Câble pour l'appareil de contrôle
2 Pince pour tenir la cartouche de dessiccant	6 Ligne du barboteur (fournie par l'utilisateur <sup>1</sup> )
3 Cartouche de dessiccant	7 Connecteur de la ligne du barboteur
4 Orifice d'entrée de l'air	

Composants du produit

Assurez-vous d'avoir bien reçu tous les composants. Reportez-vous à [Figure 2](#). Si un élément est absent ou endommagé, contactez immédiatement le fabricant ou un représentant commercial.

<sup>1</sup> Reportez-vous à [Pièces de rechange et accessoires](#) à la page 70.

**Figure 2 Composants du produit**



1 Support de montage	3 Barboteur
2 4 vis de montage	

## Installation

### ⚠ ATTENTION



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

## Installation mécanique

### Conseils d'installation

### ⚠ ATTENTION



Risque d'incendie. Ce produit n'est pas adapté à l'utilisation avec des liquides inflammables.

- N'installez pas l'instrument dans un emplacement exposé aux rayons directs du soleil, à la pluie ou près d'une source de chaleur.
- Installez l'appareil dans un boîtier ou sous un capot de protection environnementale lorsqu'il est installé à l'extérieur.
- Ce produit n'est pas adapté à une utilisation dans un système pressurisé. Installez le produit dans un canal à surface libre.

## Montage

Installez le barboteur près du canal de débit et de l'appareil de contrôle. Assurez-vous que les orifices d'entrée d'air sont orientés vers le bas. Reportez-vous aux sections [Figure 3](#), [Figure 4](#) et [Figure 5](#).

Figure 3 Installation du support de montage

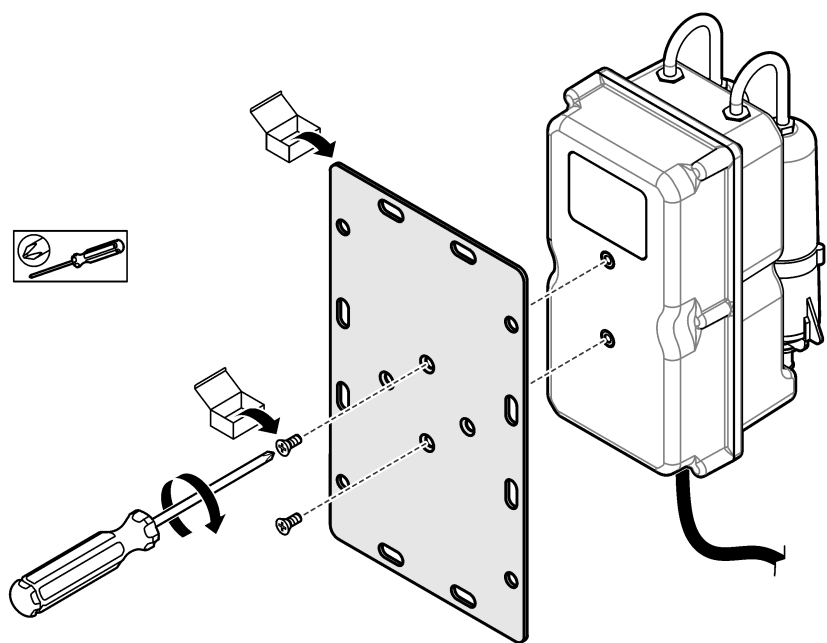
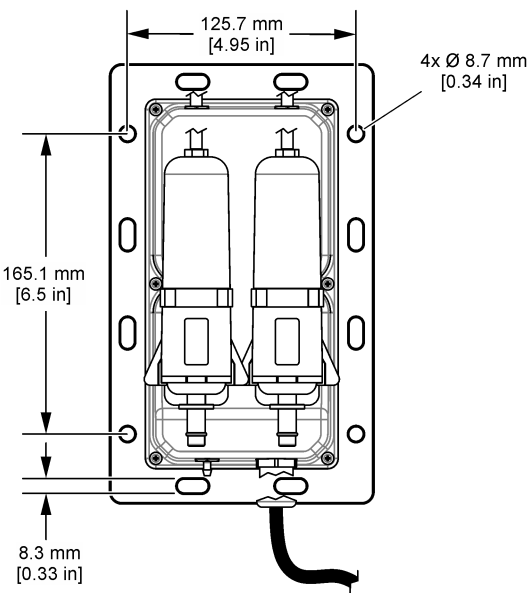
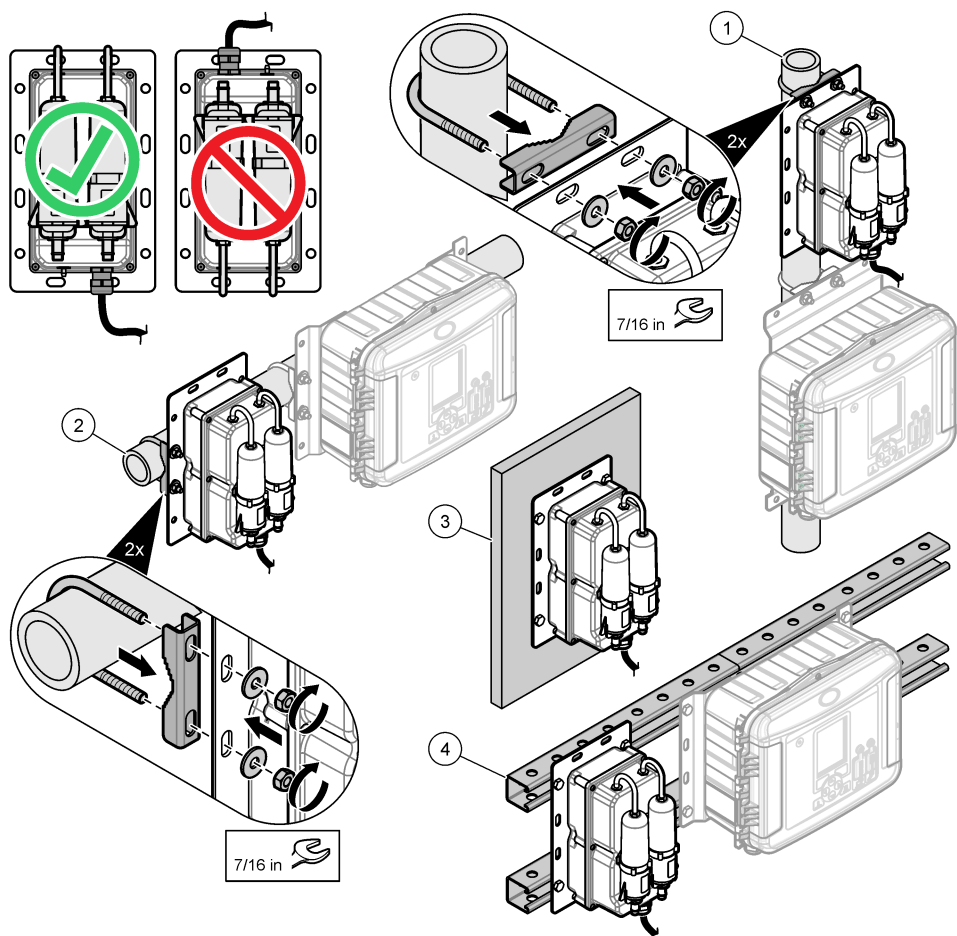


Figure 4 Dimensions de montage



**Figure 5 Options de montage**



1 Montage des tuyaux en position verticale <sup>2</sup>	3 Montage mural
2 Montage des tuyaux en position horizontale <sup>2</sup>	4 Montage Unistrut

## Plomberie

### Installer la ligne du barboteur

La ligne du barboteur relie le barboteur au canal de débit. La procédure d'installation du canal de débit varie selon les types de canaux de débit.

L'emplacement de la ligne du barboteur peut avoir un effet important sur l'exactitude de la mesure du débit. La plupart des dispositifs principaux disposent d'un connecteur de ligne du barboteur pour l'installation de la ligne du barboteur. Reportez-vous aux instructions fournies par le fabricant du dispositif principal pour connaître l'emplacement exact de l'installation.

<sup>2</sup> Pour installer les tuyaux, utilisez le kit de montage des tuyaux. Reportez-vous à [Pièces de rechange](#) à la page 70.

Respectez les exigences générales de routage qui suivent :

- Faites en sorte que la ligne du barboteur soit aussi courte que possible.
- Utilisez une longueur continue pour la ligne de barboteur afin d'éviter toute fuite d'air éventuelle au niveau des connexions épissées.
- Assurez-vous que la ligne du barboteur ne présente pas de pli saillant et qu'elle n'est pas pincée.
- Assurez-vous que la ligne du barboteur présente une pente constante du barboteur au point de mesure, afin de bien évacuer toute condensation à l'extrémité de la ligne du barboteur. L'humidité recueillie peut diminuer le début d'air et entraîner des lectures incorrectes.
- Assurez-vous que la ligne du barboteur présente une pente constante pour éviter le siphonnage pendant l'entretien.

1. Connectez la ligne du barboteur à son connecteur sur l'appareil. Reportez-vous à [Figure 1](#) à la page 58.

**Remarque :** Le connecteur de la ligne du barboteur tient fermement la ligne. Aucune pince n'est nécessaire.

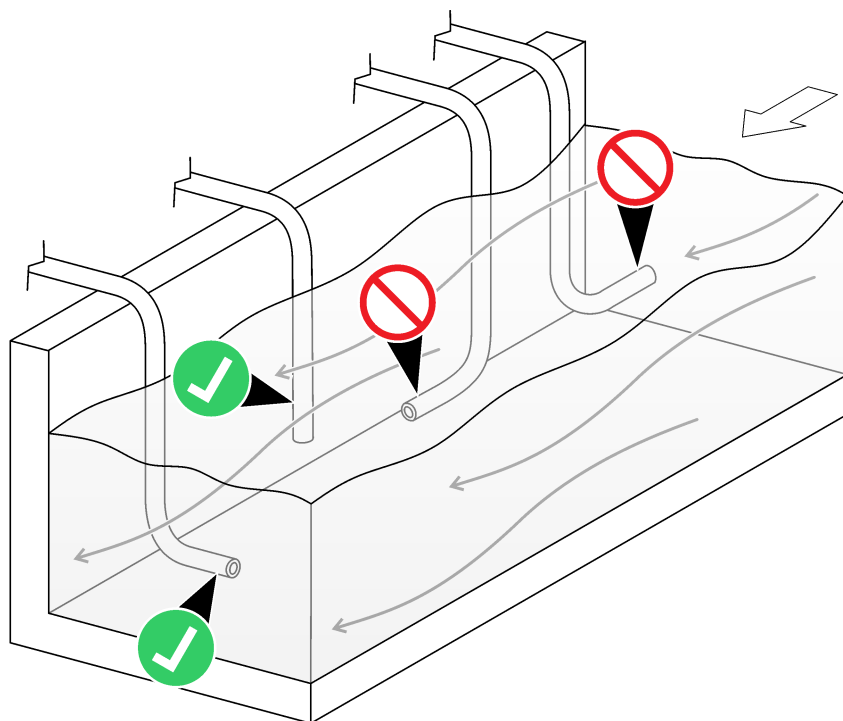
2. Posez l'autre extrémité de la ligne du barboteur dans le canal de débit.

- Dans un dispositif principal, installez la ligne du barboteur sur son connecteur intégré au bon endroit de la mesure de la tête pour le dispositif principal. En l'absence de connecteur, installez la ligne du barboteur du côté du flux de débit, de façon à ce que la sortie de la ligne du barboteur se trouve sous le niveau attendu le plus faible. Reportez-vous aux sections [Figure 8](#) à la page 65 et [Figure 9](#) à la page 66. Si le limon et les sédiments ne s'y accumulent pas de manière générale, installez la ligne dans un puits de mesure.

**Remarque :** Une rallonge en acier inoxydable est disponible pour vous aider dans l'installation.

- Pour mesurer le niveau de liquide au-dessus du niveau zéro du dispositif principal, installez la sortie de la ligne du barboteur de 2,54 à 5,08 cm (1 à 2 pouces) en-dessous du niveau zéro du dispositif principal. Reportez-vous à [Figure 8](#) à la page 65.
- Dans les conduites circulaires, installez un anneau ou une bande de montage avec un connecteur de ligne du barboteur pour tenir cette ligne. Vous pouvez également installer la ligne du barboteur le long du mur dans une fente ou une rainure. Remplissez la fente ou la rainure pour faire une surface lisse et maintenir la ligne du barboteur hors du flux de débit, pour éviter l'accumulation de matériaux indésirables sur la ligne du barboteur.
- Pour les installations de la ligne du barboteur dans le flux de débit, assurez-vous que la sortie de la ligne du barboteur est perpendiculaire (à 90 degrés) au flux de débit. Si la sortie est positionnée en amont, le débit augmente la pression dans la ligne du barboteur. Si la sortie est positionnée en aval, le débit diminue la pression dans la ligne du barboteur. Reportez-vous à [Figure 6](#).

**Figure 6 Installation dans un flux de débit**

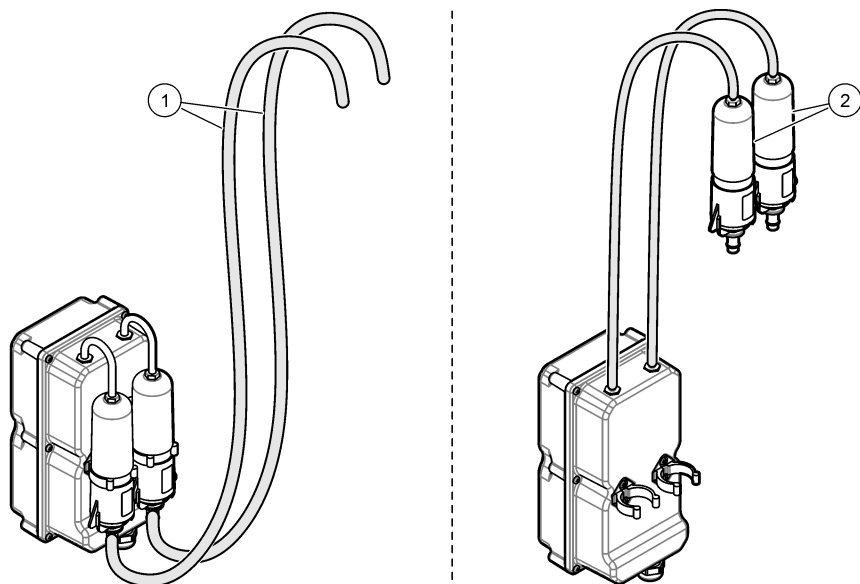


### **Installation de l'entrée à distance dans des conditions humides**

Dans des conditions très humides, en cas de gaz corrosifs ou dans les endroits où il existe un risque de submersion, installez les orifices d'entrée du barboteur dans un endroit sec. Fixez les tubes aux orifices d'entrée sur les cartouches de dessiccant ou déplacez les cartouches de dessiccant dans un endroit sec pour y accéder facilement lors de l'entretien.

1. Pour installer les tubes d'entrée à distance, procédez comme suit.
  - a. Fixez un tube d'un diamètre intérieur de 9,5 mm à chaque orifice d'entrée d'air sur les cartouches de dessiccant. Reportez-vous à [Figure 7](#).
  - b. Placez les autres extrémités du tube dans un endroit sec. Assurez-vous que les extrémités ouvertes du tube restent en bas afin que l'humidité, la condensation et les précipitations n'y pénètrent pas. Reportez-vous à [Figure 7](#).
2. Pour installer les cartouches de dessiccant à distance :
  - a. Retirez les cartouches de dessiccant.
  - b. Reliez un tube d'un diamètre intérieur de 3 mm à des raccords crantés de 3 mm sur le barboteur. Reportez-vous à [Figure 7](#).
  - c. Reliez l'autre extrémité du tube aux raccords crantés de 3 mm sur les cartouches de dessiccant.
  - d. Installez les cartouches de dessiccant dans un endroit sec à proximité. Assurez-vous que les extrémités ouvertes des cartouches restent en bas afin que l'humidité, la condensation et les précipitations n'y pénètrent pas. Reportez-vous à [Figure 7](#).

**Figure 7 Options d'entrée à distance**



**1** Tube d'un diamètre intérieur de 9,5 mm d'entrée à distance

**2** Cartouches de dessiccant à distance, tube d'un diamètre intérieur de 3 mm

## Installation électrique

Pour connecter l'appareil à l'enregistreur de débit, reportez-vous au manuel de l'utilisateur pour l'enregistreur de débit.

## Fonctionnement

### AVIS

N'utilisez pas le barboteur si les billes de dessiccant sont vertes. Vous risqueriez d'endommager le barboteur de façon permanente.

L'appareil de contrôle connecté alimente le barboteur. Le barboteur a besoin d'une période d'initialisation de 30 à 60 secondes après la mise sous tension.

## Options de configuration

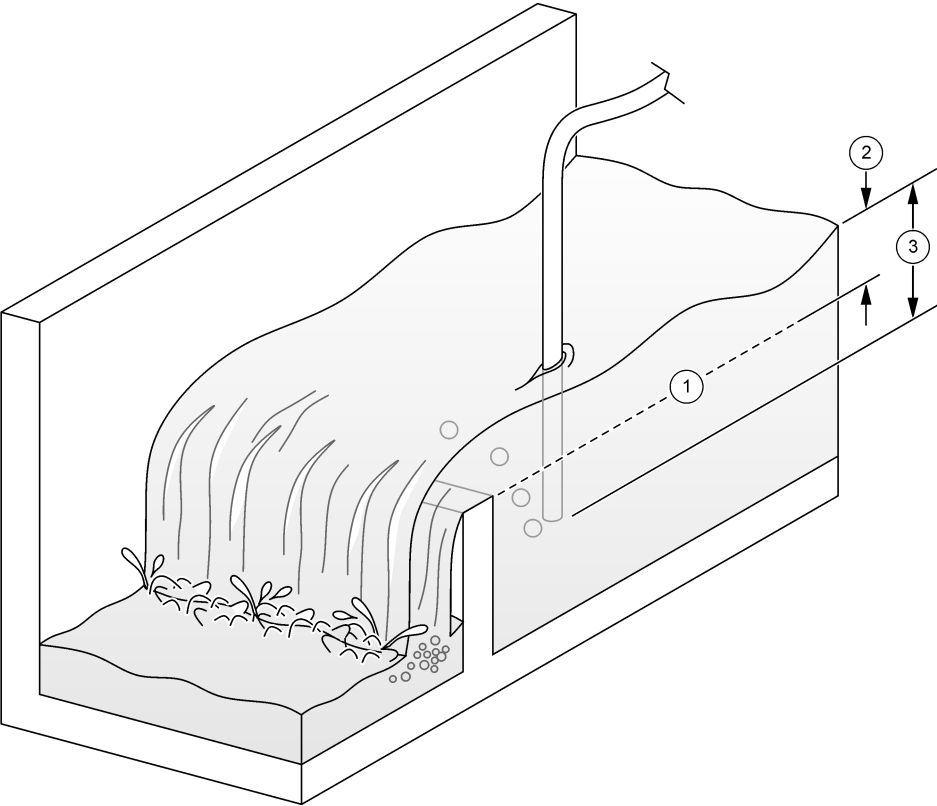
Utilisez l'appareil connecté (ou FSDATA Desktop, le cas échéant) pour configurer le barboteur. Les options de configuration sont expliquées plus loin.

- **Taux de bulles**—Le taux de bulles recommandé est d'une bulle par seconde. Si le taux de bulles est mesuré à un autre endroit que le site d'installation, utilisez pour la ligne du barboteur une longueur et un diamètre intérieur identiques à ceux utilisés sur le site. Mesurez le taux de bulles dans une profondeur d'eau typique pour l'installation. Surveillez le nombre de bulles qui viennent de la sortie de la ligne du barboteur pendant une période. Si le taux de bulles est plus ou moins d'une bulle par seconde, augmentez ou diminuez le taux de bulles sur l'appareil connecté.
- **Purge automatique**—Lorsqu'elle est activée, l'option de purge automatique pousse l'air hors de la ligne du barboteur à haute pression pendant 1 seconde pour enlever les sédiments autour de la sortie de la ligne du barboteur. La purge automatique se produit à un intervalle de temps spécifié par l'utilisateur.



- **Purge manuelle**—L'utilisateur peut purger la ligne du barboteur manuellement et chercher les bulles à la sortie de la ligne du barboteur pour valider le fonctionnement et enlever les sédiments.
  - **Sédiments**—Lorsque des sédiments sont présents dans le canal de débit et que le calcul du débit est basé sur cette zone, l'appareil de contrôle utilise la profondeur mesurée des sédiments pour ajuster les dimensions du canal de débit.
  - **Réglage du niveau**—L'option de réglage du niveau permet de régler la valeur du niveau sur la tête actuelle (niveau qui contribue au débit) dans le canal. Utilisez l'option de réglage du niveau pour les barrages lorsque la sortie de la ligne du barboteur est dans l'eau. La valeur de réglage du niveau est la distance verticale du point de référence zéro au niveau de l'eau. Les valeurs de réglage du niveau sont positives lorsque le niveau de l'eau est au-dessus du point de référence zéro comme indiqué en Figure 8, ou négatives lorsque le niveau de l'eau est en dessous du point de référence zéro. Dans un tuyau circulaire, le niveau qui contribue au débit correspond à la distance entre la surface de l'eau et le bas du tuyau. Dans un canal, le niveau qui contribue au débit correspond à la distance entre la surface de l'eau et le sol du canal.
- Remarque : Lorsque l'utilisateur entre une valeur pour régler le niveau, l'instrument de contrôle efface la valeur de positionnement du capteur.*

Figure 8 Barrage avec débit



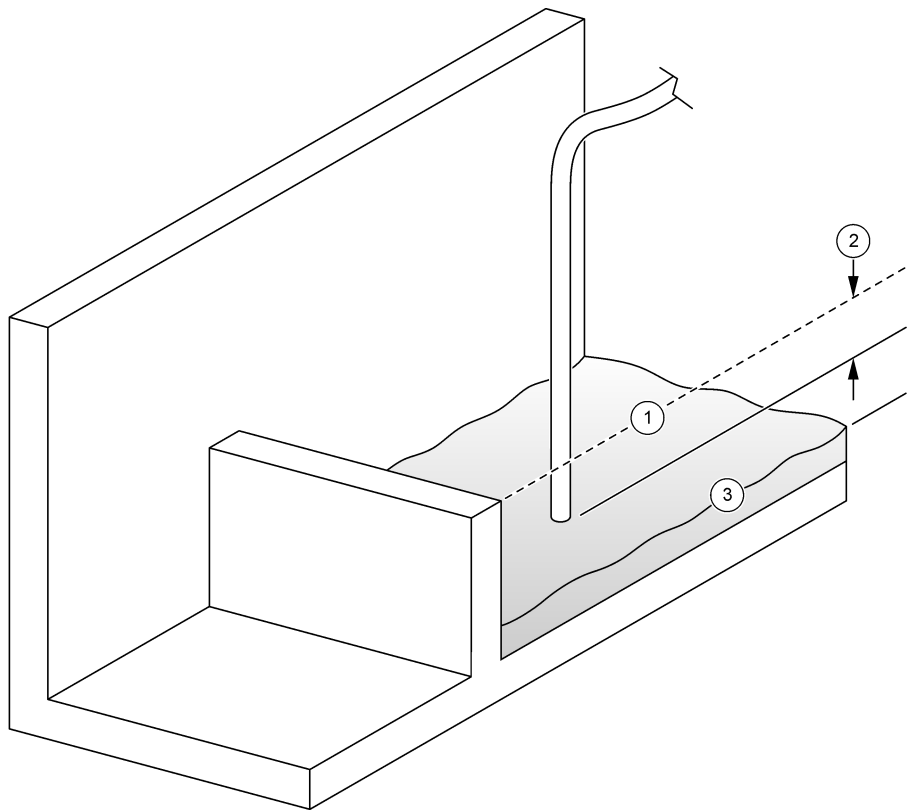
1 Point de référence zéro	3 Mesure du niveau brut
2 Valeur du réglage du niveau (valeur de tête qui contribue au débit)	

- **Décalage du capteur**—L'option de décalage du capteur est destinée aux applications dans lesquelles la sortie de la ligne du barboteur est au-dessus ou en dessous du point de référence zéro. Utilisez l'option de décalage du capteur pour les barrages, lorsque la sortie de la ligne du

barboteur est au-dessus du niveau de l'eau. La valeur du décalage du capteur correspond à la distance verticale entre la sortie de la ligne du barboteur et le point de référence zéro. Les valeurs de décalage du capteur sont négatives lorsque la sortie de la ligne du barboteur se trouve en dessous du point de référence zéro, comme indiqué dans [Figure 9](#), ou positives lorsque la sortie de la ligne du barboteur se trouve au-dessus du point de référence zéro. L'option de décalage du capteur est également utilisée dans d'autres applications, lorsque la sortie de la ligne du barboteur se trouve au-dessus ou en dessous du point de référence zéro du canal.

**Remarque :** Lorsque l'utilisateur entre une valeur pour le positionnement du capteur, l'instrument de contrôle efface la valeur de réglage du niveau.

**Figure 9 Barrage sans débit**



1 Point de référence zéro	3 Niveau de liquide en dessous du point de référence zéro
2 Valeur de décalage du capteur	

## Préparation de la calibration

La mesure du niveau du barboteur est calibrée en usine. Cependant, une calibration réalisée par l'utilisateur peut être bénéfique pour les conditions de site, où le taux de bulles, la longueur de la ligne du barboteur, la température et la composition de l'eau ont une incidence sur la mesure. Pour calibrer le barboteur, mesurez la profondeur de l'eau sur le site d'installation, puis entrez la profondeur dans le menu de calibration de l'appareil connecté (ou FSDATA Desktop, le cas échéant). Utilisez l'appareil connecté ou FSDATA Desktop pour prendre une mesure manuellement afin de voir si le niveau de lecture après calibration est correct.

**Remarque :** La calibration efface les paramètres définis à ce moment-là sur l'appareil connecté pour la calibration, le réglage du niveau ou le décalage du capteur.

La calibration sur le site d'installation donne une exactitude optimale. Si la calibration sur le site d'installation n'est pas possible, calibrez le barboteur comme suit pour maintenir les effets du frottement et de la densité de l'eau sur la calibration à un minimum.

1. Installez une longueur de nouvelle ligne du barboteur au connecteur de la ligne du barboteur. Pour la ligne du barboteur, utilisez une longueur et un diamètre intérieur identiques à ceux du site d'installation.
2. Dans un récipient, versez de l'eau d'une température, d'une densité et d'une viscosité identiques à celles de l'eau du site d'installation. Ajoutez de l'eau jusqu'à ce que le niveau soit environ le même que celui du site d'installation (au minimum 15 cm).  
*Remarque : Si le niveau d'eau est beaucoup moins important que le niveau réel du site d'installation, une petite erreur de mesure deviendra une erreur importante sur le site d'installation. Si le niveau d'eau du dispositif principal est inférieur à 15 cm, calibrez le capteur dans un récipient secondaire avec 15 cm d'eau au moins.*
3. Mettez la ligne du barboteur dans le récipient.
4. Assurez-vous qu'elle ne puisse pas bouger.
5. Mesurez la profondeur de la ligne du barboteur dans le récipient, de la surface de l'eau au fond de la ligne du barboteur.
6. Sur l'appareil connecté, entrez la profondeur mesurée dans le menu de calibration.

## Entretien

### ⚠ AVERTISSEMENT



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

### ⚠ AVERTISSEMENT



Risques biologiques. Respectez scrupuleusement les protocoles de manipulation et portez tous les équipements de protection nécessaires lors de l'utilisation d'un instrument susceptibles d'être entré en contact avec des matériaux présentant un risque biologique. Lavez et décontaminez l'instrument avec une solution savonneuse désinfectante et rincez à l'eau chaude avant la maintenance ou le transport.

## Nettoyage de l'instrument

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

## Remplacer la ligne du barboteur

Remplacez la ligne du barboteur en cas de blocage, de fragilité ou de détérioration.

1. Retirez la ligne du barboteur du canal de débit et du barboteur.
2. Utilisez un chiffon humide pour nettoyer la surface extérieure du connecteur de la ligne du barboteur.

*Remarque : Les matériaux accumulés sur la ligne du barboteur retirée peuvent rester sur le connecteur de la ligne du barboteur et empêcher une bonne connexion. Assurez-vous de retirer tous les matériaux du connecteur de la ligne du barboteur.*

3. Installez la nouvelle ligne du barboteur. Reportez-vous à [Installer la ligne du barboteur](#) à la page 61.

## Remplacer les perles de dessiccant

### ⚠ ATTENTION



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

N'utilisez pas le capteur sans perles de dessiccant, vertes ou pas. Vous risqueriez d'endommager le capteur de façon permanente.

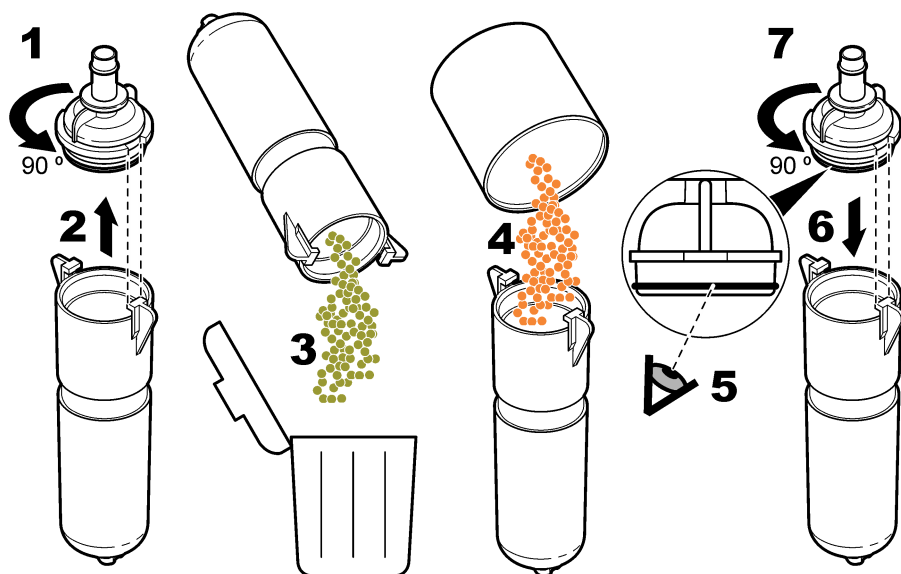
Remplacez immédiatement le dessiccant lorsqu'il passe au vert. Reportez-vous à [Figure 10](#).

A l'étape 5 de la [Figure 10](#), assurez-vous que le joint torique est propre et qu'il ne présente pas de saletés ou de débris. Examinez le joint torique et vérifiez l'absence de fissures, de piqûres ou de signes de détérioration. Remplacez le joint torique s'il est endommagé. Appliquez de la graisse sur les joints toriques secs ou neufs pour faciliter l'installation, obtenir une meilleure étanchéité et augmenter la durée de vie du joint torique.

Pour des performances optimales, veillez à installer le conteneur de dessiccant à la verticale, bouchon d'extrémité dirigé vers le bas. Reportez-vous à [Montage](#) à la page 59.

**Remarque :** Si les perles commencent à prendre une coloration verte, il est possible de les remettre à neuf en les chauffant. Retirez les perles de l'absorbeur et chauffez-les à 100-180 °C jusqu'à ce qu'elles deviennent orange. Ne chauffez pas l'absorbeur. Si les perles ne retrouvent pas leur coloration orange, elles doivent être remplacées par des billes de dessiccant neuves.

**Figure 10 Remplacer le dessiccant**



## Remplacer le filtre hydrophobe

Remplacez le filtre hydrophobe quand :

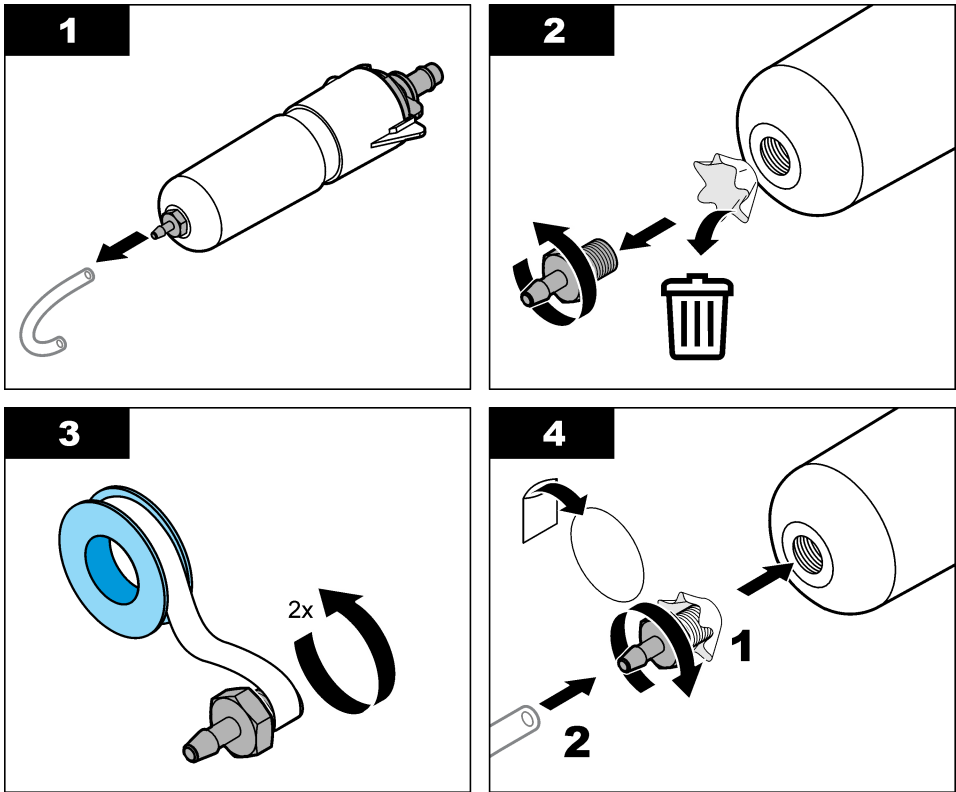
- des augmentations ou des diminutions inattendues sont observées dans les tendances de niveau ;
- les données de niveau sont manquantes ou incorrectes ;
- la pression des bulles est faible ;
- une erreur de pression faible se produit.

Reportez-vous à la procédure illustrée ci-après pour remplacer le filtre. A l'étape 4, assurez-vous que les points suivants sont validés :

- le côté lisse du filtre hydrophobe est appuyé contre la surface interne du conteneur de dessiccant ;
- le filtre hydrophobe se bombe et s'insère complètement dans le filetage, jusqu'à disparaître entièrement ;

- lors de la rotation du mamelon se trouvant dans le conteneur de dessiccant, le filtre hydrophobe tourne avec le mamelon. Si le filtre ne tourne pas, il est endommagé. Répétez alors la procédure avec un nouveau filtre.

Pour des performances optimales, veillez à installer le conteneur de dessiccant à la verticale, bouchon d'extrémité dirigé vers le bas. Reportez-vous à la [Montage](#) à la page 59.



## Dépannage

Utilisez le menu de diagnostics dans l'appareil connecté ou dans FSDATA Desktop, le cas échéant, pour prendre une mesure de niveau et obtenir les données de diagnostic. Pour obtenir de l'aide sur le dépannage, reportez-vous à [Tableau 1](#).

**Tableau 1 Dépannage**

Problème	Cause possible	Solution
Pression du barboteur faible (le barboteur ne pousse pas suffisamment d'air dans le système)	Le filtre hydrophobe est obstrué.	Remplacez le filtre hydrophobe. Reportez-vous à <a href="#">Remplacer le filtre hydrophobe</a> à la page 68.
	Le dessiccant est obstrué.	Remplacez le dessiccant. Reportez-vous à <a href="#">Remplacer les perles de dessiccant</a> à la page 67.
	Le tuyau d'entrée d'air est obstrué.	Examinez le tuyau d'entrée d'air pour vérifier qu'il n'y a pas de nœuds, de blocages, etc.

**Tableau 1 Dépannage (suite)**

Problème	Cause possible	Solution
Barboteur colmaté	Il y a un blocage au niveau de la ligne du barboteur.	Purgez manuellement la ligne du barboteur. Si le problème persiste, examinez toute la longueur de la ligne du barboteur pour vérifier qu'il n'y a pas de blocages. Si le blocage n'est pas facile à enlever, installez toute la longueur de la nouvelle ligne du barboteur. Ne remplacez qu'une partie de la ligne du barboteur.
	Le ligne du barboteur se trouve en dessous de la portée maximale.	Assurez-vous que la ligne du barboteur ne dépasse pas 3,5 m
Relevés de niveau incorrects	La calibration du barboteur est incorrecte pour les conditions de site.	Calibrez le barboteur.
	Il y a un blocage au niveau de la ligne du barboteur.	Purgez manuellement la ligne du barboteur. Si le problème persiste, examinez toute la longueur de la ligne du barboteur pour vérifier qu'il n'y a pas de blocages. Si le blocage n'est pas facile à enlever, installez toute la longueur de la nouvelle ligne du barboteur. Ne remplacez qu'une partie de la ligne du barboteur.
	Le dessiccant est obstrué.	Remplacez le dessiccant. Reportez-vous à <a href="#">Remplacer les perles de dessiccant</a> à la page 67.
	La ligne du barboteur n'est pas installée correctement dans le flux de débit.	Assurez-vous que la ligne du barboteur est bien orientée dans le flux de débit. Reportez-vous à <a href="#">Figure 6</a> à la page 63.

## Pièces de rechange et accessoires

### ▲ AVERTISSEMENT



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

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

### Pièces de rechange

Description	Quantité	Article n°
Pince, cartouche de dessiccant	1	5057
Perles de dessiccant, en vrac	0,68 kg	8755500
Ensemble de cartouche de dessiccant	1	5027
Filtre, hydrophobe	1	3390
Joint torique, bouchon d'extrémité du conteneur de dessiccant, diamètre intérieur 3 cm x diamètre extérieur 0,18 cm	1	5252
Support de montage	1	8309300
Vis, pour support de montage, 10-32 x 0,375, acier inoxydable	1	8315600
Kit de montage des tuyaux	1	8319000

## Accessoires

Description	Article n°
Plaque de montage, ligne de barboteur	2900
Parasoleil	8319200
Tuyau, vinyle, diamètre intérieur 0,317 cm, 7,6 m	2929
Tuyau, vinyle, diamètre intérieur 0,317 cm, 30,5 m	2921
Tuyau, vinyle, diamètre intérieur 0,317 cm, 152 m	2922
Tuyau, acier inoxydable, diamètre intérieur 0,317 cm, 0,61 m (utilisation avec tuyau en vinyle)	2891

## Matériel de montage—Joints<sup>3</sup>

Description	Article n°
Pince de montage, ligne de barboteur, pour anneaux d'arrêt à ressort et bandes ciseaux	2899
Anneau pour tuyau de 10,16 cm (aucune pince de montage nécessaire, compatible uniquement avec la ligne du barboteur)	3453
Anneau d'arrêt à ressort pour tuyau de 15,2 cm	1361
Anneau d'arrêt à ressort pour tuyau de 20,3 cm	1362
Anneau d'arrêt à ressort pour tuyau de 25,4 cm	1363
Anneau d'arrêt à ressort pour tuyau de 30,5 cm	1364
Anneau d'arrêt à ressort pour tuyau de 38,1 cm	1365
Anneau d'arrêt à ressort pour tuyau de 45,7 cm	1366
Anneau d'arrêt à ressort pour tuyau de 50,8 à 53,3 cm	1353
Anneau d'arrêt à ressort pour tuyau de 61 cm	1370

## Matériel de montage—Bandes ciseaux<sup>3</sup>

Description	Article n°
Pince de montage, ligne de barboteur, pour anneaux d'arrêt à ressort et bandes ciseaux	2899
Bande ciseaux pour tuyau de 38,1 cm	9706100
Bande ciseaux pour tuyau de 45,7 cm	9706200
Bande ciseaux pour tuyau de 53,3 cm	9706300
Bande ciseaux pour tuyau de 61 cm	9706400
Bande ciseaux pour tuyau de 68,6 cm	9706500
Bande ciseaux pour tuyau de 76,2 cm	9706600
Bande ciseaux pour tuyau de 83,8 cm	9706700
Bande ciseaux pour tuyau de 91,4 cm	9706800

<sup>3</sup> Tous les anneaux d'arrêt à ressort et les bandes ciseaux nécessitent la pince de montage 2899.

**Matériel de montage—Bandes ciseaux<sup>3</sup> (suite)**

Description	Article n°
Bande ciseaux pour tuyau de 106,7 cm	9706900
Bande ciseaux pour tuyau de 38,1 à 106,7 cm	3766



## Sommario

[Dati tecnici](#) a pagina 73

[Informazioni generali](#) a pagina 73

[Installazione](#) a pagina 77

[Funzionamento](#) a pagina 82

[Risoluzione dei problemi](#) a pagina 88

[Parti di ricambio e accessori](#) a pagina 89

## Dati tecnici

I dati tecnici sono soggetti a modifica senza preavviso.

Dato tecnico	Dettagli
Dimensioni (L x A x P)	10,7 × 24,1 × 12,7 cm (4,2 × 9,5 × 5,0 poll.)
Alloggiamento	IP 68 / NEMA 4X e 6P
Materiali	Alloggiamento: PC/ABS; connettore linea del gorgogliatore: acciaio inossidabile; staffa di montaggio: acciaio inossidabile; guaina cavo: PVC
Peso	1.36 kg (3 libbre)
Requisiti di alimentazione	12 V c.c., 0,5 A
Cavo di alimentazione	1,83 m (6 piedi), 0,95 cm (0,375 poll.) di diametro
Classe di protezione	III
Categoria di sovratensione	I
Temperatura di funzionamento	Da 10 a 60 °C (da 14 a 140 °F)
Temperatura di stoccaggio	-40 – 60 °C (-40 – 140 °F)
Campo scala	Da 0.003 a 3.5 m (da 0.01 a 11.5 piedi)
Accuratezza	±0,003 m (0,01 piedi) a 25 °C (77 °F), calibrazione di fabbrica con acqua potabile statica
Errore di temperatura	Entro l'intervallo di temperatura compensato: $\pm 0,0003 \times \text{livello (m)} \times \text{deviazione della temperatura da } 25 \text{ °C}$ ; $\pm 0,00017 \times \text{livello (piedi)} \times \text{deviazione della temperatura da } 77 \text{ °F}$
Intervallo di temperatura compensato	Da 10 a 60 °C (da 14 a 140 °F)
Tubi di ingresso dell'aria	Porta di ingresso del gorgogliatore e porta di riferimento (con essiccante in linea, filtro da 10 micron); raccordi portagomma da 0,95 cm (3/8-poll.) per tubi di ingresso dell'aria remoti
Requisito della linea del gorgogliatore	0,32 cm (1/8 poll.) di diametro interno
Purificazione ad alta pressione della linea del gorgogliatore	Manuale o automatica a intervalli programmati
Strumenti di controllo	Solo logger di portata FL1500
Certificazioni	CE
Garanzia	1 anno (EU: 2 anni)

## Informazioni generali

In nessun caso, il produttore potrà essere ritenuto responsabile per danni diretti, indiretti o accidentali per qualsiasi difetto o omissione relativa al presente manuale. Il produttore si riserva il diritto di apportare eventuali modifiche al presente manuale e ai prodotti ivi descritti in qualsiasi momento

senza alcuna notifica o obbligo preventivi. Le edizioni riviste sono presenti nel sito Web del produttore.

## Informazioni sulla sicurezza

### AVVISO

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

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

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

### Indicazioni e significato dei segnali di pericolo

#### ▲ PERICOLO

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

#### ▲ AVVERTENZA

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

#### ▲ ATTENZIONE

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

### AVVISO

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

### Etichette precauzionali

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



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



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

### Rischio chimico e biologico

#### ▲ PERICOLO



Rischi chimici o biologici. Se questo strumento viene utilizzato per monitorare un processo di trattamento e/o un sistema di alimentazione di sostanze chimiche per cui esistono limiti normativi e requisiti di controllo legati a sanità pubblica, sicurezza pubblica, attività di produzione o trasformazione di alimenti e bevande, l'utente dello strumento ha la responsabilità di conoscere e rispettare tutte le eventuali normative applicabili e di predisporre meccanismi adeguati e sufficienti ai fini del rispetto delle normative vigenti in caso di malfunzionamento dello strumento stesso.

### AVVISO

Collegare il gorgogliatore BL9000 solo al logger di portata FL1500. Il collegamento a un altro logger di portata può causare danni al gorgogliatore BL9000 e al logger di portata stesso.

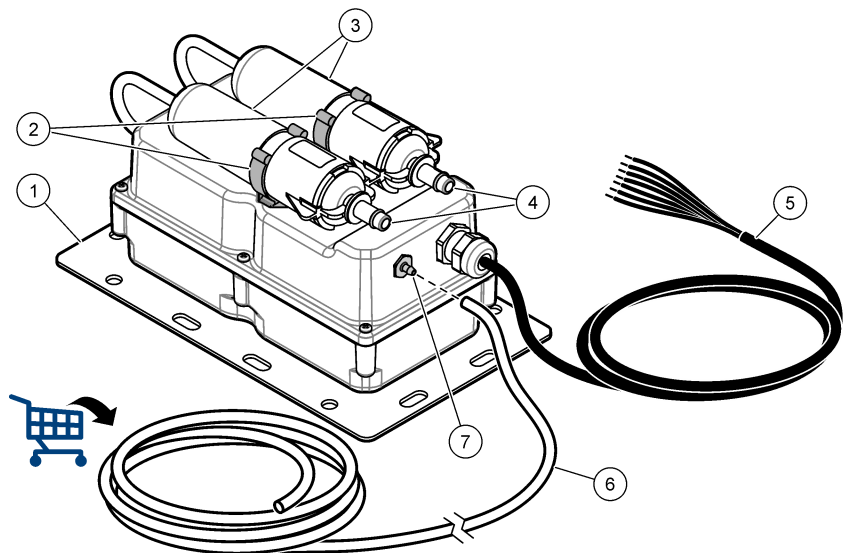
Il gorgogliatore BL9000 è un sensore di livello che sfrutta il metodo della misurazione di livello. Fare riferimento a [Figura 1](#). Il gorgogliatore spinge continuamente l'aria attraverso un tubo (la linea del gorgogliatore) installato nel canale di flusso. La pressione della linea del gorgogliatore aumenta all'aumentare del livello di liquido del canale di flusso. Il gorgogliatore calcola il livello di liquido rilevando la pressione. Lo strumento di controllo collegato sfrutta la rilevazione del livello, la geometria e le proprietà di flusso del canale di flusso per calcolare la portata. Consultare la [Dati tecnici](#) a pagina 73 per informazioni sugli strumenti di controllo che possono essere utilizzati col gorgogliatore BL9000.

Il gorgogliatore utilizza un sensore differenziale di pressione per confrontare la pressione dell'aria nella linea del gorgogliatore con la pressione atmosferica. Il gorgogliatore utilizza la differenza di pressione tra la linea del gorgogliatore e la pressione atmosferica per calcolare il livello di liquido. A intervalli regolari, una valvola interna collega le due porte di misurazione del sensore differenziale alla pressione atmosferica impostando un valore zero. L'operazione di azzeramento regola la deviazione e la sensibilità di temperatura del sensore differenziale di pressione.

Il gorgogliatore misura il livello di liquido (noto come "salto") in un canale aperto e lo strumento di controllo collegato calcola la portata in base al rapporto salto-portata del dispositivo primario. Un dispositivo primario è una struttura idraulica, come un canale o uno stramazzo, con un rapporto livello-portata noto.

**Nota:** In alternativa, lo strumento di controllo collegato può calcolare la portata in base al livello di liquido nel canale e alla velocità fornita da un sensore di velocità.

**Figura 1** Panoramica del prodotto



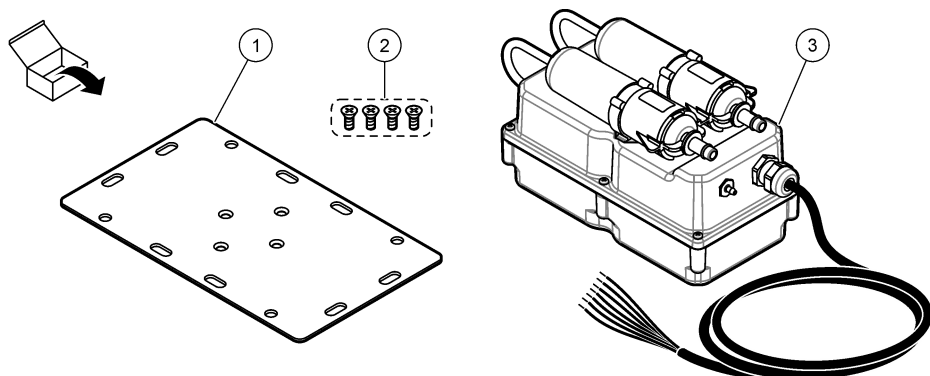
1 Staffa di montaggio	5 Cavo allo strumento di controllo
2 Clip di tenuta della cartuccia essiccante	6 Linea del gorgogliatore (fornita dall'utente <sup>1</sup> )
3 Cartuccia essiccante	7 Connettore della linea del gorgogliatore
4 Porta di ingresso dell'aria	

**Componenti del prodotto**

Accertarsi che tutti i componenti siano stati ricevuti. Fare riferimento a [Figura 2](#). In caso di componenti mancanti o danneggiati, contattare immediatamente il produttore o il rappresentante.

<sup>1</sup> Fare riferimento a [Parti di ricambio e accessori](#) a pagina 89.

**Figura 2 Componenti del prodotto**



1 Staffa di montaggio	3 Gorgogliatore
2 Viti di montaggio (4x)	

## Installazione

### ⚠ ATTENZIONE



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

## Installazione dei componenti meccanici

### Linee guida di installazione

### ⚠ ATTENZIONE



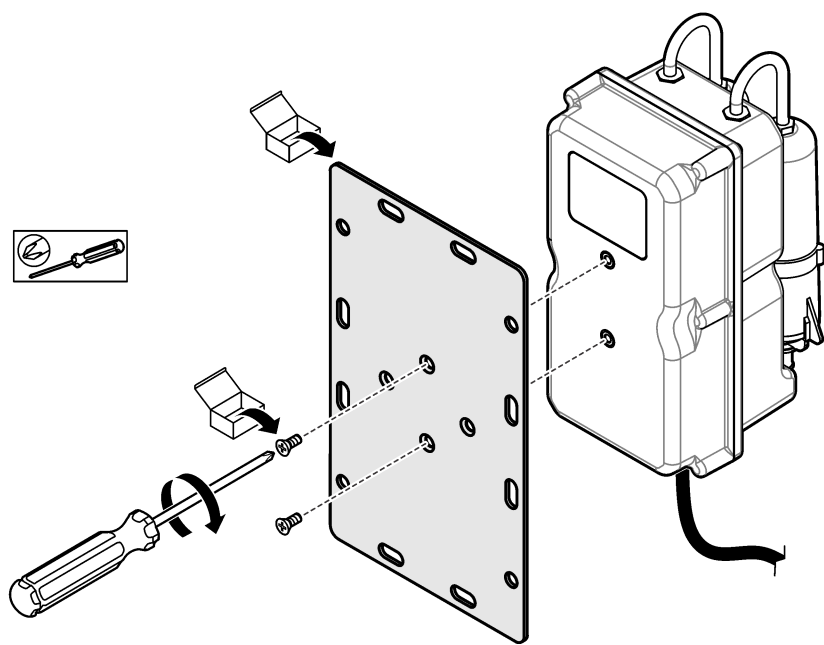
Pericolo di incendio. Questo prodotto non è stato concepito per l'uso con liquidi infiammabili.

- Non installare lo strumento in una posizione a esposizione diretta alla luce solare, a pioggia o vicino ad una sorgente di calore.
- Installare lo strumento in un armadietto o in una copertura protettiva quando è installato all'aperto.
- Il prodotto non è destinato all'uso in un sistema sotto pressione. Installare il prodotto in un canale aperto.

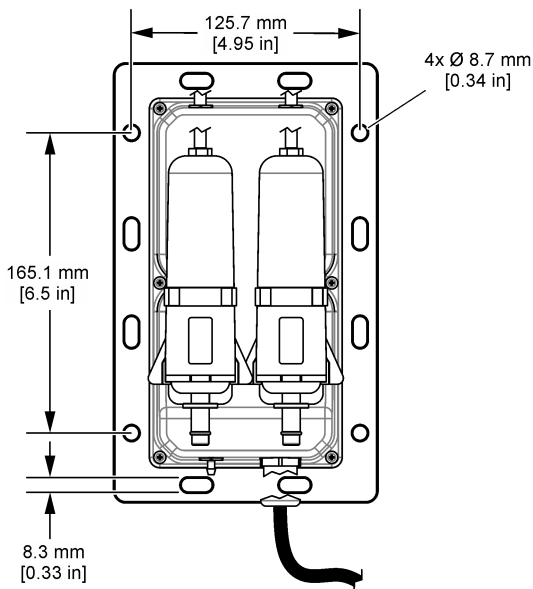
## Montaggio

Installare la linea del gorgogliatore vicino al canale di flusso e allo strumento di controllo. Assicurarsi che le luci di ingresso aria siano rivolte verso il basso. Fare riferimento a [Figura 3](#), [Figura 4](#) e [Figura 5](#).

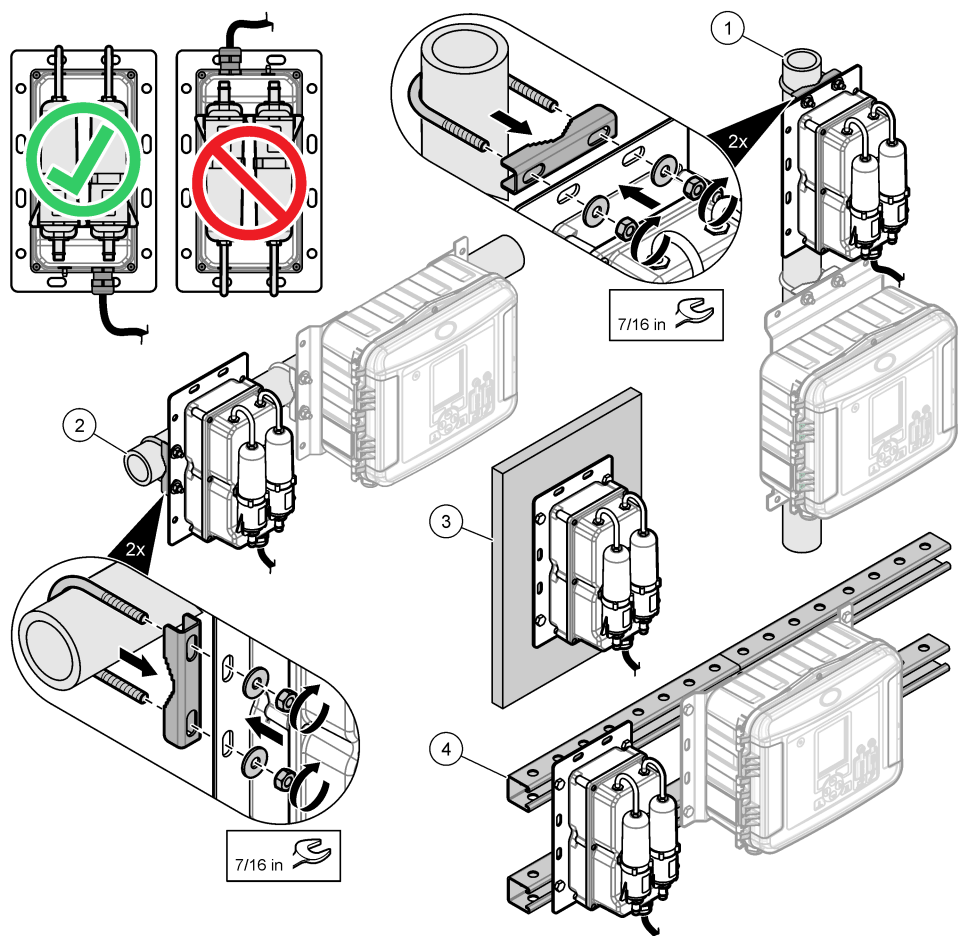
**Figura 3** Installazione staffa di montaggio



**Figura 4** Dimensioni di montaggio



**Figura 5 Opzioni di montaggio**



1 Montaggio su tubo verticale <sup>2</sup>	3 Montaggio a parete
2 Montaggio su tubo orizzontale <sup>2</sup>	4 Montaggio su Unistrut

## Collegamento idraulico

### Installare la linea del gorgogliatore

La linea del gorgogliatore collega il gorgogliatore al canale di flusso. La procedura di installazione nel canale di flusso è diversa in base al tipo di canale di flusso.

La posizione della linea del gorgogliatore può influenzare significativamente l'accuratezza della misurazione. La maggior parte dei dispositivi principali è dotata di un connettore per l'installazione della linea del gorgogliatore. Fare riferimento alle istruzioni fornite dal costruttore del dispositivo primario per la posizione di installazione corretta.

<sup>2</sup> Utilizzare il kit di montaggio tubi per l'installazione dei tubi. Fare riferimento a [Parti di ricambio](#) a pagina 89.

Rispettare requisiti generali relativi all'instradamento indicati di seguito:

- Accertarsi che la linea del gorgogliatore sia quanto più corta possibile.
- Utilizzare un tratto continuo di linea del gorgogliatore per evitare perdite d'aria dovute a giunzioni.
- Accertarsi che sulla linea del gorgogliatore non siano presenti curve strette o schiacciamenti.
- Accertarsi che la linea del gorgogliatore sia in costante discesa dal gorgogliatore al punto di misurazione in modo che eventuale condensa venga scaricata all'estremità della linea del gorgogliatore. L'eventuale umidità diminuisce il flusso di aria e determina letture errate.
- Accertarsi che la linea del gorgogliatore sia in costante discesa per evitare il sifonamento durante la manutenzione.

1. Collegare la linea del gorgogliatore all'apposito connettore sullo strumento. Fare riferimento a [Figura 1](#) a pagina 76.

**Nota:** Il connettore della linea del gorgogliatore è collegato saldamente alla linea del gorgogliatore. Non è richiesto un morsetto.

2. Collegare l'altra estremità della linea del gorgogliatore al canale di flusso.

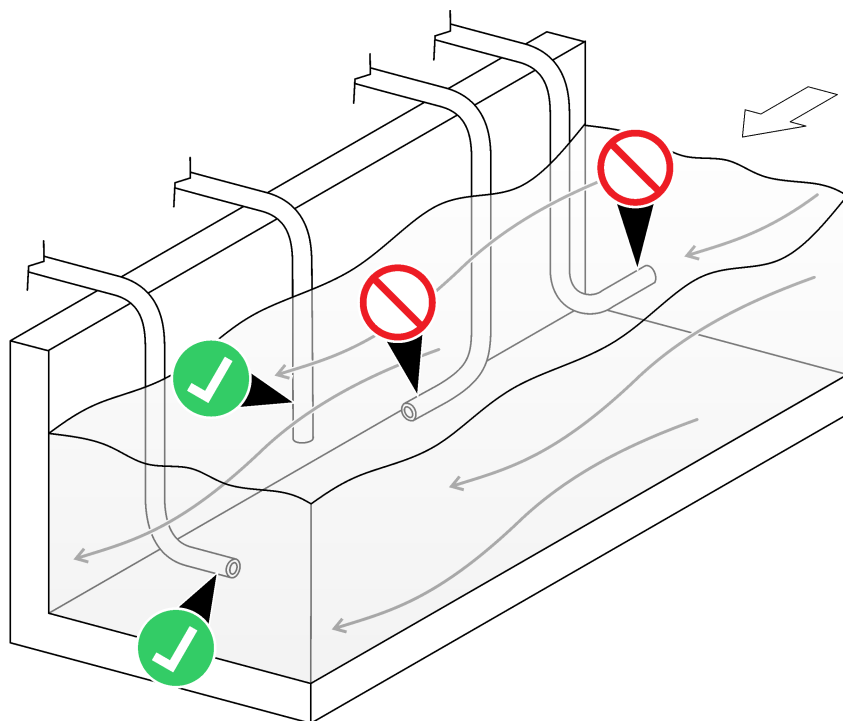
- In un dispositivo principale, installare la linea del gorgogliatore sul connettore integrato al punto di misurazione del salto corretto per il dispositivo primario. Se non è disponibile un connettore, installare la linea del gorgogliatore sul lato del flusso con l'uscita della linea del gorgogliatore sotto al livello più basso previsto. Fare riferimento alla [Figura 8](#) a pagina 83 e alla [Figura 9](#) a pagina 84. Installare la linea in un tubo di calma se solitamente non si concentrano limo o sedimenti nel tubo di calma.

**Nota:** È disponibile una prolunga in acciaio inossidabile per facilitare l'installazione.

- Per misurare il livello del liquido sopra il livello zero del dispositivo principale, installare l'uscita della linea del gorgogliatore ad una distanza compresa tra 2,54 e 5,08 cm (tra 1 e 2 poll.) sotto il livello zero del dispositivo principale. Fare riferimento a [Figura 8](#) a pagina 83.
- In tubi circolari, installare un anello o una fascia di montaggio con un connettore per linea di gorgogliatore per bloccare la linea del gorgogliatore. In alternativa, installare la linea del gorgogliatore lungo la parete in una fessura o scanalatura. Riempire la fessura o scanalatura in modo che la superficie sia regolare e mantenere la linea del gorgogliatore fuori dal flusso e impedire che materiale indesiderato si accumulino sulla linea del gorgogliatore.
- Per l'installazione di linee di gorgogliatori nel flusso, verificare che l'uscita della linea del gorgogliatore sia perpendicolare (angolo di 90°) al flusso. Se l'uscita è diretta verso l'alto, il flusso aumenta la pressione nella linea del gorgogliatore. Se l'uscita è diretta verso il basso, il flusso diminuisce la pressione nella linea del gorgogliatore. Fare riferimento a [Figura 6](#).



**Figura 6 Installazione in un flusso**

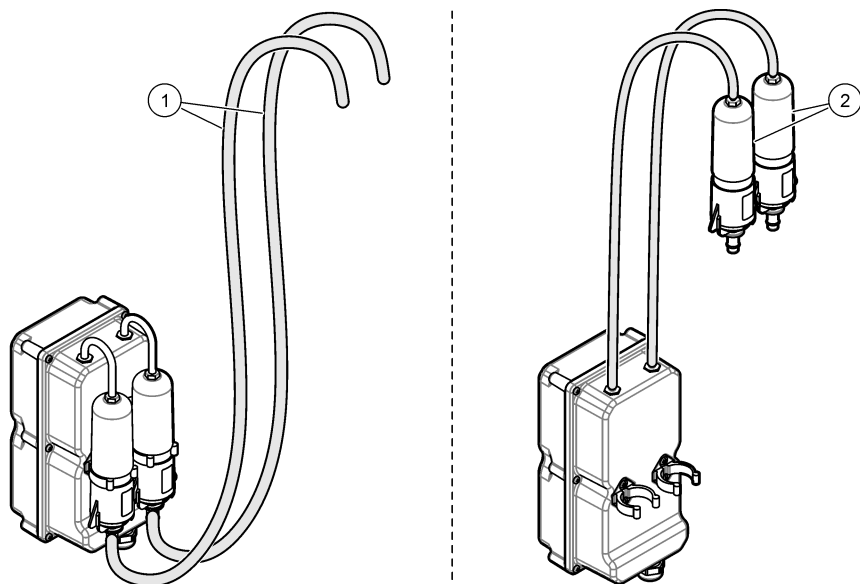


### **Installazione del tubo di ingresso in ambienti umidi**

Negli ambienti con un elevato tasso di umidità, con presenza di gas corrosivi o possibilità di immersione, installare i tubi di ingresso dell'aria in un luogo asciutto. Collegare le tubature alle porte di entrata sulle cartucce essiccanti o spostare le cartucce essiccanti in un luogo asciutto di semplice accesso per la manutenzione.

1. Per installare le tubazioni di ingresso, completare i passaggi seguenti.
  - a. Fissare un tratto di tubazione di 9,5 mm (3/8 poll.) di diametro interno a ciascuna porta di ingresso sulle cartucce essiccanti. Fare riferimento a [Figura 7](#).
  - b. Connettere l'altra estremità del tubo in un luogo asciutto. Controllare che le estremità aperte del tubo siano collocate in basso, di modo che l'umidità, la condensa e le precipitazioni non penetrino nei tubi. Fare riferimento a [Figura 7](#).
2. Per installare le cartucce essiccanti da remoto:
  - a. Rimuovere le cartucce essiccanti.
  - b. Fissare un tratto di tubazione di 3 mm (1/8 poll.) di diametro interno ai raccordi portagomma da 3 mm (1/8 poll.) sul gorgogliatore. Fare riferimento a [Figura 7](#).
  - c. Connettere l'altra estremità del tubo ai raccordi portagomma da 3 mm (1/8 poll.) sulle cartucce essiccanti.
  - d. Installare le cartucce essiccanti in un luogo asciutto lì vicino. Controllare che le estremità aperte delle cartucce siano collocate in basso, di modo che l'umidità, la condensa e le precipitazioni non penetrino nelle cartucce. Fare riferimento a [Figura 7](#).

**Figura 7 Opzioni di ingresso remoto**



**1** Ingresso remoto di tubazione di 9,5 mm (3/8 poll.) di diametro interno

**2** Cartucce essiccanti remote da 3 mm (1/8 poll.) di diametro interno

## Installazione elettrica

Consultare il manuale d'uso del misuratore di portata per collegare lo strumento al misuratore di portata.

## Funzionamento

### AVVISO

Non azionare il gorgogliatore se i granuli di essiccante sono di colore verde. Il gorgogliatore potrebbe danneggiarsi irrimediabilmente.

Lo strumento di controllo collegato fornisce alimentazione al gorgogliatore. Il gorgogliatore ha un periodo di inizializzazione variabile da 30 a 60 secondi dopo la fornitura di alimentazione.

## Opzioni di installazione

Utilizzare lo strumento collegato (o il desktop FSDATA, se applicabile), per configurare il gorgogliatore. Le opzioni di configurazione sono descritte di seguito.

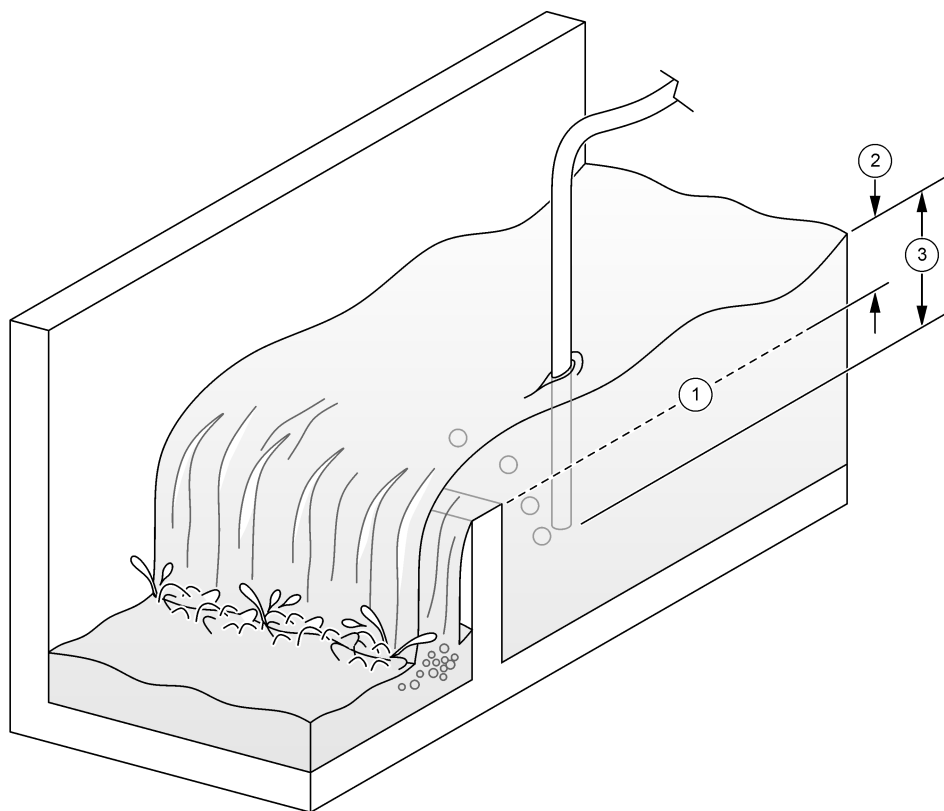
- **Numero di bolle**—Il numero di bolle raccomandato è di una bolla al secondo. Se il numero di bolle viene misurato in un'altra postazione rispetto al luogo di installazione, utilizzare la stessa lunghezza e lo stesso diametro interno della linea del gorgogliatore utilizzati presso il luogo di installazione. Misurare il numero di bolle a una profondità dell'acqua tipica per il tipo di installazione. Monitorare il numero di bolle che fuoriescono dalla linea del gorgogliatore per un dato periodo. Se il numero di bolle è inferiore o superiore a una bolla al secondo, aumentare o diminuire il numero di bolle dello strumento collegato.
- **Spurgo automatico**—Se abilitata, l'opzione di spurgo automatico spinge fuori l'aria a pressione elevata dalla linea del gorgogliatore per 1 secondo per rimuovere i sedimenti attorno all'uscita

della linea del gorgogliatore. Lo spurgo automatico viene effettuato automaticamente a intervalli specificati dall'utente.

- **Spurgo manuale**—L'utente può spurgare manualmente la linea del gorgogliatore osservando se le bolle escono dalla linea per validare l'operazione e rimuovere i sedimenti.
- **Sedimenti**—Se sono presenti sedimenti nel canale di flusso e il calcolo di flusso si basa sull'area, lo strumento di controllo utilizza la profondità misurata del sedimento per regolare le dimensioni del canale di flusso.
- **Regolazione livello**—Per regolare il livello in modo che combaci con il salto corrente (o portata che alimenta il livello) nel canale. Utilizzare l'opzione di regolazione di livello per installazioni di stramazzi solo con l'uscita della linea del gorgogliatore in acqua. Il valore di regolazione livello è la distanza verticale tra il punto di riferimento zero e il livello dell'acqua. Le valvole di regolazione livello sono positive quando il livello dell'acqua è al di sopra del punto di riferimento zero, come indicato nella [Figura 8](#), o negativo quando il livello dell'acqua è al di sotto del punto di riferimento zero. In un tubo circolare, il livello adatto al flusso è la distanza tra la superficie dell'acqua e la parte opposta (inferiore) della tubatura. In un canale, il livello adatto al flusso è la distanza tra la superficie dell'acqua e il fondo del canale.

**Nota:** Quando l'utente inserisce un valore per la regolazione del livello, lo strumento di controllo cancella il valore di offset del sensore.

**Figura 8 Stramazzo con flusso**

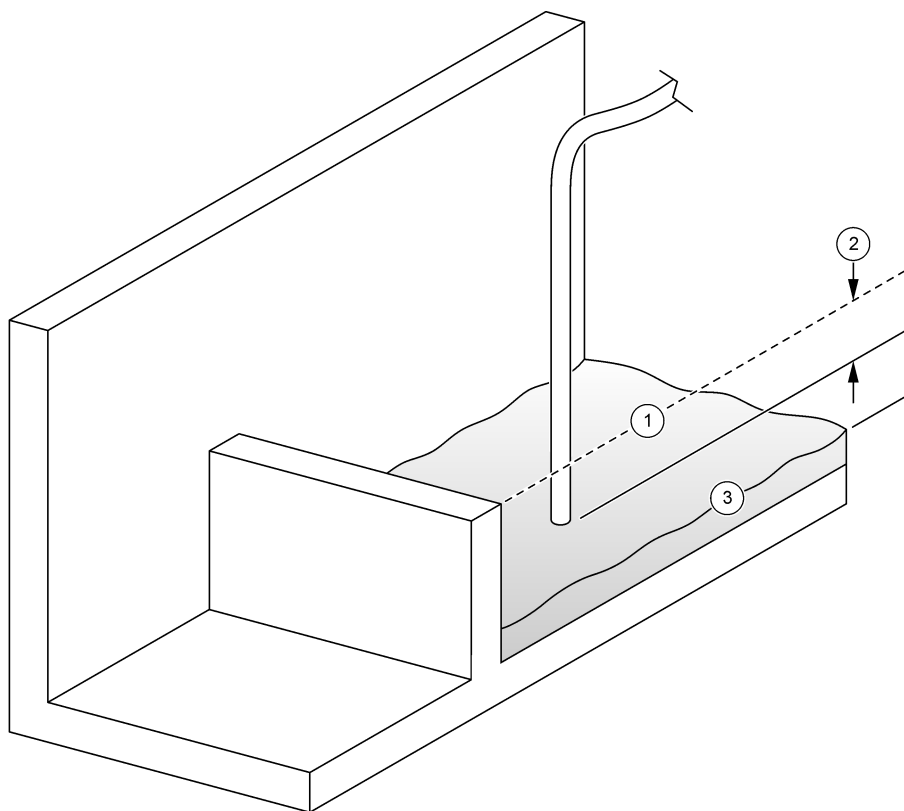


1 Punto di riferimento zero	3 Misurazione grezza del livello
2 Valore di regolazione livello (valore che contribuisce al flusso)	

- **Compensazione del sensore**—L'opzione di compensazione del sensore è valida per le applicazioni in cui l'uscita della linea del gorgogliatore è al di sopra o al di sotto del punto di riferimento zero. Utilizzare l'opzione di compensazione del sensore per l'installazione di stramazzi quando l'uscita della linea del gorgogliatore è al di sopra del livello dell'acqua. Il valore di compensazione del sensore è la distanza verticale tra l'uscita della linea del gorgogliatore e il punto di riferimento zero. I valori di compensazione del sensore sono negativi quando l'uscita della linea del gorgogliatore è al di sotto del punto di riferimento zero, come indicato nella [Figura 9](#), o positivi quando l'uscita della linea del gorgogliatore è al di sopra del punto di riferimento zero. L'opzione di compensazione del sensore è utilizzata anche per le applicazioni diverse dagli stramazzi in cui l'uscita della linea del gorgogliatore è al di sopra o al di sotto del punto di riferimento zero del canale.

**Nota:** Quando l'utente inserisce un valore per l'offset del sensore, lo strumento di controllo cancella il valore di regolazione del livello.

**Figura 9 Stramazzo senza flusso**



1 Punto di riferimento zero

2 Valore di compensazione del sensore

3 Livello del liquido al di sotto del punto di riferimento zero

## Preparazione per la calibrazione

La misurazione del livello del gorgogliatore è calibrata dal produttore, ma una calibrazione dell'utente può essere utile per particolari condizioni del sito, per cui il numero di bolle, la lunghezza della linea del gorgogliatore, la temperatura o la composizione dell'acqua impattano sulla misurazione. Per calibrare il gorgogliatore, misurare la profondità dell'acqua nel sito di installazione, quindi inserire il valore nel menù di calibrazione dello strumento collegato (i desktop FSDATA, ove applicabile). Utilizzare lo strumento collegato o il desktop FSDATA eseguire la misurazione manualmente e verificare che la lettura del livello successiva alla calibrazione sia corretta.

**Nota:** La calibrazione cancella le impostazioni correnti nello strumento di calibrazione collegato relative a calibrazione, regolazione livello o offset sensore.

La calibrazione presso il sito di installazione fornisce la massima accuratezza. Se non è possibile procedere alla calibrazione presso il sito di installazione, calibrare il gorgogliatore nel modo seguente per minimizzare gli effetti di attrito e densità dell'acqua sulla calibrazione.

1. Installare un nuovo tratto di linea di gorgogliatore sul connettore della linea del gorgogliatore. Utilizzare la stessa lunghezza e lo stesso diametro interno della linea del gorgogliatore utilizzati presso il sito di installazione.
2. Aggiungere acqua della stessa temperatura, densità e viscosità dell'acqua presso il sito di installazione in un contenitore. Aggiungere acqua fino a raggiungere approssimativamente il livello del sito di installazione [minimo 15 cm (6 pollici)].

**Nota:** Se il livello dell'acqua è sensibilmente inferiore al livello corrente presso il sito di installazione, un piccolo errore nella misurazione diventerà un grande errore presso il sito di installazione. Se il livello dell'acqua nel dispositivo principale è inferiore a 15 cm (6 pollici), calibrare il sensore in un contenitore secondario con almeno 15 cm (6 pollici) di acqua.

3. Inserire la linea del gorgogliatore nel contenitore.
4. Accertarsi che la linea del gorgogliatore non si muova.
5. Misurare la profondità della linea del gorgogliatore nel contenitore. Misurare la distanza tra la superficie dell'acqua e la parte inferiore della linea del gorgogliatore.
6. Inserire la profondità misurata nel menù di calibrazione dello strumento collegato.

## Manutenzione

### ⚠ AVVERTENZA



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

### ⚠ AVVERTENZA



Rischio biologico. Rispettare i protocolli di sicurezza e indossare tutti i dispositivi di protezione individuale richiesti durante la manipolazione di uno strumento che potrebbe entrare in contatto con materiali pericolosi. Lavare e decontaminare lo strumento con una soluzione di sapone disinfettante e sciacquare con acqua calda prima della manutenzione o della spedizione.

## Pulizia dello strumento

Pulire le superfici esterne dello strumento con un panno inumidito con una soluzione contenente sapone delicato; quindi asciugare lo strumento secondo necessità.

## Sostituire la linea del gorgogliatore

Sostituire la linea del gorgogliatore se la linea è ostruita o danneggiata.

1. Rimuovere la linea del gorgogliatore dal gorgogliatore e dal canale di flusso.
2. Utilizzare un panno umido per pulire la superficie esterna del connettore della linea del gorgogliatore.

**Nota:** Il materiale della linea del gorgogliatore rimossa può rimanere sul connettore della linea del gorgogliatore e impedire una buona connessione. Rimuovere tutto il materiale dal connettore della linea del gorgogliatore.

3. Installare la nuova linea del gorgogliatore. Fare riferimento a [Installare la linea del gorgogliatore](#) a pagina 79.

## Sostituzione dell'essiccante

### ⚠ ATTENZIONE



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

### AVVISO

Non azionare il sensore senza granuli di essiccante o con granuli diventati verdi. Il sensore potrebbe danneggiarsi irrimediabilmente.

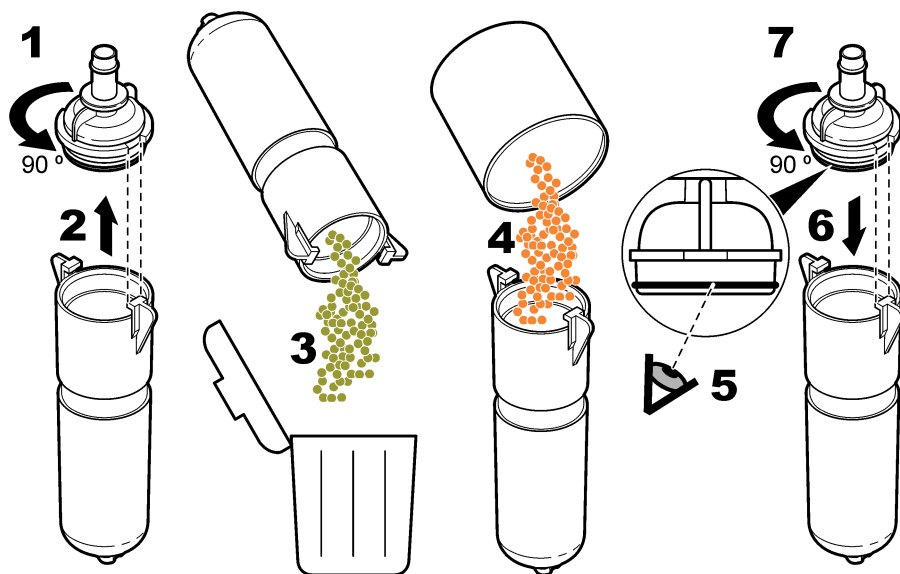
Sostituire subito i granuli di essiccante quando iniziano ad assumere una colorazione verde. Fare riferimento a [Figura 10](#).

Nel punto 5 della [Figura 10](#), controllare che l'O-ring sia pulito e privo di sporcizia o detriti. Esaminare l'O-ring per ricercare eventuali spaccature, vaiolature o segni di danni. Sostituire l'O-ring se danneggiato. Per facilitare il montaggio, applicare del grasso agli O-ring disidratati o nuovi; questa operazione migliora la tenuta degli O-ring e ne aumenta la vite utile.

Per ottenere le prestazioni migliori, assicurarsi di installare il contenitore dell'essiccante in verticale, con il cappuccio rivolto verso il basso. Fare riferimento a [Montaggio](#) a pagina 77.

**Nota:** Quando i cordoni iniziano a diventare verdi si possono rigenerare con il calore. Rimuovere i cordoni dalla bomboletta e scaldarli a 100-180 °C (212-350 °F) finché non diventano arancioni. Non scaldare la bomboletta. Se i granuli non diventano arancioni, sostituirli con essiccante nuovo.

**Figura 10 Sostituzione dell'essiccante**



## **Sostituzione del filtro idrofobico**

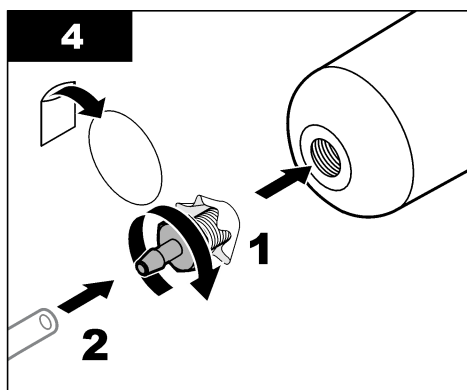
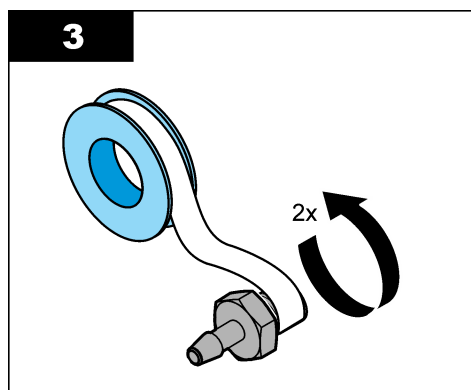
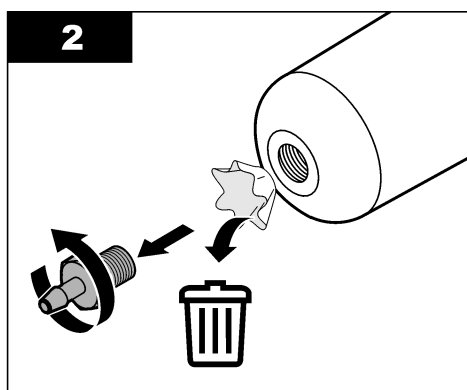
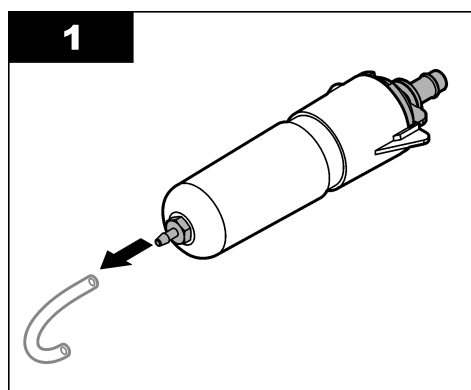
Sostituire il filtro idrofobico in caso di:

- Aumento o diminuzione imprevista dei trend di livello.
- Dati di livello mancati o errati.
- Pressione del gorgogliatore bassa.
- Si è verificato un errore di bassa pressione.

Per la sostituzione del filtro, fare riferimento ai passaggi illustrati di seguito. Al passaggio 4, controllare che si verifichi quanto segue:

- La parte liscia del filtro idrofobico deve trovarsi sulla superficie interna del contenitore dell'essiccante.
- Il filtro idrofobico deve piegarsi e inserirsi a fondo nella filettatura fino a non essere più visibile.
- Il filtro idrofobico deve ruotare con il nipplo quando il nipplo nel contenitore dell'essiccante ruota.  
Se il filtro non ruota, è danneggiato. Eseguire nuovamente la procedura utilizzando un nuovo filtro.

Per ottenere le prestazioni migliori, assicurarsi di installare il contenitore dell'essiccante in verticale, con il cappuccio rivolto verso il basso. Fare riferimento a [Montaggio](#) a pagina 77.



## Risoluzione dei problemi

Utilizzare il menù di diagnostica dello strumento collegato o nel Desktop FSDATA, se applicabile, per misurare il livello e ottenere i dati di diagnostica. Per ulteriori informazioni sulla risoluzione dei problemi, fare riferimento alla [Tabella 1](#).

**Tabella 1 Risoluzione dei problemi**

Problema	Possibile causa	Soluzione
Bassa pressione del gorgogliatore (il gorgogliatore non spinge abbastanza aria nel sistema)	Il filtro idrofobico è ostruito.	Sostituire il filtro idrofobico. Fare riferimento a <a href="#">Sostituzione del filtro idrofobico</a> a pagina 87.
	L'essiccante è ostruito.	Sostituire l'essiccante. Fare riferimento a <a href="#">Sostituzione dell'essiccante</a> a pagina 86.
	Il tubo di ingresso dell'aria è ostruito.	Verificare che non ci siano pieghe, ostruzioni, ecc. nel tubo di ingresso dell'aria.
Sensore a bolle intasato	È presente un'occlusione nella linea del gorgogliatore.	Spurgare manualmente la linea del gorgogliatore. Se il problema persiste, verificare che non ci siano ostruzioni lungo tutta la linea del gorgogliatore. In caso di difficoltà nel rimuovere l'ostruzione, installare una nuova linea del gorgogliatore. Non sostituire solamente parte della linea del gorgogliatore.
	La linea del gorgogliatore è al di sotto dell'intervallo minimo.	Assicurarsi che la linea del gorgogliatore non sia inferiore a 3.5 m (11.5 piedi).



**Tabella 1 Risoluzione dei problemi (continua)**

Problema	Possibile causa	Soluzione
Lettura del livello non corretta	La calibrazione del gorgogliatore non è adatta alle condizioni del sito.	Calibrare il gorgogliatore.
	È presente un'occlusione nella linea del gorgogliatore.	Spurgare manualmente la linea del gorgogliatore. Se il problema persiste, verificare che non ci siano ostruzioni lungo tutta la linea del gorgogliatore. In caso di difficoltà nel rimuovere l'ostruzione, installare una nuova linea del gorgogliatore. Non sostituire solamente parte della linea del gorgogliatore.
	L'essiccante è ostruito.	Sostituire l'essiccante. Fare riferimento a <a href="#">Sostituzione dell'essiccante</a> a pagina 86.
	La linea del gorgogliatore non è installata correttamente nel canale di flusso.	Verificare che la linea del gorgogliatore sia direzionata correttamente nel canale di flusso. Fare riferimento a <a href="#">Figura 6</a> a pagina 81.

## Parti di ricambio e accessori

### ⚠ AVVERTENZA



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

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

### Parti di ricambio

Descrizione	Quantità	Articolo n.
Clip, cartuccia essiccante	1	5057
Granuli di essiccante	0.68 kg (1.5 lb)	8755500
Gruppo cartuccia essiccante	1	5027
Filtro, idrofobo	1	3390
O-ring, cappuccio del contenitore dell'essiccante, 3,0 cm (1,176 poll.) DI x 0,18 cm (0,070 poll.) DE	1	5252
Staffa di montaggio	1	8309300
Vite di montaggio staffa, 10-32 x 0,375, acciaio inossidabile	1	8315600
Kit di montaggio tubature	1	8319000

### Accessori

Descrizione	Articolo n.
Piastra di montaggio, linea del gorgogliatore	2900
Schermo protettivo contro il sole	8319200
Tubature, vinile, 0,317 cm (1/8-poll.) DI 7,6 m (25 piedi)	2929
Tubature, vinile, 0,317 cm (1/8-poll.) DI 30,5 m (100 piedi)	2921

## Accessori (continua)

Descrizione	Articolo n.
Tubature, vinile, 0,317 cm (1/8-poll.) DI 152 m (500 piedi)	2922
Tubature, acciaio inossidabile, 0,317 cm (1/8-poll.) DI 0,61 m (2 piedi) (utilizzare con tubature in vinile)	2891

## Bulloneria di montaggio—Anelli<sup>3</sup>

Descrizione	Articolo n.
Clip di montaggio, linea del gorgogliatore, per anelli elastici e staffe a forbice	2899
Anello per tubo da 4 pollici (nessuna clip di montaggio richiesta; compatibile solo con la linea del gorgogliatore)	3453
Anello elastico per tubo da 15,2 cm (6 poll.)	1361
Anello elastico per tubo da 20,3 cm (8 poll.)	1362
Anello elastico per tubo da 25,4 cm (10 poll.)	1363
Anello elastico per tubo da 30,5 cm (12 poll.)	1364
Anello elastico per tubo da 38,1 cm (15 poll.)	1365
Anello elastico per tubo da 45,7 cm (18 poll.)	1366
Anello elastico per tubo da 50,8 a 53,3 cm (da 20 a 21 poll.)	1353
Anello elastico per tubo da 61 cm (24 poll.)	1370

## Bulloneria di montaggio—Staffe a forbice<sup>3</sup>

Descrizione	Articolo n.
Clip di montaggio, linea del gorgogliatore, per anelli elastici e staffe a forbice	2899
Staffa a forbice per tubo da 38,1 cm (15 poll.)	9706100
Staffa a forbice per tubo da 45,7 cm (18 poll.)	9706200
Staffa a forbice per tubo da 53,3 cm (21 poll.)	9706300
Staffa a forbice per tubo da 61,0 cm (24 poll.)	9706400
Staffa a forbice per tubo da 68,6 cm (27 poll.)	9706500
Staffa a forbice per tubo da 76,2 cm (30 poll.)	9706600
Staffa a forbice per tubo da 83,8 cm (33 poll.)	9706700
Staffa a forbice per tubo da 91,4 cm (36 poll.)	9706800
Staffa a forbice per tubo da 106,7 cm (42 poll.)	9706900
Staffa a forbice per tubo da 38,1 a 106,7 cm (da 15 a 42 poll.)	3766

<sup>3</sup> Tutti gli anelli elastici e le staffe a forbice necessitano di clip di montaggio 2899.

# 目次

仕様 91 ページ

総合情報 91 ページ

設置 94 ページ

作動 99 ページ

トラブルシューティング 104 ページ

交換部品とアクセサリ 105 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。

仕様	詳細
寸法 (W x H x D)	10.7 × 24.1 × 12.7 cm
筐体	IP 68、NEMA 4X および 6P
材質	筐体: PC/ABS、バブラーラインコネクタ: ステンレススチール、取り付けブラケット: ステンレススチール、ケーブルジャケット: PVC
質量	1.36 kg
電源要件	12 VDC、0.5 A
電源ケーブル	1.83 m、0.95 cm 直径
保護クラス	III
過電圧カテゴリ	I
使用温度範囲	-10 ~ 60 °C
保管温度	-40 ~ 60 °C
測定範囲	0.003 ~ 3.5 m
精度	25 °C で ±0.003 m、貯蔵飲料水で出荷時校正
温度エラー	補正温度範囲内: ±0.0003 × レベル (m) × 25 °C からの温度のずれ
補正温度範囲	-10 ~ 60 °C
エアインレット	バブラーインレットポートおよび参照ポート (インライン乾燥剤を使用、10 ミクロンフィルター)、0.95 cm リモートエアインレット用のパーブ継手
バブラーラインの要件	内径 0.32 cm
バブラーライン高圧パージ	手動、またはプログラムされた間隔で自動
変換装置	FL1500 流量ロガーのみ
認証	CE
保証	1 年 (EU: 2 年)

## 総合情報

いかなる場合も、製造元は、例えそのような損害が生じる可能性について報告を受けていたとしても、本マニュアルに含まれるいかなる瑕疵または脱落から生じる直接的、間接的、特定、付随的または結果的に生じる損害に関して責を負いません。製造元は、通知または義務なしに、随時本マニュアルおよび製品において、その記載を変更する権利を留保します。改訂版は、製造元の Web 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、使用者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
回避しないと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
回避しなければ、死亡または重傷につながるおそれのある潜在的または切迫した危険な状況を示します。
▲ 注意
軽傷または中程度のけがをする事故の原因となる可能性のある危険な状況を示します。
告知
回避しなければ、本製品を損傷する可能性のある状況や、特に強調したい情報を示します。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注意書き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は、使用上の注意と共に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。
	このシンボルが付いている電気機器は、ヨーロッパ域内または公共の廃棄処理システムで処分できません。古くなったり耐用年数を経た機器は、廃棄するためにメーカーに無償返却してください。

化学的および生物学的安全性

▲ 危険	
	化学的および生物学的な危険。この装置の用途が処理工程や薬液注入システムの監視であり、それらに対して公衆衛生、公衆安全、食品/飲料の製造/加工に関する規制や監視要件が存在する場合、この装置の使用者には、該当するすべての規制を把握して遵守する責任、および装置の異常時に関する当該規制に従って十分かつ適切な措置を講じる責任があります。

製品概要

告知
BL9000 パプラーは FL900 流量ロガーにのみ接続します。他の流量ロガーに接続すると、BL9000 パプラーと流量ロガーに損傷を与える可能性があります。

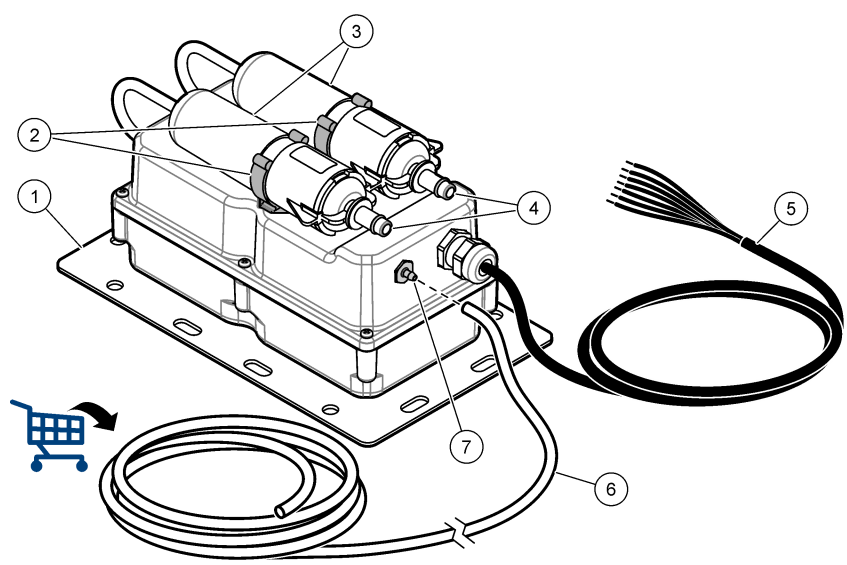
BL9000 バブラーは、バブラー法のレベル測定を使用するレベルセンサです。図 1 を参照してください。バブラーは、フローチャネルに取り付けられているチューブ (バブラーライン) に空気を絶え間なく送り込みます。フローチャネル内の液位が増大すると、バブラーライン内の圧力が増大します。バブラーでは、圧力の読み取り値から液位が計算します。接続されている変換装置では、フローチャネルのレベルの読み取り値、形状、および流れの特性を使用して流量を計算します。BL9000 バブラーで使用可能な変換装置については、仕様 91 ページを参照してください。

バブラーでは、差圧センサを使用してバブラーライン内の空気圧と大気圧を比較します。バブラーでは、バブラーラインと大気圧の圧力差を使用して液位を計算します。一定の間隔で、内部バルブは差動センサの 2 つの測定ポートを大気圧に接続し、ゼロ値を設定します。ゼロ操作により、差圧センサのドリフトと温度感度が調整されます。

バブラーにより、開水路内の液位 (「水頭」という) が測定され、接続されている変換装置により、優先機器の水頭と流量の関係に基づいて流量が計算されます。優先機器は、水位と流量の関係が既知の水利構造物 (フリウムや堰など) です。

**注:** また、接続されている変換装置では、チャネル内の液位と、速度センサによって入力された速度に基づいて流量を計算することもできます。

図 1 製品の概要



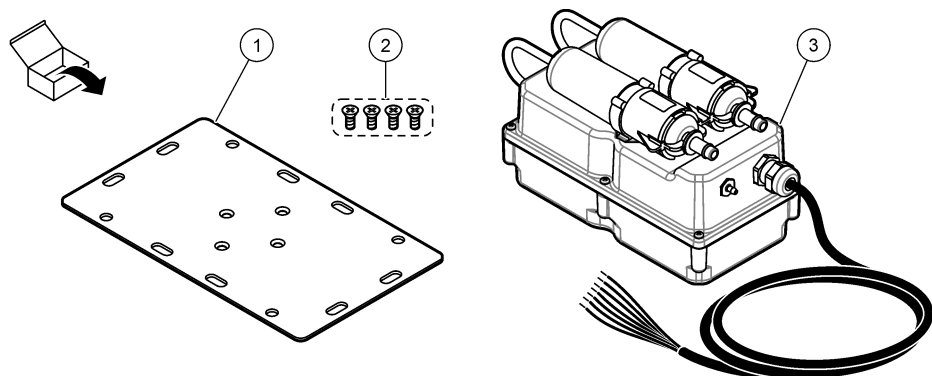
1 取り付けブラケット	5 変換装置へのケーブル
2 乾燥剤カートリッジを保持するクリップ	6 バブラーライン (ユーザーが用意。 <sup>1)</sup> )
3 乾燥剤カートリッジ	7 バブラーラインコネクタ
4 エアインレットポート	

## 製品の構成部品

すべての構成部品が揃っていることを確認します。図 2 を参照してください。構成部品が不足していたり損傷していたりする場合は、直ちに取扱い販売代理店にお問い合わせください。

<sup>1</sup> 交換部品とアクセサリ 105 ページを参照してください。

図 2 製品の構成部品



1 取り付けブラケット	3 バブラー
2 取り付けねじ (4 本)	

## 設置

### ▲ 注意



複合的な危険。本書のこのセクションに記載されている作業は、必ず資格のある要員が行う必要があります。

## 設置

### 設置ガイドライン

### ▲ 注意



火災の危険。本製品は、可燃性の液体を使用するように設計されていません。

- 直射日光や雨を受ける場所や、熱源に近い場所には装置を取り付けしないでください。
- 屋外に取り付ける場合は、耐環境筐体または保護カバー内に装置を取り付けてください。
- 本製品は加圧システム内で使用するようには設計されていません。本製品は開口チャネルに取り付けてください。

### 取り付け

バブラーはフローチャネルと変換装置の近くに設置します。エアインレットポートを必ず下に向け  
ます。図 3、図 4 および図 5 を参照してください。

図 3 取り付けブラケットの取り付け

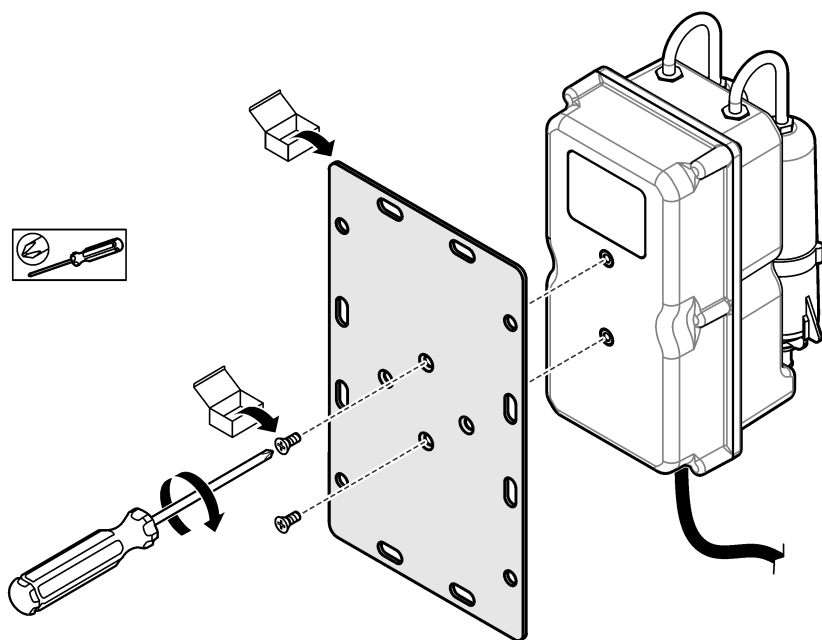


図 4 取り付け寸法

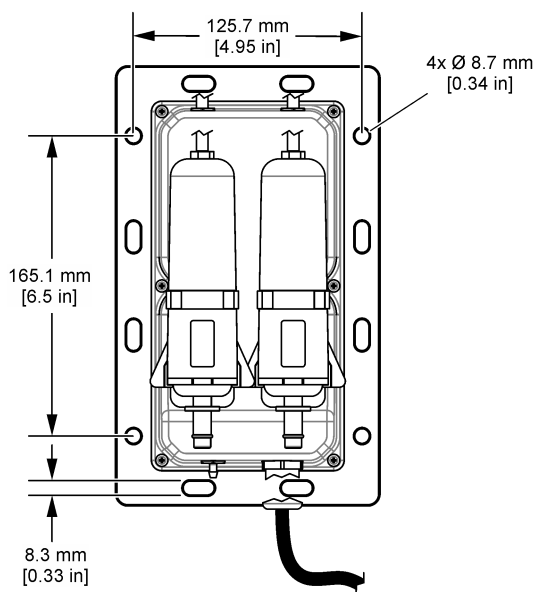
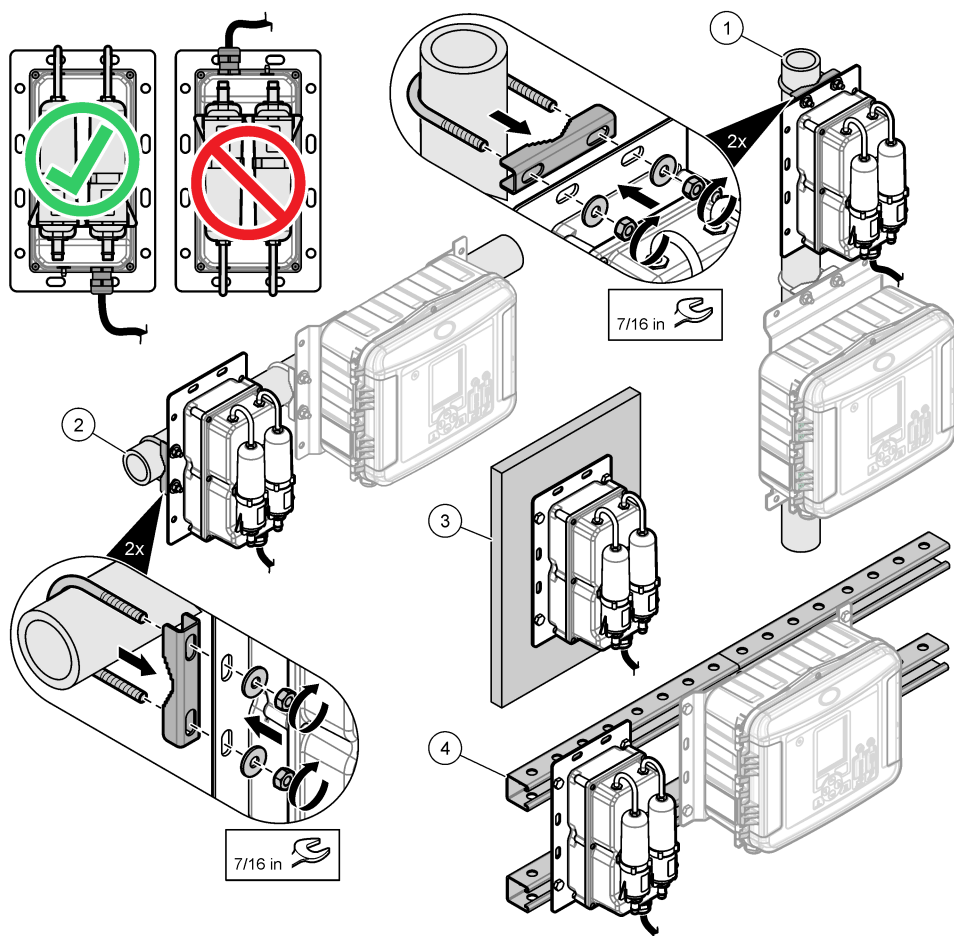


図 5 取り付けオプション



1 垂直パイプの取り付け <sup>2</sup>	3 壁取り付け
2 水平パイプの取り付け <sup>2</sup>	4 Unistrut 取り付け

## 配管

### バブラーラインの取り付け

バブラーラインはバブラーをフローチャネルに接続します。フローチャネルへの取り付け手順は、フローチャネルの種類ごとに異なります。

バブラーラインの位置は、流量測定精度に大きな影響を与える可能性があります。ほとんどの優先機器には、バブラーラインを取り付けるためのバブラーラインコネクタがあります。正しい取り付け位置については、優先機器メーカーが用意した取扱説明書を参照してください。

<sup>2</sup> パイプへの取り付けには、パイプ取り付けキットを使用します。交換部品 105 ページを参照してください。



次の一般的な配線要件に従ってください：

- バブラーラインは可能な限り短くします。
- 接合された接続部から発生しうる空気漏れを防止するために、連続した 1 本のバブラーラインを使用します。
- バブラーラインは鋭角に曲がったり、挟まれたりしないようにします。
- 結露がバブラーラインの端から排出されるように、バブラーラインはバブラーから測定点まで一定の角度で下向きに傾斜させます。収集された水分は空気の流量を低下させ、読み取り値を不正確にする可能性があります。
- メンテナンス中に発生しうるサイホン現象を防止するために、バブラーラインは一定の角度で下向きに傾斜させます。

1. バブラーラインは装置のバブラーラインコネクタに接続します。図 1 93 ページを参照してください。

**注：**バブラーラインコネクタはラインをしっかりと保持します。クランプは不要です。

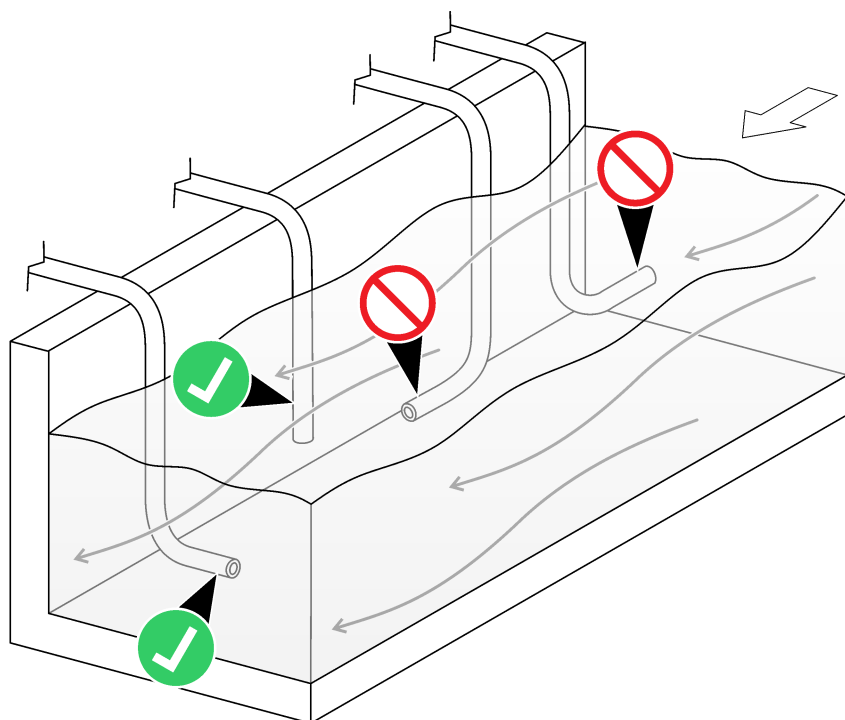
2. バブラーラインのもう一方の端はフローチャンネルに取り付けます。

- 優先機器の場合は、バブラーラインを優先機器の正しい水頭測定点で組み込みのバブラーラインコネクタに取り付けます。コネクタを使用できない場合は、バブラーラインアウトレットを予想される最低水位よりも低くして、フローストリームの側面にバブラーラインを取り付けます。図 8 100 ページおよび図 9 101 ページを参照してください。シルトや沈殿物が通常は、静止筒にたまらない場合は、ラインを静止筒に取り付けます。

**注：**ステンレススチールの延長チューブが利用でき、取り付けに役立ちます。

- 優先機器のゼロレベルを超える液位を測定するには、優先機器のゼロレベルより 2.54 ～ 5.08 cm 下にバブラーラインアウトレットを取り付けます。図 8 100 ページを参照してください。
- 円形パイプの場合は、バブラーラインを保持するためにバブラーラインコネクタ付きの取り付けリングまたはバンドを取り付けます。代わりに、スロットまたは溝の壁に沿ってバブラーラインを取り付けることもできます。バブラーラインに不要物質が集まらないように、スロットまたは溝を充填してスムーズな表面にし、バブラーラインをフローストリームから遠ざけます。
- バブラーラインをフローストリームに取り付ける場合は、バブラーラインアウトレットがフローストリームに対して垂直 (90 度の角度) になるようにします。アウトレットが上流を向いている場合は、フローにより、バブラーラインの圧力が増大します。アウトレットが下流を向いている場合は、フローにより、バブラーラインの圧力が低下します。図 6 を参照してください。

図 6 フローストリームへの取り付け

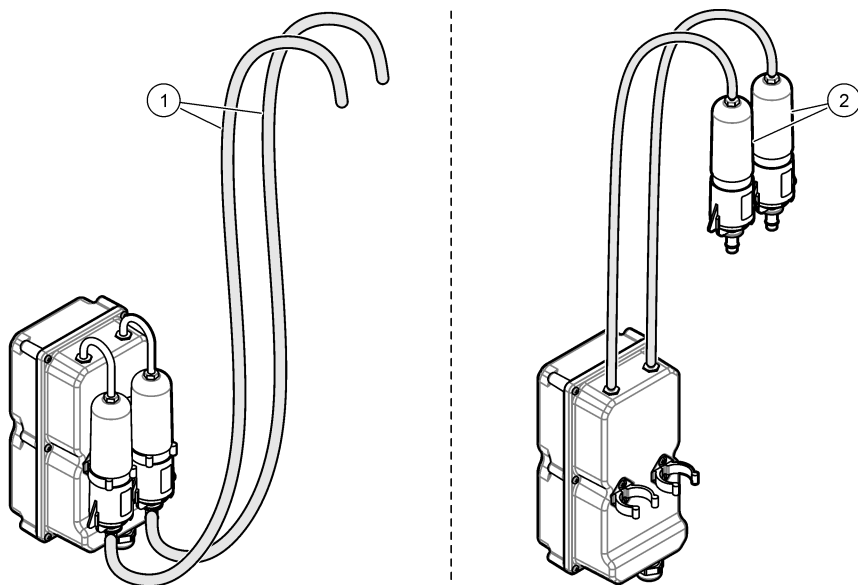


### 湿潤条件向けのリモートインレットの取り付け

高湿の環境、腐食性ガスを含む環境、または浸水の可能性がある場所では、バブラーのエアインレットを乾燥した場所に取り付けます。乾燥剤カートリッジのインレットポートにチューブを取り付けるか、乾燥剤カートリッジを乾燥した場所に移動してメンテナンスアクセスを容易にします。

1. リモートインレットチューブを取り付けるには、次の手順を実行します。
  - a. 乾燥剤カートリッジの各エアインレットポートに内径 9.5 mm のチューブを取り付けます。[図 7](#) を参照してください。
  - b. チューブのもう一方の端を乾燥した場所に入れます。水分、結露、または沈殿物がチューブに入らないように、チューブの開放端が必ず下に留まるようにします。[図 7](#) を参照してください。
2. 乾燥剤カートリッジを離れた場所に取り付けるには：
  - a. 乾燥剤カートリッジを取り外します。
  - b. バブラーの 3 mm バープ継手に内径 3 mm のチューブを取り付けます。[図 7](#) を参照してください。
  - c. チューブのもう一方の端を乾燥剤カートリッジの 3 mm バープ継手に取り付けます。
  - d. 乾燥剤カートリッジを近くの乾燥した場所に設置します。水分、結露、または沈殿物がカートリッジに入らないように、カートリッジの開放端が必ず下に留まるようにします。[図 7](#) を参照してください。

図 7 リモートインレットオプション



1 リモートインレット内径 9.5 mm チューブ

2 リモート乾燥剤カートリッジ、内径 3 mm チューブ

## 配線

装置を流量ロガーに接続するには、流量ロガーの取扱説明書を参照してください。

## 作動

### 告知

乾燥剤ビーズの色が緑の場合は、バブラーを作動させないでください。バブラーが永久的に損傷することがあります。

接続されている変換装置はバブラーに電力を供給します。バブラーは、電源を投入してから 30 ～ 60 秒の初期化時間があります。

## 設定オプション

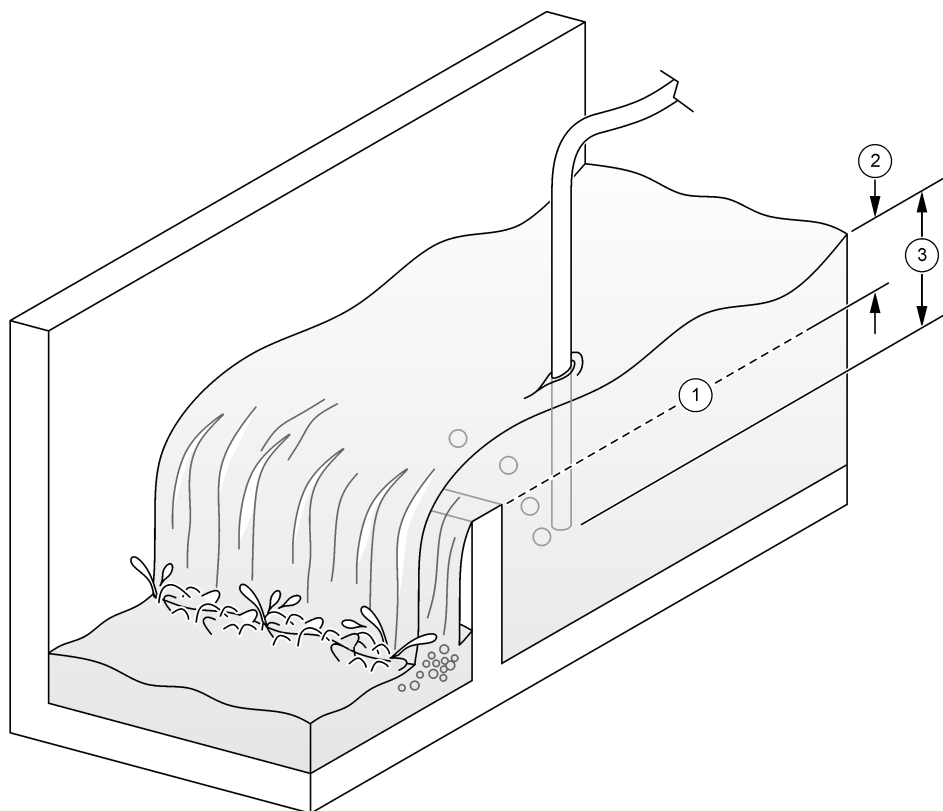
接続されている装置 (または該当する場合は FSDATA Desktop) を使用してバブラーを設定します。以下では、設定オプションについて説明します。

- **Bubble rate (気泡速度)** - 推奨の気泡速度は 1 気泡/秒です。気泡速度を設置場所以外の場所で測定する場合は、その場所で使用されているのと同じ長さおよび内径のバブラーラインを使用します。設置で一般的な水の深さで、気泡速度を測定します。ある時間、バブラーラインアウトレットからの気泡の数を監視します。気泡速度が 1 気泡/秒より多いか少ない場合は、接続されている装置で気泡速度を増減します。
- **Auto Purge (自動パージ)** - 有効にすると、自動パージオプションはバブラーラインアウトレットの周囲から沈殿物を取り除くために、バブラーラインから高压で 1 秒間空気を押し出します。自動パージは、ユーザー指定の時間間隔で自動的に行われます。
- **Manual Purge (手動パージ)** - ユーザーはバブラーラインを手動でパージし、バブラーラインから出てくる泡を探して、作動を確認し、沈殿物を除去できます。
- **沈殿物** - 沈殿物がフローチャネルにあり、流量計算が面積に基づいている場合、変換装置では、測定された沈殿物の深さを使用してフローチャネルの寸法を調整します。

- レベル調整** - レベル調整オプションは、レベル値をチャネルの現在の水頭 (流量に寄与するレベル) に設定します。バブラーラインアウトレットが水中にある場合は、堰の設置にレベル調整オプションを使用します。レベル調整値はゼロ基準点から水位までの垂直距離です。レベル調整値は、[図 8](#) に示すように水位がゼロ基準点よりも上にある場合は正、水位がゼロ基準点よりも下にある場合は負になります。円形パイプの場合、流量に寄与するレベルは水面からパイプの逆位置 (底) までの距離になります。フリュームの場合、流量に寄与するレベルは水面からフリュームの底までの距離になります。

**注:** ユーザーがレベル調整の値を入力すると、センサ補正値が消去されます。

**図 8 流れのある堰**

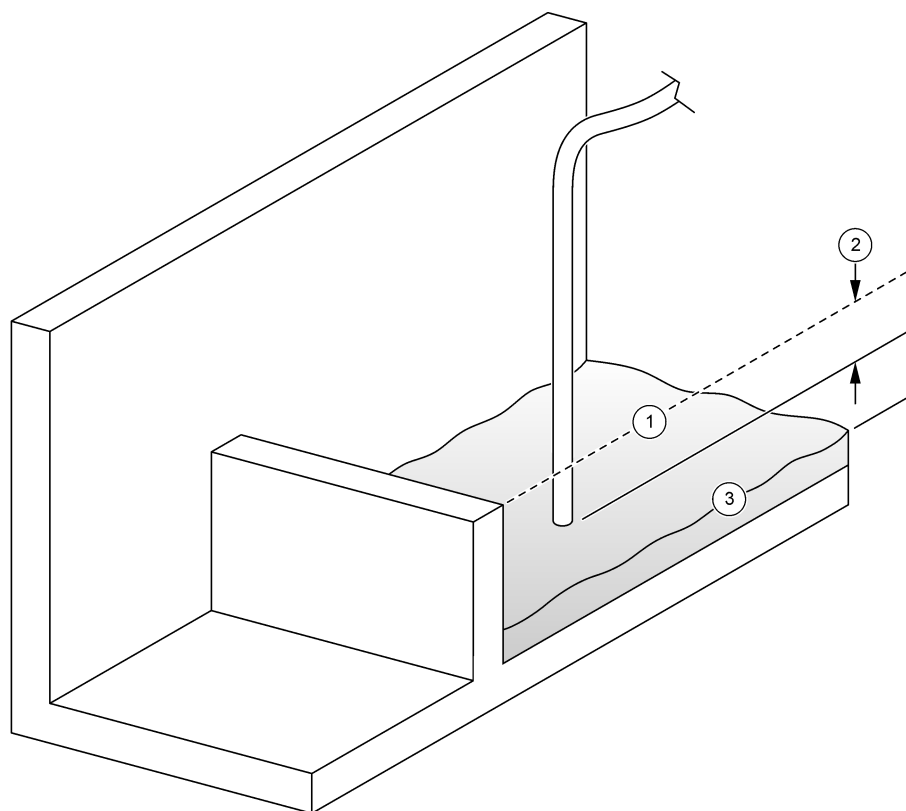


1 ゼロ基準点	3 生の水位測定値
2 レベル調整値 (流量に寄与する水頭値)	

- センサ補正** - センサ補正オプションは、バブラーラインアウトレットがゼロ基準点よりも上か下にある用途に使用します。バブラーラインアウトレットが水位よりも上にある場合の堰の設置には、センサ補正オプションを使用します。センサ補正値は、バブラーラインアウトレットからゼロ基準点までの垂直距離になります。センサ補正値は、[図 9](#) に示すようにバブラーラインアウトレットがゼロ基準点を下回っている場合は負、バブラーラインアウトレットがゼロ基準点を上回っている場合は正になります。センサ補正オプションは、バブラーラインアウトレットがチャネルのゼロ基準点よりも上か下にある場合の非堰用途にも使用します。

**注:** ユーザーがセンサ補正の値を入力すると、レベル調整値が消去されます。

図 9 流れのない堰



1 ゼロ基準点	3 ゼロ基準点よりも下にある液位
2 センサ補正值	

## 校正の準備

バブラーの水位測定は工場で校正されていますが、気泡速度、バブラーラインの長さ、水温、または組成が測定に影響を与える現場条件ではユーザー校正が有効な場合もあります。バブラーを校正するには、設置場所で水の深さを測定し、接続されている装置 (または該当する場合は **FSDATA Desktop**) の校正メニューに深さをを入力します。接続されている装置または **FSDATA Desktop** を使用して手動で測定を行って、校正後の水位の読み取り値が正しいかどうかを確認します。

**注:** 校正を行うと、接続されている装置に現在ある校正、レベル調整、またはセンサ補正に関する設定が消去されます。

設置場所で校正を行うと、最高の精度が得られます。設置場所で校正できない場合は、次のようにバブラーを校正して、校正に対する摩擦および水の密度の影響を最小限に抑えます。

1. バブラーラインコネクタに特定の長さの新しいバブラーラインを取り付けます。設置場所で使用するのと同じ長さおよび内径のバブラーラインを使用します。
2. 設置場所の水と同じ温度、密度、および粘度の水を容器に加えます。水位が設置場所の水位 (最低 15 cm) とほぼ同じになるまで水を加えます。

**注:** 水位が設置場所の実際の水位よりもはるかに低い場合、測定の小さな誤差が設置場所での大きな誤差になります。優先機器の水位が 15 cm 未満の場合は、15 cm 以上の水が入った別の容器でセンサを校正します。

3. バブラーラインを容器に入れます。
4. バブラーラインが動かないようにします。
5. 容器内でバブラーラインの深さを測定します。水面からバブラーラインの底までを測定します。
6. 接続されている装置に移動し、測定された深さを校正メニューに入力します。

## メンテナンス

### ▲ 警告



複合的な危険。本書のこのセクションに記載されている作業は、必ず資格のある要員が行う必要があります。

### ▲ 警告



生物学的危険。安全操作手順に従い、生物学的に危険な素材に接触する可能性がある装置を操作するときに必要なあらゆる個人用保護具を装着してください。装置は、保守や輸送をする前には、消毒用石鹼水で洗浄して消毒し、熱湯で洗い流してください。

## 装置の清掃

装置の外装を湿らせた布と中性石鹼液で清掃し、必要に応じて装置を拭き取って乾燥させます。

## バブラーラインの交換

ラインが詰まったり、脆くなったり、破損した場合は、バブラーラインを交換します。

1. バブラーとフローチャネルからバブラーラインを取り外します。
2. 湿った布を使用して、バブラーラインコネクタの表面を清掃します。

**注:** 取り外したバブラーラインの材質がバブラーラインコネクタに残り、良好な接続を妨げる可能性があります。バブラーラインコネクタからすべての材質を取り除いてください。

3. 新しいバブラーラインを取り付けます。 [バブラーラインの取り付け 96 ページ](#)を参照してください。

## 乾燥剤の交換

### ▲ 注意



化学物質による人体被害の危険。化学物質および廃液は、地域、県、または国の環境規制に従って廃棄してください。

### 告知

乾燥剤ビーズなしで、または緑色の乾燥剤ビーズを使用してセンサを作動させないでください。センサが永久的に損傷することがあります。

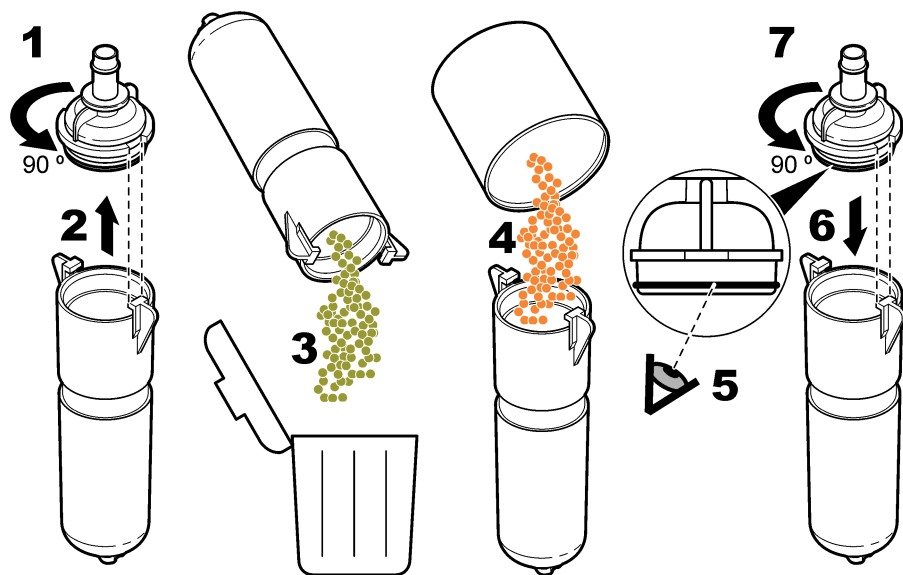
乾燥剤が緑色に変わった場合はすぐに交換してください。 [図 10](#) を参照してください。

[図 10](#) の手順 5 で、O リングがきれいで泥やほこりが付着していないことを確認してください。O リングに亀裂、くぼみ、または損傷の兆候がないか確認します。O リングが損傷している場合は交換します。乾燥した O リングや新しい O リングにグリースを塗ると、取り付けやすくなり、密封度が高まり、O リングの寿命が延びます。

最良の性能を得るために、エンドキャップを下に向けて乾燥剤容器を縦に取り付けてください。 [取り付け 94 ページ](#)を参照してください。

**注:** ビーズが緑色に変わり始めたら、加熱して回復させることが可能な場合があります。容器からビーズを取り出して、オレンジ色になるまで **100 ~ 180 °C** の温度で加熱します。容器を加熱しないでください。ビーズがオレンジ色にならない場合は、ビーズを新しい乾燥剤に交換する必要があります。

図 10 乾燥剤の交換



## 疎水性フィルターの交換

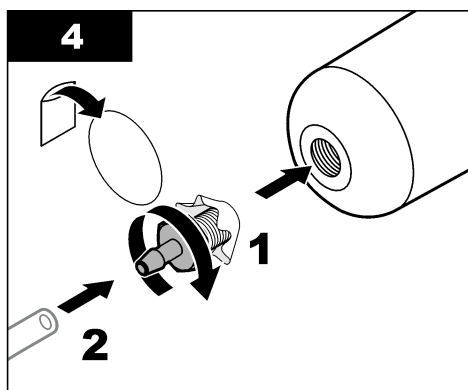
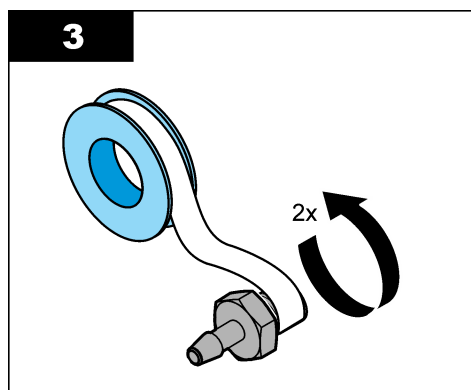
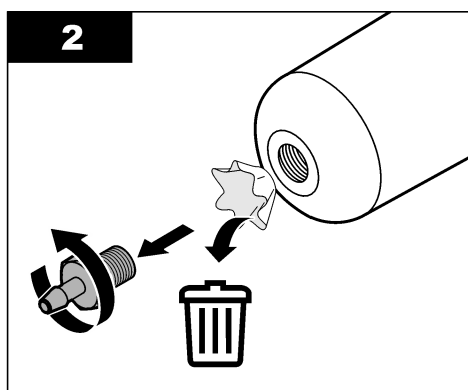
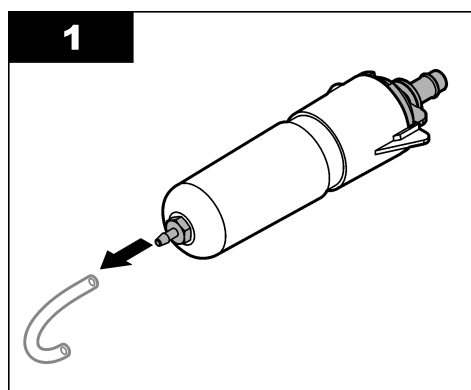
疎水性フィルターの交換時期:

- 水位トレンドの予期しない増減が発生した場合
- 水位データがないか正しくない。
- 気泡圧力が不足している。
- 低圧エラーが発生している。

フィルターを交換する場合は、下図の手順を参照してください。手順 4 では、以下の点を確認してください。

- 疎水性フィルターの滑らかな側が乾燥剤容器の内側の面と接触している。
- 疎水性フィルターが上に曲がっていて、見えなくなるまでねじ込まれている。
- 乾燥剤容器のニップルを回転させると、疎水性フィルターがニップルとともに回る。回らない場合は、フィルターが破損しています。新しいフィルターに対して、手順を繰り返します。

最良の性能を得るために、エンドキャップを下に向けて乾燥剤容器を縦に取り付けてください。取り付け 94 ページを参照してください。



## トラブルシューティング

該当する場合は、接続されている装置 (または該当する場合は FSDATA Desktop) の診断メニューを使用して、レベル測定を行い、診断データを取得します。トラブルシューティングに関するヘルプについては、表 1 を参照してください。

表 1 トラブルシューティング


問題	考えられる原因	対処方法
バブラーの低圧 (バブラーシステムが十分な空気をシステムに送り込みません)	疎水性フィルターが詰まっています。	疎水性フィルターを交換します。 <a href="#">疎水性フィルターの交換 103</a> ページを参照してください。
	乾燥剤が詰まっています。	乾燥剤を交換します。 <a href="#">乾燥剤の交換 102</a> ページを参照してください。
	エアインレットチューブが詰まっています。	エアインレットチューブにねじれや詰まりがないかどうかを検査します。
バブラーの詰まり	バブラーラインに詰まりがあります。	バブラーラインを手動でパージします。問題が解決しない場合は、バブラーライン全体に詰まりがないか検査します。詰まりを簡単に除去できない場合は、バブラーライン全体を交換します。バブラーラインの一部のみを交換しないでください。
	バブラーラインが最大範囲よりも下にありません。	バブラーラインを 3.5 m 以上にしてください。



表 1 トラブルシューティング（続き）

問題	考えられる原因	対処方法
レベルの読み取り値が正しくない	バブラーの校正が現地条件に適していません。	バブラーを校正します。
	バブラーラインに詰まりがあります。	バブラーラインを手動でページします。問題が解決しない場合は、バブラーライン全体に詰まりがないか検査します。詰まりを簡単に除去できない場合は、バブラーライン全体を交換します。バブラーラインの一部のみを交換しないでください。
	乾燥剤が詰まっています。	乾燥剤を交換します。乾燥剤の交換 102 ページを参照してください。
	バブラーラインがフローストリームに正しく取り付けられていません。	バブラーラインをフローストリームに正しい向きで取り付けてください。図 6 98 ページを参照してください。

## 交換部品とアクセサリー

▲ 警告	
	負傷の危険。未承認の部品を使用すると、負傷、装置の破損、または装置の誤作動を招く危険性があります。このセクションでの交換部品は、メーカーによって承認済みです。

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。

### 交換部品

説明	数量	アイテム番号
クリップ、乾燥剤カートリッジ	1	5057
乾燥剤ビーズ、バルク	0.68 kg	8755500
乾燥剤カートリッジアセンブリ	1	5027
フィルター、疎水性	1	3390
O リング、乾燥剤容器エンドキャップ、内径 3.0 cm x 外径 0.18 cm	1	5252
取り付けブラケット	1	8309300
ねじ、取り付けブラケット用、10-32 × 0.375、ステンレススチール	1	8315600
パイプ取り付けキット	1	8319000

### アクセサリー

説明	アイテム番号
取り付けプレート、バブラーライン	2900
サンシールド	8319200
チューブ、ビニール、内径 0.317 cm、7.6 m	2929
チューブ、ビニール、内径 0.317 cm、30.5 m	2921
チューブ、ビニール、内径 0.317 cm、152 m	2922
チューブ、ステンレススチール、内径 0.317 cm、0.61 m (ビニールチューブと併用)	2891

### 取り付けハードウェア - リング<sup>3</sup>

説明	アイテム番号
取り付けクリップ、バブラーライン、スプリングリングおよびハサミバンド用	2899
4 インチパイプ用のリング (取り付けクリップは不要、バブラーラインにのみ対応)	3453
15.2 cm パイプ用のスプリングリング	1361
20.3 cm パイプ用のスプリングリング	1362
25.4 cm パイプ用のスプリングリング	1363
30.5 cm パイプ用のスプリングリング	1364
38.1 cm パイプ用のスプリングリング	1365
45.7 cm パイプ用のスプリングリング	1366
50.8 ～ 53.3 cm パイプ用のスプリングリング	1353
61 cm パイプ用のスプリングリング	1370

### 取り付けハードウェア - ハサミバンド<sup>3</sup>

説明	アイテム番号
取り付けクリップ、バブラーライン、スプリングリングおよびハサミバンド用	2899
38.1 cm パイプ用のハサミバンド	9706100
45.7 cm パイプ用のハサミバンド	9706200
53.3 cm パイプ用のハサミバンド	9706300
61.0 cm パイプ用のハサミバンド	9706400
68.6 cm パイプ用のハサミバンド	9706500
76.2 cm パイプ用のハサミバンド	9706600
83.8 cm パイプ用のハサミバンド	9706700
91.4 cm パイプ用のハサミバンド	9706800
106.7 cm パイプ用のハサミバンド	9706900
38.1 ～ 106.7 cm パイプ用のハサミバンド	3766

<sup>3</sup> すべてのスプリングリングとハサミバンドには取り付けクリップ 2899 が必要です。

# 목차

사양 107 페이지

일반 정보 107 페이지

설치 110 페이지

작동 115 페이지

문제 해결 120 페이지

교체 부품 및 부속품 121 페이지

## 사양

사양은 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

사양	세부 사항
치수(W x H x D)	10.7 x 24.1 x 12.7cm(4.2 x 9.5 x 5.0 인치)
엔클로저	IP 68, NEMA 4X 및 6P
소재	엔클로저: PC/ABS, 기포기 라인 커넥터: 스테인리스강, 장착 브래킷: 스테인리스강, 케이블 자켓: PVC
무게	1.36kg(3 파운드)
전원 조건	12VDC, 0.5A
전원 케이블	1.83m(6ft), 0.95cm(0.375 인치) 직경
보호 등급	III
과전압 범주	I
작동 온도	-10 ~ 60 °C(14 ~ 140 °F)
보관 온도	-40 ~ 60°C(-40 ~ 140°F)
측정 범위	0.003 ~ 3.5m (0.01 ~ 11.5ft)
정확도	25°C(77°F)에서 ±0.003m(0.01ft), 흐르지 않는 음용수로 공장 교정
온도 오류	보상 온도 범위 내: ±0.0003 × 레벨(m) × 25°C 의 온도 편차, ±0.00017 × 레벨(ft) × 77°F 의 온도 편차
보상 온도 범위	-10 ~ 60 °C(14 ~ 140 °F)
공기 주입구	기포기 주입구 포트 및 참조 포트(인라인 건조제 포함, 10 마이크론 필터), 0.95cm(3/8 인치) 원격 공기 주입구용 가시 피팅
기포기 라인 요구 사항	0.32 cm(1/8 인치) ID
기포기 라인 고압 정화	프로그래밍된 주기에서 수동 또는 자동으로 진행
제어 기기	FL1500 유량 기록계 전용
인증	CE
품질 보증	1 년(EU: 2 년)

## 일반 정보

제조업체는 본 설명서에 존재하는 오류나 누락에 의해 발생하는 직접, 간접, 특수, 우발적 또는 결과적 손해에 대해 어떠한 경우에도 책임을 지지 않습니다. 제조업체는 본 설명서와 여기에 설명된 제품을 언제라도 통지나 추가적 책임 없이 변경할 수 있습니다. 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 지지 않으며, 관계 법령이 최대한 허용하는 손해에 관한 면책이 있습니다. 사용자는 사용자 용량 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

#### ▲ 위험

지키지 않을 경우 사망하거나 또는 심각한 부상을 초래하는 잠재적 위험이나 긴급한 위험 상황을 뜻합니다.

#### ▲ 경고

지키지 않을 경우 사망하거나 또는 심각한 부상을 초래할 수 있는 잠재적 위험이나 긴급한 위험 상황을 뜻합니다.

#### ▲ 주의



경미하거나 심하지 않은 부상을 초래할 수 있는 잠재적인 위험 상황을 뜻합니다.

### 주의사항

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


### 주의 경고

본 기기에 부착된 모든 라벨 및 태그를 참조하시기 바랍니다. 지침을 따르지 않을 경우 부상 또는 기기 손상이 발생할 수 있습니다. 기기에 있는 기호는 주의사항에 대한 설명과 함께 설명서에서 참조합니다.

	기기에 이 심볼이 표시되어 있으면 지침서에서 작동 및 안전 주의사항을 참조해야 합니다.
	이 심볼이 표시된 전기 장비는 유럽 내 공공 폐기 시스템에 따라 폐기할 수 없습니다.

### 화학 및 생물학적 안전

#### ▲ 위험

	화학적 또는 생물학적 위험 존재. 본 장비를 공중 위생, 공중 안전, 식음료 제조 또는 가공에 관련한 시행령 및 감시 규정 목적으로 처리공정이나 약품 주입 시스템을 감시하기 위하여 사용하는 경우, 이 장비에 적용되는 모든 규정을 이해하고 준수하며, 장비가 오작동하는 경우 해당 규정에 따라 충분하고 합당한 메커니즘을 보유하는 것은 사용자의 책임입니다.
--	--

### 제품 소개

### 주의사항

FL1500 유량 기록계에만 BL9000 기포기를 연결합니다. 다른 유량 기록계에 연결하면 BL9000 기포기 및 유량 기록계가 손상될 수 있습니다.

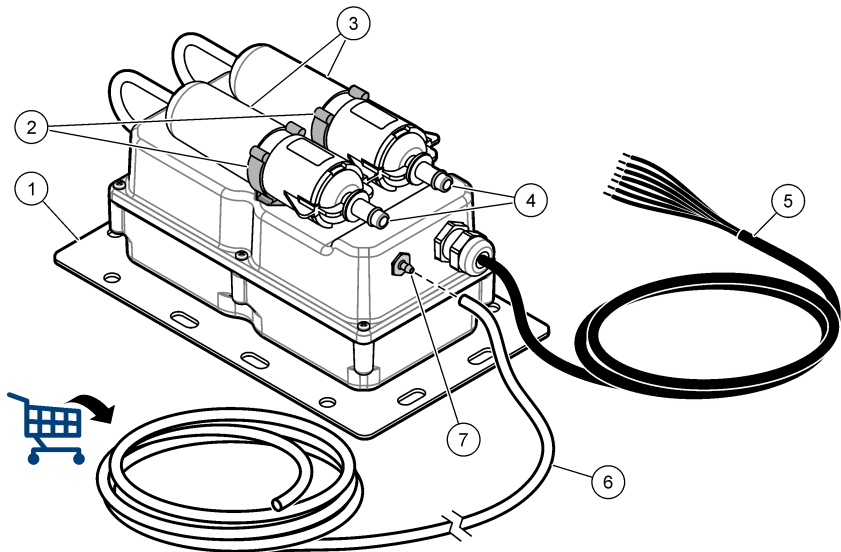
BL9000 기포기는 레벨 측정의 기포기 방식을 사용하는 레벨 센서입니다. **그림 1**을 참조하십시오. 기포기는 유량 채널에 설치된 튜브(기포기 라인)를 통해 계속 공기를 밀어냅니다. 유량 채널에서 액체 레벨이 증가하면 기포기 라인의 압력이 높아집니다. 기포기는 압력 관독 값에서 액체 레벨을 계산합니다. 연결된 제어 기기는 레벨 관독, 지오메트리 및 유량 채널의 유량 특성을 사용하여 유속을 계산합니다. BL9000 기포기와 함께 사용할 수 있는 제어 기기는 **사양 107** 페이지 섹션을 참조하십시오.

기포기는 차압 센서를 사용하여 기포기 라인의 공기 압력과 대기압을 비교합니다. 기포기는 기포기 라인과 대기압 간의 압력 차이로 액체 레벨을 계산합니다. 일정한 간격으로 내부 밸브가 차동 센서의 두 측정 포트를 대기압에 연결하고 영점 값을 설정합니다. 영점 작업은 차압 센서의 드리프트 및 온도 감도에 맞춰 조정됩니다.

기포기는 개방 채널에서 액체 레벨(“헤드”라고 함)을 측정하고 연결된 제어 기기는 1 차 장치의 헤드-유량 간 관계를 기반으로 유속을 계산합니다. 1 차 장치는 흐름 또는 위어와 같이 수력 구조물입니다.

**참고:** 연결된 제어 기기가 채널 내 액체 레벨과 속도 센서가 제공하는 속도를 기반으로 유속을 계산할 수도 있습니다.

그림 1 제품 소개



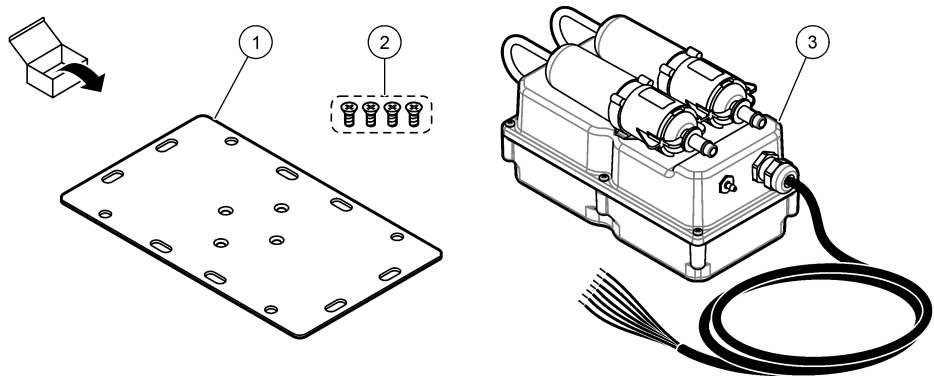
1 설치 브래킷	5 제어 기기 연결 케이블
2 건조제 카트리지 고정 클립	6 기포기 라인(사용자 제공 <sup>1</sup> )
3 건조제 카트리지	7 기포기 라인 커넥터
4 공기 주입구 포트	

### 제품 구성품

모든 구성품을 수령했는지 확인하십시오. **그림 2**을 참조하십시오. 품목이 누락되었거나 손상된 경우에는 제조업체 또는 판매 담당자에게 즉시 연락하시기 바랍니다.

<sup>1</sup> 교체 부품 및 부속품 121 페이지 섹션을 참조하십시오.


그림 2 제품 구성품



1 설치 브래킷	3 기포기
2 장작 나사(4 개)	

설치

▲ 주의




여러 가지 위험이 존재합니다. 해당 전문가만 본 문서에 의거하여 작업을 수행해야 합니다.

기계 설치

설치 지침

▲ 주의



화재 위험. 본 제품은 가연성 액체류와 사용을 금합니다.

- 직사광선에 바로 노출되거나 비를 맞을 수 있는 곳 또는 열원 근처에 기기를 설치하지 마십시오.
- 실외에 설치할 때 환경 엔클로저 또는 보호용 커버에 기기를 설치합니다.
- 본 제품은 가압 시스템과 사용하도록 설계되지 않았습니다. 개방 채널에 제품을 설치합니다.

장착

기포기를 유량 채널 및 제어 기기 근처에 설치합니다. 공기 주입구 포트가 아래를 향하고 있는지 확인합니다. 그림 3, 그림 4 및 그림 5를 참조하십시오.

그림 3 장착 브래킷 설치

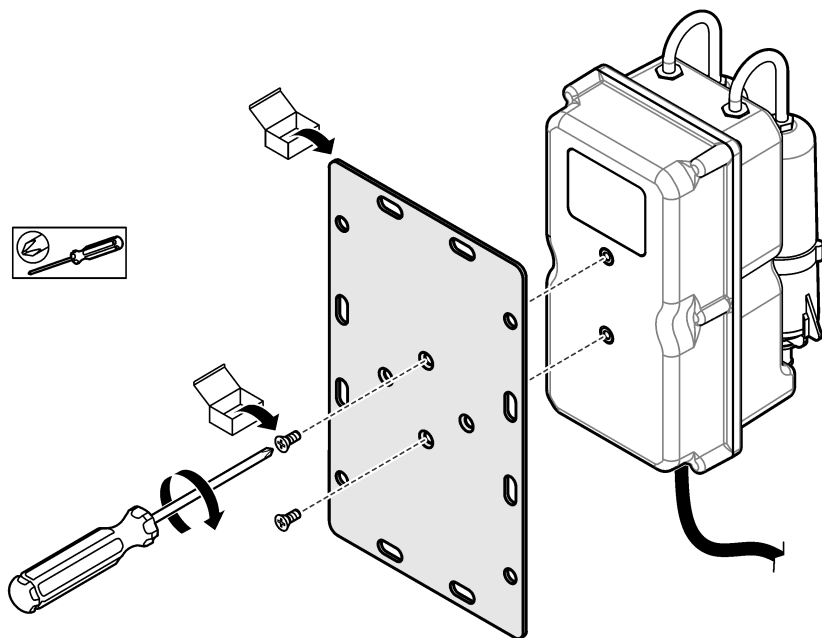


그림 4 장착 치수

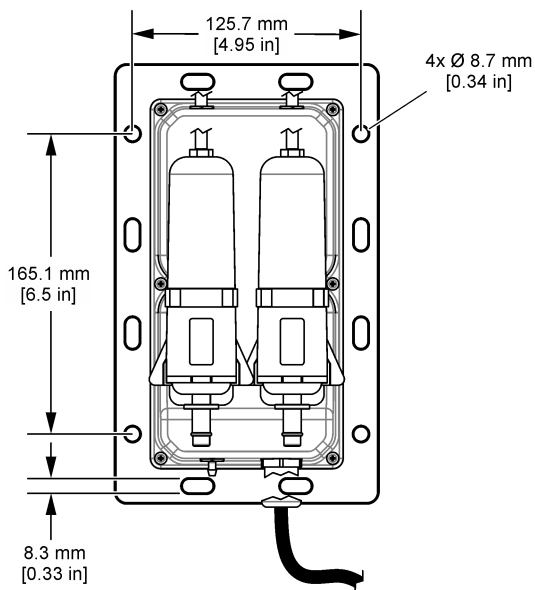
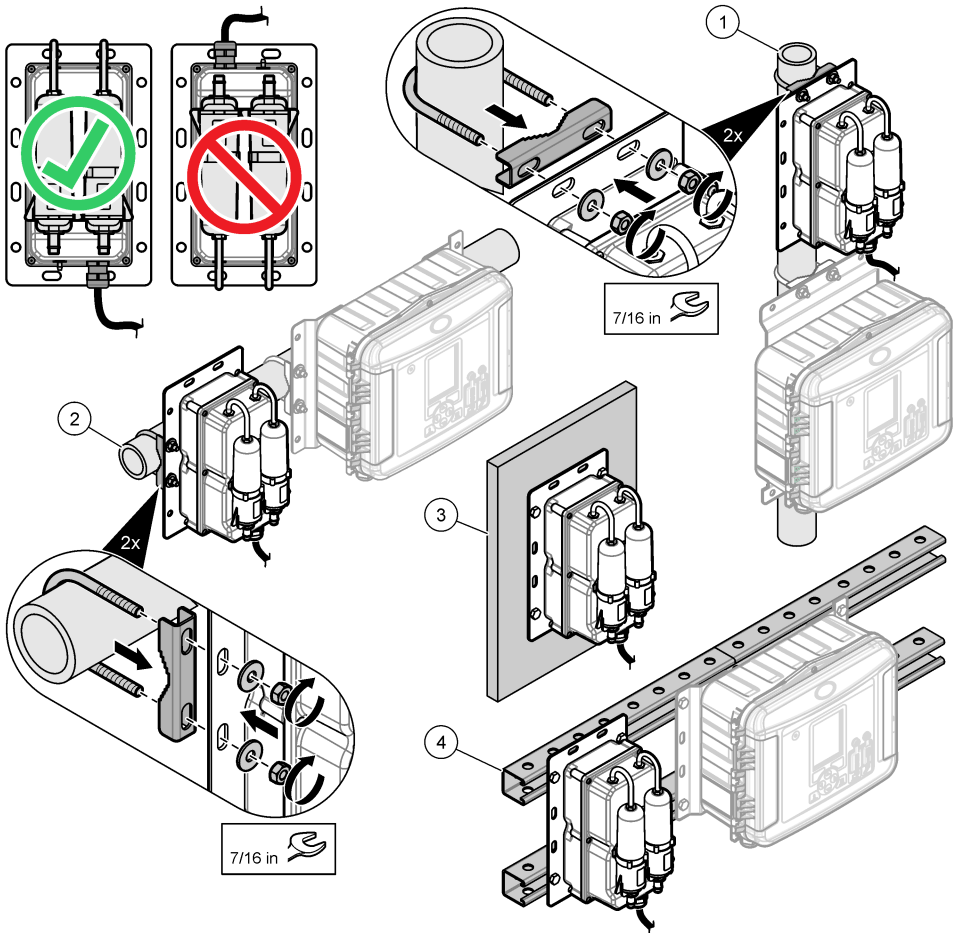


그림 5 장착 옵션



1 수직 파이프 장착 <sup>2</sup>	3 벽 부착
2 수평 파이프 장착 <sup>2</sup>	4 유니스트러트 장착

배관

기포기 라인 설치

기포기 라인은 기포기를 유량 채널에 연결합니다. 유량 채널에서의 설치 절차는 유량 채널 유형에 따라 달라집니다.

기포기 라인 위치는 유량 측정 정확도에 큰 영향을 줄 수 있습니다. 대부분의 1 차 장치에는 기포기 라인을 설치할 수 있는 기포기 라인 커넥터가 있습니다. 올바른 설치 위치는 1 차 장치 제조업체가 제공하는 설명서를 참조하십시오.

<sup>2</sup> 파이프 설치 시 파이프 장착 키트를 사용합니다. [교체 부품](#) 121 페이지 섹션을 참조하십시오.



다음의 일반 라우팅 요구 사항을 준수합니다.

- 기포기 라인은 가능한 한 짧게 만드십시오.
- 연결부가 여러 개로 나뉘어져 공기가 누출되는 것을 막기 위해 하나의 연속된 기포기 라인을 사용합니다.
- 기포기 라인에 급격한 굽힘과 조임이 없도록 합니다.
- 기포기 라인 끝으로 응결된 물이 배출되도록 기포기에서 측정 지점까지 기포기 라인이 일정한 기울기를 유지하도록 합니다. 모인 수분은 공기 흐름을 방해해 관독 값의 정확도를 떨어뜨릴 수 있습니다.
- 유지 보수 중 사이포닝이 발생할 수 있으므로 기포기 라인이 일정한 기울기를 유지할 수 있도록 합니다.

1. 기포기 라인을 기기의 기포기 라인 커넥터에 연결합니다. **그림 1 109** 페이지를 참조하십시오.

**참고:** 기포기 라인 커넥터가 라인을 단단하게 고정시킵니다. 클램프를 사용할 필요가 없습니다.

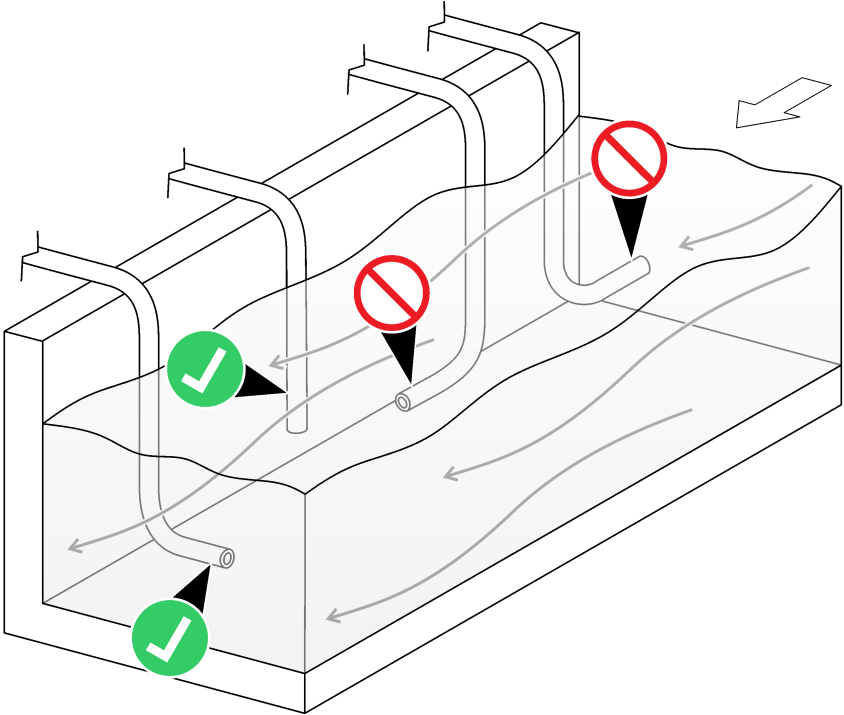
2. 유량 채널에 기포기 라인의 다른 쪽 끝을 설치합니다.

- 1 차 장치에서 1 차 장치의 올바른 헤드 측정 지점에 있는 내장 기포기 라인 커넥터에 기포기 라인을 설치합니다. 커넥터를 사용할 수 없는 경우 가장 낮은 예상 레벨 아래에 기포기 라인 배출구가 있는 유량 스트림의 측면에 기포기 라인을 설치합니다. **그림 8 116** 페이지 및 **그림 9 117** 페이지를 참조하십시오. 일반적으로 토사와 침전물이 정화조에 모이지 않는 경우 라인을 정화조에 설치합니다.

**참고:** 원활한 설치를 위해 스테인리스강 튜브 연결을 사용할 수 있습니다.

- 1 차 장치의 영점 레벨 위 액체 레벨을 측정할 수 있도록 기포기 라인 배출구를 1 차 장치의 영점 레벨 **2.54cm ~ 5.08cm(1 ~ 2 인치)** 아래에 설치합니다. **그림 8 116** 페이지를 참조하십시오.
- 원형 파이프에서 기포기 라인을 고정하기 위해 기포기 라인 커넥터가 있는 장착 링 또는 밴드를 설치합니다. 또는 슬롯이나 홈으로 벽을 따라 기포기 라인을 설치합니다. 매끄러운 표면을 만들기 위해 슬롯이나 홈을 채우고 기포기 라인을 유량 스트림 밖에 두어 불필요한 물질이 기포기 라인에 모이지 않도록 합니다.
- 유량 스트림에 기포기 라인을 설치하는 경우 기포기 라인 배출구가 유량 스트림과 수직(90 도 각도)인지 확인합니다. 배출구가 상류 방향을 가리키면 유량이 기포기 라인의 압력을 증가시킵니다. 배출구가 하류 방향을 가리키면 유량이 기포기 라인의 압력을 감소시킵니다. **그림 6** 을 참조하십시오.

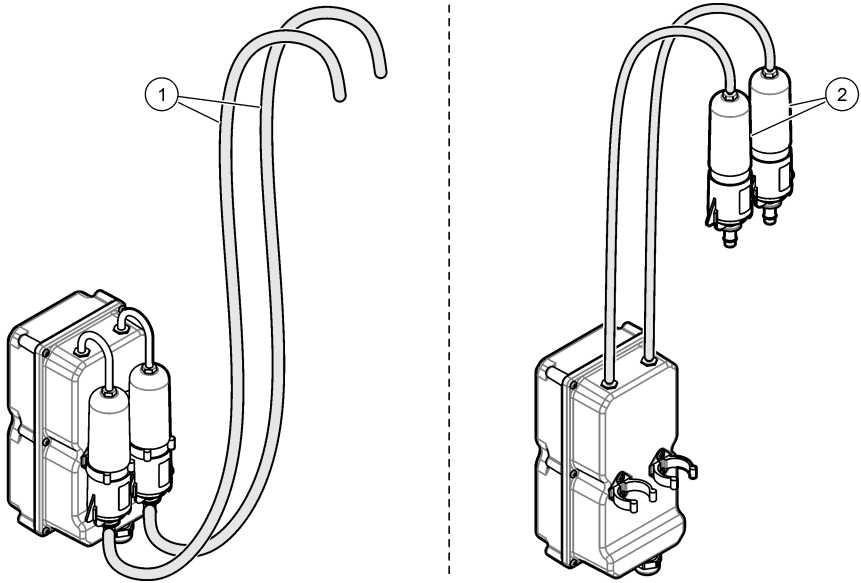
그림 6 유량 기록계 설치



습기가 있는 환경을 위한 원격 주입구 설치

습도가 높은 환경 또는 부식성 가스가 있거나 침수될 수 있는 위치에서는 건조한 곳에 기포기 공기 주입구를 설치합니다. 건조제 카트리지를 주입구에 튜브를 연결하거나 간편한 유지 보수를 위해 건조한 곳으로 건조제 카트리지를 옮깁니다.

- 1. 원격 주입구 튜브를 설치하려면 다음 절차를 수행합니다.
  - a. 길이가 9.5mm(3/8 인치)인 ID 튜브를 건조제 카트리지의 각 주입구에 부착합니다. [그림 7](#) 을 참조하십시오.
  - b. 튜브의 다른 쪽 끝을 건조한 곳에 둡니다. 수분이나 응결, 침수로 인해 물이 튜브에 유입되지 않도록 튜브의 열려 있는 끝이 아래를 향하고 있는지 확인합니다. [그림 7](#) 을 참조하십시오.
- 2. 건조제 카트리지를 원격으로 설치하려면 다음 절차를 수행합니다.
  - a. 건조제 카트리지를 분리합니다.
  - b. 길이가 3mm(1/8 인치)인 ID 튜브를 기포기의 3mm(1/8 인치) 가시 피팅에 부착합니다. [그림 7](#) 을 참조하십시오.
  - c. 튜브의 다른 쪽 끝을 건조제 카트리지의 3mm(1/8 인치) 가시 피팅에 부착합니다.
  - d. 건조제 카트리지를 근처의 건조한 곳에 설치합니다. 수분이나 응결, 침수로 인해 물이 카트리지에 유입되지 않도록 카트리지의 개봉된 끝이 아래를 향하고 있는지 확인합니다. [그림 7](#) 을 참조하십시오.



1 원격 주입구 9.5mm(3/8 인치) ID 튜브

2 원격 건조제 카트리지, 3mm(1/8 인치) ID 튜브

## 전기 설치

기기를 유량계와 연결하려면 유량계의 사용 설명서를 참조하십시오.

## 작동

### 주의사항

제습제 색이 녹색인 경우 기포기를 작동하지 마십시오. 기포기가 영구적으로 손상될 수 있습니다.

연결된 제어 기기가 기포기에 전원을 공급합니다. 기포기에 전원을 공급하면 30 초에서 60 초 동안 초기화가 진행됩니다.

## 설치 옵션

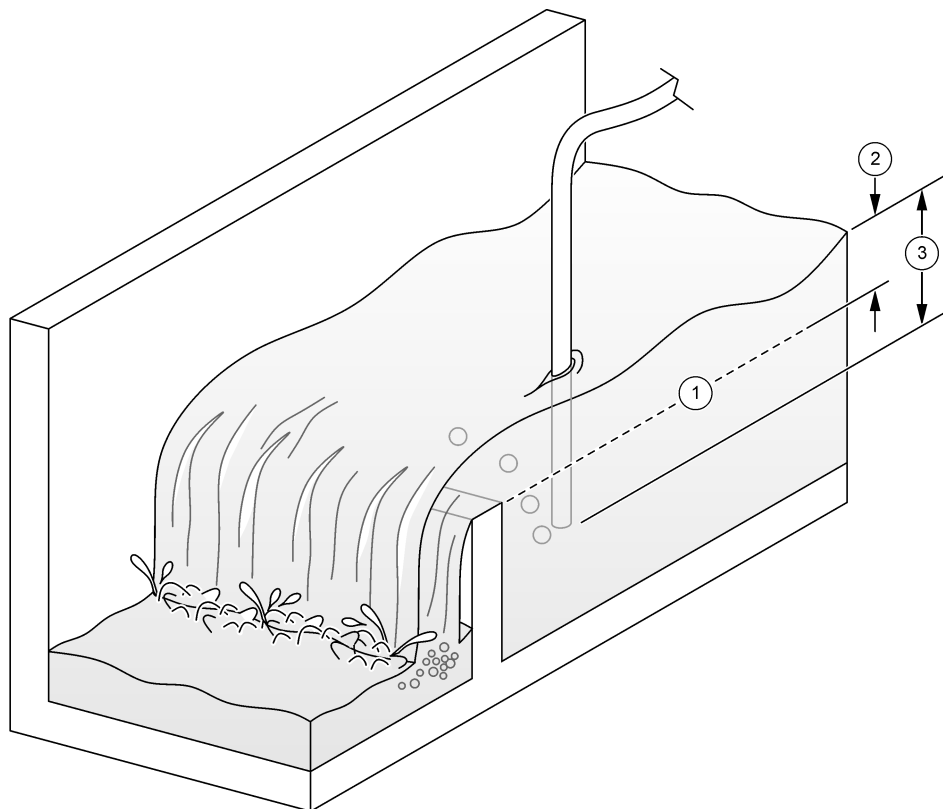
연결된 기기(또는 해당되는 경우 FSDATA Desktop)를 사용하여 기포기를 구성합니다. 설정 옵션은 다음과 같습니다.

- **기포 속도**—권장 기포 속도는 초당 기포 하나입니다. 설치 현상이 아닌 위치에서 기포 속도를 측정하는 경우 현장에서 사용한 것과 동일한 길이 및 내부 직경의 기포기 라인을 사용합니다. 일반적인 설치 수심에서 기포 속도를 측정합니다.  
일정 시간 동안 기포기 라인 배출구에서 나오는 기포 수를 모니터링합니다. 기포 속도가 초당 기포 하나보다 빠르거나 느린 경우 연결된 기기에서 기포 속도를 올리거나 줄입니다.
- **자동 정화**—활성화하면 기포기 라인 배출구 주위 침전물을 제거하기 위해 고압 상태에서 1 초 동안 기포기 라인 밖으로 공기를 밀어냅니다. 사용자가 지정한 기간 동안 자동 정화 작업이 자동으로 수행됩니다.
- **수동 정화**—사용자는 기포기 라인 밖으로 기포가 나오는지 확인하여 작업 상태를 점검하고 침전물을 제거함으로써 기포기 라인을 수동으로 정화할 수 있습니다.
- **침전물**—유량 채널에 침전물이 있고 면적을 토대로 유량을 계산할 때 제어 기기는 측정된 침전물 값을 사용하여 유량 채널 치수를 조정합니다.

- **레벨 조정**—레벨 조정 옵션은 채널의 현재 헤드에 대한 레벨 값(유량에 기여하는 레벨)을 설정합니다. 위에 설치 시 기포기 라인 배출구가 물 속에 있을 때 레벨 조정 옵션을 사용합니다. 레벨 조정 값은 영점 참조 지점에서 수위까지의 수직 거리입니다. 레벨 조정 값은 **그림 8**에 표시된 바와 같이 수위가 영점 참조 지점 위에 있을 때는 양수이고 영점 참조 지점 아래 있을 때는 음수입니다. 원형 파이프에서 유량에 기여하는 레벨은 물 표면에서 파이프의 반대(바닥)까지의 거리입니다. 플럼에서 유량에 기여하는 레벨은 물 표면에서 플럼 바닥까지의 거리입니다.

**참고:** 사용자가 레벨 조정 값을 입력하면 제어 기기가 센서 오프셋 값을 지웁니다.

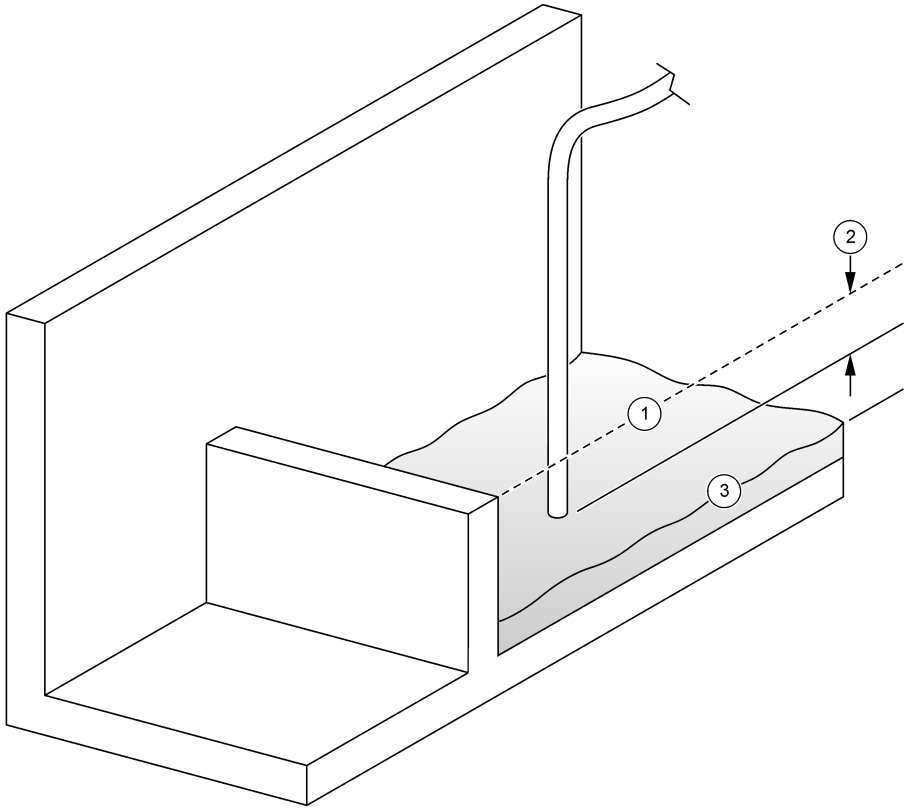
**그림 8** 유량이 있는 위어



<b>1</b> 영점 참조 지점	<b>3</b> 원시 레벨 측정
<b>2</b> 레벨 조정 값(유량에 기여하는 헤드 값)	

- **센서 오프셋**—센서 오프셋 옵션은 기포기 라인 배출구가 영점 참조 지점 위 또는 아래에 있을 때 사용합니다. 위에 설치 시 기포기 라인 배출구가 물 위에 있을 때 센서 오프셋 옵션을 사용합니다. 센서 오프셋 값은 기포기 라인 배출구에서 영점 참조 지점까지의 수직 거리입니다. 센서 오프셋 값은 **그림 9**에 표시된 바와 같이 기포기 라인 배출구가 영점 참조 지점 아래 있을 때는 음수이고 영점 참조 지점 위에 있을 때는 양수입니다. 또한 센서 오프셋 옵션은 기포기 라인 배출구가 채널의 영점 참조 지점 위 또는 아래에 있을 때 비 위에 용도로 사용됩니다.

**참고:** 사용자가 센서 오프셋 값을 입력하면 제어 기기가 레벨 조정 값을 지웁니다.



1 영점 참조 지점	3 영점 참조 지점 아래 액체 레벨
2 센서 오프셋 값	

## 교정 준비

기포기 레벨 측정은 공장에서 교정되지만 기포 속도, 기포기 라인 길이, 수온 또는 성분이 측정에 영향을 주는 현장 조건에서는 사용자 교정이 유리할 수 있습니다. 기포기를 교정하려면 설치 현장에서 수심을 측정한 다음 연결된 기기(또는 해당하는 경우 FSDATA Desktop)의 교정 메뉴에서 수심을 입력합니다. 교정 후 레벨 판독 값이 올바른지 확인하기 위해 연결된 기기 또는 FSDATA Desktop 을 사용하여 수동으로 측정합니다.

**참고:** 교정 후에는 연결된 기기에서 사용 중이던 교정, 레벨 조정 또는 센서 오프셋 설정이 지워집니다.



현장에서의 교정이 최상의 정확도를 제공합니다. 설치 현장에서 교정할 수 없는 경우 교정 시 마찰 또는 물 밀도의 영향을 최소화하기 위해 다음과 같이 기포기를 교정합니다.

1. 기포기 라인 커넥터에 새 기포기 라인을 설치합니다. 설치 현장에서 사용한 것과 동일한 길이 및 내부 직경의 기포기 라인을 사용합니다.
2. 설치 현장의 물과 동일한 온도, 밀도 및 점도의 물을 용기에 담습니다. 설치 현장의 물 레벨과 대략 비슷한 수준이 될 때까지 물을 넣습니다(최소 15cm(6 인치)).

**참고:** 물 레벨이 설치 현장의 실제 레벨보다 크게 낮은 경우 측정 상의 사소한 오류가 설치 현장에서는 심각한 오류가 될 수 있습니다. 1 차 장치의 물 레벨이 15cm(6 인치) 미만인 경우 물이 15cm(6 인치) 이상 담긴 2 차 용기에서 센서를 교정합니다.

3. 용기에 기포기 라인을 넣습니다.
4. 기포기 라인이 움직이지 않는지 확인합니다.
5. 용기에서 기포기 라인의 깊이를 측정합니다. 수면에서부터 기포기 라인 바닥까지 측정합니다.
6. 연결된 기기에 교정 메뉴에서 측정한 깊이를 입력합니다.

## 유지 보수

▲ 경고	
	여러 가지 위험이 존재합니다. 해당 전문가만 본 문서에 의거하여 작업을 수행해야 합니다.
▲ 경고	
	생물학적 위험. 생물학적 위험 물질과 접촉이 있었던 기기를 다루는 경우에는 안전 취급 규정을 따르고 필요한 개인 보호 장비를 착용하십시오. 유지관리 또는 배송하기 전에는 소독용 비누로 기기의 오염 물질을 제거하고 뜨거운 물로 행구십시오.

## 기기 세척


필요한 경우 기기 표면을 젖은 천과 순한 세척액으로 세척하고 물기를 닦아 말리십시오.

## 기포기 라인 교체

기포기 라인이 막혔거나 파손된 경우 라인을 교체합니다.

1. 기포기 라인을 기포기 및 유량 채널에서 분리합니다.
2. 젖은 천으로 기포기 라인 커넥터 외부 표면을 청소합니다.  
**참고:** 분리된 기포기 라인의 이물질이 기포기 라인 커넥터에 남아 올바른 연결을 방해할 수 있습니다. 기포기 라인 커넥터에서 모든 이물질을 제거하도록 합니다.
3. 새 기포기 라인을 설치합니다. **기포기 라인 설치 112** 페이지 섹션을 참조하십시오.

## 건조제 교체

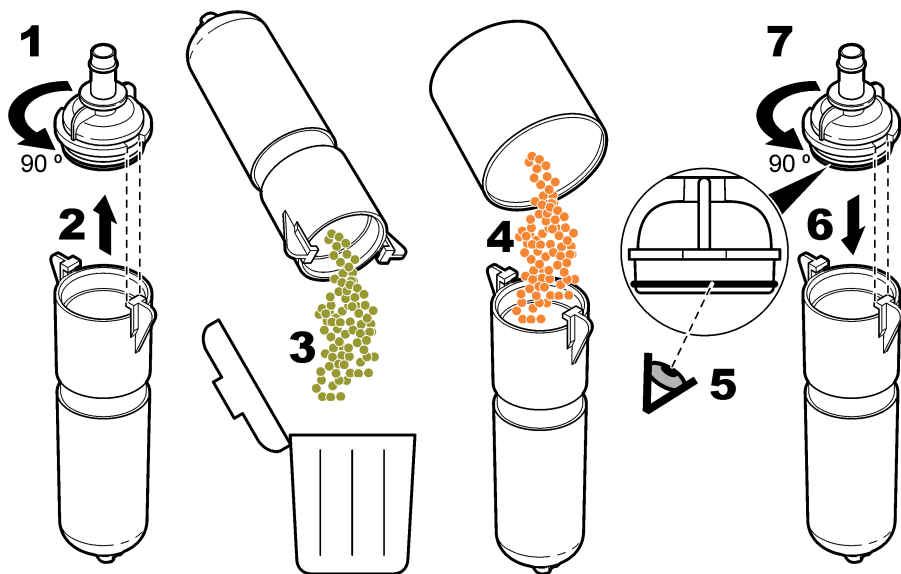
▲ 주의	
	화학물질에 노출될 위험이 있습니다. 화학물질 및 폐기물은 국가 및 지역 규정에 따라 폐기하십시오.
주의사항	
건조제 없이, 또는 녹색 건조제를 사용하여 센서를 작동하지 마십시오. 센서가 영구적으로 손상될 수 있습니다.	

건조제가 녹색으로 변하면 즉시 교체하십시오. **그림 10**을 참조하십시오.

**그림 10**의 5 단계에서 O-링이 깨끗하고 오물이나 찌꺼기가 없는지 확인합니다. O-링에 균열, 기공 또는 손상 징후가 없는지 검사합니다. 손상이 있는 경우 O-링을 교체하십시오. 보다 용이하게 설치하고, 밀봉 효과를 높이고, 오링 수명이 연장시키려면 건조한 오링 또는 새 오링에 그리스를 도포합니다.

최고의 성능을 얻으려면 건조제 용기를 엔드 캡이 아래로 향하도록 하여 세로로 설치하십시오. **장착 110** 페이지 섹션을 참조하십시오.

**참고:** 건조제 비드가 녹색으로 변하기 시작하면 가열하여 재사용할 수 있습니다. 캐니스터에서 비드를 분리하고 오렌지색으로 변할 때까지 100-180 °C(212-350 °F)에서 가열합니다. 캐니스터는 가열하지 마십시오. 비드가 오렌지색으로 변하지 않으면 새 건조제로 교체해야 합니다.



## 소수성 필터 교체

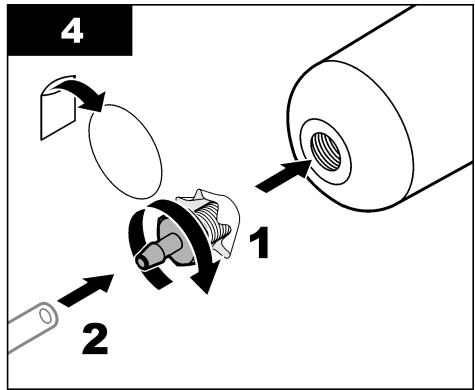
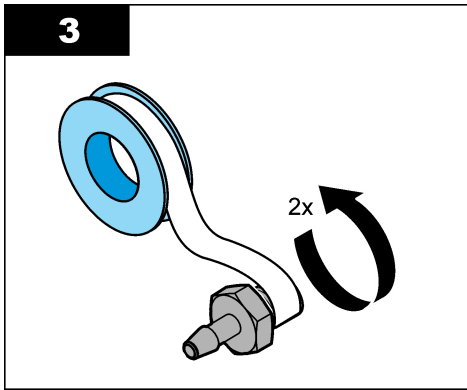
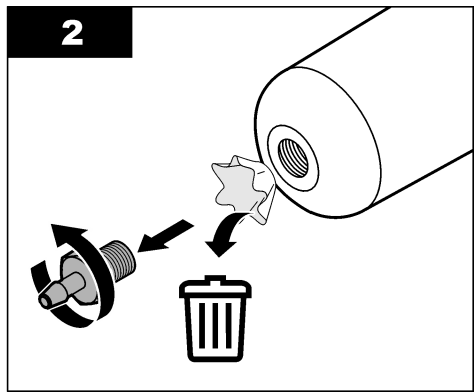
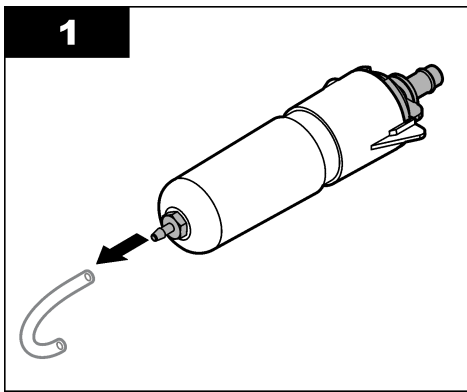
소수성 필터 교체 시기:

- 수위 추세가 예상과 다르게 증가하거나 감소하는 경우
- 레벨 데이터가 누락되었거나 잘못된 경우
- 기포 압력이 낮은 경우
- 저압 오류가 있는 경우

아래의 단계별 그림 설명을 참조하여 필터를 교체하십시오. 4 단계에서 다음 사항을 확인하십시오.

- 소수성 필터의 부드러운 면이 건조제 용기의 안쪽 표면에 닿게 합니다.
- 소수성 필터를 위로 구부려 나사가 보이지 않을 때까지 완전히 끼워 넣습니다.
- 건조제 용기의 니플이 돌아가면 니플로 소수성 필터를 돌립니다. 필터가 돌아가지 않을 경우 손상된 것입니다. 새 필터를 사용하여 절차를 다시 시작하십시오.

최고의 성능을 얻으려면 건조제 용기를 엔드 캡이 아래로 향하도록 하여 세로로 설치하십시오. [장착](#)  
110 페이지 섹션을 참조하십시오.



## 문제 해결

레벨 측정 및 진단 데이터를 얻으려면 연결된 기기 또는 해당되는 경우 FSDATA Desktop 에서 진단 메뉴를 사용합니다. 문제 해결 도움말은 [표 1](#) 을 참조하십시오.

표 1 문제 해결

문제	발생 원인	해결책
낮은 기포기 압력(기포기 시스템이 시스템으로 충분한 공기를 밀어내지 않음)	소수성 필터가 막혔습니다.	소수성 필터를 교체합니다. <a href="#">소수성 필터 교체 119</a> 페이지 섹션을 참조하십시오.
	건조제가 막혔습니다.	건조제를 교체합니다. <a href="#">건조제 교체 118</a> 페이지 섹션을 참조하십시오.
	공기 유입 튜브가 막혔습니다.	공기 유입 튜브가 막혔거나 꼬이지 않았는지 검사합니다.
막힌 기포기	기포기 라인이 막혔습니다.	기포기 라인을 수동으로 정화합니다. 문제가 계속되면 막힌 곳이 있는지 기포기 라인 전체를 검사합니다. 막힌 곳을 제거하기 힘든 경우 새 기포기 라인을 설치합니다. 기포기 라인 일부만 교체하지 마십시오.
	기포기 라인이 최대 범위 위에 미달됩니다.	기포기 라인이 3.5m(11.5ft) 아래로 떨어지지 않도록 합니다.



표 1 문제 해결 (계속)

문제	발생 원인	해결책
잘못된 레벨 판독	현장 조건에 대한 기포기 교정이 잘못되었습니다.	기포기를 교정합니다.
	기포기 라인이 막혔습니다.	기포기 라인을 수동으로 정화합니다. 문제가 계속되면 막힌 곳이 있는지 기포기 라인 전체를 검사합니다. 막힌 곳을 제거하기 힘든 경우 새 기포기 라인을 설치합니다. 기포기 라인 일부만 교체하지 마십시오.
	건조제가 막혔습니다.	건조제를 교체합니다. <a href="#">건조제 교체 118</a> 페이지 섹션을 참조하십시오.
	유량 스트립에 기포기 라인이 올바르게 설치되지 않았습니다.	유량 스트립에서 기포기 라인 방향이 올바른지 확인합니다. <a href="#">그림 6 114</a> 페이지 섹션을 참조하십시오.

## 교체 부품 및 부속품

### ▲ 경고



신체 부상 위험. 승인되지 않은 부품을 사용하면 부상, 기기 손상 또는 장비 오작동이 발생할 수 있습니다. 이 장에 설명된 교체 부품은 제조업체의 승인을 받았습니

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

### 교체 부품

설명	수량	품목 번호
클립, 건조제 카트리지	1	5057
제습제, 벌크	0.68kg(1.5lb)	8755500
제습제 카트리지 어셈블리	1	5027
필터, 소수성	1	3390
O-링, 건조제 용기 엔드 캡, 3.0cm(1.176 인치) ID x 0.18cm(0.070 인치) OD	1	5252
설치 브래킷	1	8309300
나사, 장착 브래킷용, 10-32 x 0.375, 스테인리스강	1	8315600
파이프 장착 키트	1	8319000

### 부속품

설명	품목 번호
장착판, 기포기 라인	2900
썬 쉘드	8319200
튜브, 비닐, 0.317cm(1/8 인치) ID, 7.6m(25ft)	2929
튜브, 비닐, 0.317cm(1/8 인치) ID, 30.5m(100ft)	2921

부속품 (계속)

설명	품목 번호
튜브, 비닐, 0.317cm(1/8 인치) ID, 152m(500ft)	2922
튜브, 스테인리스강, 0.317cm(1/8 인치) ID, 0.61m(2ft)(비닐 튜브와 함께 사용)	2891

장착 하드웨어—링<sup>3</sup>

설명	품목 번호
장착 클립, 기포기 라인, 스프링 링 및 시저 밴드용	2899
4 인치 파이프용 링(장착 클립 필요 없음, 기포기 라인에만 호환됨)	3453
15.2cm(6 인치) 파이프용 스프링 링	1361
20.3cm(8 인치) 파이프용 스프링 링	1362
25.4cm(10 인치) 파이프용 스프링 링	1363
30.5cm(12 인치) 파이프용 스프링 링	1364
38.1cm(15 인치) 파이프용 스프링 링	1365
45.7cm(18 인치) 파이프용 스프링 링	1366
50.8cm ~ 53.3cm(20 ~ 21 인치) 파이프용 스프링 링	1353
61cm(24 인치) 파이프용 스프링 링	1370

장착 하드웨어—시저 밴드<sup>3</sup>

설명	품목 번호
장착 클립, 기포기 라인, 스프링 링 및 시저 밴드용	2899
38.1cm(15 인치) 파이프용 시저 밴드	9706100
45.7cm(18 인치) 파이프용 시저 밴드	9706200
53.3cm(21 인치) 파이프용 시저 밴드	9706300
61.0cm(24 인치) 파이프용 시저 밴드	9706400
68.6cm(27 인치) 파이프용 시저 밴드	9706500
76.2cm(30 인치) 파이프용 시저 밴드	9706600
83.8cm(33 인치) 파이프용 시저 밴드	9706700
91.4cm(36 인치) 파이프용 시저 밴드	9706800
106.7cm(42 인치) 파이프용 시저 밴드	9706900
38.1cm ~ 106.7cm(15 ~ 42 인치) 파이프용 시저 밴드	3766

<sup>3</sup> 모든 스프링 링 및 시저 밴드에는 장착 클립 2899 가 필요합니다.

# Spis treści

[Specyfikacje](#) na stronie 123

[Ogólne informacje](#) na stronie 123

[Instalacja](#) na stronie 127

[Użytkowanie](#) na stronie 132

[Rozwiązywanie problemów](#) na stronie 138

[Części zamienne i akcesoria](#) na stronie 139

## Specyfikacje

Dane techniczne mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia.

Specyfikacja	Informacje szczegółowe
Wymiary (szer. × dł. × gł.)	10,7 × 24,1 × 12,7 cm (4,2 × 9,5 × 5,0 cali)
Obudowa	IP 68; NEMA 4X i 6P
Materiały	Obudowa: PC/ABS; złącze przewodu płuczki gazowej: stal nierdzewna; uchwyt montażowy: stal nierdzewna; osłona przewodu: PVC
Masa	1,36 kg (3 lbs)
Wymagania dotyczące zasilania	12V DC, 0,5 A
Przewód zasilający	dł. 1,83 m (6 stóp), śr. 0,95 cm (0,375 cala)
Klasa ochronności	III
Kategoria przepięcia	I
Temperatura robocza	od -10 do 60°C (od 14 do 140°F)
Temperatura przechowywania	od -40 do 60°C (od -40 do 140°F)
Zakres	od 0,003 do 3,5 m (od 0,01 do 11,5 stóp)
Dokładność	±0,003 m (0,01 stopy) w temperaturze 25°C (77°F), kalibracja fabryczna z użyciem stojącej wody pitnej
Błąd temperatury	W zakresie kompensowanym temperatury: ±0,0003 × poziom (m) × odchylenie temperatury od 25°C; ±0,00017 × poziom (stopy) × odchylenie temperatury od 77°F
Zakres kompensowany temperatury	od -10 do 60°C (od 14 do 140°F)
Wloty powietrza	Port przewodu płuczki gazowej i port odniesienia (z wbudowanym desykantem i 10-mikronowym filtrem); 0,95 cm (3/8 cala). Mocowania montowanych zdalnie wlotów powietrza
Wymóg przewodu płuczki gazowej	0,32 cm (1/8 cala) ID
Układ przedmuchiwania wysokociśnieniowego przewodu płuczki gazowej	Ręczny lub automatyczny przy zaprogramowanych interwałach
Przetworniki	Tylko rejestrator przepływu FL1500
Certyfikaty	CE
Gwarancja	1 rok (EU: 2 lata)

## Ogólne informacje

W żadnym przypadku producent nie ponosi odpowiedzialności za bezpośrednie, pośrednie, specjalne, przypadkowe lub wtórne szkody wynikające z błędu lub pominięcia w niniejszej instrukcji obsługi. Producent zastrzega sobie prawo do dokonania zmian w niniejszej instrukcji obsługi

i w produkcie, której dotyczy w dowolnym momencie, bez powiadomienia lub zobowiązania. Na stronie internetowej producenta można znaleźć poprawione wydania.

## Informacje dotyczące bezpieczeństwa

### POWIADOMIENIE

Producent nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z niewłaściwego stosowania albo użytkowania tego produktu, w tym, bez ograniczeń za szkody bezpośrednie, przypadkowe i wtórne, oraz wyklucza odpowiedzialność za takie szkody w pełnym zakresie dozwolonym przez obowiązujące prawo. Użytkownik jest wyłącznie odpowiedzialny za zidentyfikowanie krytycznych zagrożeń aplikacji i zainstalowanie odpowiednich mechanizmów ochronnych podczas ewentualnej awarii sprzętu.

Prosimy przeczytać całą niniejszą instrukcję obsługi przed rozpakowaniem, włączeniem i rozpoczęciem użytkowania urządzenia. Należy zwrócić uwagę na wszystkie informacje dotyczące niebezpieczeństwa i kroków zapobiegawczych. Niezastosowanie się do tego może spowodować poważne obrażenia obsługującego lub uszkodzenia urządzenia.

Należy upewnić się, czy systemy zabezpieczające wbudowane w urządzenie pracują prawidłowo. Nie używać ani nie instalować tego urządzenia w inny sposób, aniżeli podany w niniejszej instrukcji.

### Korzystanie z informacji o zagrożeniach

#### ▲ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Wskazuje potencjalnie lub bezpośrednio niebezpieczną sytuację, która — jeśli się jej nie zapobiegnie — doprowadzi do śmierci lub poważnych obrażeń.

#### ▲ OSTRZEŻENIE

Wskazuje na potencjalną lub bezpośrednio niebezpieczną sytuację, która, jeżeli się jej nie uniknie, może doprowadzić do śmierci lub ciężkich obrażeń.

#### ▲ UWAGA

Wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może doprowadzić do mniejszych lub umiarkowanych obrażeń.

### POWIADOMIENIE

Wskazuje sytuację, która — jeśli się jej nie zapobiegnie — może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia. Informacja, która wymaga specjalnego podkreślenia.

### Etykiety ostrzegawcze

Przeczytaj wszystkie etykiety dołączone do urządzenia. Nieprzestrzeganie tych instrukcji może spowodować urazy ciała lub uszkodzenie urządzenia. Symbol umieszczony na urządzeniu jest zamieszczony w podręczniku i opatrzony informacją o należytych środkach ostrożności.



Ten symbol, jeżeli znajduje się on na przyrządzie, odsyła do instrukcji obsługi i/lub informacji dotyczących bezpieczeństwa.



Urządzeń elektrycznych oznaczonych tym symbolem nie wolno wyrzucać do europejskich publicznych systemów utylizacji odpadów. Wyeksploatowane urządzenia należy zwrócić do producenta w celu ich utylizacji. Producent ma obowiązek przyjąć je bez pobierania dodatkowych opłat.

### ▲ NIEBEZPIECZEŃSTWO



Zagrożenia chemiczne lub biologiczne. Jeżeli to urządzenie jest wykorzystywane do monitorowania systemów uzdatniania lub dozowania substancji chemicznych, których działanie definiują przepisy prawa oraz wymagania dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa publicznego czy też normy dotyczące wytwarzania lub przetwarzania żywności lub napojów, to na użytkownika spoczywa odpowiedzialność za znajomość i przestrzeganie tychże przepisów, regulacji i norm oraz stosowanie właściwych urządzeń pozwalających działać zgodnie z przepisami w razie nieprawidłowego działania niniejszego urządzenia.

## Charakterystyka produktu

### POWIADOMIENIE

Płuczka gazową BL9000 należy podłączać wyłącznie do rejestratora przepływu FL1500. Podłączenie jej do jakiegokolwiek innego rejestratora przepływu może doprowadzić do uszkodzenia płuczki gazowej BL9000 i rejestratora przepływu.

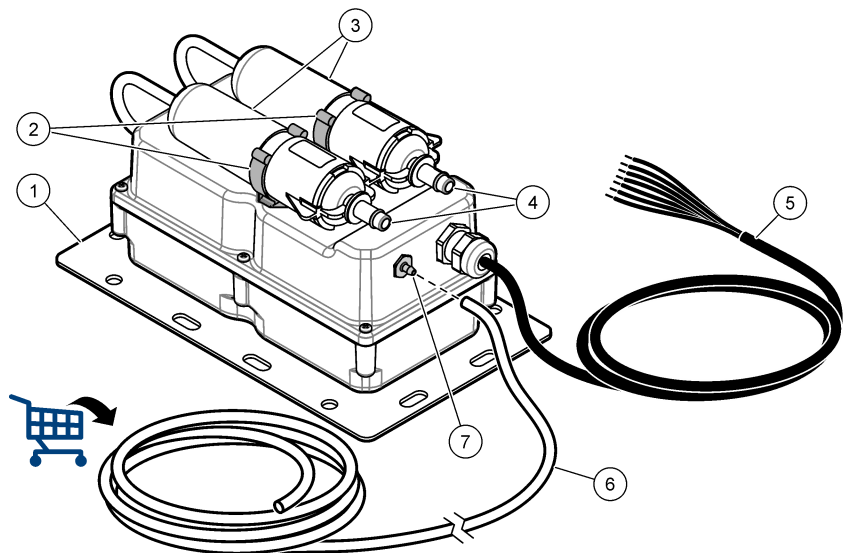
Płuczka gazowa BL9000 to czujnik poziomy, który wykorzystuje metodę gazową pomiaru poziomu. Patrz [Rysunek 1](#). Płuczka gazowa w sposób ciągły włącza powietrze przez rurę (przewód płuczki gazowej), która jest zamontowana w kanale przepływowym. Ciśnienie w przewodzie płuczki gazowej wzrasta wraz ze wzrostem poziomu cieczy w kanale przepływowym. Płuczka gazowa oblicza poziom cieczy na podstawie odczytu ciśnienia. Podłączony przetwornik wykorzystuje odczyt poziomu, geometrię i właściwości przepływu kanału przepływowego do obliczania wartości przepływu. W [Specyfikacje](#) na stronie 123 wymieniono przetworniki, które można stosować z płuczką gazową BL9000.

Płuczka gazowa wykorzystuje czujnik różnicy ciśnień do porównywania ciśnienia powietrza w przewodzie płuczki z ciśnieniem atmosferycznym. Płuczka gazowa wykorzystuje różnicę ciśnienia między przewodem płuczki a ciśnieniem atmosferycznym do obliczenia poziomu cieczy. W regularnych odstępach czasowych wewnętrzny zawór podłącza dwa porty pomiarowe czujnika różnicy ciśnień do wyjścia ciśnienia atmosferycznego i ustawia wartość zero. Operacja zerowania umożliwia skalibrowanie urządzenia z uwzględnieniem pływów i wrażliwości czujnika różnicy ciśnienia na temperaturę.

Płuczka gazowa mierzy poziom cieczy (dalej „poziom bazowy”) w otwartym kanale, a podłączony przetwornik oblicza wartość przepływu na podstawie stosunku poziomu bazowego do przepływu dla urządzenia głównego. Urządzenie główne ma budowę hydrauliczną, z korytem lub przelewem, dla którego znana jest zależność przepływu i poziomu.

**Uwaga:** Alternatywnie, podłączony przetwornik oblicza wartość przepływu na podstawie poziomu cieczy w kanale i prędkości zmierzonej przez czujnik prędkości.

Rysunek 1 Charakterystyka produktu



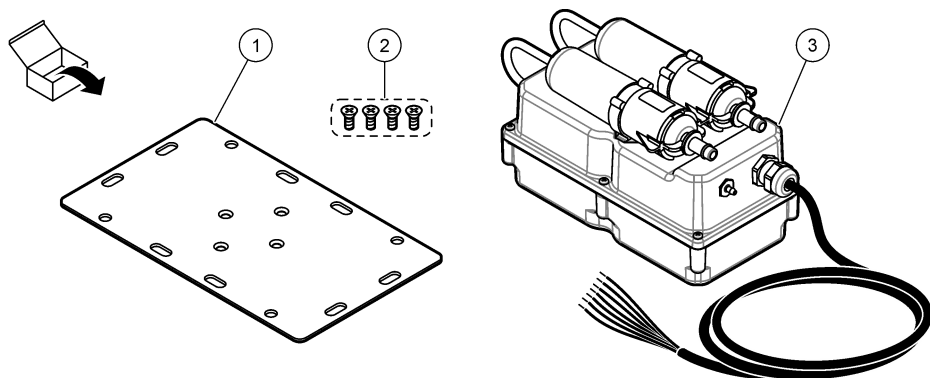
1 Uchwyt montażowy	5 Kabel do przetwornika
2 Zacisk mocujący wkład desykantu	6 Przewód płuczki gazowej (dostarczany przez użytkownika <sup>1</sup> )
3 Wkład desykantu	7 Złącze przewodu płuczki gazowej
4 Port wlotowy powietrza	

Komponenty urządzenia

Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy znajdują się w dostarczonym zestawie. Patrz [Rysunek 2](#). Jeśli brakuje jakiegokolwiek elementu zestawu lub któryś z tych elementów jest uszkodzony, należy niezwłocznie skontaktować się z producentem lub z jego przedstawicielem handlowym.

<sup>1</sup> Patrz [Części zamienne i akcesoria](#) na stronie 139.

## Rysunek 2 Elementy produktu



1 Uchwyt montażowy	3 Płuczka gazowa
2 Śruby montażowe (4x)	

## Instalacja

### ▲ UWAGA



Wiele zagrożeń. Tylko wykwalifikowany personel powinien przeprowadzać prace opisane w tym rozdziale niniejszego dokumentu.

## Instalacja mechaniczna

### Wskazówki dotyczące instalacji

### ▲ UWAGA



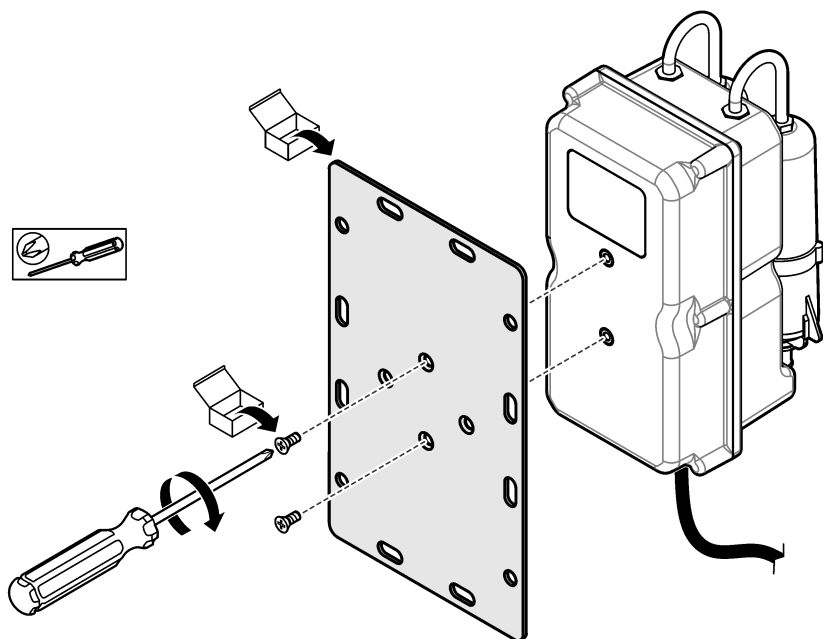
Zagrożenie pożarem. Produkt nie jest przeznaczony do stosowania z łatwopalnymi cieczami.

- Nie montować urządzenia w miejscu, w którym będzie bezpośrednio narażone na oddziaływanie promieni słonecznych, deszczu lub w pobliżu źródła ciepła.
- W przypadku mocowania na zewnątrz urządzenie należy zamontować w obudowie odpornej na warunki otoczenia lub w osłonie zabezpieczającej.
- Ten produkt nie jest przeznaczony do użytkowania w układach ciśnieniowych. Produkt należy instalować w otwartym kanale.

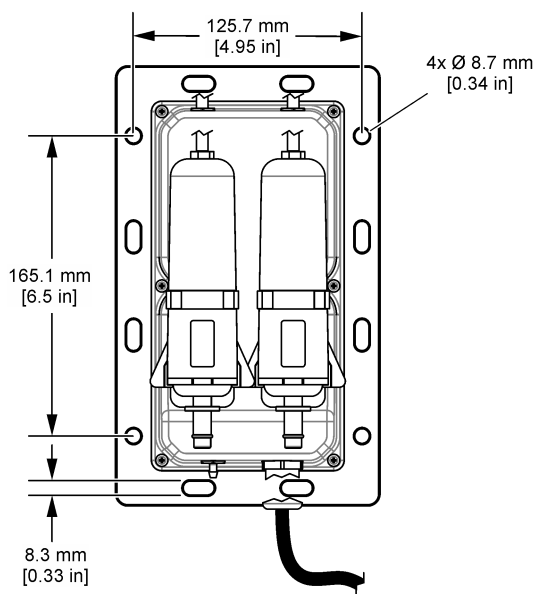
## Montaż

Zamontować płuczkę gazową w pobliżu kanału przepływowego i przetwornika. Upewnić się, że porty wlotu powietrza są skierowane w dół. Patrz [Rysunek 3](#), [Rysunek 4](#) i [Rysunek 5](#).

**Rysunek 3 Instalacja wspornika montażowego**

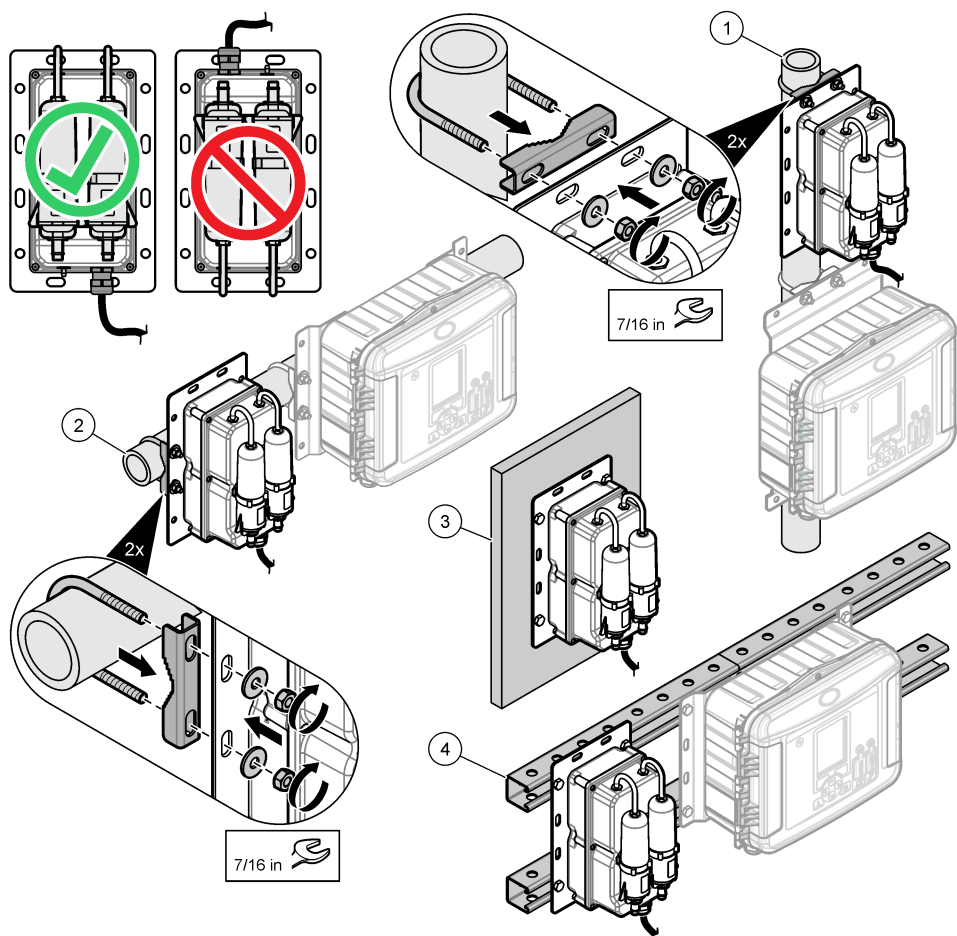


**Rysunek 4 Wymiary montażowe**





Rysunek 5 Sposoby montażu



1 Mocowanie rury pionowej <sup>2</sup>	3 Montaż naścienny
2 Mocowanie rury poziomej <sup>2</sup>	4 Montaż z połączeniem typu Unistrut

## Przylączya hydrauliczne

### Instalacja przewodu płuczki gazowej

Przewód płuczki gazowej łączy płuczkę gazową z kanałem przepływowym. Procedura montażu w kanale przepływowym przebiega inaczej w przypadku różnych typów kanałów przepływowych.

Umieszczenie przewodu płuczki gazowej może mieć olbrzymi wpływ na dokładność pomiaru przepływu. Większość urządzeń głównych posiada złącze przewodu płuczki gazowej umożliwiające podłączenie przewodu płuczki gazowej. Więcej informacji na temat właściwego miejsca montażu głównego urządzenia można znaleźć w instrukcji producenta dostarczonej razem z urządzeniem głównym.

<sup>2</sup> Do mocowania rur należy użyć zestawu montażowego do rur. Patrz [Części zamienne](#) na stronie 139.

Należy przestrzegać następujących ogólnych wytycznych dotyczących prowadzenia przewodu:

- Przewód płuczki gazowej powinien być jak najkrótszy.
- Należy stosować jednolity, nielączony przewód płuczki gazowej, aby uniknąć wydostawania się powietrza z miejsc łączenia.
- Należy się upewnić, że przewód płuczki gazowej nie ma ostrych zagięć ani nie jest ściśnięty.
- Upewnić się, że przewód płuczki gazowej jest nachylony w dół i biegnie w linii prostej, począwszy od płuczki gazowej aż do punktu pomiarowego, aby nie było możliwości wycieku resztek kondensatu z końcówki przewodu płuczki gazowej. Nagromadzona wilgoć może ograniczać przepływ powietrza i powodować nieprawidłowości odczytów.
- Należy się upewnić, że przewód płuczki gazowej jest nachylony jednostajnie w dół, aby nie doszło do ewentualnego syfonowania podczas konserwacji.

1. Podłączyć przewód płuczki gazowej do złącza urządzenia. Patrz [Rysunek 1](#) na stronie 126.

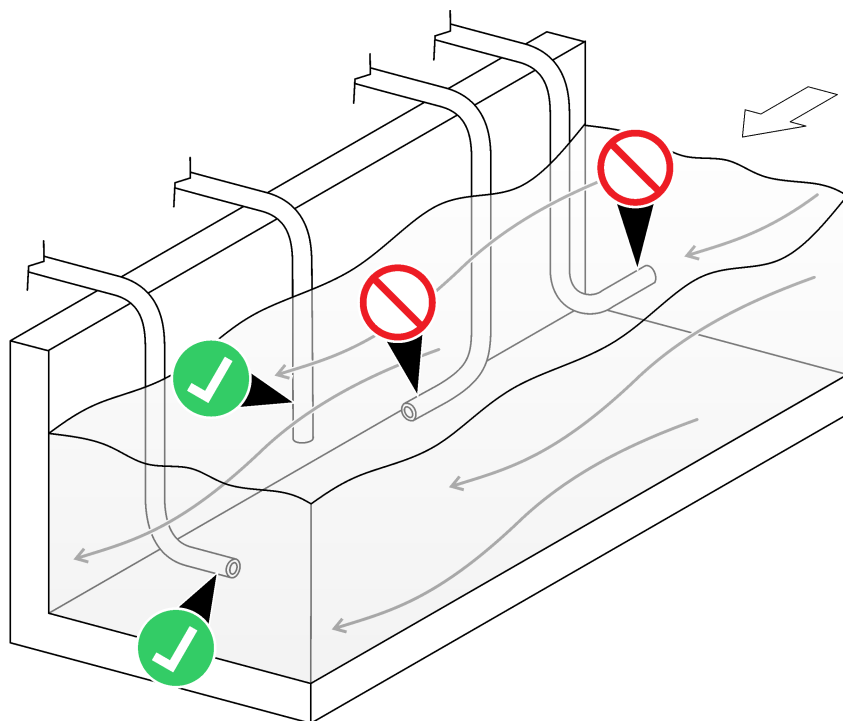
**Uwaga:** Złącze przewodu płuczki gazowej zapewnia ciasne zamocowanie przewodu. Nie ma potrzeby stosowania zacisku.

2. Drugi koniec przewodu płuczki gazowej zamocować w kanale przepływowym.

- W urządzeniu głównym zamocować przewód płuczki gazowej do wbudowanego złącza w punkcie pomiarowym odpowiedniej głowicy urządzenia głównego. Jeżeli złącze nie jest dostępne, zamontować przewód płuczki gazowej po stronie strumienia przepływu tak, aby wylot przewodu znajdował się poniżej najniższego oczekiwanego poziomu. Patrz [Rysunek 8](#) na stronie 134 i [Rysunek 9](#) na stronie 135. Zamocować przewód w studzience odstożnikowej, jeżeli muł i osad zwykle się w niej nie odkładają.

**Uwaga:** Dostępna jest również przedłużka ze stali nierdzewnej, która ułatwia montaż.

- Aby zmierzyć poziom cieczy powyżej poziomu zerowego urządzenia głównego, należy zamocować wylot przewodu płuczki gazowej od 2,54 cm do 5,08 cm (od 1 do 2 cali) poniżej poziomu zerowego urządzenia głównego. Patrz [Rysunek 8](#) na stronie 134.
- W przypadku okrągłych rur zamontować pierścień mocujący lub obejmę ze złączem przewodu płuczki gazowej, aby zamocować przewód. Alternatywnie zamocować przewód płuczki gazowej wzdłuż ściany w otworze lub szczelinie. Wypełnić otwór lub szczelinę w taki sposób, aby stworzyć gładką powierzchnię i nie dopuścić do tego, aby przewód płuczki gazowej wystawał poza strumień przepływu i aby nie dochodziło do osadzania niepożądanych materiałów na przewodzie.
- W przypadku zamontowania przewodu płuczki gazowej w strumieniu przepływu upewnić się, że wylot przewodu jest ustawiony prostopadle (pod kątem 90 stopni) względem strumienia przepływu. W przypadku skierowania wylotu w górę strumienia przepływ będzie zwiększał ciśnienie w przewodzie płuczki gazowej. W przypadku skierowania wylotu w dół strumienia przepływ będzie zmniejszał ciśnienie w przewodzie płuczki gazowej. Patrz [Rysunek 6](#).

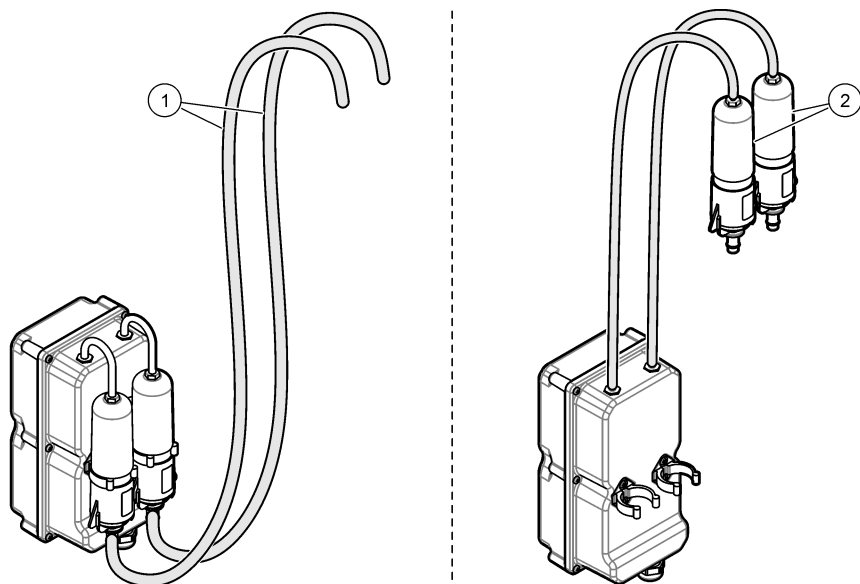


### Zdalny montaż wlotu w warunkach dużej wilgotności

W warunkach dużej wilgotności, w miejscach występowania żrących gazów lub w miejscach zagrożonych podtopieniem należy zamontować wloty powietrza płuczki gazowej w suchym miejscu. Podłączyć przewody do portów wlotowych wkładu desykantu lub przenieść wkłady desykantu w suche miejsce zapewniające łatwy dostęp na potrzeby konserwacji.

1. W celu zdalnego zamontowania przewodów wlotowych należy wykonać następujące kroki.
  - a. Podłączyć przewody o długości 9,5 cm (3/8 cala). Oznaczyć i przypisać przewody do każdego portu wlotowego powietrza na wkładach desykantu. Patrz [Rysunek 7](#).
  - b. Umieścić drugie końce przewodów w suchym miejscu. Upewnić się, że otwarte końcówki przewodów są skierowane ku dołowi, aby nie dostały się do nich wilgoć, kondensat i osady. Patrz [Rysunek 7](#).
2. Aby zdalnie zamontować wkłady desykantu:
  - a. Usunąć wkłady desykantu.
  - b. Podłączyć przewody o długości 3 cm (1/8 cala). Oznaczyć i przypisać przewody do złączy 3 cm (1/8 cala) na płuczce gazowej. Patrz [Rysunek 7](#).
  - c. Podłączyć drugie końce przewodów do złączy 3 mm (1/8 cala) na wkładach desykantu.
  - d. Zamontować wkłady desykantu w pobliskim, suchym miejscu. Upewnić się, że otwarte końcówki wkładów są skierowane ku dołowi, aby nie dostały się do nich wilgoć, kondensat i osady. Patrz [Rysunek 7](#).

Rysunek 7 Opcje wlotów do montażu zdalnego



1 Wlot do montażu zdalnego, 9,5 cm (3/8 cala).  
Oznaczenie przewodów

2 Wkłady desykantu do montażu zdalnego,  
3 cm (1/8 cala). Oznaczenie rurek

## Instalacja elektryczna

Zapoznać się z instrukcją obsługi rejestratora przepływu, aby uzyskać informacje na temat podłączania narzędzia do rejestratora przepływu.

## Użytkowanie

### POWIADOMIENIE

Nie używać płuczki gazowej, jeżeli środek osuszający w granulkach ma kolor zielony. Może to spowodować trwałe uszkodzenie płuczki gazowej.

Podłączony przetwornik dostarcza energię zasilającą do płuczki gazowej. Po włączeniu zasilania płuczka gazowa ma czas inicjalizacji wynoszący od 30 do 60 sekund.

## Opcje konfiguracji

Za pomocą podłączonego urządzenia (lub narzędzia FSDATA Desktop, jeśli jest dostępne) przeprowadzić konfigurację płuczki gazowej. Poniżej przedstawiono objaśnienie opcji konfiguracji.

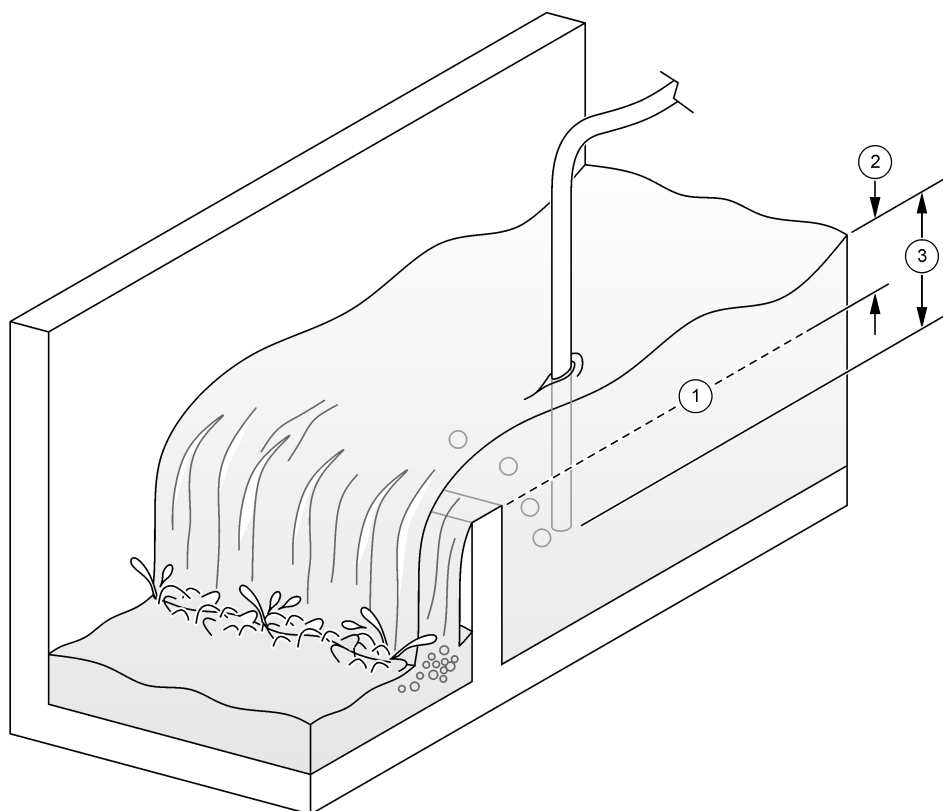
- **Wydatek pęcherzyków gazowych** — Zalecany wydatek pęcherzyków gazowych wynosi jeden pęcherzyk na sekundę. Jeżeli wydatek pęcherzyków gazowych jest mierzony w innym miejscu niż miejsce instalacji, należy zastosować przewód płuczki gazowej o takiej samej długości i wewnętrznej średnicy co przewód w miejscu instalacji. Zmierzyć wydatek pęcherzyków gazowych w wodzie na głębokości, która jest typowa dla instalacji. Zmierzyć liczbę pęcherzyków, które wydostają się z wylotu przewodu płuczki gazowej przez określony czas. Jeżeli wydatek pęcherzyków jest większy lub mniejszy niż jeden pęcherzyk na sekundę, należy zwiększyć lub zmniejszyć wydatek z poziomu podłączonego urządzenia.
- **Automatyczne przedmuchiwanie** — Po włączeniu opcja automatycznego przedmuchiwania wypycha powietrze z przewodu płuczki gazowej pod dużym ciśnieniem przez 1 sekundę w celu

usunięcia osadu zebranego wokół wylotu przewodu płuczki. Automatyczne przedmuchiwanie następuje automatycznie w odstępach czasowych określonych przez użytkownika.

- **Ręczne przedmuchiwanie** — Użytkownik może ręcznie przedmuchać przewód płuczki gazowej i wzrokowo sprawdzać, czy pęcherzyki wypływają z przewodu płuczki, aby potwierdzić prawidłowość działania i usunąć osad.
- **Osad** — Jeżeli w kanale przepływowym znajduje się osad, a przepływ jest obliczany na podstawie obszaru, przetwornik wykorzystuje zmierzoną głębokość osadu do wyregulowania wymiarów kanału przepływowego.
- **Regulacja poziomu** — Opcja regulacji poziomu umożliwia ustawienie wartości poziomu na aktualny poziom bazowy (poziom, który zapewnia odpowiedni przepływ) w kanale. Z opcji regulacji poziomu należy korzystać w przypadku instalacji przelewowych, gdy wylot przewodu płuczki gazowej znajduje się w wodzie. Wartość regulacji poziomu to pionowa odległość od zerowego punktu odniesienia do poziomu lustra wody. Wartości regulacji poziomu są dodatnie, gdy poziom lustra wody jest wyższy niż zerowy punkt odniesienia, jak przedstawiono w [Rysunek 8](#), lub ujemną, gdy poziom lustra wody jest niższy niż zerowy punkt odniesienia. W przypadku okrągłej rury poziom, który zapewnia odpowiedni przepływ, to odległość od powierzchni wody do dolnej części rury. W przypadku kanału pomiarowego poziom, który zapewnia odpowiedni przepływ, to odległość od powierzchni wody do dna koryta.

**Uwaga:** Podczas wpisywania wartości w celu regulacji poziomu przyrząd sterujący kasuje wartość korekty czujnika.

**Rysunek 8 Przelew z przepływem**

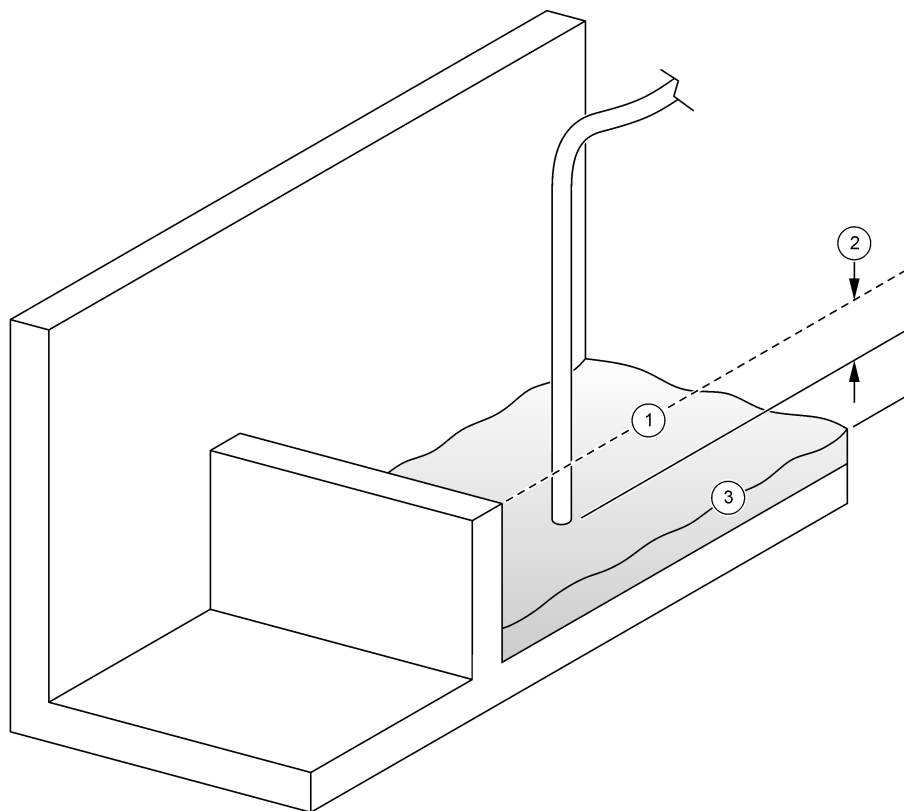


1	Zerowy punkt odniesienia	3	Pomiar bezwzględny poziomu
2	Wartość regulacji poziomu (wartość poziomu bazowego, która zapewnia odpowiedni przepływ)		

- **Przesunięcie czujnika** — Opcja przesunięcia czujnika dotyczy zastosowań, w których wylot przewodu płuczki gazowej jest wyższy lub niższy niż zerowy punkt odniesienia. Z opcji przesunięcia czujnika należy korzystać w przypadku instalacji przelewowych, gdy wylot przewodu płuczki gazowej znajduje się nad poziomem wody. Wartość przesunięcia czujnika to pionowa odległość od wylotu przewodu płuczki gazowej do zerowego punktu odniesienia. Wartości przesunięcia czujnika są dodatnie, gdy wylot przewodu płuczki gazowej znajduje się poniżej zerowego punktu odniesienia, jak przedstawiono w [Rysunek 9](#), lub ujemną, gdy wylot przewodu płuczki gazowej znajduje się powyżej zerowego punktu odniesienia. Opcja przesunięcia czujnika służy również do zastosowań w instalacjach innych niż przelewowe, gdy wylot przewodu płuczki gazowej znajduje się powyżej lub poniżej zerowego punktu odniesienia kanału.

**Uwaga:** Podczas wpisywania wartości korekty czujnika przyrząd sterujący kasuje wartość korekty poziomu.

**Rysunek 9 Przelew bez przepływu**



1	Zerowy punkt odniesienia	3	Poziom cieczy poniżej zerowego punktu odniesienia
2	Wartość przesunięcia czujnika		

## Przygotowanie do kalibracji

Mimo że pomiar poziomu płuczki gazowej kalibrowany jest fabrycznie, kalibracja przeprowadzana przez użytkownika może być korzystna w przypadku takich warunków zakładowych, w których prędkość przepływu pęcherzyków, długość przewodu płuczki gazowej, temperatura wody lub jej skład mają wpływ na pomiar. Aby skalibrować płuczkę gazową, należy zmierzyć głębokość wody w miejscu montażu, następnie wprowadzić głębokość do menu kalibracji podłączonego urządzenia (lub narzędzia FSDATA Desktop, jeżeli jest taka możliwość). Za pomocą podłączonego urządzenia lub narzędzia FSDATA Desktop ręcznie wykonać pomiar, aby sprawdzić czy odczyt poziomu po kalibracji jest prawidłowy.

**Uwaga:** Kalibracja powoduje usunięcie ustawień zapisanych w podłączonym urządzeniu, dotyczących kalibracji, regulacji poziomu lub przesunięcia czujnika.

Kalibracja w miejscu instalacji zapewnia największą dokładność. Jeżeli nie ma możliwości przeprowadzenia kalibracji w miejscu instalacji, należy skalibrować płuczkę gazową w opisany poniżej sposób, aby zminimalizować wpływ tarcia i gęstości wody na proces kalibracji.

1. Zamocować odpowiednio długi odcinek nowego przewodu płuczki gazowej do złącza przewodu płuczki gazowej. Należy zastosować przewód płuczki gazowej o takiej samej długości i wewnętrznej średnicy co przewód w miejscu instalacji.
2. Nalać wodę o tej samej temperaturze, gęstości i lepkości, co woda w miejscu instalacji, do zbiornika. Nalewać wodę tak długo, aż jej poziom będzie w przybliżeniu taki sam, jak poziom wody w miejscu instalacji (przynajmniej 15 cm (6 cali)).  
***Uwaga:** Jeżeli poziom wody będzie znacząco niższy niż rzeczywisty poziom wody w miejscu instalacji, mały błąd pomiaru przełoży się na olbrzymi błąd w miejscu instalacji. Jeżeli poziom wody w urządzeniu głównym jest niższy niż 15 cm (6 cali), należy przeprowadzić kalibrację czujnika w naczyniu pomocniczym przy poziomie wody wynoszącym 15 cm (6 cali) lub większym.*
3. Umieścić przewód płuczki gazowej w zbiorniku.
4. Upewnić się, że przewód płuczki gazowej jest odpowiednio unieruchomiony.
5. Zmierzyć głębokość zanurzenia przewodu płuczki gazowej w zbiorniku. Pomiar wykonać od powierzchni lustra wody do dolnej części przewodu płuczki gazowej.
6. Przejść do podłączonego urządzenia i wprowadzić zmierzoną głębokość do menu kalibracji.

## Konserwacja

### ⚠ OSTRZEŻENIE



Wiele zagrożeń. Tylko wykwalifikowany personel powinien przeprowadzać prace opisane w tym rozdziale niniejszego dokumentu.

### ⚠ OSTRZEŻENIE



Zagrożenie biologiczne. Postępuj zgodnie z procedurami bezpieczeństwa. Noś odzież ochronną wymaganą podczas pracy z urządzeniem i niebezpiecznymi substancjami biologicznymi. Przed rozpoczęciem konserwacji technicznej lub przygotowaniem do wysyłki umyj urządzenie za pomocą roztworu mydła odkażającego, płucząc go w gorącej wodzie.

## Czyszczenie urządzenia

Oczyszczyć zewnętrzną powierzchnię instrumentu wilgotną ściereczką i łagodnym roztworem mydła, a następnie wytrzeć instrument do sucha.

## Wymiana przewodu płuczki gazowej

Przewód płuczki gazowej należy wymienić, jeśli jest niedrożny, kruszeje lub uległ uszkodzeniu.

1. Odłączyć przewód płuczki gazowej i wyjąć z kanału przepływowego.
2. Za pomocą miękkiej ściereczki wyczyścić zewnętrzną powierzchnię złącza przewodu płuczki gazowej.  
***Uwaga:** Resztki materiału z odłączonego przewodu płuczki gazowej mogą pozostać na złączu i ograniczyć skuteczność polężenia. Upewnić się, że usunięto cały materiał ze złącza przewodu płuczki gazowej.*
3. Zamontować nowy przewód płuczki gazowej. Patrz [Instalacja przewodu płuczki gazowej](#) na stronie 129.

## Wymiana środka osuszającego

### ⚠ UWAGA



Narażenie na działanie substancji chemicznych. Usuwać substancje chemiczne i odpady zgodnie z przepisami lokalnymi, regionalnymi i państwowymi.

### POWIADOMIENIE

Nie należy korzystać z czujnika bez środka osuszającego w granulach lub gdy ma on kolor zielony. Może to spowodować trwałe uszkodzenie czujnika.



Wymienić środek osuszający natychmiast po zmianie jego koloru na zielony. Patrz [Rysunek 10](#).

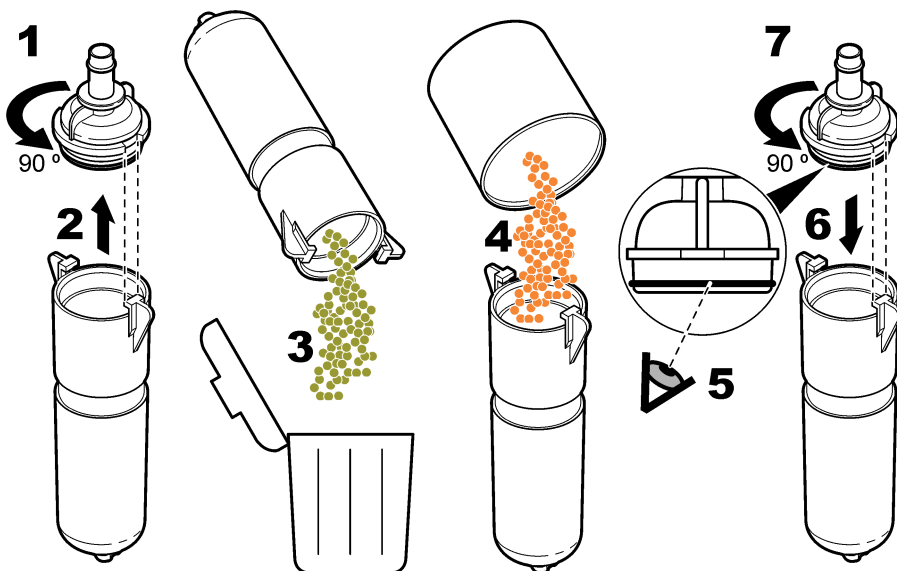
W kroku 5, który pokazuje [Rysunek 10](#) sprawdzić, czy pierścień o-ring jest czysty, nie ma osadów i zabrudzeń. Sprawdzić pierścień o-ring pod kątem pęknięć, wgłębień lub oznak uszkodzenia.

Wymienić pierścień o-ring, jeżeli jest uszkodzony. Nałożyć smar na nowe lub suche pierścienie o-ring, aby ułatwić instalację, uzyskać lepszą szczelność i wydłużyć trwałość pierścienia o-ring.

W celu uzyskania najlepszej efektywności zainstalować pojemnik ze środkiem osuszającym pionowo, korkiem skierowanym w dół. Patrz [Montaż](#) na stronie 127.

**Uwaga:** Gdy granulki zaczną zmieniać kolor na zielony, można je zregenerować przez podgrzanie. Wyjąć granulki z pojemnika i podgrzewać w temperaturze 100–180°C (212–350°F), aż zmienią kolor na pomarańczowy. Nie podgrzewać pojemnika. Jeżeli granulki nie zmieniają koloru na pomarańczowy, środek osuszający należy wymienić na nowy.

**Rysunek 10 Wymiana środka osuszającego**



## Wymiana filtra hydrofobowego

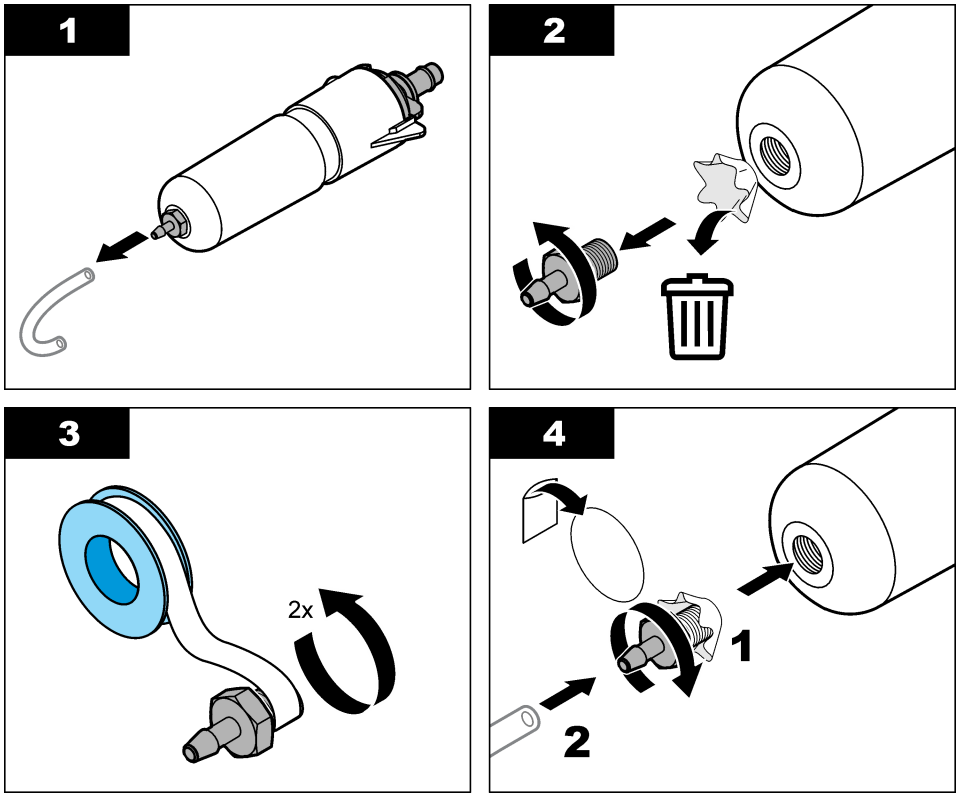
Filtr hydrofobowy należy wymienić w następujących przypadkach:

- Występuje nieoczekiwany wzrost lub spadek poziomu.
- Brakuje danych dotyczących poziomu lub są one nieprawidłowe.
- Ciśnienie w płuczce gazowej jest niskie.
- Wystąpił błąd niskiego ciśnienia.

Aby wymienić filtr, wykonać poniższe kroki przedstawione na ilustracjach. W kroku 4 sprawdzić, czy:

- Gładka strona filtra hydrofobowego przylega do wewnętrznej powierzchni pojemnika na środek osuszający.
- Filtr hydrofobowy wygina się w górę i zostanie całkowicie wkręcony na gwint, aż będzie niewidoczny.
- Filtr hydrofobowy obraca się razem ze złączką wkrętną, gdy obraca się ona w pojemniku na środek osuszający. Jeżeli filtr nie obraca się, oznacza to, że jest uszkodzony. Wykonać procedurę ponownie, używając nowego filtra.

W celu uzyskania najlepszej efektywności zainstalować pojemnik ze środkiem osuszającym pionowo, korkiem skierowanym w dół. Patrz [Montaż](#) na stronie 127.



## Rozwiązywanie problemów

Za pomocą menu diagnostycznego podłączonego urządzenia lub narzędzia FSDATA Desktop, jeżeli jest dostępne, wykonać pomiar poziomu i pobrać dane diagnostyczne. Informacje na temat rozwiązywania problemów, patrz [Tabela 1](#).

**Tabela 1 Rozwiązywanie problemów**

Problem	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Niskie ciśnienie płuczki gazowej (układ płuczki gazowej nie przesyła wystarczająco dużo powietrza przez układ)	Filtr hydrofobowy jest zapchany.	Wymienić filtr hydrofobowy. Patrz <a href="#">Wymiana filtra hydrofobowego</a> na stronie 137.
	Środek osuszający jest zaschnięty.	Wymienić środek osuszający. Patrz <a href="#">Wymiana środka osuszającego</a> na stronie 136.
	Przewód wlotu powietrza jest zapchany.	Sprawdzić, czy przewód wlotu powietrza nie ma zagięć, niedrożności itd.

**Tabela 1 Rozwiązywanie problemów (ciąg dalszy)**

Problem	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Zapchana płuczka gazowa	Płuczka gazowa jest niedrożna.	Wyczyścić ręcznie płuczkę gazową. Jeżeli problem nadal występuje, sprawdzić przewód płuczki gazowej na całej długości pod kątem niedrożności. Jeżeli nie da się w prosty sposób usunąć niedrożności, zainstalować całkowicie nowy przewód płuczki gazowej. Nie próbować wymieniać fragmentów przewodu płuczki.
	Przewód płuczki gazowej jest krótszy niż maksymalny zakres.	Upewnić się, że długość przewodu płuczki gazowej nie jest krótsza niż 3,5 m (11,5 stopy).
Nieprawidłowe odczyty poziomu	Kalibracja płuczki gazowej jest nieprawidłowa dla warunków w zakładzie.	Wykonać kalibrację płuczki gazowej.
	Płuczka gazowa jest niedrożna.	Wyczyścić ręcznie płuczkę gazową. Jeżeli problem nadal występuje, sprawdzić przewód płuczki gazowej na całej długości pod kątem niedrożności. Jeżeli nie da się w prosty sposób usunąć niedrożności, zainstalować całkowicie nowy przewód płuczki gazowej. Nie próbować wymieniać fragmentów przewodu płuczki.
	Środek osuszający jest zaschnięty.	Wymienić środek osuszający. Patrz <a href="#">Wymiana środka osuszającego</a> na stronie 136.
	Przewód płuczki gazowej jest nieprawidłowo zainstalowany w strumieniu przepływowym.	Upewnić się, że przewód płuczki gazowej jest prawidłowo ustawiony w strumieniu przepływowym. Patrz <a href="#">Rysunek 6</a> na stronie 131.

## Części zamienne i akcesoria

### ⚠ OSTRZEŻENIE



Zagrożenie uszkodzenia ciała. Stosowanie niezatwierdzonych części grozi obrażeniami ciała, uszkodzeniem urządzenia lub nieprawidłowym działaniem osprzętu. Części zamienne wymienione w tym rozdziale zostały zatwierdzone przez producenta.

**Uwaga:** Numery produktów i części mogą być różne w różnych regionach. Należy skontaktować się z odpowiednim dystrybutorem albo znaleźć informacje kontaktowe na stronie internetowej firmy.

### Części zamienne

Opis	Ilość	Numer pozycji
Zacisk, wkład desykantu	1	5057
Środek osuszający w granulach, opakowanie zbiorcze	0,68 kg (1,5 lb)	8755500
Zespół wkładu desykantu	1	5027
Filtr hydrofobowy	1	3390
Pierścień o-ring, korek pojemnika na środek osuszający, śr. wew. 3,0 cm (1,176 cala) x śr.zew. 0,18 cm (0,070 cala)	1	5252
Uchwyt montażowy	1	8309300
Śruba, uchwyt montażowy, 10–32 x 0,375, stal nierdzewna	1	8315600
Zestaw montażowy do rur	1	8319000

## Akcesoria

Opis	Numer elementu
Płyta montażowa, przewód płuczki gazowej	2900
Ochrona słoneczna	8319200
Przewód winylowy, śr. wew. 0,317 cm (1/8 cala), 7,6 m (25 stóp)	2929
Przewód winylowy, śr. wew. 0,317 cm (1/8 cala), 30,5 m (100 stóp)	2921
Przewód winylowy, śr. wew. 0,317 cm (1/8 cala), 152 m (500 stóp)	2922
Przewód, stal nierdzewna, śr. wew. 0,317 cm (1/8 cala), 0,61 m (2 stopy) (do stosowania z przewodem winylowym)	2891

## Osprzęt do montażu — Pierścienie<sup>3</sup>

Opis	Numer elementu
Zacisk montażowy, przewód płuczki gazowej, do pierścieni sprężynujących i opasek nożycowych	2899
Pierścień do 4-calowej rury (bez potrzeby stosowania zacisku montażowego, kompatybilny tylko z przewodem płuczki gazowej)	3453
Pierścień sprężynujący do rury 15,2 cm (6 cali)	1361
Pierścień sprężynujący do rury 20,3 cm (8 cali)	1362
Pierścień sprężynujący do rury 25,4 cm (10 cali)	1363
Pierścień sprężynujący do rury 30,5 cm (12 cali)	1364
Pierścień sprężynujący do rury 38,1 cm (15 cali)	1365
Pierścień sprężynujący do rury 45,7 cm (18 cali)	1366
Pierścień sprężynujący do rury 50,8–53,3 cm (20–21 cali)	1353
Pierścień sprężynujący do rury 61 cm (24 cale)	1370

## Osprzęt do montażu—Opaski nożycowe<sup>3</sup>

Opis	Numer elementu
Zacisk montażowy, przewód płuczki gazowej, do pierścieni sprężynujących i opasek nożycowych	2899
Opaska nożycowa do rury 38,1 cm (15 cali)	9706100
Opaska nożycowa do rury 45,7 cm (18 cali)	9706200
Opaska nożycowa do rury 53,3 cm (21 cali)	9706300
Opaska nożycowa do rury 61,0 cm (24 cale)	9706400
Opaska nożycowa do rury 68,6 cm (27 cali)	9706500
Opaska nożycowa do rury 76,2 cm (30 cali)	9706600
Opaska nożycowa do rury 83,8 cm (33 cale)	9706700
Opaska nożycowa do rury 91,4 cm (36 cali)	9706800

<sup>3</sup> Wszystkie pierścienie sprężynujące i opaski nożycowe wymagają zacisku montażowego 2899

**Osprzęt do montażu—Opaski nożycowe<sup>3</sup> (ciąg dalszy)**

Opis	Numer elementu
Opaska nożycowa do rury 106,7 cm (42 cale)	9706900
Opaska nożycowa do rury 38,1–106,7 cm (15–42 cali)	3766

# Índice

Especificações	na página 142	Solução de problemas	na página 156
Informações gerais	na página 142	Peças e acessórios de reposição	na página 157
Instalação	na página 146		
Operação	na página 151		

## Especificações

As especificações estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Especificação	Detalhes
Dimensões (L x A x P)	10,7 × 24,1 × 12,7 cm (4,2 × 9,5 × 5 pol.)
Carcaça	IP 68; NEMA 4X e 6P
Materiais	Gabinete: PC/ABS; conector da linha do borbulhador: aço inoxidável; suporte de montagem: aço inoxidável; capa do cabo: PVC
Peso	1.36 kg (3 lb)
Alimentação elétrica	12 V CC, 0,5 A
Cabo de alimentação	1,83 m (6 pés), 0,95 cm (0,375 pol.) diâmetro
Classe de proteção	III
Capacidade de sobrecarga	I
Temperatura de operação	−10 a 60°C (14 a 140°F)
Temperatura de armazenamento	−40 a 60°C (-40 a 140°F)
Faixa	0,003 a 3,5 m (0,01 a 11.5 pés)
Precisão	±0,003 m (0,01 pé) a 25 °C (77 °F), calibração de fábrica com água potável estática
Erro de temperatura	Dentro da faixa de temperatura compensada: ± 0,0003 × nível (m) × desvio de temperatura de 25 °C; ±0,00017 × nível (pés) × desvio de temperatura de 77 °F
Faixa de temperatura compensada	−10 a 60°C (14 a 140°F)
Entradas de ar	Conexões farpadas da porta de entrada do borbulhador e da porta de referência (com dessecante em linha, filtro de 10 micron); 0,95 cm (3/8 de pol.) para entradas de ar remotas
Requisitos da linha do borbulhador	0,32 cm (1/8 de pol.) DI
Purga de alta pressão da linha do borbulhador	Manual ou automática em intervalos programados
Instrumentos de controle	Apenas registrador de vazão FL1500
Certificações	CE
Garantia	1 ano (EU: 2 anos)

## Informações gerais

Em hipótese alguma o fabricante será responsável por danos diretos, indiretos, especiais, incidentais ou consequenciais resultantes de qualquer defeito ou omissão neste manual. O fabricante reserva-se o direito de fazer alterações neste manual e nos produtos aqui descritos a

qualquer momento, sem aviso ou obrigação. 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.



O equipamento elétrico marcado com este símbolo não pode ser descartado em sistemas de descarte público ou doméstico europeus. Devolva equipamentos antigos ou no final da vida útil para o fabricante para descarte, sem custo adicional para o usuário.

### Segurança química e biológica

#### ▲ PERIGO



Riscos químicos ou biológicos. Se esse instrumento for usado para monitorar um processo de tratamento e/ou sistema de alimentação química para o qual existam limites de regulamentação e requisitos de monitoramento relacionados à saúde pública, à produção ou ao processamento de alimentos ou bebidas, é responsabilidade do usuário deste instrumento conhecer e cumprir as regulamentações aplicáveis e ter mecanismos suficientes e apropriados para obter conformidade com as regulamentações aplicáveis no caso de mau funcionamento do instrumento.

### AVISO

Conecte o borbulhador BL9000 apenas ao registrador de vazão FL1500. A conexão a qualquer outro registrador de vazão pode causar danos ao borbulhador BL9000 e ao registrador de vazão.

O borbulhador BL9000 é um sensor de nível que utiliza o método de medição de medição de nível. Consulte [Figura 1](#). O borbulhador, continuamente, empurra o ar através de um tubo (a linha do borbulhador) instalado no canal de vazão. A pressão na linha do borbulhador aumenta quando o nível de líquido aumenta no canal de vazão. O borbulhador calcula o nível de líquidos com base na leitura de pressão. O instrumento de controle conectado utiliza a leitura de nível, a geometria e as propriedades de vazão do canal de vazão para calcular a taxa de vazão. Consulte [Especificações](#) na página 142 para obter informações sobre os possíveis instrumentos de controle a ser utilizados com o borbulhador BL9000.

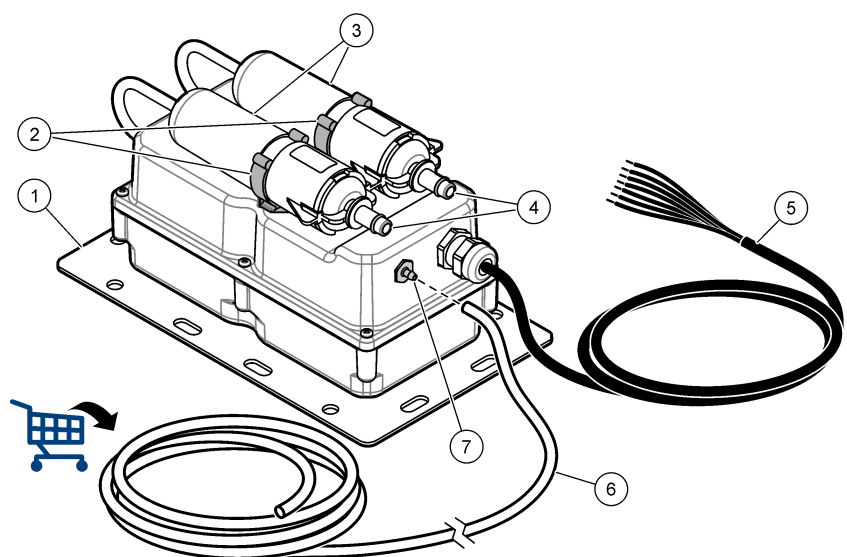
O borbulhador utiliza um sensor de pressão diferencial para comparar a pressão de ar na linha do borbulhador à pressão atmosférica. O borbulhador utiliza a diferença de pressão entre a linha do borbulhador e a pressão atmosférica para calcular o nível líquido. Em intervalos regulares, uma válvula interna conecta as duas portas de medição do sensor diferencial à pressão atmosférica e define um valor zero. A operação zero ajusta a sensibilidade do desvio e da temperatura do sensor de pressão diferencial.

O borbulhador mede o nível de líquido (referido como o "cabeçote") em um canal aberto, e o instrumento de controle conectado calcula a taxa de vazão com base na relação cabeçote-vazão do dispositivo primário. Um dispositivo principal é uma estrutura hidráulica, como uma calha ou vertedor, que apresenta uma relação de nível de vazão conhecida.

**Observação:** Como alternativa, o instrumento de controle conectado pode calcular a taxa de vazão com base no nível de líquido no canal e a velocidade fornecida por um sensor de velocidade.



**Figura 1 Visão geral do produto**



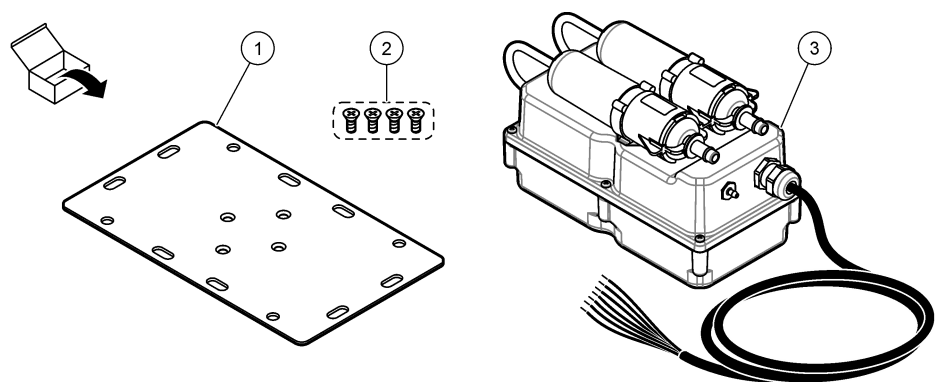
1 Suporte de montagem	5 Cabo para o instrumento de controle
2 Clipe para segurar o cartucho dessecante	6 Linha do borbulhador (fornecida pelo usuário <sup>1</sup> )
3 Cartucho dessecante	7 Conector da linha do borbulhador
4 Porta de entrada de ar	

**Componentes do produto**

Certifique-se de que todos os componentes foram recebidos. Consulte [Figura 2](#). Se houver itens ausentes ou danificados, entre em contato imediatamente com o fabricante ou com um representante de vendas.

<sup>1</sup> Consulte [Peças e acessórios de reposição](#) na página 157.


**Figura 2 Componentes do produto**



1 Suporte de montagem	3 Borbulhador
2 Parafusos de montagem (4x)	

**Instalação**

**⚠ CUIDADO**




Vários perigos. Somente pessoal qualificado deve realizar as tarefas descritas nesta seção do manual.

**Instalação mecânica**

**Diretrizes de instalação**

**⚠ CUIDADO**



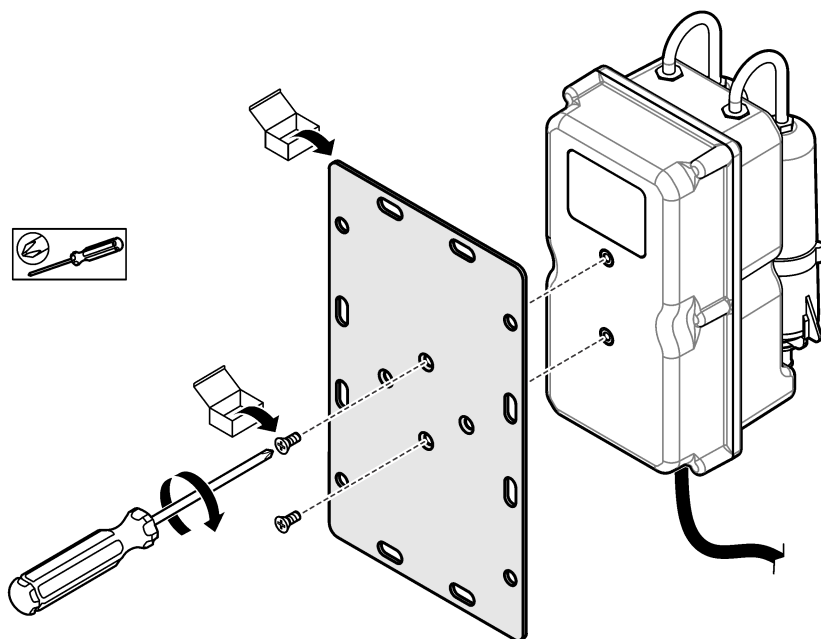
Perigo de incêndio. Este produto não foi projetado para uso com líquidos inflamáveis.

- Não instale o instrumento em um local com exposição direta à luz solar, chuva ou próximo a uma fonte de calor.
- Instale o instrumento em um compartimento ambiental ou tampa protetora quando na parte externa.
- Esse produto não foi feito para utilização em um sistema pressurizado. Instale o produto em um canal aberto.

**Montagem**

Instale o borbulhador próximo ao canal de vazão e ao instrumento de controle. Certifique-se de que as portas da entrada de ar estejam voltadas para baixo. Consulte a [Figura 3](#), [Figura 4](#) e [Figura 5](#).

**Figura 3 Instalação do suporte de montagem**



**Figura 4 Dimensões de montagem**

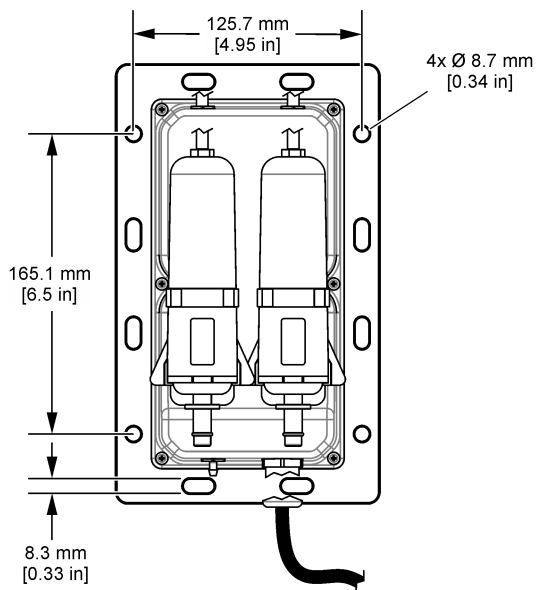
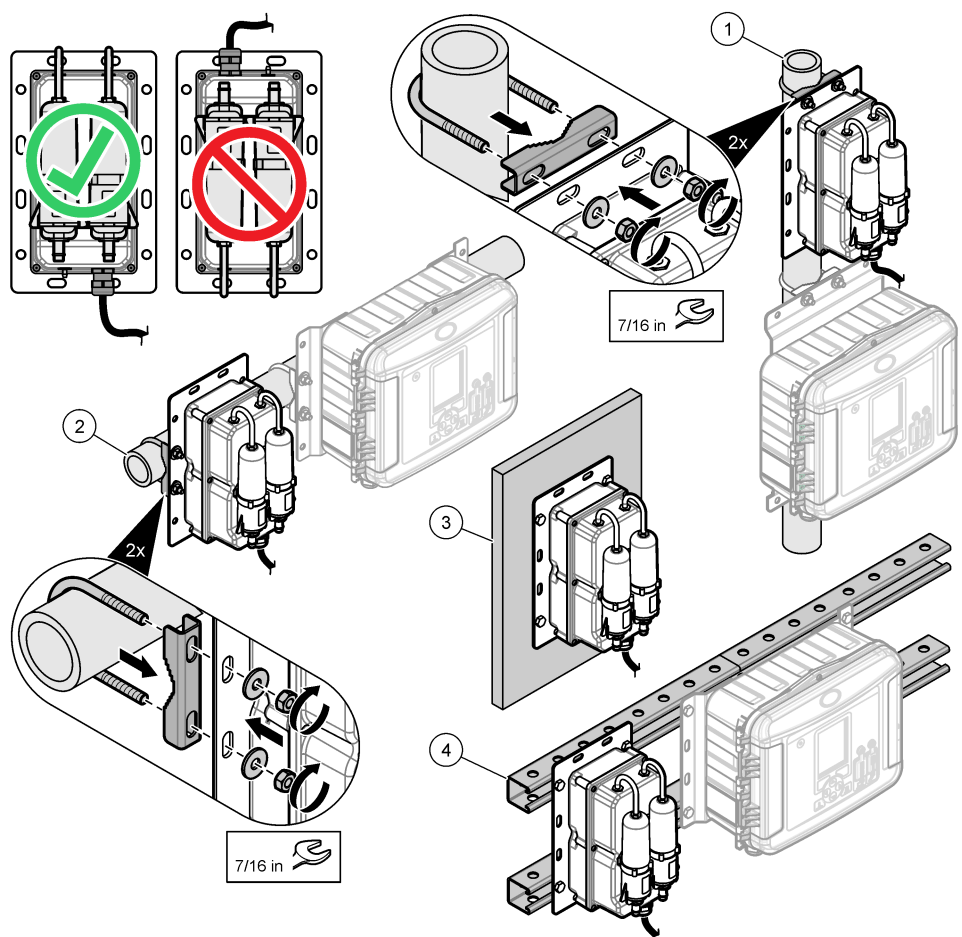


Figura 5 Opções de montagem



1 Montagem do tubo vertical <sup>2</sup>	3 Montagem em parede
2 Montagem do tubo horizontal <sup>2</sup>	4 Montagem Unistrut

Instalação da tubulação

Instalação da linha do borbulhador

A linha do borbulhador o conecta ao canal de vazão. O procedimento de instalação no canal de vazão é diferente para diferentes tipos de canais de vazão.

A localização da linha do borbulhador pode ter um grande efeito sobre a precisão da medição de vazão. A maioria dos dispositivos primários tem um conector da linha do borbulhador para instalação da linha. Consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do dispositivo primário para obter informações sobre a localização correta da instalação.

<sup>2</sup> Utilize o kit de montagem do tubo para instalações do tubo. Consulte [Peças de reposição](#) na página 157.

Atenda aos requisitos gerais de roteamento a seguir:

- Deixe a linha do borbulhador o mais curto possível.
- Utilize um comprimento contínuo da linha do borbulhador para evitar possíveis vazamentos de ar de conexões emendados.
- Certifique-se de que as linhas do borbulhador não tenham curvas acentuadas e não estejam dobradas.
- Certifique-se de que a linha do borbulhador tenha uma inclinação constante para baixo do borbulhador até o ponto de medição para se certificar de que qualquer condensação seja drenada da extremidade da linha do borbulhador. A umidade coletada pode diminuir a vazão de ar e causar leituras incorretas.
- Certifique-se de que a linha do borbulhador tem uma inclinação constante para baixo para evitar o possível transvase durante a manutenção.

1. Conecte a linha do borbulhador a seu conector no instrumento. Consulte [Figura 1](#) na página 145.

**Observação:** O conector da linha do borbulhador segura a linha firmemente. Uma braçadeira não é necessária.

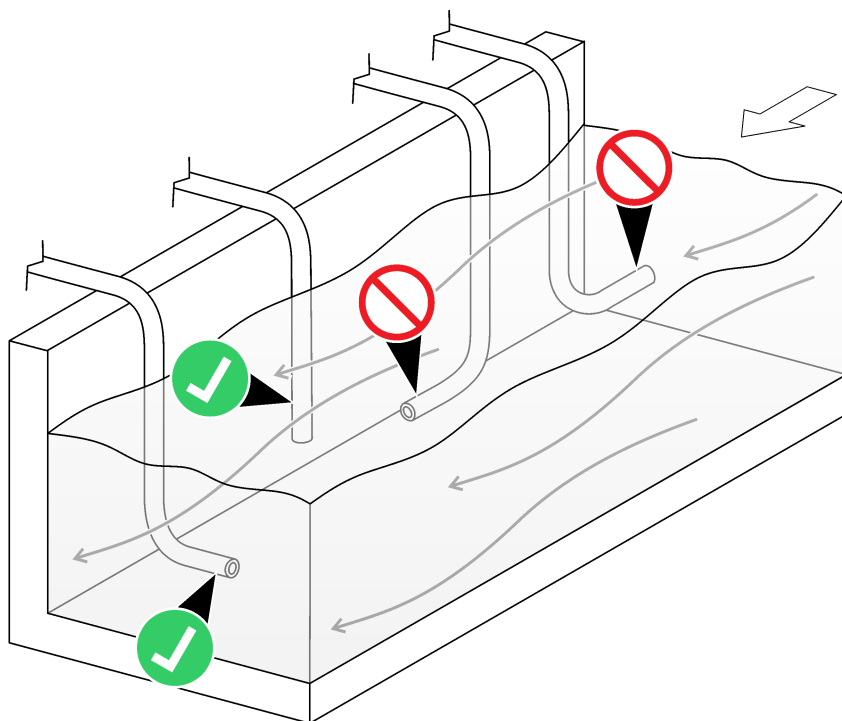
2. Instale a outra extremidade da linha no borbulhador do canal de vazão.

- Em um dispositivo primário, instale a linha do borbulhador em seu conector integrado no ponto de medição de cabeçote correto para o dispositivo primário. Se um conector não estiver disponível, instale a linha do borbulhador no lado da vazão, com a saída da linha do borbulhador abaixo do nível mais baixo esperado. Consulte a [Figura 8](#) na página 152 e a [Figura 9](#) na página 153. Instale a linha em um poço de medidas se o lodo e os sedimentos não forem tipicamente coletados no poço de medidas.

**Observação:** Uma extensão do tubo de aço inoxidável está disponível para ajudar na instalação.

- Para medir o nível de líquido acima do nível zero do dispositivo primário, instale a saída da linha do borbulhador de 2,54 a 5,08 cm (1 a 2 pol.) abaixo do nível zero do dispositivo primário. Consulte [Figura 8](#) na página 152.
- Em tubos circulares, instale um anel ou banda de montagem com um conector da linha do borbulhador para segurá-la. Como alternativa, instale a linha do borbulhador ao longo da parede, em uma entrada ou ranhura. Preencha a entrada ou ranhura para formar uma superfície lisa e manter a linha do borbulhador de vazão de forma que o material indesejado não seja coletado em cima da linha do borbulhador.
- Para instalações da linha do borbulhador na vazão, certifique-se de que a saída da linha do borbulhador seja perpendicular (a um ângulo de 90 graus) para a vazão. Se a saída estiver voltada a montante, a vazão aumentará a pressão na linha do borbulhador. Se a saída estiver voltada a jusante, a vazão diminuirá a pressão na linha do borbulhador. Consulte [Figura 6](#).

**Figura 6 Instalação em uma vazão**

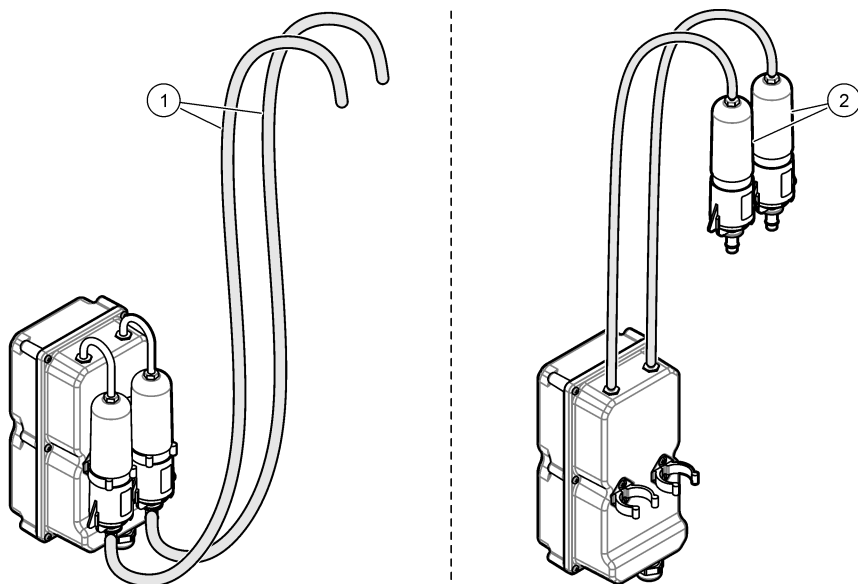


### **Instalação de entrada remota para condições úmidas**

Em ambientes de alta umidade, ambientes com gases corrosivos ou locais nos quais exista a possibilidade de submersão, instale as entradas de ar do borbulhador em um local seco. Prenda a tubulação nas portas de entrada sobre os cartuchos dessecantes ou mova os cartuchos dessecantes para um local seco para proporcionar fácil acesso de manutenção.

1. Para instalar a tubulação de entrada remota, execute as etapas a seguir.
  - a. Fixe um comprimento de 9,5 mm (3/8 de pol.) Tubulação de diâmetro interno para cada porta de entrada de ar sobre os cartuchos dessecantes. Consulte [Figura 7](#).
  - b. Coloque as outras extremidades da tubulação em um local seco. Certifique-se de que as extremidades abertas da tubulação permaneçam voltadas para baixo de modo que a umidade, condensação ou precipitação não entrem nos tubos. Consulte [Figura 7](#).
2. Para instalar os cartuchos dessecantes remotamente:
  - a. Remova os cartuchos dessecantes.
  - b. Fixe um comprimento de 3 mm (1/8 de pol.) Tubulação de diâmetro interno até as conexões farpadas de 3 mm (1/8 e pol.) sobre o borbulhador. Consulte [Figura 7](#).
  - c. Prenda a outra extremidade da tubulação às conexões farpadas de 3 mm (1/8 de pol.) sobre os cartuchos dessecantes.
  - d. Instale os cartuchos dessecantes em um local seco e nas proximidades. Certifique-se de que as extremidades abertas dos cartuchos permaneçam voltadas para baixo de modo que a umidade, condensação ou precipitação não entrem neles. Consulte [Figura 7](#).

**Figura 7 Opções de entrada remota**



**1** Entrada remota de 9,5 mm (3/8 de pol.) de diâmetro interno

**2** Cartuchos dessecantes remotos de 3 mm (1/8 de pol.) de diâmetro interno

## Instalação elétrica

Consulte o manual do usuário para obter informações sobre o registrador de vazão para conectar o instrumento ao registrador de vazão.

## Operação

### AVISO

Não opere o borbulhador se a cor das esferas dessecantes for verde. Podem ocorrer danos permanentes ao borbulhador.

O instrumento de controle conectado fornece energia para o borbulhador. O borbulhador tem um período de inicialização de 30 a 60 segundos após a aplicação da energia.

## Opções de configuração

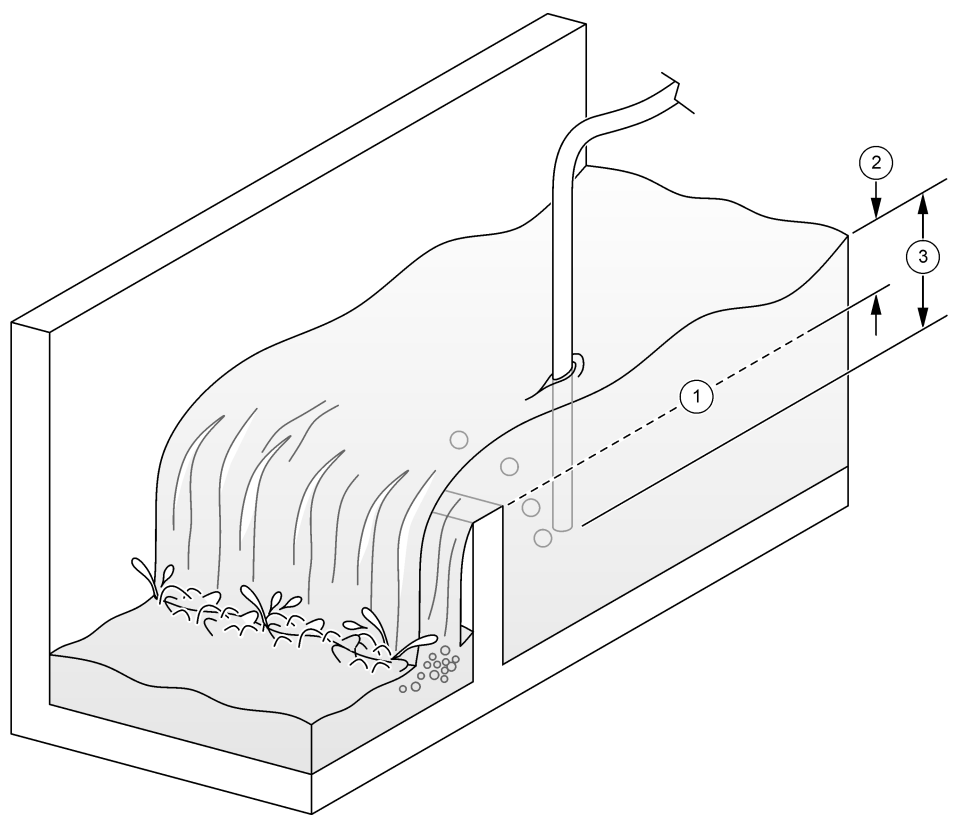
Utilize o instrumento conectado (ou FSDATA Desktop, quando aplicável) para configurar o borbulhador. A seguir, há uma explicação das opções de configuração.

- **Bubble Rate (Taxa de bolhas)** - A taxa de bolhas recomendada é de uma bolha por segundo. Se a taxa de bolhas for medida em um local diferente da instalação, utilize o mesmo comprimento e diâmetro internos da linha do borbulhador utilizada no local. Meça a taxa de bolhas em uma profundidade de água típica para a instalação. Monitore o número de bolhas que vêm da linha de saída do borbulhador para um tempo. Se a taxa de bolhas for superior ou inferior a uma bolha por segundo, aumente ou diminua-a no instrumento conectado.
- **Auto Purge (Purga automática)** - Quando ativada, a opção Auto Purge (Purga automática) empurra o ar para fora da linha do borbulhador em alta pressão por 1 segundo para remover os sedimentos ao redor da saída da linha do borbulhador. A purga automática ocorre automaticamente em um intervalo de tempo especificado pelo usuário.

- **Manual Purge (Purga manual)** - O usuário pode purgar a linha do borbulhador manualmente e procurar por bolhas saindo da linha do borbulhador para validar a operação e remover sedimentos.
- **Sediment (Sedimentos)** - Quando os sedimentos estiverem no canal de vazão e o cálculo da vazão tiver como base a área, o instrumento de controle utilizará a profundidade medida do sedimento para ajustar as dimensões do canal de vazão.
- **Level Adjust (Ajuste de nível)** -A opção Level Adjust (Ajuste de nível) define o valor do nível para cabeçote atual (o nível que contribui para a vazão) no canal. Utilize a opção Level Adjust (Ajuste de nível) para instalações de diques quando a saída da linha do borbulhador estiver na água. O valor de ajuste de nível é a distância vertical entre o ponto de referência zero e o nível de água. Os valores de ajuste de nível são positivos quando o nível de água está acima do ponto de referência zero, conforme exibido em [Figura 8](#), ou negativos quando o nível de água está abaixo do ponto de referência zero. Em um tubo circular, o nível que contribui para a vazão é a distância entre a superfície da água e o inversor (inferior) do tubo. Em uma calha, o nível que contribui para a vazão é a distância entre a superfície da água e o solo da calha.

**Observação:** Quando o usuário insere um valor para o ajuste de nível, o instrumento de controle apaga o valor de deslocamento do sensor.

**Figura 8 Dique com vazão**



1 Ponto de referência zero	3 Medição de nível bruto
2 Valor de ajuste de nível (valor do cabeçote que contribua para a vazão)	

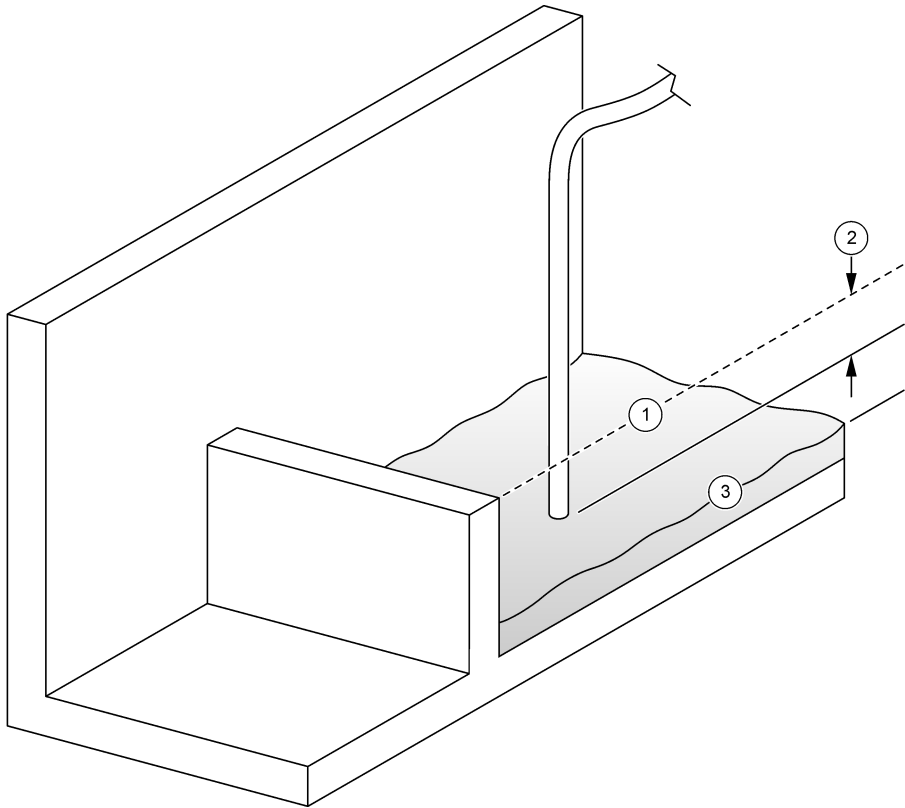
- **Sensor Offset (Ajuste do sensor)** - A opção Sensor Offset (Ajuste do sensor) serve para aplicações nas quais a saída da linha do borbulhador esteja acima ou abaixo do ponto de



referência zero. Utilize a opção Sensor Offset (Ajuste do sensor) para instalações de diques quando a saída da linha do borbulhador estiver acima do nível da água. O valor do sensor de ajuste é a distância vertical entre a saída da linha do borbulhador e o ponto de referência zero. Os valores de ajuste do sensor são negativos quando a saída da linha do borbulhador está abaixo do ponto de referência zero, conforme exibido em [Figura 9](#), ou positivos quando a saída da linha do borbulhador está acima do ponto de referência zero. A opção Sensor Offset (Ajuste do sensor) também é utilizada em aplicações sem dique quando a saída da linha do borbulhador está acima ou abaixo do ponto de referência zero do canal.

**Observação:** Quando o usuário insere um valor para o deslocamento do sensor, o instrumento de controle apaga o valor de ajuste de nível.

**Figura 9 Dique sem vazão**



1 Ponto de referência zero	3 Nível de líquido abaixo do ponto de referência zero
2 Valor de ajuste do sensor	

### Preparação para calibração

A medição de nível do borbulhador é calibrada na fábrica, porém uma calibração realizada pelo usuário pode ser benéfica para as condições do local no qual a taxa de bolhas, o comprimento da linha do borbulhador, a temperatura da água ou a composição tenham um efeito sobre a medição. Para calibrar o borbulhador, meça a profundidade da água no local de instalação e, em seguida, insira a profundidade no menu Calibration (Calibração) do instrumento conectado (ou FSDATA Desktop, quando aplicável). Utilize o instrumento conectado ou FSDATA Desktop para realizar uma medição manualmente a fim de saber se a leitura do nível após a calibração está correta.

**Observação:** A calibração apaga as configurações que estão atualmente no instrumento conectado para calibração, ajuste de nível ou ajuste do sensor.

A calibração no local de instalação proporciona a melhor precisão. Se a calibração no local de instalação não for possível, calibre o borbulhador conforme mostrado a seguir para manter os efeitos de atrito e a densidade da água sobre a calibração no nível mínimo.

1. Instale um comprimento da nova linha do borbulhador em seu conector. Utilize o mesmo comprimento e diâmetro interior da linha do borbulhador utilizados no local da instalação.
2. Adicione água da mesma temperatura, densidade e viscosidade que a água no local de instalação em um recipiente. Adicione água até que o nível de água atinja, aproximadamente, a mesma quantidade do nível no local de instalação (mínimo de 15 cm [6 polegadas]).

**Observação:** Se o nível de água for muito menor que o nível real do local de instalação, um pequeno erro na medição se tornará um grande erro no local de instalação. Se o nível de água no dispositivo primário for inferior a 15 cm (6 polegadas), calibre o sensor em um frasco secundário com 15 cm (6 polegadas) ou mais de água.

3. Coloque a linha do borbulhador no recipiente.
4. Certifique-se de que a linha do borbulhador não possa se mover.
5. Meça a profundidade da linha do borbulhador no recipiente. Meça da superfície da água até a parte inferior da linha do borbulhador.
6. Vá para o instrumento conectado e insira a profundidade medida no menu Calibration (Calibração).

## Manutenção

### ⚠ ADVERTÊNCIA



Vários perigos. Somente pessoal qualificado deve realizar as tarefas descritas nesta seção do manual.

### ⚠ ADVERTÊNCIA



Risco biológico. Obedeça aos protocolos de manipulação segura e use todos os equipamentos de proteção individual necessários ao manusear um instrumento que possa ter tido contato com materiais biológicos perigosos. Lave e descontamine o instrumento com uma solução de sabão desinfetante e enxágue-o com água quente antes de repará-lo ou transportá-lo.

## Como limpar o instrumento

Limpe a parte externa do instrumento com um pano úmido e uma solução de sabão neutro e seque conforme necessário.

## Substituição da linha do borbulhador

Substitua a linha do borbulhador quando ela estiver obstruída, tornar-se frágil ou apresentar danos.

1. Remova a linha do borbulhador e do canal de vazão.
2. Utilize um pano úmido para limpar a superfície externa do conector da linha do borbulhador.

**Observação:** O material da linha do borbulhador removido pode permanecer no conector da linha do borbulhador e impedir uma boa conexão. Certifique-se de remover todo o material do conector da linha do borbulhador.

3. Instale a nova linha do borbulhador. Consulte [Instalação da linha do borbulhador](#) na página 148.

## Substituir o dessecante

### ⚠ CUIDADO



Risco de exposição a produtos químicos. Descarte produtos químicos e dejetos de acordo com as regulamentações locais, regionais e nacionais.

### AVISO

Não opere o sensor sem as esferas do dessecante ou com esferas do dessecante verdes. Podem ocorrer danos permanentes ao sensor.

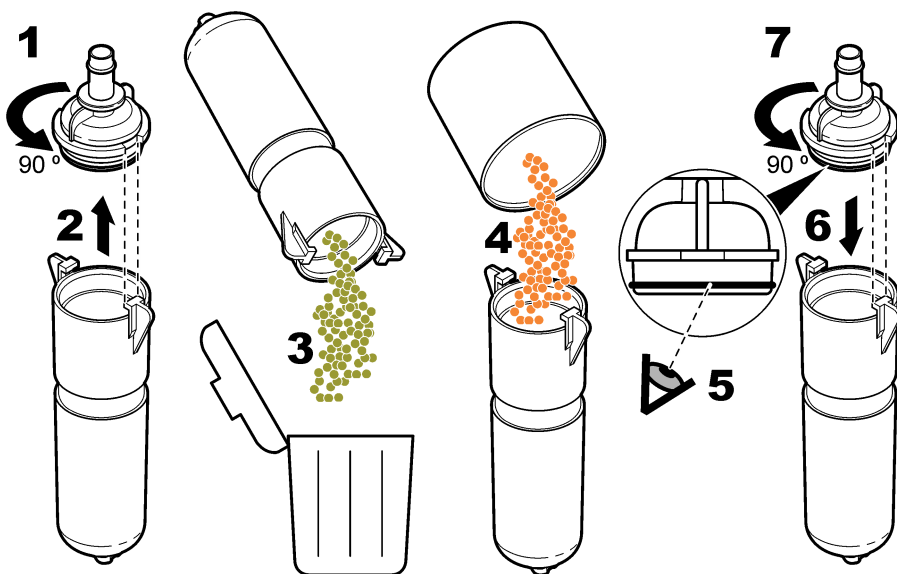
Substitua imediatamente o dessecante quando ele mudar para a cor verde. Consulte [Figura 10](#).

Na etapa 5 de [Figura 10](#), certifique-se de que o anel de vedação (o-ring) esteja limpo e sem sujeira ou detritos. Examine o anel de vedação quanto a rachaduras, fendas ou sinais de danos. Substitua o anel de vedação caso ele tenha algum dano. Aplique graxa para secar ou em novos anéis de vedação para facilitar a instalação, obter uma vedação melhor e aumentar a vida útil do anel de vedação.

Para obter o melhor desempenho, certifique-se de instalar o recipiente do dessecante na vertical, com o tampão apontado para baixo. Consulte [Montagem](#) na página 146.

**Observação:** Quando as esferas começarem a ficar verde, é possível retardar o processo com aquecimento. Remova as esferas do cartucho e aqueça-as a 100-180 °C (212-350 °F) até ficarem laranja. Não aqueça o cartucho. Se as esferas não ficarem laranja, elas deverão ser substituídas com um novo dessecante.

**Figura 10 Substituir o dessecante**



## Trocar o filtro hidrofóbico

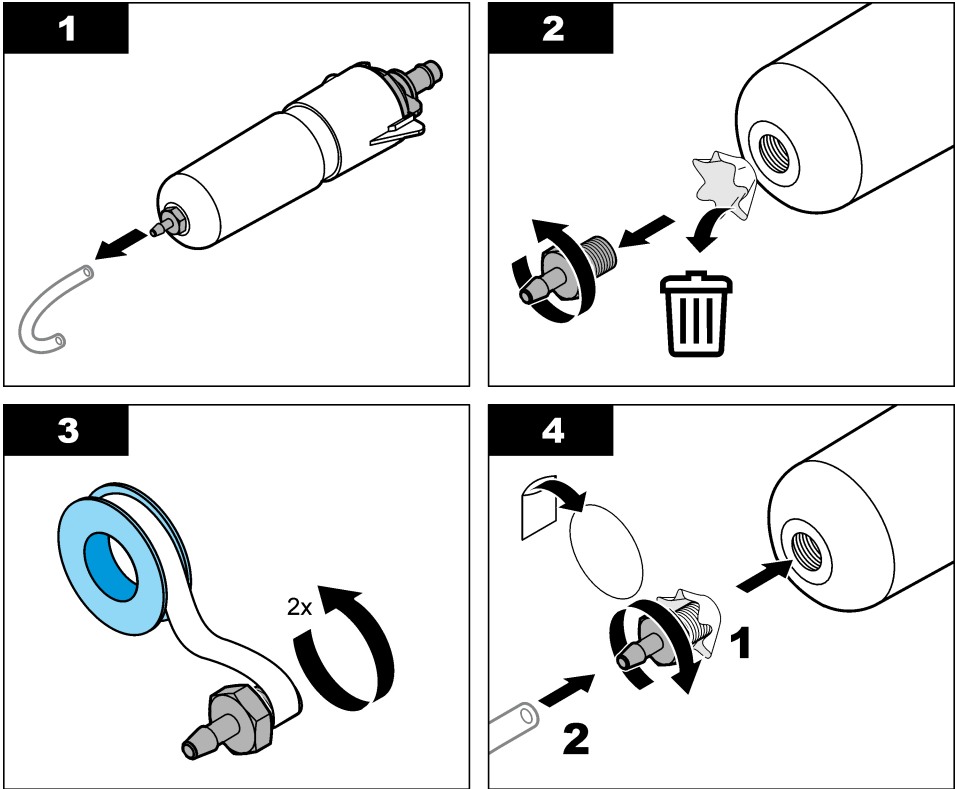
Substitua o filtro hidrofóbico quando:

- Ocorrerem aumentos ou diminuições inesperados nas tendências de nível.
- Os dados de nível estão ausentes ou incorretos.
- A pressão de bolhas está baixa.
- Há um erro de baixa pressão.

Consulte as etapas ilustradas a seguir para substituir o filtro. Na etapa 4, certifique-se do seguinte:

- O lado macio do filtro hidrofóbico deve ficar contra a superfície interna do recipiente do dessecante.
- O filtro hidrofóbico dobra para cima e entra totalmente na rosca até não ser mais visto.
- O filtro hidrofóbico gira com o bico quando o bico no recipiente do dessecante gira. Se o filtro não virar, ele está danificado. Inicie o procedimento novamente com um novo filtro.

Para obter o melhor desempenho, certifique-se de instalar o recipiente do dessecante na vertical, com o tampão apontado para baixo. Consulte [Montagem](#) na página 146.



### Solução de problemas

Utilize o menu de diagnósticos no instrumento conectado ou em FSDATA Desktop, se aplicável, para obter um nível de medição e dados de diagnóstico. Para obter ajuda para solucionar problemas, consulte [Tabela 1](#).

Tabela 1 Solução de problemas

Problema	Causa possível	Solução
Baixa pressão do borbulhador (o sistema do borbulhador não empurra uma quantidade de ar suficiente pelo sistema)	O filtro hidrofóbico está obstruído.	Trocar o filtro hidrofóbico. Consulte <a href="#">Trocar o filtro hidrofóbico</a> na página 155.
	O dessecante está obstruído.	Substituir o dessecante. Consulte <a href="#">Substituir o dessecante</a> na página 155.
	A tubulação de entrada de ar está obstruída.	Examine a tubulação de entrada de ar para verificar se há dobras, obstruções, etc.

**Tabela 1 Solução de problemas (continuação)**

Problema	Causa possível	Solução
Borbulhador obstruído	Há uma obstrução na linha do borbulhador.	Purgue a linha do borbulhador manualmente. Se o problema persistir, examine o comprimento total da linha do borbulhador para saber se há obstruções. Se a obstrução não for facilmente removida, instale o comprimento total da nova linha do borbulhador. Não substitua apenas uma seção da linha do borbulhador.
	A linha do borbulhador está abaixo da faixa máxima.	Certifique-se de que a linha do borbulhador não esteja abaixo de 3,5 m (11,5 pés)
Leituras de nível incorretas	A calibração do borbulhador está incorreta para as condições do local.	Calibre o borbulhador.
	Há uma obstrução na linha do borbulhador.	Purgue a linha do borbulhador manualmente. Se o problema persistir, examine o comprimento total da linha do borbulhador para saber se há obstruções. Se a obstrução não for facilmente removida, instale o comprimento total da nova linha do borbulhador. Não substitua apenas uma seção da linha do borbulhador.
	O dessecante está obstruído.	Substituir o dessecante. Consulte <a href="#">Substituir o dessecante</a> na página 155.
	A linha do borbulhador não está instalada corretamente na vazão.	Certifique-se de que a linha do borbulhador tenha a orientação correta na vazão. Consulte <a href="#">Figura 6</a> na página 150.

## Peças e acessórios de reposição

### ⚠ ADVERTÊNCIA



Risco de lesão corporal. O uso de peças não aprovadas pode causar lesões pessoais, danos ao instrumento ou mau funcionamento do equipamento. As peças de substituição nesta seção foram aprovadas pelo fabricante.

**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	Quantidade	Nº de item
Clipe do cartucho dessecante	1	5057
Esferas dessecantes a granel	0,68 kg (1,5 lb)	8755500
Conjunto do cartucho dessecante	1	5027
Filtro hidrofóbico	1	3390
Anel de vedação da tampa da extremidade do recipiente do dessecante com diâmetro interno de 3 cm (1,176 pol.) x diâmetro externo de 0,18 cm (0,070 pol.)	1	5252
Suporte de montagem	1	8309300
Parafuso para suporte de montagem de 10 a 32 × 0,375 de aço inoxidável	1	8315600
Kit de montagem do tubo	1	8319000

## Acessórios

Descrição	Nº de item
Linha do borbulhador da placa de montagem	2900
Protetor solar	8319200
Tubulação de vinil com diâmetro interno de 0,317 cm (1/8 de polegada) e 7,6 m (25 pés)	2929
Tubulação de vinil com diâmetro interno de 0,317 cm (1/8 de polegada) e 30,5 m (100 pés)	2921
Tubulação de vinil com diâmetro interno de 0,317 cm (1/8 de polegada) e 152 m (500 pés)	2922
Tubulação de aço inoxidável com diâmetro interno de 0,317 cm (1/8 de polegada) e 0,61 m (2 pés) (utilização com tubulação de vinil)	2891

## Hardware de montagem - Anéis<sup>3</sup>

Descrição	Nº de item
Clipe de montagem da linha do borbulhador para anéis da mola e bandas em tesoura	2899
Anel para tubo de 4 polegadas (sem clipe de montagem necessário, compatível apenas com a linha do borbulhador)	3453
Anel da mola para tubo de 15,2 cm (6 polegadas)	1361
Anel da mola para tubo de 20,3 cm (8 polegadas)	1362
Anel da mola para tubo de 25,4 cm (10 polegadas)	1363
Anel da mola para tubo de 30,5 cm (12 polegadas)	1364
Anel da mola para tubo de 38,1 cm (15 polegadas)	1365
Anel da mola para tubo de 45,7 cm (18 polegadas)	1366
Anel da mola para tubo de 50,8 a 53,3 cm (20 a 21 polegadas)	1353
Anel da mola para tubo de 61 cm (24 polegadas)	1370

## Hardware de montagem - Bandas em tesoura<sup>3</sup>

Descrição	Nº de item
Clipe de montagem da linha do borbulhador para anéis da mola e bandas em tesoura	2899
Banda em tesoura para tubo de 38,1 cm (15 polegadas)	9706100
Banda em tesoura para tubo de 45,7 cm (18 polegadas)	9706200
Banda em tesoura para tubo de 53,3 cm (21 polegadas)	9706300
Banda em tesoura para tubo de 61 cm (24 polegadas)	9706400
Banda em tesoura para tubo de 68,6 cm (27 polegadas)	9706500
Banda em tesoura para tubo de 76,2 cm (30 polegadas)	9706600
Banda em tesoura para tubo de 83,8 cm (33 polegadas)	9706700
Banda em tesoura para tubo de 91,4 cm (36 polegadas)	9706800

<sup>3</sup> Todos os anéis da mola e bandas em tesoura exigem o clipe de montagem 2899.

## Hardware de montagem - Bandas em tesoura<sup>3</sup> (continuação)

Descrição	Nº de item
Banda em tesoura para tubo de 106,7 cm (42 polegadas)	9706900
Banda em tesoura para tubo de 38,1 a 106,7 cm (15 a 42 polegadas)	3766

# Kazalo vsebine

<a href="#">Specifikacije</a>	na strani 160	<a href="#">Odpravljanje težav</a>	na strani 174
<a href="#">Splošni podatki</a>	na strani 160	<a href="#">Nadomestni deli in dodatna oprema</a>	na strani 175
<a href="#">Namestitvev</a>	na strani 164		
<a href="#">Delovanje</a>	na strani 169		

## Specifikacije

Pridržana pravica do spremembe tehničnih podatkov brez predhodnega obvestila.

Tehnični podatki	Podrobnosti
Mere (Š x D x G)	10,7 × 24,1 × 12,7 cm (4,2 × 9,5 × 5,0 in)
Ohišje	IP 68; NEMA 4X in 6P
Materiali	Ohišje: PC/ABS; priključek cevke senzorja na mehurčke: nerjavno jeklo; namestitveni okvir: nerjavno jeklo; kabelski plašč: PVC
Teža	1,36 kg (3 lb)
Napajanje	12 VDC, 0,5 A
Napajalni kabel	1,83 m (6 ft), 0,95 cm (0,375 in) premer
Razred zaščite	III
Kategorija prenapetosti	I
Delovna temperatura	od −10 do 60 °C (od 14 do 140 °F)
Temperatura shranjevanja	od −40 do 60 °C (od −40 do 140 °F)
Območje	od 0,003 do 3,5 m (od 0,01 do 11,5 ft)
Natančnost	± 0,003 m (0,01 ft) pri 25 °C (77 °F), tovarniško umerjanje s stoječo pitno vodo
Napaka, povezana s temperaturo	V izravnem temperaturnem razponu: ± 0,0003 × nivo (m) × temperaturno odstopanje od 25 °C; ± 0,00017 × nivo (ft) × temperaturno odstopanje od 77 °F
Izravnani temperaturni razpon	od −10 do 60 °C (od 14 do 140 °F)
Dovodi zraka	Dovodni vhod in referenčni vhod senzorja na mehurčke (z vgradnim sušilnim 10-mikronskim filtrom); 0,95-cm (3/8-palčni) zaskočni priključki za oddaljene dovode zraka
Zahteva za cevko senzorja na mehurčke	0,32 cm (1/8 palca) notranjega premera
Visokotlačno čiščenje cevke senzorja na mehurčke	Ročno ali samodejno v nastavljenih intervalih
Kontrolni instrumenti	Samo zapisovalnik pretoka FL1500
Certifikati	CE
Garancija	1 leto (EU: 2 leti)

## Splošni podatki

V nobenem primeru proizvajalec ne prevzema odgovornosti za neposredno, posredno, posebno, nezgodno ali posledično škodo, nastalo zaradi kakršnekoli napake ali izpusta v teh navodilih.



Proizvajalec si pridržuje pravico do sprememb v navodilih in izdelku, ki ga opisuje, brez vnaprejšnjega obvestila. Prenovljene različice najdete na proizvajalčevi spletni strani.

## Varnostni napotki

### OPOMBA

Proizvajalec ne odgovarja za škodo, ki bi nastala kot posledica napačne aplikacije ali uporabe tega izdelka, kar med drugim zajema neposredno, naključno in posledično škodo, in zavrača odgovornost za vso škodo v največji meri, dovoljeni z zadevno zakonodajo. Uporabnik je v celoti odgovoren za prepoznavo tveganj, ki jih predstavljajo kritične aplikacije, in namestitvev ustreznih mehanizmov za zaščito procesov med potencialno okvaro opreme.

Še pred razpakiranjem, zagonom ali delovanjem te naprave v celoti preberite priložena navodila. Še posebej upoštevajte vse napotke o nevarnostih in varnostne napotke. V nasprotnem primeru obstaja nevarnost hudih poškodb uporabnika oz. škode na opremi.

Zaščita te opreme mora biti brezhibna. Uporabljajte in nameščajte jo izključno tako, kot je navedeno v tem priročniku.

### Uporaba varnostnih informacij

#### ▲ NEVARNOST

Označuje možno ali neposredno nevarno situacijo, ki lahko povzroči smrt ali hude poškodbe.

#### ▲ OPOZORILO

Označuje možno ali neposredno nevarno situacijo, ki lahko privede do hude poškodbe ali povzroči smrt, če se ji ne izognete.

#### ▲ PREVIDNO



Označuje možno nevarno situacijo, ki lahko povzroči manjše ali srednje težke poškodbe.

### OPOMBA

Označuje situacijo, ki lahko, če se ji ne izognete, povzroči poškodbe instrumenta. Podatki, ki jih je potrebno posebej upoštevati.


### Opozorilne oznake

Upoštevajte vse oznake in tablice, ki so nahajajo na napravi. Neupoštevanje tega lahko privede do telesnih poškodb ali poškodb naprave. Simbol na napravi se nanaša na opozorilo, ki je navedeno v navodilih.

	Če je na napravi ta simbol, preberite podrobnosti o njem v navodilih za uporabo in/ali v razdelku za informacije o varnosti.
	Električne opreme, označene s tem simbolom, v EU ni dovoljeno odlagati v domačih ali javnih sistemih za odstranjevanje odpadkov. Staro ali izrabljeno opremo vrnite proizvajalcu, ki jo mora odstraniti brez stroškov za uporabnika.

### Kemična in biološka varnost

#### ▲ NEVARNOST

	Kemične ali biološke nevarnosti. Če instrument uporabljate za spremljanje postopka obdelave in/ali dovajanja kemikalij, ki je določen z zakonskimi omejitvami in zahtevami za spremljanje, povezanimi z javnim zdravjem, javno varnostjo, proizvodnjo hrane in pijače, je uporabnik tega instrumenta dolžan poznati in spoštovati vse zadevne predpise, poskrbeti pa mora tudi za zadostne in primerne mehanizme, ki zagotavljajo skladnost z zadevno zakonodajo v primeru okvare instrumenta.
---	--

### OPOMBA

Senzor na mehurčke BL9000 povežite samo z zapisovalnikom pretoka FL1500. Če ga povežete z drugim zapisovalnikom pretoka, se lahko senzor na mehurčke BL9000 in zapisovalnik pretoka poškodujeta.

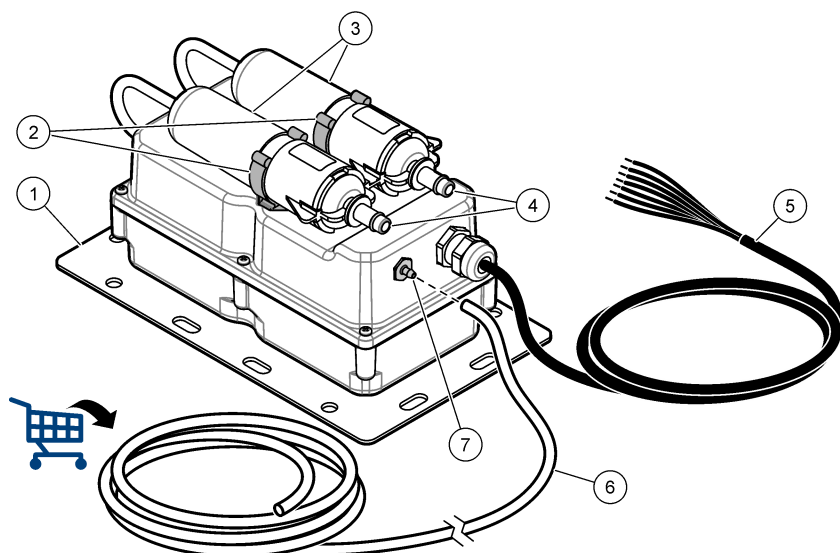
Senzor na mehurčke BL9000 je senzor nivoja, ki izvaja meritve nivoja z metodo mehurčkov. Oglejte si [Slika 1](#). Senzor na mehurčke neprekinjeno potiska zrak skozi cev (cevko senzorja na mehurčke), ki je nameščena v kanalu pretoka. Tlak v cevki senzorja na mehurčke se poveča, ko naraste nivo tekočine v kanalu pretoka. Senzor na mehurčke izračuna nivo tekočine glede na odčitek tlaka. Povezani kontrolni instrument na podlagi odčitka nivoja, geometrije in lastnosti pretoka kanala izračuna hitrost pretoka. Za kontrolne instrumente, ki jih lahko uporabljate s senzorjem na mehurčke BL9000, glejte [Specifikacije](#) na strani 160.

Senzor na mehurčke s senzorjem diferenčnega tlaka primerja zračni tlak v cevki senzorja na mehurčke z atmosferskim tlakom. Senzor na mehurčke izračuna nivo tekočine glede na razliko med tlakom v cevki senzorja na mehurčke in atmosferskim tlakom. Notranji ventil redno povezuje dva meritvena vhoda diferencialnega senzorja z atmosferskim tlakom in nastavi ničelno vrednost. Delovanje pri ničelni vrednosti se prilagodi glede na občutljivost na nihanje in temperaturo senzorja diferenčnega tlaka.

Senzor na mehurčke meri nivo tekočine ("globino") v odprtem kanalu, povezani kontrolni instrument pa izračunava pretok glede na razmerje med globino in pretokom primarnega pripomočka. Primarni pripomoček je hidravlični objekt, na primer kanal ali preliv, z znanim razmerjem med nivojem in pretokom.

**Napotek:** Povezani kontrolni instrument pa lahko pretok preračunava na podlagi nivoja tekočine v kanalu in hitrosti, ki jo posreduje senzor hitrosti.

**Slika 1 Pregled izdelka**



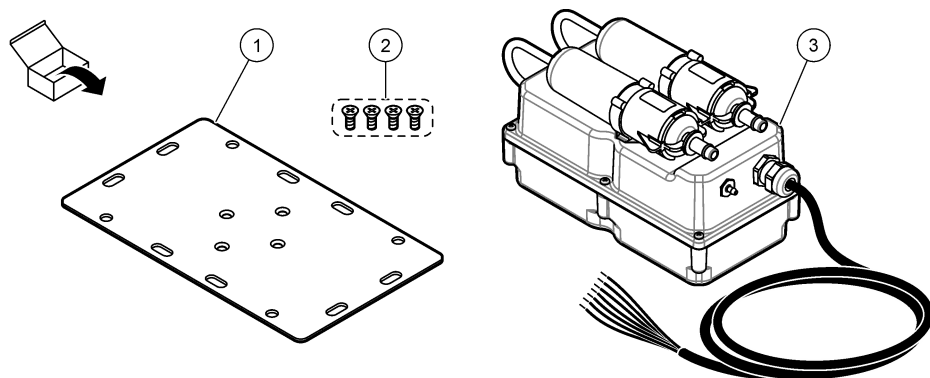
1 Namestitveni okvir	5 Kabel za povezavo s kontrolnim instrumentom
2 Sponka za pritrditev vložka s sušilom	6 Cevka senzorja na mehurčke (priskrbi jo uporabnik <sup>1</sup> )
3 Vložek s sušilom	7 Priključek cevke senzorja na mehurčke
4 Dovodni vhod za zrak	

## Sestavni deli izdelka

Preverite, ali ste prejeli vse sestavne dele. Oglejte si [Slika 2](#). Če katerikoli del manjka ali je poškodovan, se nemudoma obrnite na proizvajalca ali prodajnega zastopnika.

<sup>1</sup> Glejte [Nadomestni deli in dodatna oprema](#) na strani 175.

**Slika 2 Sestavni deli izdelka**



1 Namestitveni okvir	3 Senzor na mehurčke
2 Pritrditveni vijaki (4x)	

## Namestitev

### ⚠ PREVIDNO



Različne nevarnosti Opravila, opisana v tem delu dokumenta, lahko izvaja samo usposobljeno osebje.

## Mehanska namestitev

### Navodila za namestitev

### ⚠ PREVIDNO



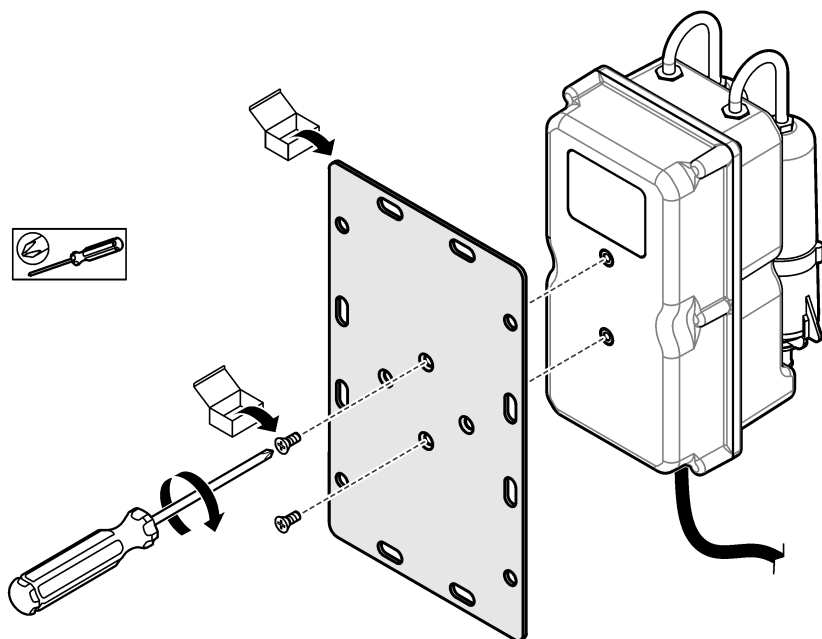
Nevarnost požara. Ta izdelek ni namenjen za uporabo z vnetljivimi tekočinami.

- Instrumenta ne namestite na lokacijo, ki je izpostavljena neposredni sončni svetlobi, dežju ali je v bližini vira toplote.
- Instrument namestite v ohišje ali zaščitno prevleko, kadar ga nameščate na prosto.
- Ta produkt ni namenjen za uporabo v sistemih pod tlakom. Produkt namestite v odprt kanal.

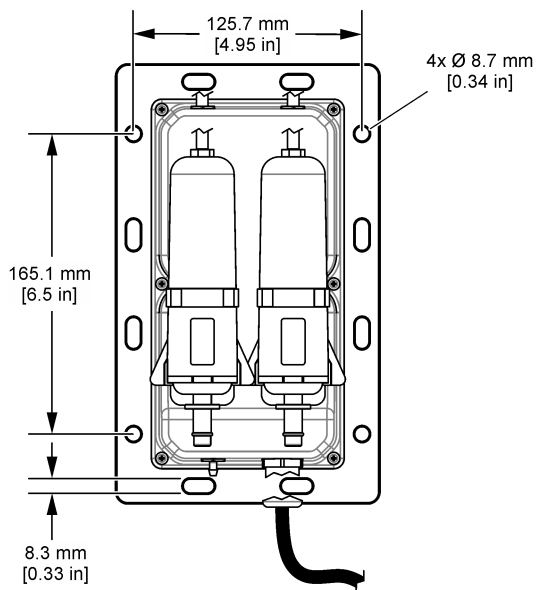
## Nameščanje

Senzor na mehurčke namestite v bližino kanala pretoka in kontrolnega instrumenta. Zagotovite, da so dovodni vhodi za zrak obrnjeni navzdol. Glejte [Slika 3](#), [Slika 4](#) in [Slika 5](#).

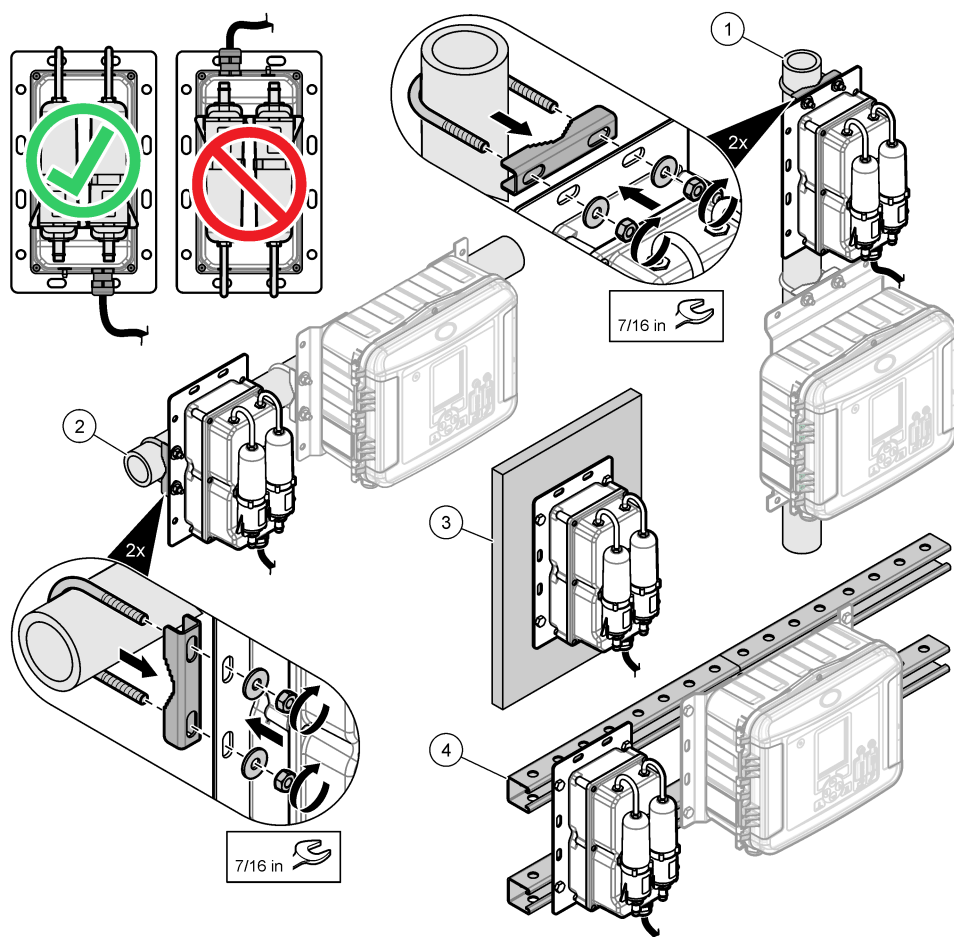
**Slika 3 Namestitev namestitvenega okvirja**



**Slika 4 Namestitvene mere**



**Slika 5 Načini namestitve**



1 Namestitev na pokončno cev <sup>2</sup>	3 Montaža na steno
2 Namestitev na ležečo cev <sup>2</sup>	4 Namestitev na stenske nosilce

## Vodovodne napeljave

### Namestitev cevke senzorja na mehurčke

Cevka senzorja na mehurčke povezuje senzor na mehurčke s kanalom pretoka. Postopek namestitve se razlikuje glede na različne vrste kanalov pretoka.

Mesto cevke senzorja na mehurčke lahko močno vpliva na natančnost meritev pretoka. Večina primarnih pripomočkov ima priključek cevke senzorja na mehurčke za namestitev cevke senzorja na mehurčke. Pravilno mesto namestitve poiščite v navodilih proizvajalca primarnega pripomočka.

<sup>2</sup> Za namestitve na cevi uporabite komplet za namestitev na cev. Glejte [Nadomestni deli](#) na strani 175.

Upoštevajte naslednje splošne zahteve glede napeljevanja:

- Cevka senzorja na mehurčke naj bo čim krajša.
- Uporabite eno neprekinjeno dolžino cevke senzorja na mehurčke, da ne pride do uhajanja zraka zaradi spojev.
- Cevka senzorja na mehurčke ne sme imeti ostrih zavojev in ne sme biti preščipnjena.
- Cevka senzorja na mehurčke mora imeti stalen padec od senzorja na mehurčke do točke meritve, da morebitni kondenzati odtekaajo pri koncu cevke senzorja na mehurčke. Vlaga, ki se zbira v cevki, lahko upočasni pretok zraka in povzroči netočne meritve.
- Cevka senzorja na mehurčke mora imeti stalen padec, da pri postopkih vzdrževanja ne pride do odtekanja.

1. Cevko senzorja na mehurčke povežite s priključkom cevke senzorja na mehurčke na instrumentu. Glejte [Slika 1](#) na strani 163.

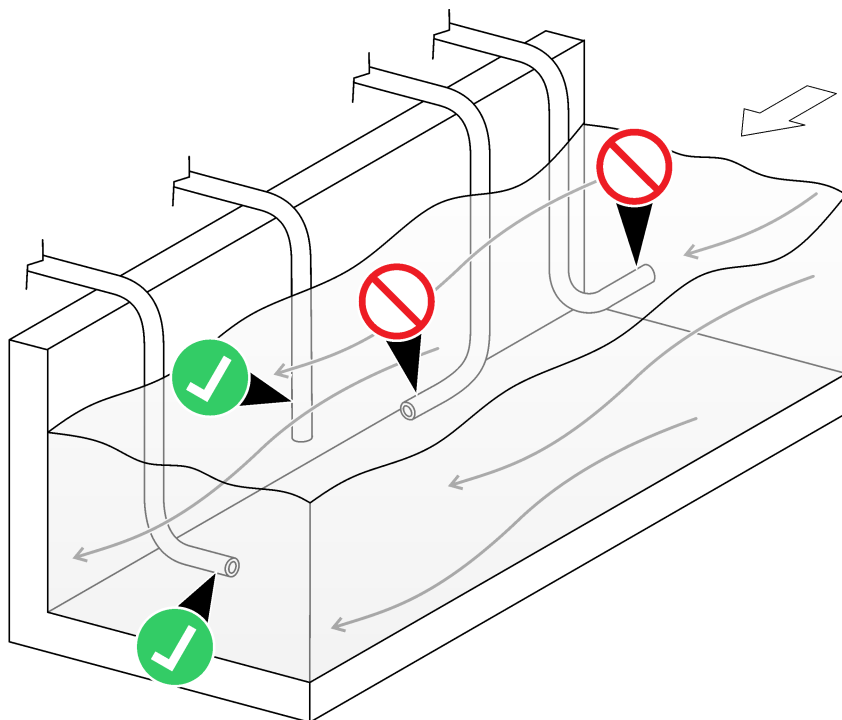
**Napotek:** Priključek cevke senzorja na mehurčke cevko trdno drži. Uporaba sponke ni potrebna.

2. Drugi konec cevke senzorja na mehurčke namestite v kanal pretoka.

- V primarnem pripomočku cevko senzorja na mehurčke namestite na vgrajeni priključek cevke senzorja na mehurčke na ustrezno mesto za merjenje višine glede na uporabljeni primarni pripomoček. Če priključek ni na voljo, cevko senzorja na mehurčke namestite na strani toka pretoka, pri čemer mora biti izhod cevke senzorja na mehurčke pod najnižjim pričakovanim nivojem. Glejte [Slika 8](#) na strani 170 in [Slika 9](#) na strani 171. Cevko namestite v umirjevalni jašek, če se v umirjevalnem jašku običajno ne nabirajo usedline ali mulj.

**Napotek:** Za pomoč pri namestitvi je na voljo podaljšek cevi iz nerjavnega jekla.

- Za merjenje nivoja tekočine nad ničelnim nivojem primarnega pripomočka izhod cevke senzorja na mehurčke namestite od 2,54 do 5,08 cm (od 1 do 2 palca) pod ničelnim nivojem primarnega pripomočka. Glejte [Slika 8](#) na strani 170.
- Pri krožnih ceveh na priključek cevke senzorja na mehurčke namestite pritrditveni obroč ali trak, da je cevka trdno pritrjena. Lahko pa cevko senzorja na mehurčke namestite v režo ali v utor v steni. Režo ali utor napolnite tako, da nastane gladka površina, saj cevka senzorja na mehurčke ne sme biti v toku pretoka, da se na njej ne nabira odvečni material.
- Pri namestitvah cevke senzorja na mehurčke v toku pretoka mora biti izhod cevke senzorja na mehurčke nameščen navpično (pod kotom 90 stopinj) na tok pretoka. Če je izhod obrnjen proti toku, pretok poveča tlak v cevki senzorja na mehurčke. Če je izhod obrnjen v smeri toka, pretok zmanjša tlak v cevki senzorja na mehurčke. Glejte [Slika 6](#).



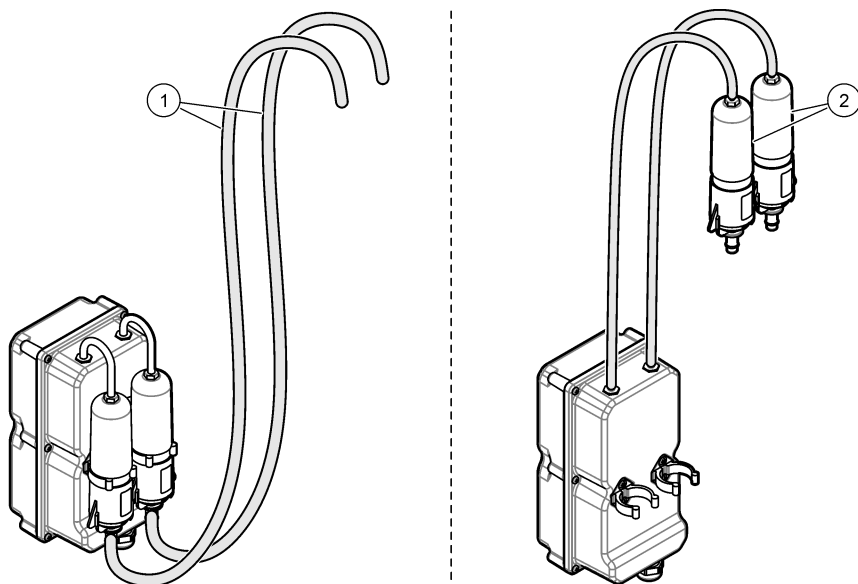
### **Oddaljena namestitve dovodnih vhodov za vlažne razmere**

V okoljih z visoko vlažnostjo, okoljih z jedkimi plini ali na mestih, kjer obstaja možnost potopitve, namestite dovode zraka senzorja na mehurčke na suho mesto. Cevi namestite na dovodna vhoda na vložkih s sušilom ali vložka s sušilom premaknite na suho mesto za enostaven dostop pri postopkih vzdrževanja.

1. Za namestitev oddaljenih dovodnih cevi sledite spodnjim korakom.
  - a. Cevi z notranjim premerom 9,5 mm (3/8 palca) namestite na dovodna vhoda za zrak na vložkih s sušilom. Glejte [Slika 7](#).
  - b. Druga konca cevi postavite na suho mesto. Odprta konca cevi morata biti obrnjena navzdol, da v cevi ne vstopi vlaga, kondenz ali obarjanje. Glejte [Slika 7](#).
2. Oddaljena namestitve vložkov s sušilom:
  - a. Odstranite vložka s sušilom.
  - b. Cevi z notranjim premerom 3 mm (1/8 palca) namestite na 3-milimetrska (1/8-palčna) zaskočna priključka na senzorju na mehurčke. Glejte [Slika 7](#).
  - c. Drug konec cevi priključite na 3-milimetrska (1/8-palčna) zaskočna priključka na vložkih s sušilom.
  - d. Vložka s sušilom namestite na suho mesto v bližini. Odprta konca vložkov morata biti obrnjena navzdol, da v vložek ne vstopi vlaga, kondenz ali obarjanje. Glejte [Slika 7](#).



**Slika 7 Možnosti oddaljenega dovoda**



**1** Oddaljen dovod, cevi z 9,5-mm (3/8-palčnim) notranjim premerom

**2** Oddaljena vložka s sušilom, cevi s 3-mm (1/8-palčnim) notranjim premerom

## Električna priključitev

Navodila za priključitev instrumenta na zapisovalnik pretoka poiščite v uporabniškem priročniku zapisovalnika pretoka.

## Delovanje

### OPOMBA

Če so granule sušilnega sredstva zelene barve, senzorja na mehurčke ne uporabljajte. Senzor na mehurčke se lahko trajno poškoduje.

Povezani kontrolni instrument napaja senzor na mehurčke. Priprava na delovanje senzorja na mehurčke po vklopu traja od 30 do 60 sekund.

## Možnosti nastavitve

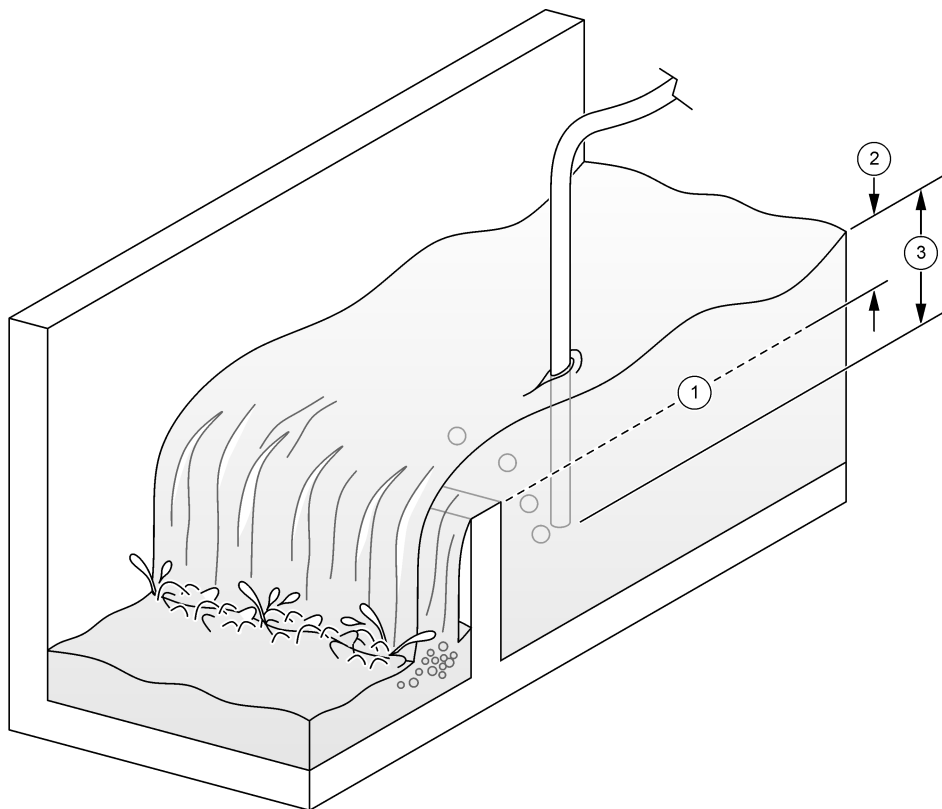
S povezanim instrumentom (ali programsko opremo FSDATA Desktop, kjer je to ustrezno) konfigurirajte senzor na mehurčke. Sledi razlaga možnosti nastavitve.

- **Bubble rate** (Hitrost mehurčkov) – priporočena hitrost mehurčkov je en mehurček na sekundo. Če hitrosti mehurčkov ne merite na mestu, predvidenem za namestitev, uporabite cevko senzorja na mehurčke, ki ima enako dolžino in notranji premer kot cevka, uporabljena na mestu, predvidenem za namestitev. Hitrost mehurčkov izmerite v globini vode, ki je tipična za namestitev. Nekaj časa spremljajte število mehurčkov, ki prihajajo iz izhoda cevke senzorja na mehurčke. Če je hitrost mehurčkov višja ali nižja od enega mehurčka na sekundo, v povezanem instrumentu zvišajte ali znižajte hitrost mehurčkov.
- **Auto Purge** (Samodejno čiščenje) – ko je možnost samodejnega čiščenja omogočena, eno sekundo z visokim tlakom potiska zrak iz cevke senzorja na mehurčke in tako odstrani usedlino, ki se je nabrala okrog izhoda cevke senzorja na mehurčke. Čiščenje se izvaja samodejno v časovnih intervalih, ki jih določi uporabnik.

- **Manual Purge** (Ročno čiščenje) – uporabnik lahko cevko senzorja na mehurčke ročno očisti in opazuje izstop mehurčkov iz cevke ter tako preveri delovanje in odstrani usedline.
- **Sediment** (Usedlina) – ko je v kanalu pretoka usedlina in izračun pretoka temelji na površini, kontrolni instrument z izmerjeno globino usedline prilagodi mere kanala pretoka.
- **Level Adjust** (Prilagoditev nivoja) – možnost prilagoditve nivoja nastavi vrednost nivoja na trenutno globino (nivo, ki vpliva na pretok) v kanalu. Možnost prilagoditve nivoja uporabite za namestitve z jezom, pri katerih je izhod cevke senzorja na mehurčke v vodi. Vrednost prilagoditve nivoja je navpična razdalja od ničelne referenčne točke do nivoja vode. Vrednosti prilagoditve nivoja so pozitivne, ko je nivo vode nad ničelno referenčno točko, kot prikazuje [Slika 8](#), negativne pa, ko je nivo vode pod ničelno referenčno točko. Pri krožni cevi je nivo, ki vpliva na pretok, razdalja od površine vode do dna cevi. Pri kanalu je nivo, ki vpliva na pretok, razdalja od površine vode do tal kanala.

**Napotek:** Ko uporabnik vnese vrednost za prilagajanje nivoja, nadzorni instrument izbriše vrednost odmika senzorja.

**Slika 8 Jez s pretokom**



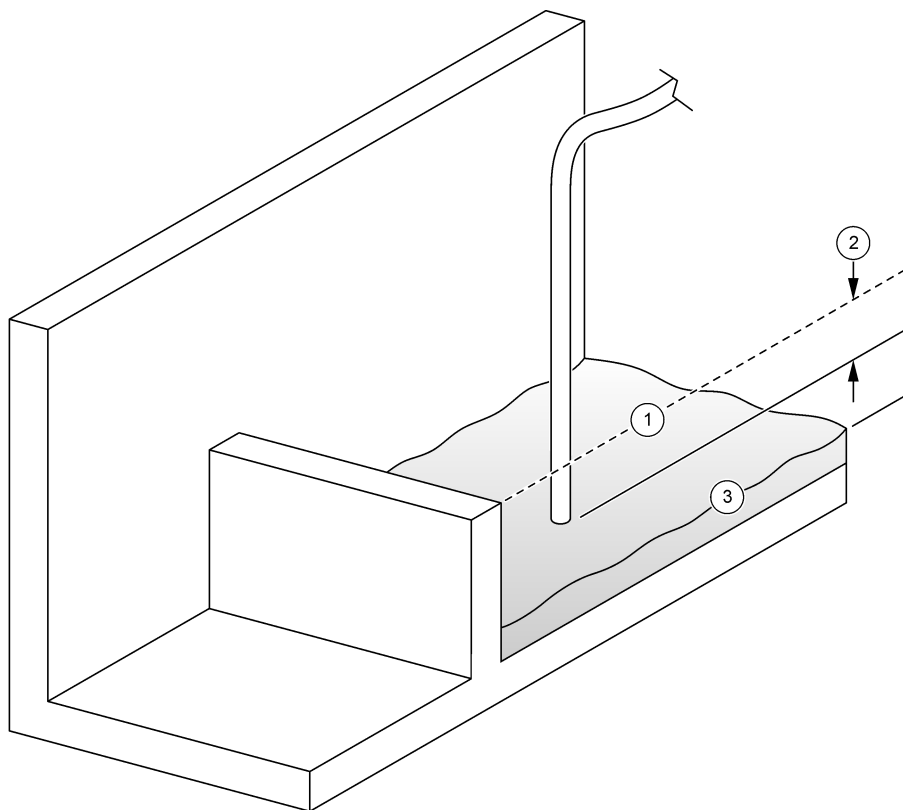
1 Ničelna referenčna točka	3 Neobdelana meritev nivoja
2 Vrednost prilagoditve nivoja (globina, ki vpliva na pretok)	

- **Sensor Offset** (Zamik senzorja) – možnost zamika senzorja se uporablja, ko je izhod cevke senzorja na mehurčke nad ali pod ničelno referenčno točko. Možnost zamika senzorja uporabite za namestitve z jezom, pri katerih je izhod cevke senzorja na mehurčke nad nivojem vode. Vrednost zamika senzorja je navpična razdalja od izhoda cevke senzorja na mehurčke do ničelne referenčne točke. Vrednosti zamika senzorja so negativne, ko je izhod cevke senzorja na

mehurčke pod ničelno referenčno točko, kot prikazuje [Slika 9](#), pozitivne pa, ko je izhod cevke senzorja na mehurčke nad ničelno referenčno točko. Možnost zamika senzorja se uporablja tudi pri namestitvah brez jezov, ko je izhod cevke senzorja na mehurčke nad ali pod ničelno referenčno točko kanala.

**Napotek:** Ko uporabnik vnese vrednost za odmik senzorja, nadzorni instrument izbriše vrednost za prilagajanje nivoja.

**Slika 9 Jez brez pretoka**



1 Ničelna referenčna točka	3 Nivo tekočine pod ničelno referenčno točko
2 Vrednost zamika senzorja	

## Priprava umerjanja

Merjenje nivoja senzorja na mehurčke je tovarniško umerjeno, vendar pa je lahko v pogojih, ko lahko na meritev vplivajo hitrost mehurčkov, dolžina cevke senzorja na mehurčke, temperatura ali sestava vode, koristno, da uporabnik izvede umerjanje. Za umerjanje senzorja na mehurčke izmerite globino vode na mestu, predvidenem za namestitev, nato globino vnesite v meni za umerjanje povezanega instrumenta (ali programske opreme FSDATA Desktop, kjer je to ustrezno). S povezanim instrumentom ali programsko opremo FSDATA Desktop ročno opravite meritev, da ugotovite, ali je odčitek nivoja po umerjanju pravilen.

**Napotek:** Umerjanje izbriše nastavitve umerjanja, prilagoditve nivoja ali zamika senzorja, ki so trenutno nastavljene v povezanem instrumentu.

Največja stopnja natančnosti se zagotovi z umerjanjem na mestu, predvidenem za namestitvev. Če umerjanje na mestu, predvidenem za namestitvev, ni mogoče, senzor na mehurčke umerite, kot je opisano v nadaljevanju, da bodo učinki trenja in gostote vode na umerjanje čim manjši.


1. Na priključek cevke senzorja na mehurčke namestite novo cevko. Uporabite cevko senzorja na mehurčke, ki ima enako dolžino in notranji premer kot cevka, uporabljena na mestu, predvidenem za namestitvev.
2. V posodo nalijte vodo, ki ima enako temperaturo, gostoto in viskoznost kot voda na mestu, predvidenem za namestitvev. Nivo vode mora biti približno enak nivoju vode na mestu, predvidenem za namestitvev (najmanj 15 cm (6 palcev)).

**Napotek:** Če je nivo vode občutno nižji od nivoja vode na mestu, predvidenem za namestitvev, bo majhna napaka v meritvi predstavljala večjo napako na mestu, predvidenem za namestitvev. Če je nivo vode v primarnem pripomočku nižji od 15 cm (6 palcev), senzor umerite v sekundarni posodi, v kateri je 15 cm (6 palcev) vode ali več.

3. Cevko senzorja na mehurčke postavite v posodo.
4. Zagotovite, da se cevka ne premika.
5. Izmerite globino cevke senzorja na mehurčke v posodi. Merite od površine vode do dna cevke.
6. Izmerjeno globino vnesite v meni za umerjanje v povezanem instrumentu.

## Vzdrževanje

⚠ OPOZORILO	
	Različne nevarnosti Opravila, opisana v tem delu dokumenta, lahko izvaja samo usposobljeno osebje.

⚠ OPOZORILO	
	Biološka nevarnost Pri delu z instrumentom, ki je morda prišel v stik z biološko nevarnimi snovmi, upoštevajte protokole glede varnega ravnanja ter uporabljajte vso potrebno osebno zaščitno opremo. Instrument pred vzdrževanjem in odpremo operite in dekontaminirajte z razkužilno raztopino mila ter ga sperite z vročo vodo.

## Čiščenje instrumenta

Zunanost instrumenta očistite z vlažno krpo in blago milno raztopino ter ga obrišite, če je to potrebno.

## Zamenjava cevke senzorja na mehurčke

Če je cevka senzorja na mehurčke zamašena, obrabljena ali poškodovana, jo zamenjajte.

1. Cevko senzorja na mehurčke odstranite iz senzorja na mehurčke in kanala pretoka.
2. Z vlažno krpo očistite zunanjo površino priključka cevke senzorja na mehurčke.

**Napotek:** Na priključku cevke senzorja na mehurčke so lahko ostanki odstranjene cevke, ki otežujejo pritrditev cevke na priključek. S priključka cevke senzorja na mehurčke skrbno očistite vse ostanke.

3. Namestite novo cevko senzorja na mehurčke. Glejte [Namestitvev cevke senzorja na mehurčke](#) na strani 166.

## Zamenjava sušila

⚠ PREVIDNO	
	Nevarnost izpostavljenosti kemikalijam. Kemikalije in odpadke zavrzite v skladu z lokalnimi, regionalnimi in nacionalnimi predpisi.

Ne uporabljajte senzorja brez granul sušila ali z zelenimi granulami sušila. Senzor bi lahko trajno poškodovali.

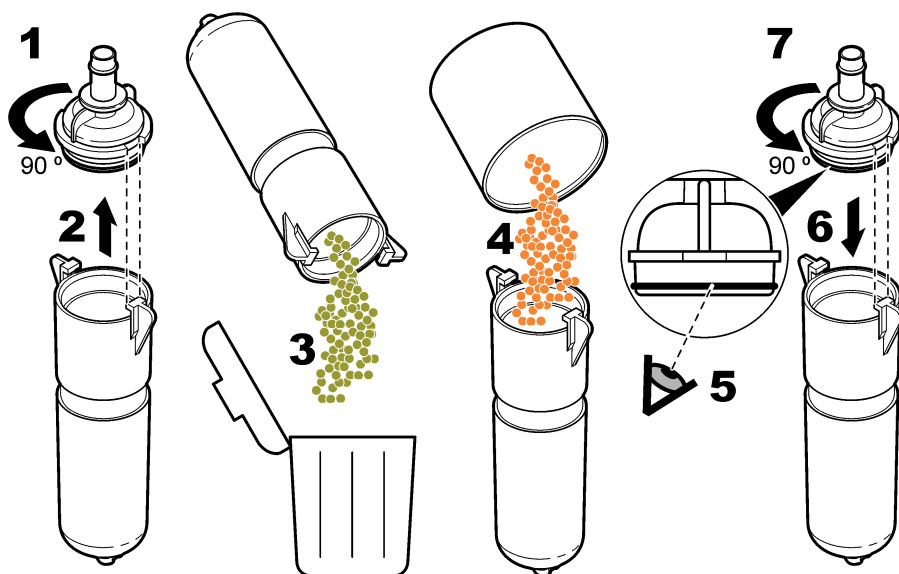
Ko se sušilo obarva zeleno, ga takoj zamenjajte. Glejte [Slika 10](#).

Pri 5. koraku na sliki [Slika 10](#) se prepričajte, da je okroglo tesnilo čisto, brez umazanije ali ostankov. Preverite, da okroglo tesnilo ni razpokano, deformirano, drugače obrabljeno ali poškodovano. Če je okroglo tesnilo poškodovano, ga zamenjajte. Na novo ali suho okroglo tesnilo nanesite mazilo za okrogla tesnila, da omogočite enostavnejše vstavljanje, boljše tesnjenje in daljšo življenjsko dobo tesnila.

Za optimalno učinkovitost poskrbite, da vsebnik sušila namestite navpično, tako da je zaključni pokrovček obrnjen navzdol. Glejte [Nameščenje](#) na strani 164.

**Napotek:** Ko se granule šele začenejo barvati zeleno, jih lahko obnovite s segrevanjem. Granule stresite iz posode in jih segrevajte na temperaturi 100–180 °C (212–350 °F), dokler se ne obarvajo oranžno. Posode ne segrevajte. Če se granule ne obarvajo oranžno, jih morate zamenjati z novim sušilom.

**Slika 10 Zamenjava sušila**



## Zamenjava hidrofobnega filtra

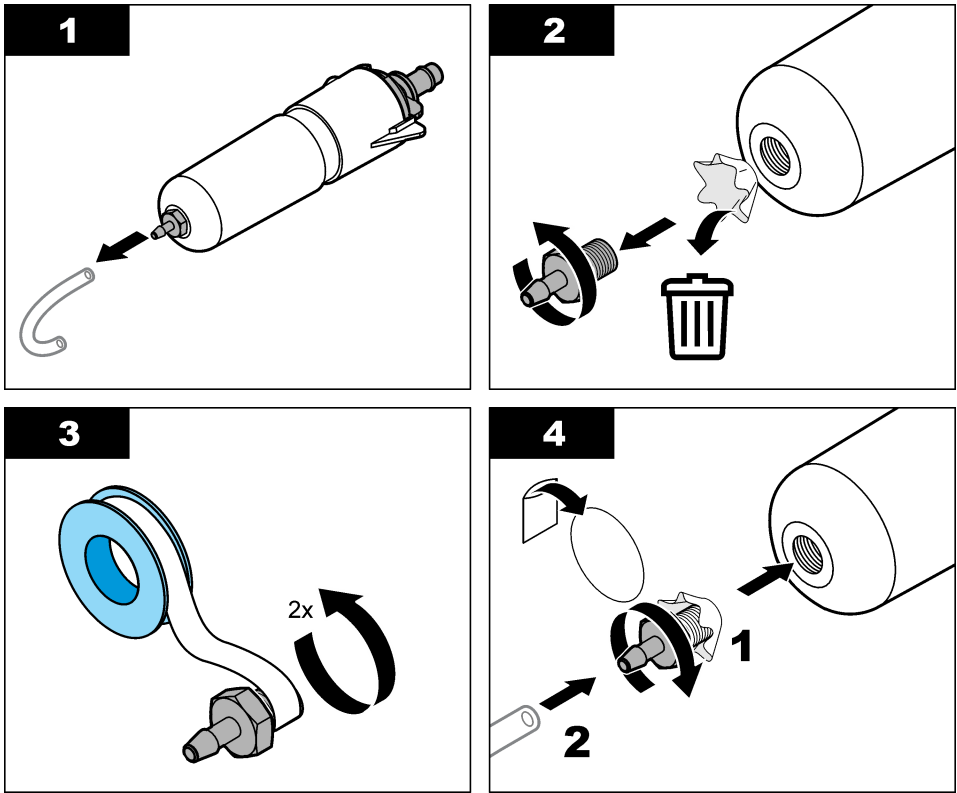
Hidrofobni filter zamenjajte:

- ob nepričakovanih dvigih ali upadih gladine;
- ko manjkajo podatki o nivoju ali so nepravilni;
- ob nizkem tlaku mehurčkov;
- ob napaki z nizkim tlakom.

Za zamenjavo filtra glejte ilustrirane korake v nadaljevanju. Pri 4. koraku se prepričajte o naslednjem:

- Gladka stran hidrofobnega filtra se prilega notranji površini vsebnika sušila.
- Hidrofobni filter se upogne navzgor in se popolnoma pogrezne v navoj, da ni več viden.
- Ko se obrne šoba v vsebniku sušila, se hidrofobni filter obrača skupaj z njo. Če se filter ne obrne, je poškodovan. Postopek ponovite z novim filtrom.

Za optimalno učinkovitost poskrbite, da vsebnik sušila namestite navpično, tako da je zaključni pokrovček obrnjen navzdol. Glejte [Nameščanje](#) na strani 164.



## Odpravljanje težav

V diagnostičnem meniju v povezanem instrumentu ali v programski opremi FSDATA Desktop, če je to ustrezno, opravite meritev nivoja in pridobite diagnostične podatke. Za pomoč pri odpravljanju težav glejte [Tabela 1](#).

Tabela 1 Odpravljanje težav

Težava	Možen vzrok	Rešitev
Nizek tlak v senzorju na mehurčke (skozi sistem ne prehaja zadostna količina zraka)	Hidrofobni filter je zamašen.	Zamenjava hidrofobnega filtra. Glejte <a href="#">Zamenjava hidrofobnega filtra</a> na strani 173.
	Sušilo je zamašeno.	Zamenjava sušila. Glejte <a href="#">Zamenjava sušila</a> na strani 172.
	Cevi za dovod zraka so zamašene.	Preglejte, ali so cevi za dovod zraka prelomljene, zamašene itd.

**Tabela 1 Odpravljanje težav (nadaljevanje)**

Težava	Možen vzrok	Rešitev
Zamašen senzor na mehurčke	Cevka senzorja na mehurčke je zamašena.	Cevko senzorja na mehurčke ročno očistite. Če težava ni odpravljena, cevko preglejte po celotni dolžini, da ugotovite, ali je zamašena. Če cevke ni mogoče odmašiti, namestite novo cevko senzorja na mehurčke. Ne zamenjajte samo enega dela cevke senzorja na mehurčke.
	Cevka senzorja na mehurčke se nahaja pod zgornjo mejo območja.	Cevka senzorja na mehurčke ne sme biti pod 3,5 m (11,5 ft).
Nepravilni odčitki nivoja	Umerjanje senzorja na mehurčke je glede na pogoje neustrezno.	Umerite senzor na mehurčke.
	Cevka senzorja na mehurčke je zamašena.	Cevko senzorja na mehurčke ročno očistite. Če težava ni odpravljena, cevko preglejte po celotni dolžini, da ugotovite, ali je zamašena. Če cevke ni mogoče odmašiti, namestite novo cevko senzorja na mehurčke. Ne zamenjajte samo enega dela cevke senzorja na mehurčke.
	Sušilo je zamašeno.	Zamenjava sušila. Glejte <a href="#">Zamenjava sušila</a> na strani 172.
	Cevka senzorja na mehurčke ni pravilno nameščena v toku pretoka.	Zagotovite, da je cevka senzorja na mehurčke v toku pretoka pravilno usmerjena. Glejte <a href="#">Slika 6</a> na strani 168.

## Nadomestni deli in dodatna oprema

### ⚠ OPOZORILO



Nevarnost telesnih poškodb. Z uporabo neodobrenih delov tvegate telesne poškodbe, materialno škodo na instrumentih ali okvaro opreme. Nadomestne dele v tem razdelku je odobril proizvajalec.

**Napotek:** Za nekatere prodajne regije se lahko številka izdelka in artikla razlikuje. Za kontaktne informacije stopite v stik z ustreznim prodajalcem ali pa jih poiščite na spletni strani podjetja.

### Nadomestni deli

Opis	Količina	Št. dela
Sponka, vložek s sušilom	1	5057
Granule sušilnega sredstva, paket	0,68 kg (1,5 lb)	8755500
Sklop vložka s sušilnim sredstvom	1	5027
Filter, hidrofobni	1	3390
Okroglo tesnilo, zaključni pokrovček vsebnika sušila, 3,0 cm (1,176 palca) notranjega premera x 0,18 cm (0,070 palca) zunanega premera	1	5252
Namestitveni okvir	1	8309300
Vijak, za namestitveni okvir, 10–32 × 0,375, nerjavno jeklo	1	8315600
Komplet za namestitev na cev	1	8319000

## Dodatna oprema

Opis	Št. dela
Namestitvena plošča, cevka senzorja na mehurčke	2900
Zaščita pred soncem	8319200
Cev, vinil, notranji premer 0,317 cm (1/8 palca), 7,6 m (25 ft)	2929
Cev, vinil, notranji premer 0,317 cm (1/8 palca), 30,5 m (100 ft)	2921
Cev, vinil, notranji premer 0,317 cm (1/8 palca), 152 m (500 ft)	2922
Cev, nerjavno jeklo, notranji premer 0,317 cm (1/8 palca), 0,61 m (2 ft) (uporabljajte z vinilnimi cevmi)	2891

## Pripomočki za namestitev – obroči<sup>3</sup>

Opis	Št. dela
Namestitvena sponka, cevka senzorja na mehurčke, za vzmetne obroče in dvodelne trakove	2899
Obroč za 4-palčno cev (uporaba namestitvene sponke ni potrebna, združljiv samo s cevko senzorja na mehurčke)	3453
Vzmetni obroč za 15,2-cm (6-palčno) cev	1361
Vzmetni obroč za 20,3-cm (8-palčno) cev	1362
Vzmetni obroč za 25,4-cm (10-palčno) cev	1363
Vzmetni obroč za 30,5-cm (12-palčno) cev	1364
Vzmetni obroč za 38,1-cm (15-palčno) cev	1365
Vzmetni obroč za 45,7-cm (18-palčno) cev	1366
Vzmetni obroč za od 50,8 do 53,3-cm (od 20 do 21-palčno) cev	1353
Vzmetni obroč za 61-cm (24-palčno) cev	1370

## Pripomočki za namestitev – dvodelni trakovi<sup>3</sup>

Opis	Št. dela
Namestitvena sponka, cevka senzorja na mehurčke, za vzmetne obroče in dvodelne trakove	2899
Dvodelni trak za 38,1-cm (15-palčno) cev	9706100
Dvodelni trak za 45,7-cm (18-palčno) cev	9706200
Dvodelni trak za 53,3-cm (21-palčno) cev	9706300
Dvodelni trak za 61,0-cm (24-palčno) cev	9706400
Dvodelni trak za 68,6-cm (27-palčno) cev	9706500
Dvodelni trak za 76,2-cm (30-palčno) cev	9706600
Dvodelni trak za 83,8-cm (33-palčno) cev	9706700
Dvodelni trak za 91,4-cm (36-palčno) cev	9706800

<sup>3</sup> Vsi vzmetni obroči in dvodelni trakovi zahtevajo uporabo namestitvene sponke 2899.



**Pripomočki za namestitvev – dvodelni trakovi<sup>3</sup> (nadaljevanje)**

Opis	Št. dela
Dvodelni trak za 106,7-cm (42-palčno) cev	9706900
Dvodelni trak za od 38,1 do 106,7-cm (od 15 do 42-palčno) cev	3766

# Innehållsförteckning

[Specifikationer](#) på sidan 178

[Allmän information](#) på sidan 178

[Installation](#) på sidan 181

[Användning](#) på sidan 186

[Felsökning](#) på sidan 191

[Reservdelar och tillbehör](#) på sidan 192

## Specifikationer

Specifikationerna kan ändras utan föregående meddelande.

Specifikation	Information
Mått (B x H x D)	10,7 x 24,1 x 12,7 cm (4,2 x 9,5 x 5,0 tum)
Hölje	IP 68; NEMA 4X och 6P
Material	Hölje: PC/ABS, bubbelslangskontakt: rostfritt stål; monteringsfäste: rostfritt stål; kabelmantel: PVC
Vikt	1,36 kg (3 pund)
Effektkrav	12 V likström, 0,5 A
Elkabel	1,83 m (6 fot), 0,95 cm (0,375 tum) diameter
Skyddsklass	III
Överspänningskategori	I
Drifttemperatur	-10 till 60 °C (14 till 140 °F)
Förvaringstemperatur	-40 till 60 °C (-40 till 140 °F)
Intervall	0,003 till 3,5 m (0,01 till 11,5 fot)
Noggrannhet	±0,003 m (0,01 fot) vid 25 °C (77 °F), fabrikskalibrering med statistiskt dricksvatten
Temperaturfel	Inom kompenserat temperaturområde: $\pm 0,0003 \times \text{nivå (m)} \times \text{temperaturavvikelse från } 25 \text{ °C}$ $\pm 0,00017 \times (\text{fot}) \times \text{temperaturavvikelse från } 77 \text{ °F}$
Kompenserat temperaturområde	-10 till 60 °C (14 till 140 °F)
Luftintag	Bubbelgivarens inloppsport och referensport (med slangtorkmedel, filter på 10 mikroner); 0,95 cm (3/8 tum) hullingsförsedda beslag för externa luftintag
Bubbelgivarens krav	0,32 cm (1/8 tum) ID
Tömning av bubbelslang vid högt tryck	Manuell eller automatisk vid programmerade intervall
Kontrollinstrument	Endast flödeslogger FL1500
Certifieringar	CE
Garanti	1 år (EU: 2 år)

## Allmän information

Tillverkaren är under inga omständigheter ansvarig för direkta, särskilda, indirekta eller följdskador som orsakats av eventuellt fel eller utelämnande i denna bruksanvisning. Tillverkaren förbehåller sig rätten att göra ändringar i denna bruksanvisning och i produkterna som beskrivs i den när som helst och utan föregående meddelande och utan skyldigheter. Reviderade upplagor finns på tillverkarens webbsida.

## Säkerhetsinformation

### ANMÄRKNING:

Tillverkaren tar inget ansvar för skador till följd av att produkten används på fel sätt eller missbrukas. Det omfattar utan begränsning direkta skador, oavsiktliga skador eller följdskador. Tillverkaren avsäger sig allt ansvar i den omfattning gällande lag tillåter. Användaren är ensam ansvarig för att identifiera kritiska användningsrisker och installera lämpliga mekanismer som skyddar processer vid eventuella utrustningsfel.

Läs igenom hela handboken innan instrumentet packas upp, monteras eller startas. Följ alla färo- och försiktighetshänvisningar. Om dessa anvisningar inte följs kan användaren utsättas för fara eller utrustningen skadas.

Kontrollera att skyddet som ges av den här utrustningen inte är skadat. Utrustningen får inte användas eller installeras på något annat sätt än så som specificeras i den här handboken.

### Anmärkning till information om risker

#### ▲ FARA

Indikerar en potentiellt eller överhängande riskfylld situation som kommer att leda till livsfarliga eller allvarliga skador om den inte undviks.

#### ▲ VARNING

Indikerar en potentiellt eller överhängande riskfylld situation som kan leda till livsfarliga eller allvarliga skador om situationen inte undviks.

#### ▲ FÖRSIKTIGHET



Indikerar en potentiellt riskfylld situation som kan resultera i lindrig eller måttlig skada.

### ANMÄRKNING:

Indikerar en potentiellt riskfylld situation som kan medföra att instrumentet skadas. Information som användaren måste ta hänsyn till vid hantering av instrumentet.

### Varningsdekal

Beakta samtliga dekal och märken på instrumentet. Personskador eller skador på instrumentet kan uppstå om dessa ej beaktas. En symbol på instrumentet beskrivs med en försiktighetsvarning i bruksanvisningen.

	Om denna symbol finns på instrumentet refererar den till bruksanvisningen angående drifts- och/eller säkerhetsinformation.
	Elektrisk utrustning markerad med denna symbol får inte avyttras i europeiska hushållsavfallssystem eller allmänna avfallssystem. Returnera utrustning som är gammal eller har nått slutet på sin livscykel till tillverkaren för avyttring, utan kostnad för användaren.

### Kemisk och biologisk säkerhet

#### ▲ FARA

	Kemisk eller biologisk fara. Om detta instrument används för att övervaka en behandlingsprocess och/eller kemiskt matningssystem som det finns regelverk och övervakningskrav för vad gäller folkhälsa, allmän säkerhet, mat- eller dryckestillverkning eller bearbetning, är det användarens ansvar att känna till och följa gällande lagstiftning och att använda tillräckliga och lämpliga säkerhetsmekanismer enligt gällande bestämmelser i händelse av fel på instrumentet.
---	---

## Produktöversikt

### ANMÄRKNING:

Anslut endast bubbelgivaren BL9000 till flödesloggern FL1500. Anslutning till andra flödesloggers kan orsaka skador på bubbelgivaren BL9000 och flödesloggern.

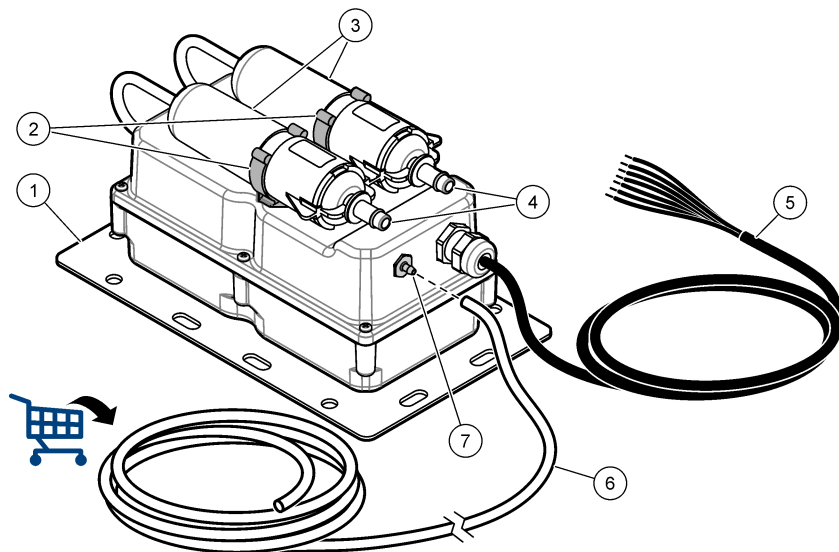
Bubbelgivaren BL9000 är en givare som mäter med bubbelmetoden. Se [Figur 1](#). Bubbelgivaren skjuter kontinuerligt luft genom ett rör (bubbelslangen) som är installerat i flödeskanalen. Trycket i bubbelslangen ökar när vätskenivån stiger i flödeskanalen. Bubbelgivaren beräknar vätskenivån via tryckavläsningen. Det anslutna kontrollinstrumentet beräknar flödet via flödeskanalens nivåavläsning, geometri- och flödesegenskaper. Se [Specifikationer](#) på sidan 178 för kontrollinstrument som kan användas med bubbelgivaren BL9000.

Bubbelgivaren jämför lufttrycket i bubbelslangen med atmosfärstrycket via en differentialtryckgivare. Bubbelgivaren beräknar vätskenivån via tryckskillnaden mellan bubbelgivaren och atmosfärstrycket. Med jämna mellanrum ansluter en inre ventil de två mätportarna i differentialtryckgivaren till atmosfärstrycket och sätter ett nollvärde. Nollfunktionen justerar för differentialtryckgivarens drift- och temperaturkänslighet.

Bubbelgivaren mäter vätskenivån ("huvudet") i en öppen kanal och det anslutna kontrollinstrumentet beräknar flödes hastigheten baserat på den primära enhetens huvud-till-flöde-förhållande. En primär enhet är en hydraulisk konstruktion, t.ex. en ränna eller ett skibord, med ett känt nivå-till-flöde-förhållande.

**Observera:** Som ett alternativ kan kontrollinstrumentet beräkna flödes hastigheten utifrån vätskenivån i kanalen och hastigheten som matas via en hastighetsgivare.

**Figur 1 Produktöversikt**



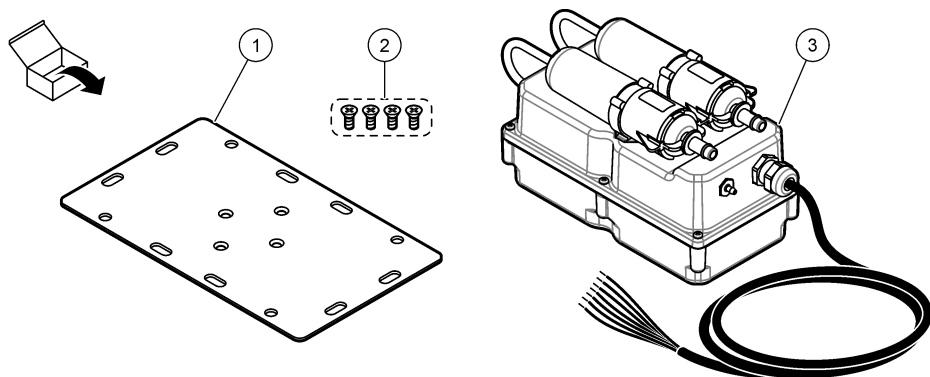
1 Monteringsfäste	5 Kabel till kontrollinstrument
2 Klämma för att hålla torkmedelspatron	6 Bubbelslang (tillhandahålls av användaren <sup>1</sup> )
3 Torkmedelspatron	7 Bubbelslangkontakt
4 Luftintagets port	

<sup>1</sup> Se [Reservdelar och tillbehör](#) på sidan 192.

## Produktens komponenter

Se till att alla delar har tagits emot. Se [Figur 2](#). Om några komponenter saknas eller är skadade ska du genast kontakta tillverkaren eller en återförsäljare.

**Figur 2 Produktens komponenter**



1 Monteringsfäste	3 Bubbelnivå
2 Monteringsskruvar (4x)	

## Installation

### ⚠ FÖRSIKTIGHET



Flera risker. Endast kvalificerad personal får utföra de moment som beskrivs i den här delen av dokumentet.

## Mekanisk installation

### Riktlinjer för installation

### ⚠ FÖRSIKTIGHET



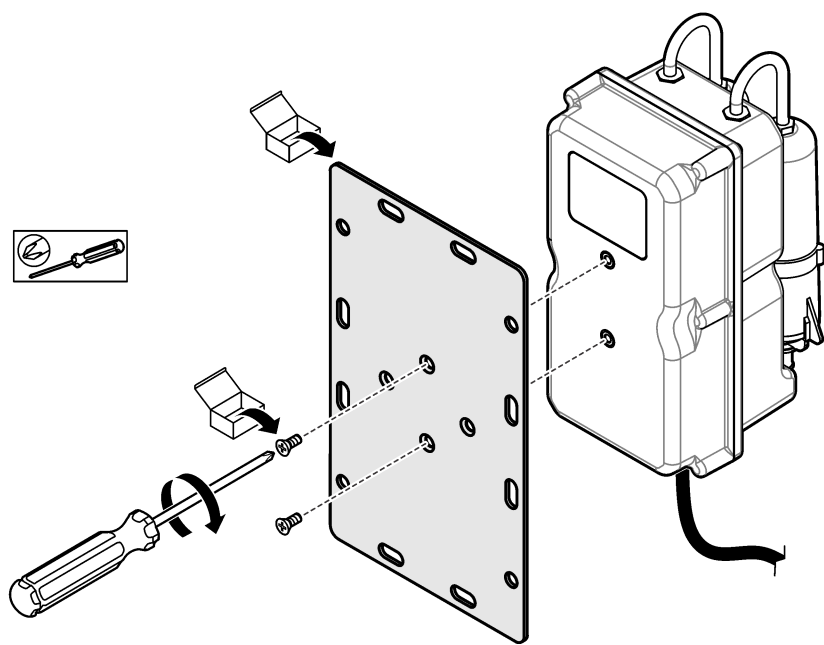
Brandfara. Denna produkt är inte avsedd för användning med brandfarliga vätskor.

- Installera inte instrumentet på en plats som utsätts direkt för solljus eller regn, eller bredvid en värmekälla.
- Installera instrumentet i en miljökapsling eller ett skyddshölje när det installeras utomhus.
- Denna produkt är inte avsedd för användning i ett trycksatt system. Installera produkten i en öppen kanal.

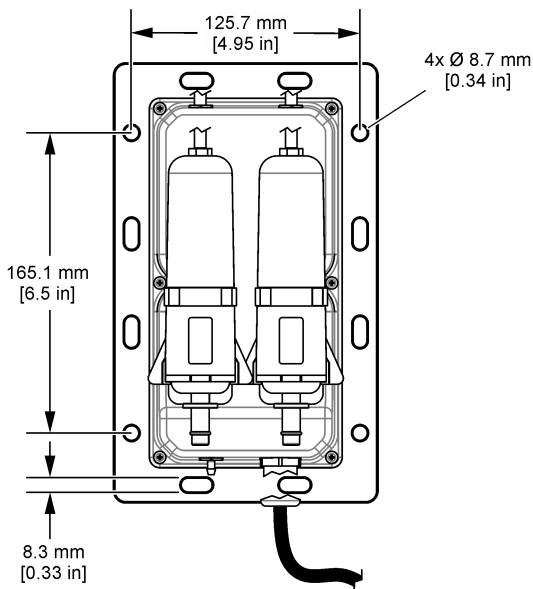
## Montering

Montera bubbelnivån nära flödeskanalen och kontrollinstrumentet. Kontrollera att luftintagen är riktade nedåt. Se [Figur 3](#), [Figur 4](#) och [Figur 5](#).

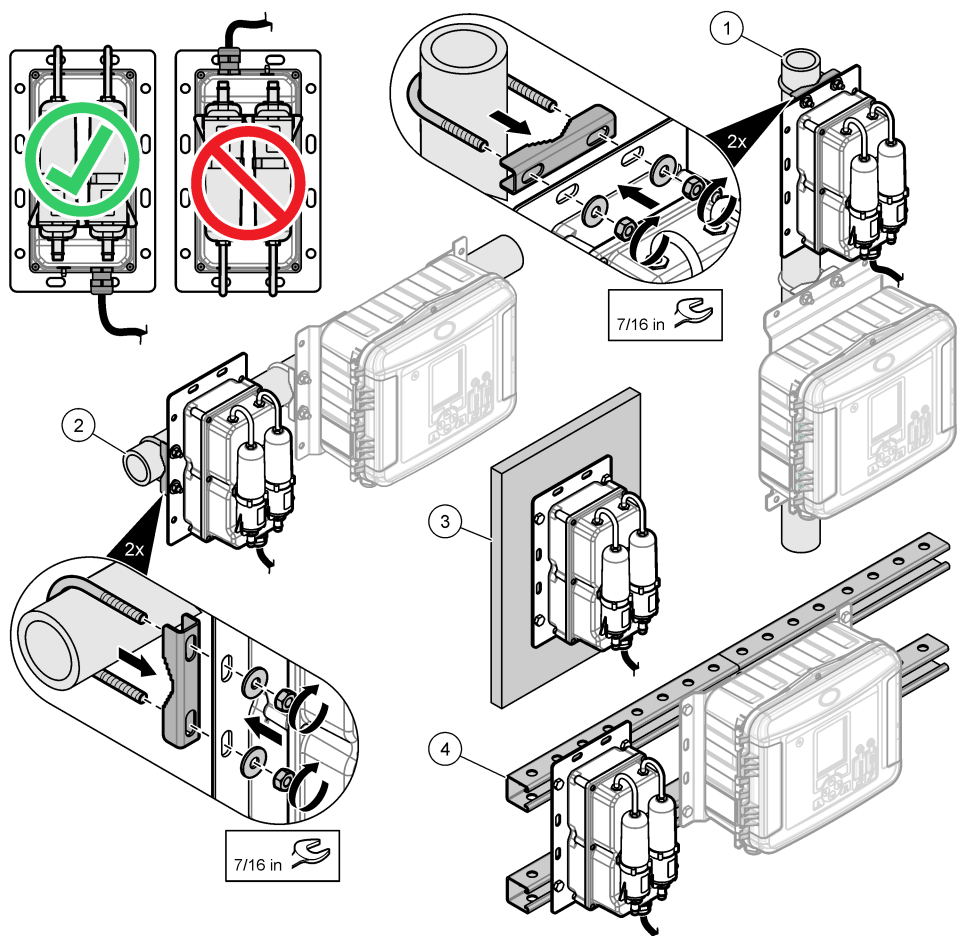
**Figur 3 Installation av monteringsfäste**



**Figur 4 Monteringsmått**



**Figur 5 Monteringsalternativ**



1 Vertikal rörmontering <sup>2</sup>	3 Vägghäpning
2 Horisontell rörmontering <sup>2</sup>	4 Unistrut-fäste

## Rörledningsarbete

### Montera bubblenslangen

Bubblenslangen ansluter bubbelgivaren till flödeskanalen. Installationsproceduren i flödeskanalen är olika för olika typer av flödeskanaler.

Placeringen av bubblenslangen kan ha stor inverkan på flödesmätningens noggrannhet. De flesta primära enheter har en bubblenslangkontakt för installation av bubbelgivaren. Se instruktioner om rätt placering av givaren i bruksanvisningen från tillverkaren av den primära enheten.

<sup>2</sup> Använd rörmonteringssatsen för rörinstallationer. Se [Reservdelar](#) på sidan 192.

Följ de allmänna dragningskraven:

- Gör bubblslangen så kort som möjligt.
- Se till att bubblslangen består av ett enda stycke, så att ingen luft läcker vid skarvade anslutningar.
- Se till att bubblslangen inte har skarpa böjor och inte kläms.
- Kontrollera att bubblslangen lutar jämnt nedåt, från bubbelgivaren till mätpunkten, så att kondens rinner ut i slutet av bubblslangen. Ansamlad fukt kan minska lufflödet och ge upphov till felaktiga mätvärden.
- Kontrollera att bubblslangen lutar jämnt nedåt för att förhindra hävertverkan vid underhåll.

1. Anslut bubblslangen till bubblslangskontakten på instrumentpanelen. Se [Figur 1](#) på sidan 180.

**Observera:** Bubblslangskontakten håller fast slangen. Inga tänger behövs.

2. Montera den andra änden av bubblslangen i flödeskanalen.

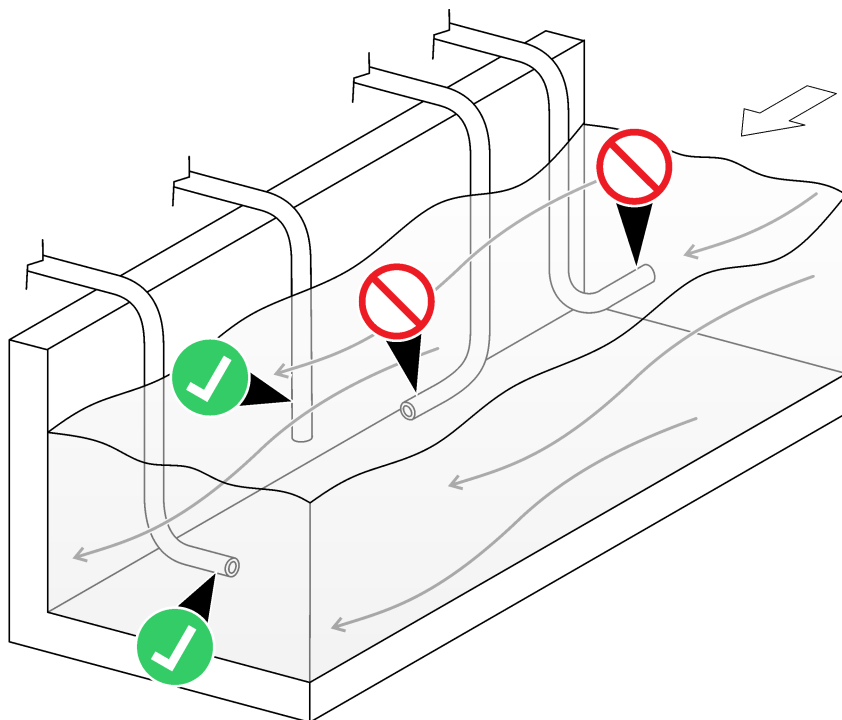
- I en primär enhet: installera bubblslangen på den inbyggda bubblslangskontakten vid rätt huvudmätpunkt för den primära enheten. Om kontakten inte är tillgänglig installerar du bubblslangen på flödesströmmens sida med bubblslangens utlopp under den lägsta förväntade nivån. Se [Figur 8](#) på sidan 187 och [Figur 9](#) på sidan 188. Montera slangen på en pegelbrunn om slam och sediment inte vanligtvis samlas i pegelbrunnen.

**Observera:** En rostfri stålrohrs förlängning finns tillgänglig för att underlätta installationen.

- Du mäter vätskenivån ovanför den primära enhetens nollnivå genom att installera bubblslangens utlopp 2,54 till 5,08 cm under den primära enhetens nollnivå. Se [Figur 8](#) på sidan 187.
- I runda slangar monterar du fästring eller band med en bubblslangskontakt för att hålla fast bubblslangen. Du kan också installera bubblslangen längs väggen i en skåra eller ett spår. Fyll skåran eller spåret för att skapa en jämn yta och hålla bubblslangen utanför flödesströmmen, så att oönskat material inte samlas på bubblslangen.
- För installationer av bubblslangen i flödesströmmen ska du kontrollera att bubblslangens utlopp är vinkelrätt (90 graders vinkel) till flödesströmmen. Om utloppet pekar uppströms ökar flödet trycket i bubblslangen. Om utloppet pekar nedströms minskar flödet trycket i bubblslangen. Se [Figur 6](#).



**Figur 6 Installation i en flödesström**

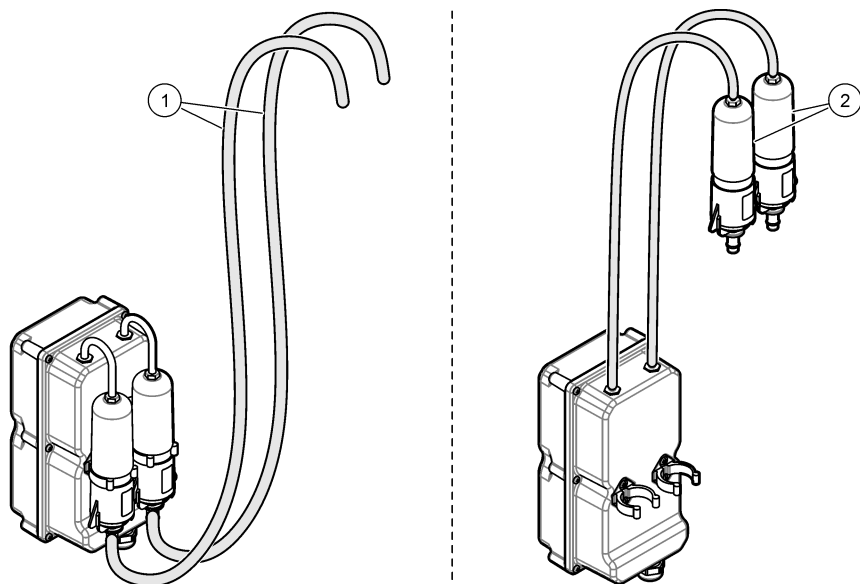


### Extern inloppsinstallation för våta förhållanden

I miljöer med hög fuktighet, frätande gaser eller risk för nedsänkning ska du installera bubbelgivarens luftintag på en torr plats. Anslut slangens till inloppsportarna på torkmedelspatronerna eller flytta torkmedelspatronerna till en torr plats för enkel åtkomst vid underhåll.

1. Så här installerar du externa inloppsslangar.
  - a. Fäst en ID-rörledning med en längd på 9,5 mm (3/8 tum) i varje inloppsport på torkmedelspatronerna. Se [Figur 7](#).
  - b. Placera den andra änden av slangens på en torr plats. Se till att slangarnas öppna ändar hålls nere, så att fukt, kondens och nederbörd inte tränger in i slangarna. Se [Figur 7](#).
2. Så här fjärrinstallerar du torkpatroner:
  - a. Avlägsna torkpatronerna.
  - b. Fäst en ID-rörledning med en längd på 3 mm (1/8 tum) i de hullingsförsedda beslagen på 3 mm (1/8 tum) på bubbelgivaren. Se [Figur 7](#).
  - c. Anslut den andra änden av slangens till de hullingsförsedda beslagen på 3 mm (1/8 tum) i torkmedelspatronerna.
  - d. Montera torkmedelspatronerna på en närliggande torr plats. Se till att torkpatronernas öppna ändar hålls nere, så att fukt, kondens och nederbörd inte tränger in i patronerna. Se [Figur 7](#).

**Figur 7 Alternativ för externt inlopp**



**1** Externt inlopp, 9,5 mm (3/8 tum) Invändig slangdiameter

**2** Avlägsna torkmedelspatroner, 3 mm (1/8 tum) Invändig slangdiameter

## Elektrisk installation

Se användarhandboken för flödesloggern för att ansluta instrumentet till flödesloggern.

## Användning

### ANMÄRKNING:

Använd inte bubbelgivaren om torkmedelspärorna är gröna. Bubbelgivaren kan få permanenta skador.

Det anslutna kontrollinstrumentet förser bubbelgivaren med ström. Bubbelgivaren har en initieringsperiod på 30 till 60 sekunder när strömmen har slagits på.

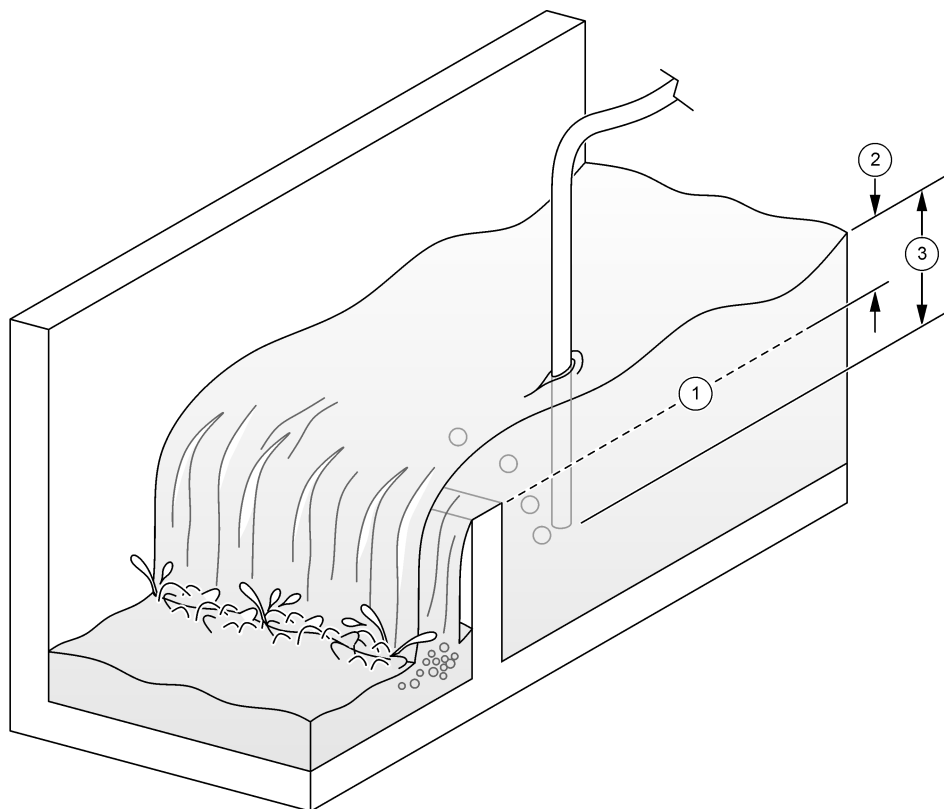
## Inställningsalternativ

Konfigurera bubbelgivaren med det anslutna instrumentet (eller FSDATA Desktop när det är tillämpligt). En förklaring av alternativen nedan.

- **Bubbelhastighet** – Den rekommenderade bubbelhastigheten är en bubbla per sekund. Om bubbelhastigheten mäts på en annan plats än installationsplatsen ska du använda samma längd och innerdiameter för bubbelslangen som används på den platsen. Mät bubbelhastigheten i ett vattendjup som är typiskt för installationen. Kontrollera antalet bubblor som kommer från bubbelslangens utlopp ett tag. Om bubbelhastigheten är högre eller lägre än en bubbla i sekunden ska du öka eller minska bubbelhastigheten på det anslutna instrumentet.
- **Autotömning** – När alternativet Autotömning är aktiverat skjuts luft ut från bubbelslangen med högt tryck i 1 sekund för att avlägsna avlagringar kring bubbelslangens utlopp. Autotömningen sker automatiskt med ett användarspecificerat tidintervall.
- **Manuell tömning** – Användaren kan tömma bubbelslangen manuellt och se om bubblor kommer ut ur bubbelslangen för att verifiera funktion och avlägsna sediment.

- **Sediment** – Om sediment ligger i flödeskanalen och flödesberäkningen baseras på området: kontrollinstrumentet justerar flödeskanalens dimensioner utifrån sedimentets uppmätta djup.
- **Nivåjustering** – Nivåjusteringsalternativet anger värdet till nuvarande huvudet (den nivå som bidrar till ett flöde) i kanalen. Använd nivåjusteringsalternativet för skibordsinstallationer när bubbelslangens utlopp ligger i vattnet. Nivåjusteringsvärdet är det vertikala avståndet från nollreferenspunkt till vattennivå. Nivåjusteringsvärden är positiva när vattennivån ligger ovanför nollreferenspunkten i [Figur 8](#). De är negativa när vattennivån ligger under nollreferenspunkten. I ett runt rör: den nivå som bidrar till flödet är avståndet från vattenytan till rörets baksida (längst ned). I en ränna: den nivå som bidrar till flödet är avståndet från vattenytan till rännans golv.  
*Observera:* När användaren anger ett värde för nivåjustering raderar kontrollinstrumentet givarens offset-värde.

**Figur 8 Skibord med flöde**

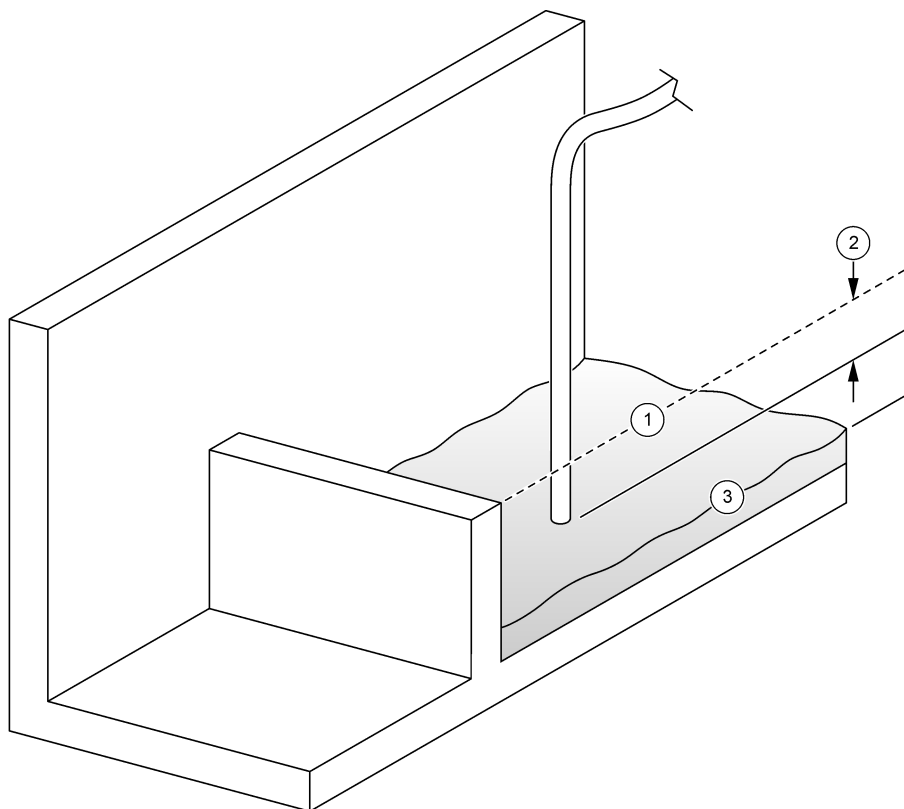


1 Nollreferenspunkt	3 Obearbetad nivåmätning
2 Nivåjusteringsvärde (huvudvärde som bidrar till ett flöde)	

- **Givarens offset** – Alternativet för givarens offset används för tillämpningar där bubbelslangens utlopp ligger ovanför eller under nollreferenspunkten. Använd alternativet för givarens offset för skibordsinstallationer när bubbelslangens utlopp ligger ovanför vattennivån. Givarens offsetvärde är det vertikala avståndet mellan bubbelslangens utlopp och nollreferenspunkten. Givarens offsetvärden är negativa när bubbelslangens utlopp ligger under nollreferenspunkten i [Figur 9](#). De är positiva när bubbelslangens utlopp ligger över nollreferenspunkten. Alternativet för givarens offset används även i icke-skibordstillämpningar när bubbelslangens utlopp ligger ovanför eller under kanalens nollreferenspunkt.

**Observera:** När användaren anger ett värde för givarens offset raderar kontrollinstrumentet nivåjusteringsvärdet.

**Figur 9** Skibord utan flöde



1 Nollreferenspunkt	3 Vätskenivån under nollreferenspunkten
2 Givarens offsetvärde	

## Kalibreringsförberedelse

Bubbeltvåns nivåmätning kalibreras på fabriken, men det kan vara bra att utföra en användarkalibrering om bubbelhastigheten, bubbelslangens längd, vattentemperatur eller sammansättning inverkar på mätningen. Om du vill kalibrera bubbelgivaren mäter du vattendjupet på installationsplatsen och anger därefter djupet i kalibreringsmenyn på det anslutna instrumentet (eller FSDATA Desktop, när det är tillämpligt). Utför en manuell mätning med det anslutna instrumentet eller FSDATA Desktop, för att se om nivåavläsningen efter kalibreringen stämmer.

**Observera:** Kalibreringen tar bort de aktuella inställningarna för anslutna instrument för kalibrering, nivåjustering och givarens offset.



Kalibrering vid installationsplatsen ger bästa noggrannhet. Om det inte går att kalibrera på installationsplatsen ska du kalibrera bubbelgivaren enligt följande, för att begränsa effekterna av friktion och vattendensitet på kalibreringen.

1. Montera en ny bubbl slang på bubbl slangskontakten. Använd en bubbl slang med samma längd och innerdiameter som den som används på installationsplatsen.
2. Tillsätt vatten med samma temperatur, densitet och viskositet som vattnet på installationsplatsen i en behållare. Tillsätt tills vattennivån är ungefär densamma som på installationsplatsen (minst 15 cm (6 tum)).

**Observera:** Om vattennivån är betydligt lägre än nivån vid installationsplatsen blir ett litet fel i mätningen ett stort fel på installationsplatsen. Om vattennivån i den primära enheten är lägre än 15 cm (6 tum) ska du kalibrera givaren i ett annat kärl med minst 15 cm (6 tum) vatten.

3. Placera bubbl slangen i behållaren.
4. Kontrollera att bubbl slangen inte kan flytta sig.
5. Mät djupet för bubbl slangen i behållaren. Mät från vattenytan till bubbl slangens botten.
6. Gå till det anslutna instrumentet och ange det uppmätta djupet i kalibreringsmenyn.

## Underhåll

▲ VARNING	
	Flera risker. Endast kvalificerad personal får utföra de moment som beskrivs i den här delen av dokumentet.
▲ VARNING	
	Biologisk fara. Följ säkerhetsanvisningarna och bär all personlig skyddsutrustning som krävs vid hantering av ett instrument som kan ha kommit i kontakt med biologiskt farligt material. Tvätta och sanera instrumentet med desinfekterande tvål och skölj med varmt vatten före underhåll eller transport.

## Rengöra instrumentet

Rengör instrumentets utsida med en fuktig duk och en mild tvållösning, och torka sedan av instrumentet efter behov.

## Byt ut bubbl slangen

Byt ut bubbl slangen om den har en blockering, har blivit skör eller har skadats.

1. Avlägsna bubbl slangen från bubbl givaren och från flödeskanalen.
2. Rengör bubbl slangskontaktens utsida med en fuktig trasa.

**Observera:** Material från den borttagna bubbl slangen kan ligga kvar på bubbl slangskontakten och försämra anslutningen. Se till att du tar bort allt material från bubbl slangskontakten.

3. Montera den nya bubbl slangen. Se [Montera bubbl slangen](#) på sidan 183.

## Byt ut torkmedlet

▲ FÖRSIKTIGHET	
	Risk för kemikalieexponering. Kassera kemikalier och avfall enligt lokala, regionala och nationella lagar.
ANMÄRKNING:	
Använd inte givaren utan torkmedelsdroppar eller med gröna torkmedelsdroppar. Givaren kan få permanenta skador.	

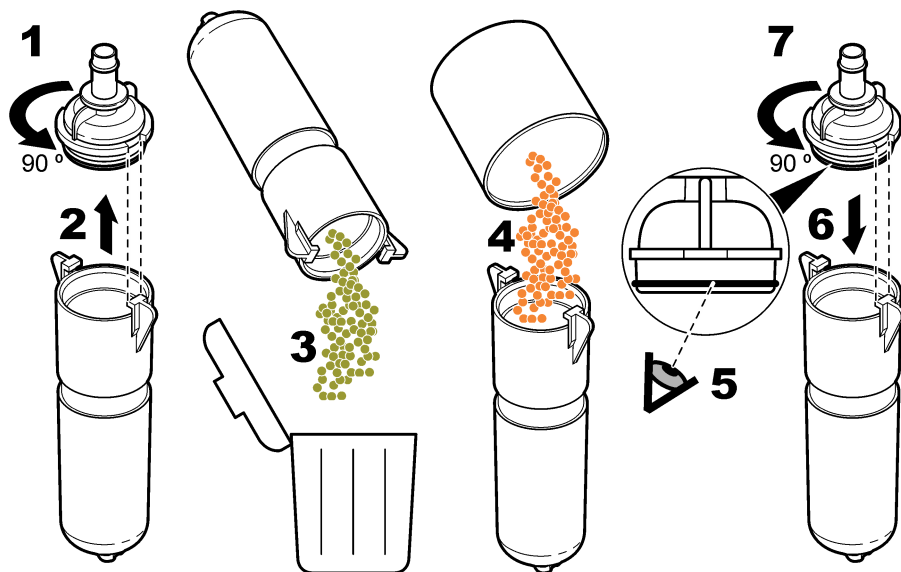
Byt omedelbart ut torkmedlet när den färgas grön. Se [Figur 10](#).

Vid steg 5 av [Figur 10](#) ser du till att O-ringen är ren och fri från smuts eller skräp. Undersök om O-ringen har några sprickor, hål eller tecken på skador. Byt ut O-ringen om den är skadad. Stryk på fett på torra eller nya o-ringar för att underlätta montering, för att de ska tätta bättre och för att öka o-ringarnas livslängd.

För bästa prestanda bör du montera torkmedelsbehållaren vertikalt med ändstycket nedåt. Se [Montering](#) på sidan 181.

**Observera:** När pärlorna precis börjar bli gröna kan det gå att rekonditionera dem genom uppvärmning. Ta bort pärlorna från kapseln och värm dem till 100-180 °C tills de blir orange. Värm inte kapseln. Om pärlorna inte återfår sin orangea färg ska du ersätta dem med nytt torkmedel.

**Figur 10 Byta ut torkmedlet**



## Byta ut det hydrofoba filtret

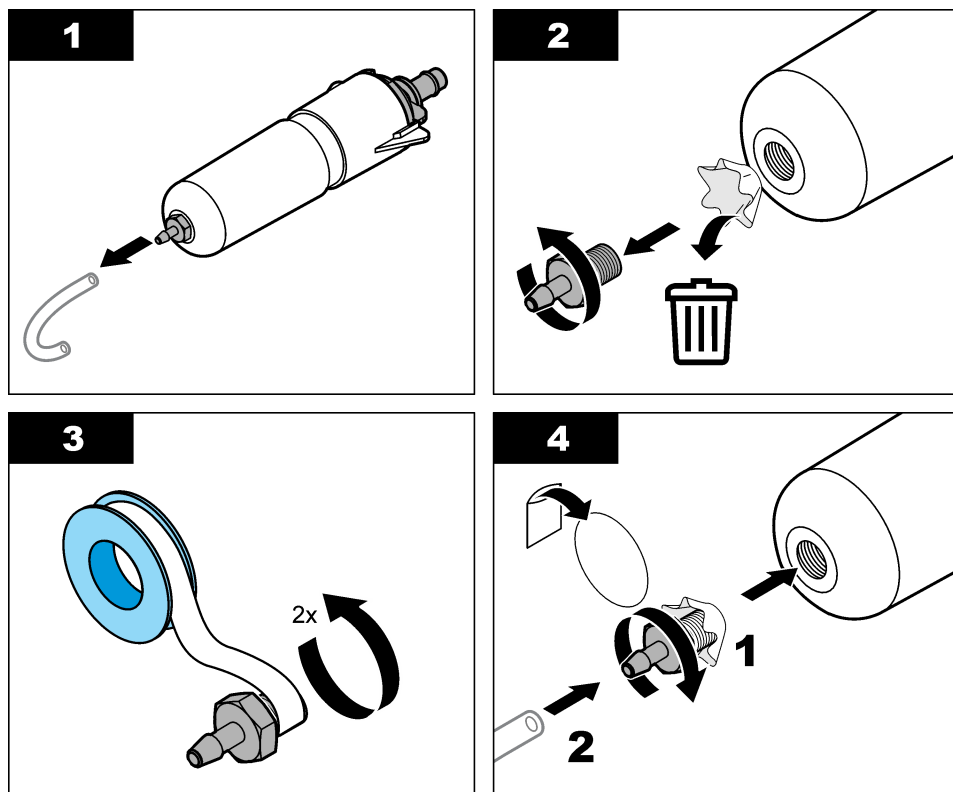
Byt ut det hydrofobiska filtret när:

- Övåntade ökninga eller minskningar i nivåtrenderna inträffar.
- Data saknas eller är felaktiga.
- Bubbeltrycket är lågt.
- Det visas ett fel med lågt tryck.

Proceduren för att byta ut filtret illustreras i figurerna nedan. Vid steg 4 säkerställer du följande:

- Den jämna sidan av det hydrofobiska filtret ligger an mot torkmedelsbehållarens inre yta.
- Det hydrofobiska filtret böjs uppåt och löper genom gångeu tills det inte syns.
- Det hydrofobiska filtret svänger med sockeln när sockeln i torkmedelsbehållaren svänger. Om filtret inte svänger är det skadat. Gör om proceduren med ett nytt filter.

För bästa prestanda bör du montera torkmedelsbehållaren vertikalt med ändstycket nedåt. Se [Montering](#) på sidan 181.



## Felsökning

Använd diagnostikmenyn i det anslutna instrumentet eller i FSDATA Desktop, om tillämpligt, för att göra en nivåmätning och få diagnostiska uppgifter. Se [Tabell 1](#) för felsökningshjälp.


**Tabell 1 Felsökning**

Problem	Möjlig orsak	Lösning
Lågt tryck i bubbelgivaren (bubbelgivarsystemet matar inte tillräckligt med luft genom systemet)	Det hydrofoba filtret är igensatt.	Byta ut det hydrofoba filtret. Se <a href="#">Byta ut det hydrofoba filtret</a> på sidan 190.
	Torkmedlet har klumpat sig.	Byt ut torkmedlet. Se <a href="#">Byt ut torkmedlet</a> på sidan 189.
	Luftintagets slangar är igensatta.	Kontrollera om det finns veck, blockeringar, osv, på luftinloppets slangar.
Igensatt bubbelgivare	Det finns en blockering i bubbelgivaren.	Rensa bubbelgivaren manuellt. Om blockeringen kvarstår behöver du kontrollera hela bubblslangen. Om du inte enkelt lyckas avlägsna blockeringen behöver du byta ut hela bubblslangen mot en ny slang. Byt inte endast en sektion av bubblslangen.
	Bubblslangen är kortare än den maximala räckvidden.	Säkerställ att bubblslangen inte är längre än 3,5 m (11,5 fot).

**Tabell 1 Felsökning (fortsättning)**

Problem	Möjlig orsak	Lösning
Felaktiga nivåavläsningar	Bubbelgivarens kalibrering är felaktig för platsförhållandena.	Kalibrera bubbelgivaren.
	Det finns en blockering i bubbelgivaren.	Rensa bubbelgivaren manuellt. Om blockeringen kvarstår behöver du kontrollera hela bubbelslangen. Om du inte enkelt lyckas avlägsna blockeringen behöver du byta ut hela bubbelslangen mot en ny slang. Byt inte endast en sektion av bubbelslangen.
	Torkmedlet har klumpat sig.	Byt ut torkmedlet. Se <a href="#">Byt ut torkmedlet</a> på sidan 189.
	Bubbelslangen är inte korrekt installerad i flödesströmmen.	Kontrollera att bubbelslangen har rätt orientering i flödesströmmen. Se <a href="#">Figur 6</a> på sidan 185.

## Reservdelar och tillbehör

⚠ VARNING	
	Risk för personskada. Användning av icke godkända delar kan orsaka personskador eller skador på maskinen eller utrustningen. Reservdelar i detta avsnitt är godkända av tillverkaren.

**Observera:** Produkt- och artikelnummer kan variera i olika försäljningsregioner. Kontakta lämplig återförsäljare eller se företagets webbsida för att få kontaktinformation.

### Reservdelar

Beskrivning	Antal	Produktnr.
Klämma, torkmedelspatron	1	5057
Torkmedelspärlor, bulk	0,68 kg (1,5 pund)	8755500
Torkmedelskassett, enhet	1	5027
Filter, hydrofobt	1	3390
O-ring, ändstycke för torkmedelsbehållare, 3,0 cm (1,176 tum) ID x 0,18 cm (0,070 tum) OD	1	5252
Monteringsfäste	1	8309300
Skruv, för monteringsfäste, 10-32 x 0,375, rostfritt stål	1	8315600
Rörmonteringsatts	1	8319000

### Tillbehör

Beskrivning	Produktnr.
Monteringsplatta, bubbelslang	2900
Solskydd	8319200
Slangar, vinyl, 0,317 cm (1/8 tum) ID, 7,6 m (25 fot)	2929
Slangar, vinyl, 0,317 cm (1/8 tum) ID, 30,5 m (100 fot)	2921



## Tillbehör (fortsättning)

Beskrivning	Produktnr.
Slangar, vinyl, 0,317 cm (1/8 tum) ID, 152 m (500 fot)	2922
Slangar, rostfritt stål, 0,317 cm (1/8 tum) ID, 0,61 m (2 fot) (använd med vinylslangar)	2891

## Montagetillbehör – ringar<sup>3</sup>

Beskrivning	Produktnr.
Monteringsklämma, bubbl slang, för fjäderringar och saxband	2899
Ring för 4 tums rör (ingen monteringsklämma behövs, endast kompatibel med bubbl slang)	3453
Fjäderring för rör på 15,2 cm (6 tum)	1361
Fjäderring för rör på 20,3 cm (8 tum)	1362
Fjäderring för rör på 25,4 cm (10 tum)	1363
Fjäderring för rör på 30,5 cm (12 tum)	1364
Fjäderring för rör på 38,1 cm (15 tum)	1365
Fjäderring för rör på 45,7 cm (18 tum)	1366
Fjäderring för rör på 50,8 till 53,3 cm (20 till 21 tum)	1353
Fjäderring för rör på 61 cm (24 tum)	1370

## Montagetillbehör – saxband<sup>3</sup>

Beskrivning	Produktnr.
Monteringsklämma, bubbl slang, för fjäderringar och saxband	2899
Saxband för rör på 38,1 cm (15 tum)	9706100
Saxband för rör på 45,7 cm (18 tum)	9706200
Saxband för rör på 53,3 cm (21 tum)	9706300
Saxband för rör på 61,0 cm (24 tum)	9706400
Saxband för rör på 68,6 cm (27 tum)	9706500
Saxband för rör på 76,2 cm (30 tum)	9706600
Saxband för rör på 83,8 cm (33 tum)	9706700
Saxband för rör på 91,4 cm (36 tum)	9706800
Saxband för rör på 106,7 cm (42 tum)	9706900
Saxband för rör på 38,1 till 106,7 cm (15 till 42 tum)	3766

<sup>3</sup> Alla fjäderringar och saxband kräver monteringsklämman 2899.

# İçindekiler

[Teknik Özellikler](#) sayfa 194

[Genel Bilgiler](#) sayfa 194

[Kurulum](#) sayfa 197

[Çalıştırma](#) sayfa 202

[Sorun giderme](#) sayfa 207

[Değiştirme parçaları ve aksesuarlar](#) sayfa 208

## Teknik Özellikler

Teknik özellikler, önceden bildirilmeksizin değiştirilebilir.

Teknik Özellik	Ayrıntılar
Boyutlar (G x Y x D)	10,7 x 24,1 x 12,7 cm (4,2 x 9,5 x 5,0 inç)
Muhafaza	IP 68; NEMA 4X ve 6P
Materyaller	Muhafaza: PC/ABS; kabarcık cihazı hattı konnektörü: paslanmaz çelik; montaj braketi: paslanmaz çelik; kablo kılıfı: PVC
Ağırlık	1,36 kg (3 lb)
Güç gereksinimleri	12 VDC, 0,5 A
Güç kablosu	1,83 m (6 ft), 0,95 cm (0,375 inç) çap
Koruma sınıfı	III
Aşırı gerilim kategorisi	I
Çalışma sıcaklığı	-10 ila 60°C (14 ila 140°F)
Depolama sıcaklığı	-40 ila 60°C (-40 ila 140°F)
Aralık	0,003 ila 3,5 m (0,01 ila 11,5 ft)
Doğruluk	25°C'de (77°F) $\pm 0,003$ m (0,01 ft), statik içme suyuyla fabrika kalibrasyonu
Sıcaklık hatası	Telafi edilen sıcaklık aralığı dahilinde: $\pm 0,0003 \times$ seviye (m) $\times 25^\circ\text{C}$ 'den sıcaklık sapması; $\pm 0,00017 \times$ seviye (ft) $\times 77^\circ\text{F}$ 'tan sıcaklık sapması
Telafi edilen sıcaklık aralığı	-10 ila 60°C (14 ila 140°F)
Hava girişleri	Kabarcık cihazı giriş portu ve referans portu (aynı hattaki kurutucu ile, 10 mikron filtre); uzaktan hava girişleri için 0,95 cm (3/8 inç) dikenli (pürüzlü) bağlantı parçaları
Kabarcık cihazı hattı gereksinimi	0,32 cm'lik (1/8 inç) ID
Kabarcık cihazı hattının yüksek basınçlı tahliyesi	Programlanmış aralıklarda manuel veya otomatik
Kontrol cihazları	Yalnızca FL1500 akış kaydedici
Sertifikalar	CE
Garanti	1 yıl (AB: 2 yıl)

## Genel Bilgiler

Hiçbir durumda üretici, bu kılavuzdaki herhangi bir hata ya da eksiklikten kaynaklanan doğrudan, dolaylı, özel, tesadüfi ya da sonuçta meydana gelen hasarlardan sorumlu olmayacaktır. Üretici, bu kılavuzda ve açıkladığı ürünlerde, önceden haber vermeden ya da herhangi bir zorunluluğa sahip olmadan değişiklik yapma hakkını saklı tutmaktadır. Güncellenmiş basımlara, üreticinin web sitesinden ulaşılabilir.

## Güvenlik bilgileri

### BİLGİ

Üretici, doğrudan, arızı ve sonuç olarak ortaya çıkan zararlar dahil olacak ancak bunlarla sınırlı olmayacak şekilde bu ürünün hatalı uygulanması veya kullanılmasından kaynaklanan hiçbir zarardan sorumlu değildir ve yürürlükteki yasaların izin verdiği ölçüde bu tür zararları reddeder. Kritik uygulama risklerini tanımlamak ve olası bir cihaz arızasında prosedürleri koruyabilmek için uygun mekanizmaların bulunmasını sağlamak yalnızca kullanıcının sorumluluğundadır.

Bu cihazı paketinden çıkarmadan, kurmadan veya çalıştırmadan önce lütfen bu kılavuzun tümünü okuyun. Tehlikeler ve uyarılarla ilgili tüm ifadeleri dikkate alın. Aksi halde, kullanıcının ciddi şekilde yaralanması ya da ekipmanın hasar görmesi söz konusu olabilir.

Bu cihazın korumasının bozulmadığından emin olun. Cihazı bu kılavuzda belirtilenden başka bir şekilde kullanmayın veya kurmayın.

### Tehlikeyle ilgili bilgilerin kullanılması

#### ▲ TEHLİKE

Olması muhtemel veya yakın bir zamanda olmasından korkulan, engellenmediği takdirde ölüm veya ciddi yaralanmaya neden olacak tehlikeli bir durumu belirtir.

#### ▲ UYARI

Önlenmemesi durumunda ciddi yaralanmalar veya ölümler sonuçlanabilecek potansiyel veya yakın bir zamanda meydana gelmesi beklenen tehlikeli durumların mevcut olduğunu gösterir.

#### ▲ DİKKAT

Daha küçük veya orta derecede yaralanmalarla sonuçlanabilecek potansiyel bir tehlikeli durumu gösterir.

### BİLGİ

Engellenmediği takdirde cihazda hasara neden olabilecek bir durumu belirtir. Özel olarak vurgulanması gereken bilgiler.

### Uyarı etiketleri

Cihazın üzerindeki tüm etiketleri okuyun. Talimatlara uyulmadığı takdirde yaralanma ya da cihazda hasar meydana gelebilir. Cihaz üzerindeki bir sembol, kılavuzda bir önlem ibaresiyle belirtilir.



Bu sembol cihazın üzerinde mevcutsa çalışma ve/veya güvenlik bilgileri için kullanım kılavuzuna referansta bulunur.



Bu simge ile işaretli elektrikli teçhizat, Avrupa dahilinde evsel atıklara veya kamu çöp sistemlerine bertaraf edilmeyebilir. Eski veya ömrünün sonuna gelmiş teçhizatı kullanıcısına herhangi bir ücret yüklenmeksizin, bertaraf etmesi için üreticisine iade ediniz.

### Kimyasal ve biyolojik güvenlik

#### ▲ TEHLİKE



Kimyasal veya biyolojik tehlikeler. Bu cihaz, kamu sağlığı, kamu güvenliği, yiyecek ve içecek üretimi veya işlemesi ile ilgili yasal sınırlamaların ve takip gereksinimlerinin söz konusu olduğu bir arıtma işlemi ve/veya kimyasal besleme sistemini izlemek için kullanılıyorsa yürürlükteki tüm yönetmelikler hakkında bilgi sahibi olmak ve bunlara uymak ve cihazın arızalanması durumunda yürürlükteki yönetmeliklere uyum için ilgili alanda yeterli ve uygun mekanizmaların bulunmasını sağlamak bu cihazın kullanıcısının sorumluluğundadır.

## Ürüne genel bakış

### BİLGİ

BL9000 kabarcık cihazını yalnızca FL1500 akış kaydediciye bağlayın. Başka herhangi bir akış kaydediciyle yapılan bağlantı, BL9000 kabarcık cihazında ve akış kaydedicide hasara yol açabilir.

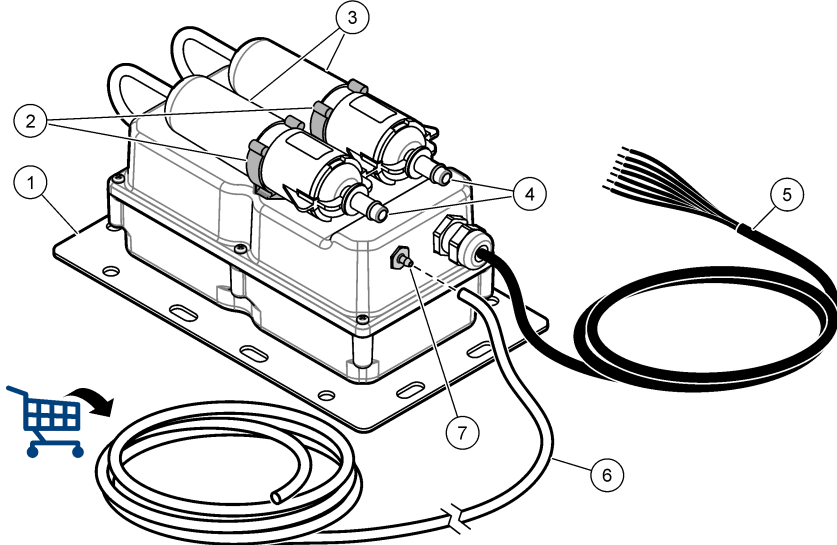
BL9000 kabarcık cihazı, seviye ölçümünün kabarcık cihazı yöntemini kullanan bir seviye sensörüdür. Bkz. [Şekil 1](#). Kabarcık cihazı, akış kanalı içerisine takılmış bir hortum (kabarcık cihazı hattı) üzerinden devamlı olarak hava iter. Kabarcık cihazı hattındaki basınç, akış kanalındaki sıvı seviyesi arttığında yükselir. Kabarcık cihazı, basınç okuma değerinden sıvı seviyesini hesaplar. Bağlı kontrol cihazı, akış hızını hesaplamak için seviye okuma değeri ile akış kanalı geometrisini ve akış özelliklerini kullanır. BL9000 kabarcık cihazıyla kullanılabilecek olası kontrol cihazları için bkz. [Teknik Özellikler](#) sayfa 194.

Kabarcık cihazı, kabarcık cihazı hattındaki hava basıncını atmosfer basıncıyla karşılaştırmak için diferansiyel bir basınç sensörü kullanır. Kabarcık cihazı, sıvı seviyesini hesaplamak için kabarcık cihazı hattı ve atmosfer basıncı arasındaki basınç farkını kullanır. Dahili bir valf, düzenli aralıklarla diferansiyel sensörün iki ölçüm portunu atmosfer basıncına bağlar ve bir sıfır değeri ayarlar. Sıfır işlemi, diferansiyel basınç sensörünün sapma ve sıcaklık hassasiyeti için ayarlanır.

Kabarcık cihazı, açık bir kanalda sıvı seviyesini ("tepe" olarak ifade edilir) ölçer ve bağlı kontrol cihazı birincil cihazın tepeden-akışa ilişkisine göre akış hızını hesaplar. Birincil aygıt, su yolu veya savak gibi bilinen bir seviyeden-akışa ilişkisine sahip hidrolik bir yapıdır.

**Not:** Alternatif olarak bağlı kontrol cihazı kanaldaki sıvı seviyesine göre akış hızını ve hız sensörü tarafından sağlanan hızı ölçebilir.

Şekil 1 Ürüne genel bakış



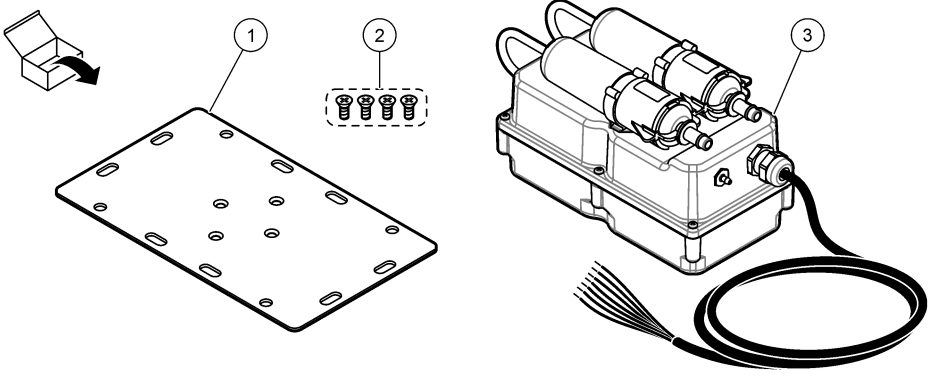
1 Montaj braketi	5 Kontrol cihazı kablo
2 Kurutucu kartuşu tutma klipsi	6 Kabarcık cihazı hattı (kullanıcı tarafından temin edilir <sup>1</sup> )
3 Kurutucu kartuş	7 Kabarcık cihazı hattı konnektörü
4 Hava girişi portu	

<sup>1</sup> Bkz. [Değiştirme parçaları ve aksesuarlar](#) sayfa 208.

## Ürün bileşenleri

Bütün bileşenlerin teslim alındığından emin olun. Bkz. [Şekil 2](#). Eksik veya hasarlı öğelerin olması durumunda derhal üreticiye ya da satış temsilcisiyle iletişime geçin.

**Şekil 2 Ürün bileşenleri**



1 Montaj braket	3 Kabarcık cihazı
2 Montaj vidaları (4x)	

## Kurulum

### ⚠ DİKKAT



Birden fazla tehlike. Belgenin bu bölümünde açıklanan görevleri yalnızca yetkili personel gerçekleştirmelidir.

## Mekanik kurulum

### Montaj kılavuzu

### ⚠ DİKKAT



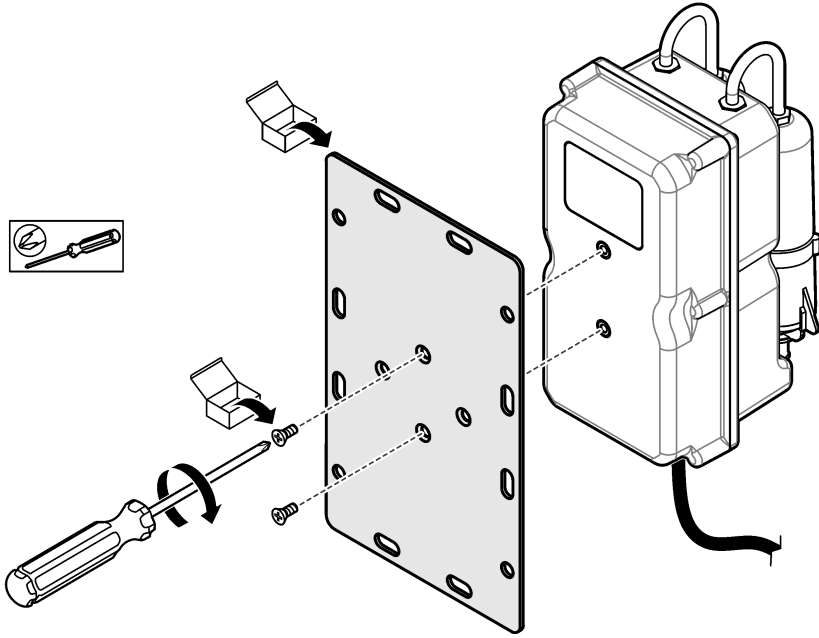
Yangın tehlikesi. Bu ürün yanıcı sıvılarla kullanılamaz.

- Cihazı doğrudan güneş ışığı, yağmur ya da ısı kaynağına maruz kalacak şekilde konumlandırmayın.
- Kurulum dış mekanda yapılacaksa cihazın kurulumunu çevresel bir muhafaza veya koruyucu kılıf içerisinde yapın.
- Bu ürün, basınçlı bir sistemde kullanılmak için tasarlanmamıştır. Ürünü açık bir kanala yerleştirin.

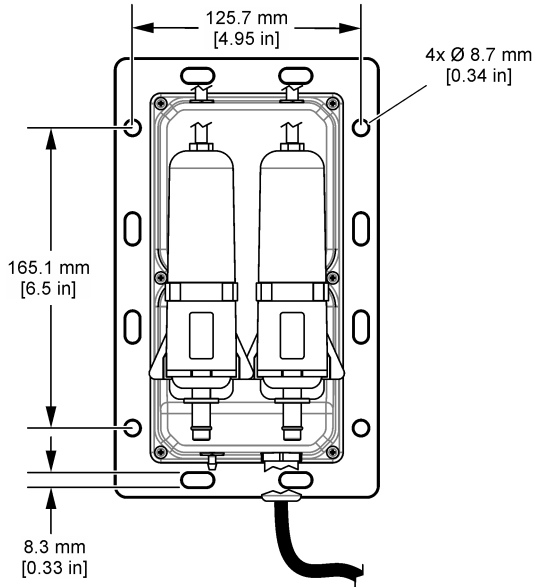
## Montaj

Kabarcık cihazını bir akış kanalı veya kontrol cihazının yakınına takın. Hava girişi portlarının aşağı yönü gösterdiğinden emin olun. Bkz. [Şekil 3](#), [Şekil 4](#) ve [Şekil 5](#).

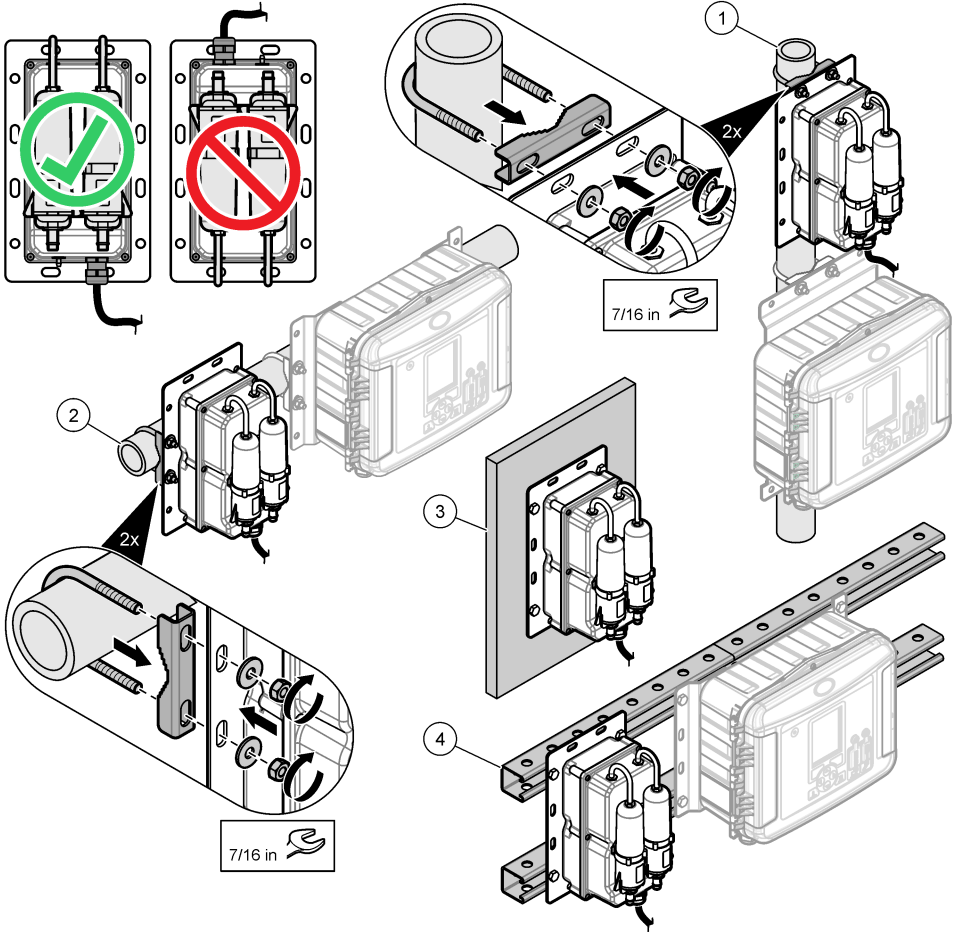
Şekil 3 Montaj braketinin takılması



Şekil 4 Montaj boyutları



Şekil 5 Montaj seçenekleri



1 Dikey boru montajı <sup>2</sup>	3 Duvara montaj
2 Yatay boru montajı <sup>2</sup>	4 Unistrut montaj

## Akış tesisatının ayarlanması

### Kabarcık cihazı hattının kurulumu

Kabarcık cihazı hattı, kabarcık cihazını akış kanalına bağlar. Akış kanalındaki kurulum, farklı akış kanalı türlerinde değişiklik gösterir.

Kabarcık cihazı hattının konumu, akış ölçümü doğruluğu üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Çoğu birincil aygıtın, kabarcık cihazı hattı kurulumu için bir kabarcık cihazı hattı konektörü bulunur. Doğru kurulum konumu için birincil cihaz üreticisi tarafından temin edilen talimatlara başvurun.

<sup>2</sup> Boru kurulumları için boru montaj kitini kullanın. Bkz. [Değiştirme parçaları](#) sayfa 208.

Aşağıdaki genel yönlendirme gereksinimlerine uyun:

- Kabarcık cihazı hattını olabildiğince kısa duruma getirin.
- Eklenmiş bağlantılarda meydana gelebilecek olası hava kaçaklarını önlemek için kabarcık cihazı hattını kesintisiz bir uzunlukta kullanın.
- Kabarcık cihazı hattında keskin bükülmeler olmadığından ve hattın sıkışmadığından emin olun.
- Kabarcık cihazı hattının, yoğunlaşmanın kabarcık cihazı hattının sonunda boşaltılmasını sağlamak için kabarcık cihazından ölçüm noktasına kadar kesintisiz olarak aşağı eğimli olmasını sağlayın. Toplanan nem hava akışını azaltabilir ve yanlış okuma değerlerine sebep olabilir.
- Bakım sırasında olası sifonlamayı önlemek için kabarcık cihazı hattının kesintisiz olarak aşağı eğimli olmasını sağlayın.

1. Kabarcık cihazı hattını cihazdaki kabarcık cihazı hattı konnektörüne bağlayın. Bkz. [Şekil 1](#) sayfa 196.

**Not:** Kabarcık cihazı hattı konnektörü, hattı sıkıca tutar. Kelepçe gerekli değildir.

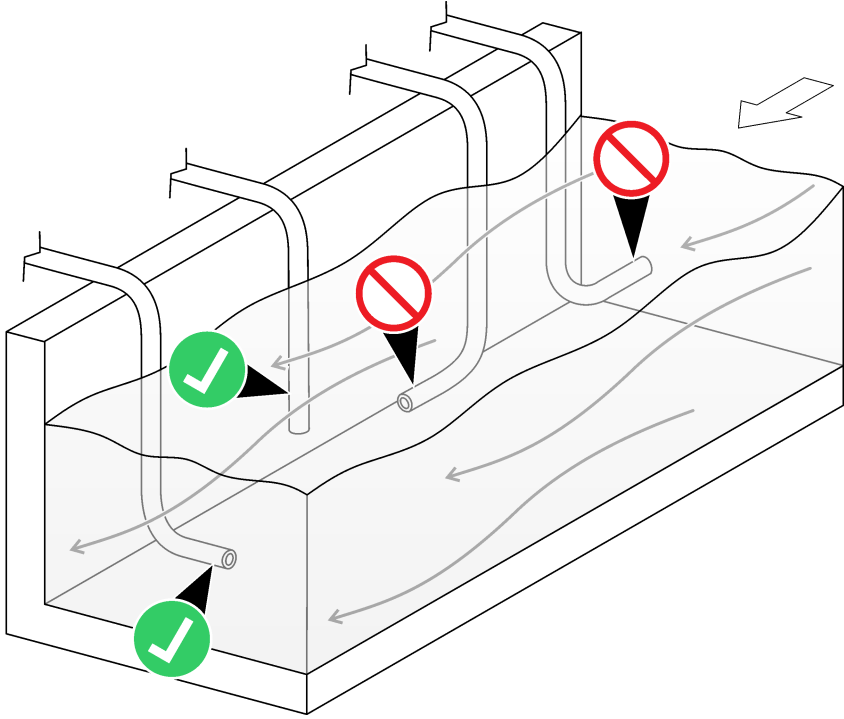
2. Kabarcık cihazı hattının diğer ucunu akış kanalına takın.

- Birincil bir cihazda kabarcık cihazı hattını, birincil cihazın doğru tepe ölçümü noktasındaki dahili kabarcık cihazı hattı konnektörüne takın. Bir konnektör yoksa kabarcık cihazı hattı kurulumunu, kabarcık cihazı hattı çıkışı beklenen en düşük seviyenin altında olacak şekilde su akışının yan tarafına yapın. Bkz. [Şekil 8](#) sayfa 203 ve [Şekil 9](#) sayfa 204. Silt veya tortu genel olarak düşük havuzunda birikmiyorsa hattı bir düşü havuzuna takın.

**Not:** Kurulumu yardımcı olması için paslanmaz çelik bir hortum eklentisi mevcuttur.

- Birincil cihazın sıfır seviyesi üzerindeki sıvı seviyesini ölçmek için kabarcık cihazı hattı çıkışını birincil cihazın sıfır seviyesinin 2,54 - 5,08 cm (1 - 2 inç) altına takın. Bkz. [Şekil 8](#) sayfa 203.
- Dairesel borularda kabarcık cihazı hattını tutması için kabarcık cihazı hattı konnektörüyle birlikte bir montaj halkası veya bant takın. Alternatif olarak kabarcık cihazı hattını duvar boyunca bir yuvaya veya kanal içerisine yerleştirin. İstenmeyen malzemelerin kabarcık cihazı hattında birikmemesi amacıyla kabarcık cihazı hattını su akışı dışında tutmak üzere düz bir yüzey elde etmek için yuvayı veya kanalı doldurun.
- Kabarcık cihazı hattı kurulumunu su akışı içerisinde yapmak için kabarcık cihazı hattı çıkışının su akışına dik (90 derece açıyla) olmasını sağlayın. Çıkış yukarı yöndeysse akış, kabarcık cihazı hattındaki basıncı artırır. Çıkış aşağı yöndeysse akış, kabarcık cihazı hattındaki basıncı azaltır. Bkz. [Şekil 6](#).





### **Islak koşullar için uzaktan giriş kurulumu**

Çok nemli, aşındırıcı gazların bulunduğu ortamlarda veya daldırma olasılığı olan konumlarda kabarcık cihazı hava girişlerinin kurulumunu kuru bir yerde yapın. Hortumu kurutucu kartuş üzerindeki giriş portlarına takın veya kurutucu kartuşları bakım için kolay erişilebilecek kuru bir konuma taşıyın.

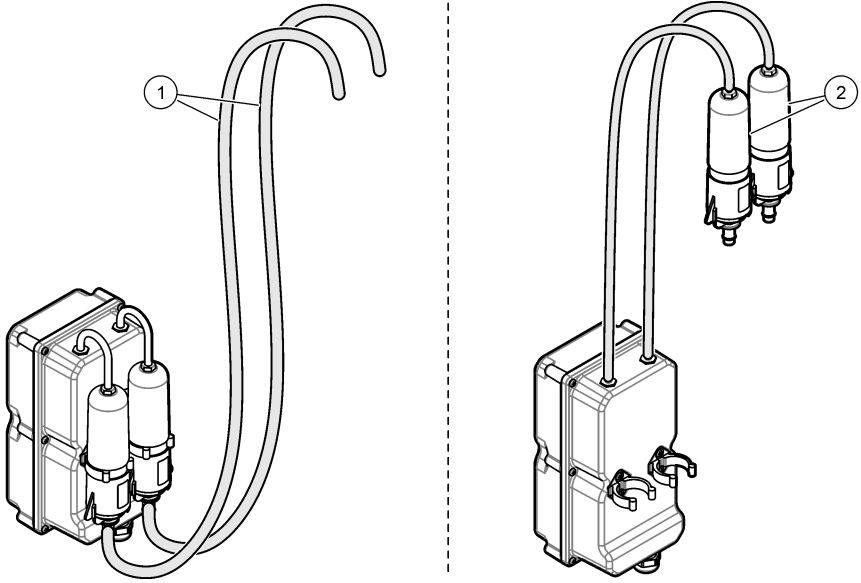
#### **1. Uzaktan giriş hortumunu takmak için aşağıdaki adımları uygulayın.**

- Kurutucu kartuşların üzerindeki her bir hava girişi portu için 9,5 mm (3/8 inç) uzunluğunda ID hortum takın. Bkz. [Şekil 7](#).
- Hortumların diğer uçlarını kuru bir konuma yerleştirin. Hortumun açık uçlarının, içerisinde nem ve yoğunlaşma oluşmayacak veya yağış girmeyecek şekilde aşağıda kalmasını sağlayın. Bkz. [Şekil 7](#).

#### **2. Kurutucu kartuşların uzaktan kurulumu için:**

- Kurutucu kartuşları çıkarın.
- Kabarcık cihazındaki 3 mm'lik (1/8 inç) dikenli (pürüzlü) bağlantı parçaları için 3 mm'lik (1/8 inç) ID hortumu takın. Bkz. [Şekil 7](#).
- Hortumun diğer ucunu kurutucu kartuşlarının 3 mm'lik (1/8 inç) dikenli (pürüzlü) bağlantı parçalarına takın.
- Kurutucu kartuşların kurulumunu yakındaki kuru bir konumda yapın. Kartuşların açık uçlarının, içerisinde nem ve yoğunlaşma oluşmayacak veya yağış girmeyecek şekilde aşağıda kalmasını sağlayın. Bkz. [Şekil 7](#).

**Şekil 7 Uzaktan giriş seçenekleri**



1 Uzaktan giriş 9,5 mm'lik (3/8 inç) ID hortum

2 Uzak nem çekici kartuşlar, 3 mm'lik (1/8 inç) ID hortum

## Elektrikli kurulum

Cihazı akış kaydediciye bağlamak için akış kaydedicinin kullanıcı kılavuzuna başvurun.

## Çalıştırma

### BİLGİ

Kurutucu boncukların rengi yeşilse kabarcık cihazını çalıştırmayın. Kabarcık cihazında kalıcı hasar oluşabilir.

Bağlı kontrol cihazı kabarcık cihazına güç temin eder. Kabarcık cihazının başlama süresi, güç verildikten sonra 30 - 60 saniyedir.

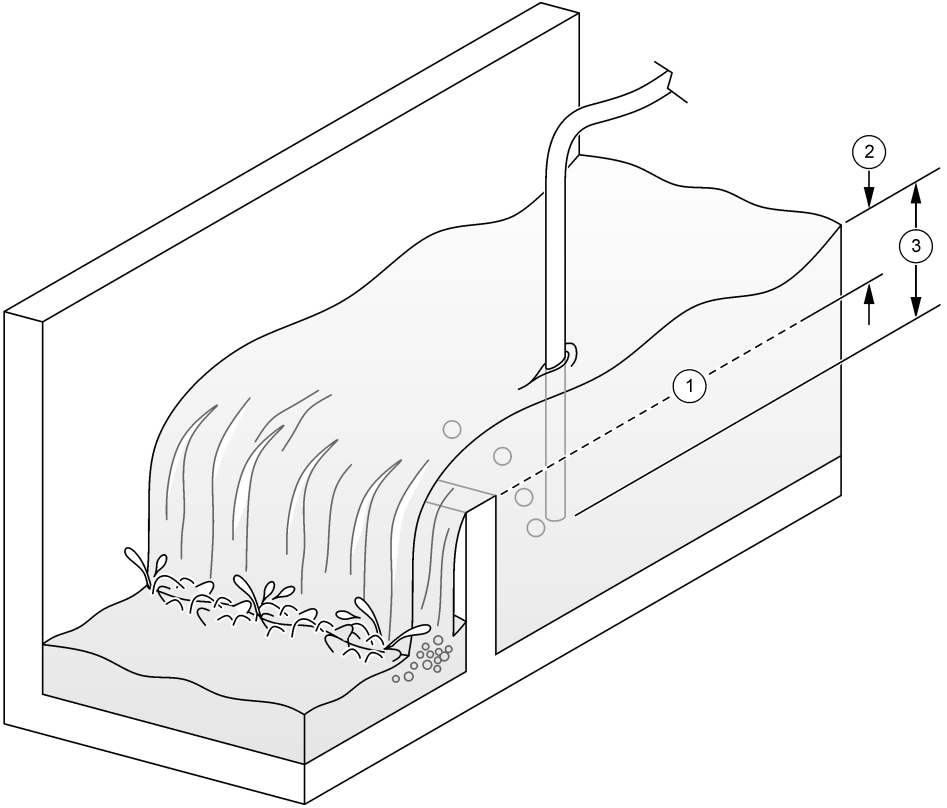
## Kurulum seçenekleri

Kabarcık cihazını yapılandırmak için bağlı cihazı (veya varsa FSDATA Desktop'u) kullanın. Kurulum seçeneklerine ilişkin açıklama aşağıda yer almaktadır.

- **Kabarcık hızı** - Önerilen kabarcık hızı, saniyede bir kabarcıktır. Kabarcık hızı, kurulumun yapıldığı tesis dışında bir konumda ölçülüyorsa tesiste kullanılanla aynı kabarcık cihazı hattı uzunluğunu ve iç çapını kullanın. Kabarcık hızını, kurulum için tipik bir su derinliğinde ölçün. Kabarcık cihazı hattı çıkışından çıkan kabarcık sayısını belirli bir süreliğine izleyin. Kabarcık hızı saniyede bir adetten daha fazla veya azsa bağlı cihazdaki kabarcık hızını artırın veya azaltın.
- **Otomatik Tahliye** - Otomatik tahliye seçeneği etkinleştirildiğinde kabarcık cihazı hattı çıkışındaki tortunun ortadan kaldırılması amacıyla kabarcık cihazı hattından yüksek basınçla 1 saniyeliğine dışarıya hava itilir. Otomatik tahliye, kullanıcı tarafından belirlenen zaman aralığında otomatik olarak gerçekleşir.
- **Manuel Tahliye** - Kullanıcı, işlemi doğrulamak ve tortuyu ortadan kaldırmak üzere kabarcık cihazı hattını manuel olarak tahliye edebilir ve kabarcık cihazı hattından çıkan kabarcıkları gözlemleyebilir.

- **Tortu** - Akış kanalında tortu bulunuyorsa ve akış hesaplaması alan baz alınarak yapılıyorsa kontrol cihazı akış kanalı boyutlarını ayarlamak için tortunun ölçülen derinliğini kullanır.
- **Seviye Ayarlama** - Seviye ayarlama seçeneği, seviye değerini kanaldaki akım tepesine (akışa katkıda bulunan seviye) ayarlar. Seviye ayarlama seçeneğini, kabarcık cihazı hattı çıkışının su içerisinde bulunduğu savak kurulumlar için kullanın. Seviye ayarlama değeri, sıfır referans noktasından su seviyesine olan dikey mesafedir. Seviye ayarlama değerleri, **Şekil 8**'de gösterildiği şekilde su seviyesi sıfır referans noktasının üzerindeyse pozitif, altındaysa negatiftir. Dairesel bir boruda akışa katkıda bulunan seviye, suyun yüzeyinden borunun tersine (alt) olan mesafedir. Bir su yolunda akışa katkıda bulunan seviye, suyun yüzeyinden su yolunun zeminine olan mesafedir.  
**Not:** Kullanıcı seviye ayarı için bir değer girdiğinde kontrol cihazı sensör ofseti değerini siler.

**Şekil 8 Akışa katkıda bulunan seviye**

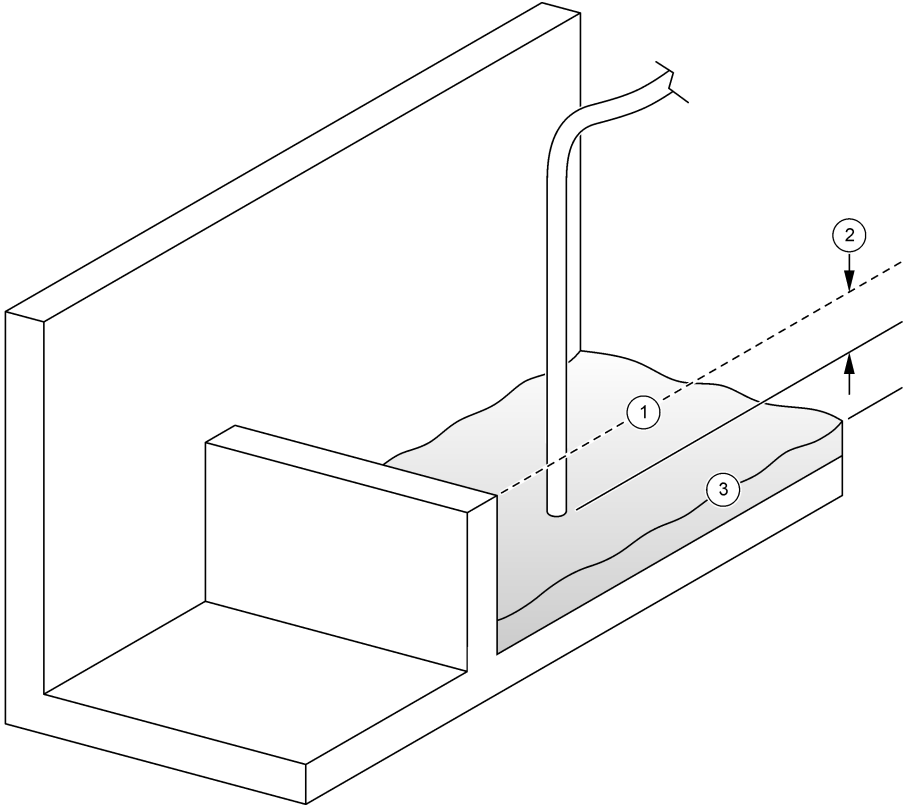


1 Sıfır referans noktası	3 Ham seviye ölçümü
2 Seviye ayarlama değeri (akışa katkıda bulunan tepe değeri)	

- **Sensör Ofseti** - Sensör ofseti seçeneği, kabarcık cihazı hattı çıkışının sıfır referans noktasının üzerinde veya altında olduğu uygulamalar içindir. Sensör ofseti seçeneğini, kabarcık cihazı hattı çıkışının su seviyesinin üzerinde olduğu savak kurulumlar için kullanın. Sensör ofseti değeri, kabarcık cihazı hattı çıkışından sıfır referans noktasına olan dikey mesafedir. Sensör ofseti değerleri, **Şekil 9**'de gösterildiği şekilde kabarcık cihazı hattı çıkışı sıfır referans noktasının altındaysa negatif, üzerindeyse pozitiftir. Sensör ofseti seçeneği ayrıca, kabarcık cihazı hattı çıkışının kanalın sıfır referans noktasının üzerinde veya altında olduğu, savak bulunmayan uygulamalar için kullanılır.

**Not:** Kullanıcı sensör ofseti için bir değer girdiğinde kontrol cihazı seviye ayarı değerini siler.

**Şekil 9 Akışı olmayan savak**



1 Sıfır referans noktası

2 Sensör ofseti değeri

3 Sıvı seviyesi sıfır referans noktasının altında

## Kalibrasyon hazırlığı



Kabarcık cihazı seviye ölçümü fabrikada kalibre edilir. Ancak kullanıcı tarafından yapılan kalibrasyon; kabarcık hızı, kabarcık cihazı hat uzunluğu, su sıcaklığı veya yapının ölçüm üzerinde etkisinin olduğu tesis koşulları için faydalı olabilir. Kabarcık cihazını kalibre etmek için kurulumun yapıldığı tesisteki suyun derinliğini ölçün ve ardından derinliği, bağlı olan cihazın (veya varsa FSDATA Desktop'a) kalibrasyon menüsüne girin. Bağlı cihazı veya FSDATA Desktop'u, kalibrasyon sonrasında okunan seviye değerinin doğru olup olmadığını görmek üzere manuel ölçüm yapmak için kullanın.

**Not:** Kalibrasyon; bağlı cihazda bulunan kalibrasyona, seviye ayarına veya sensör ofsetine yönelik ayarları siler.

Kurulumun yapıldığı tesisteki kalibrasyon, en iyi doğruluğu sağlar. Kurulumun yapıldığı tesiste kalibrasyon yapmak mümkün değilse kalibrasyondaki sürtünme ve su yoğunluğu etkilerini minimum seviyede tutmak için kabarcık cihazını aşağıdaki şekilde kalibre edin.

1. Kabarcık cihazı hattı konnektörüne aynı uzunlukta yeni bir kabarcık cihazı hattı takın. Kurulumun yapıldığı testistekiyle aynı uzunluğa ve iç çapa sahip bir kabarcık cihazı hattı kullanın.
2. Kurulumun yapıldığı testistekiyle aynı sıcaklığa, yoğunluğa ve viskoziteye sahip suyu bir hazneye ekleyin. Su seviyesi yaklaşık olarak kurulumun yapıldığı testistekiyle aynı seviyeye [minimum 15 cm (6 inç)] ulaşana kadar su ekleyin.  
**Not:** Su seviyesi, kurulumun yapıldığı testisteki gerçek seviyenin çok altındaysa ölçümdeki küçük bir hata kurulumun yapıldığı testiste büyük bir hataya dönüşür. Birincil cihazdaki su seviyesi 15 cm'nin (6 inç) altındaysa sensörü ikincil bir kaptaki 15 cm (6 inç) veya daha fazla suyla kalibre edin.
3. Kabarcık cihazı hattını hazneye yerleştirin.
4. Kabarcık cihazı hattının hareket edemeyeceğinden emin olun.
5. Haznedeki kabarcık cihazı hattının derinliğini ölçün. Su yüzeyinden kabarcık cihazı zeminine kadar ölçün.
6. Bağlı cihaza gidin ve kalibrasyon menüsüne ölçülen derinliği girin.

## Bakım

⚠ UYARI	
	Birden fazla tehlike. Belgenin bu bölümünde açıklanan görevleri yalnızca yetkili personel gerçekleştirmelidir.
⚠ UYARI	
	Biyolojik tehlike. Biyolojik tehlike taşıyan materyallerle temas eden bir cihazı kullanırken güvenli kullanım protokollerine uyun ve gerekli tüm kişisel koruyucu ekipmanı giyin. Cihazı dezenfektan sabun çözeltisiyle yıkayarak temizleyin ve bakım ya da sevkியattan önce sıcak suyla durulayın.

## Cihazın temizlenmesi


Cihazın dış kısmını nemli bir bezle ve hafif sabunlu bir solüsyonla temizleyin, daha sonra cihazı silerek gereken şekilde kurulaşın.

## Kabarcık cihazı hattının değıştirilmesi

Kabarcık cihazı hattında bir tıkanma, kırılmalık veya hasar meydana geldiğinde hattı değıştirin.

1. Kabarcık cihazı hattını kabarcık cihazından ve akış kanalından çıkarın.
2. Kabarcık cihazı hattı konnektörünün dış yüzeyini temizlemek için nemli bir bez kullanın.  
**Not:** Kabarcık cihazı hattından çıkarılan malzeme kabarcık cihazı hattı konnektöründe kalarak iyi bir bağlantıyı önleyebilir. Kabarcık cihazı hattı konnektöründeki tüm malzemeleri temizlediğinizden emin olun.
3. Yeni kabarcık cihazı hattını takın. Bkz. [Kabarcık cihazı hattının kurulumu](#) sayfa 199.

## Kurutucunun değıştirilmesi

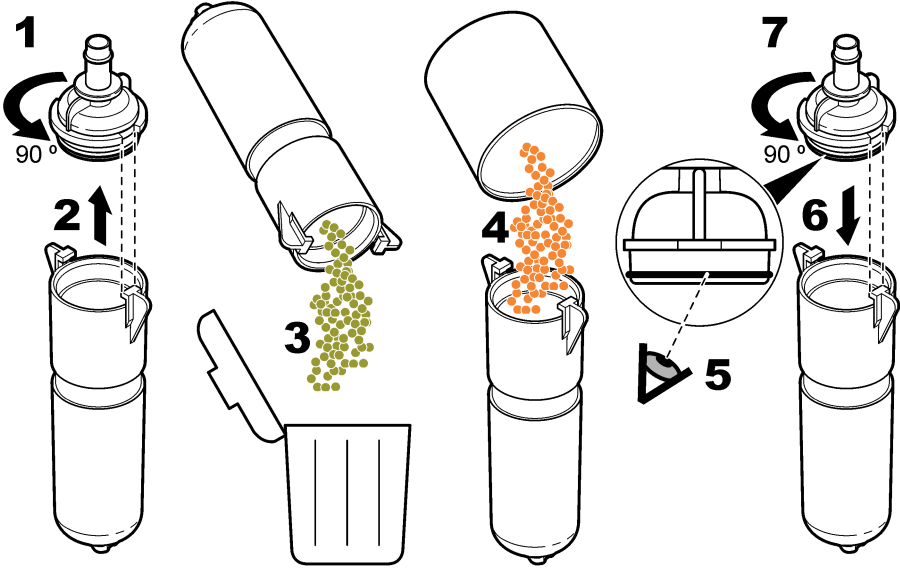
⚠ DİKKAT	
	Kimyasal maddelere maruz kalma tehlikesi. Kimyasal maddeleri ve atıkları, yerel, bölgesel ve ulusal yönetmeliklere uygun şekilde atın.
BİLGİ	
Sensörü, kurutucu boncuklar olmadan veya yeşil renkli kurutucu boncuklarla çalıştırmayın. Sensörde kalıcı hasar oluşabilir.	

Rengi yeşile döndüğünde kurutucuyu hemen değıştirin. Bkz. [Şekil 10](#).

**Şekil 10**, Adım 5'te O halkasının temiz olduğundan ve üzerinde kir veya kalıntı bulunmadığından emin olun. O halkasında çatlaklar, herhangi bir kusur veya hasar belirtisi olup olmadığını inceleyin. Hasar görmüşse O halkasını değiştirin. Takma işlemini kolaylaştırmak, daha iyi bir sızdırmazlık sağlamak ve O halkasının ömrünü uzatmak için kuru veya yeni O halkalarına gres uygulayın. En iyi performans için kurutucu haznesini, uç kapağı aşağıya bakacak şekilde dikey olarak taktığınızdan emin olun. Bkz. **Montaj** sayfa 197.

**Not:** Boncuklar daha yeni yeşil renge dönmeye başladığında onları ısıtarak yenilemek mümkün olabilir. Boncukları kutudan çıkarın ve turuncu renge dönene kadar 100-180°C'de (212-350°F) ısıtın. Kutuyu ısıtmayın. Boncuklar turuncu renge dönmezse yeni kurutucu ile değiştirilmelidir.

**Şekil 10 Kurutucunun değiştirilmesi**



## Hidrofobik filtrenin değiştirilmesi

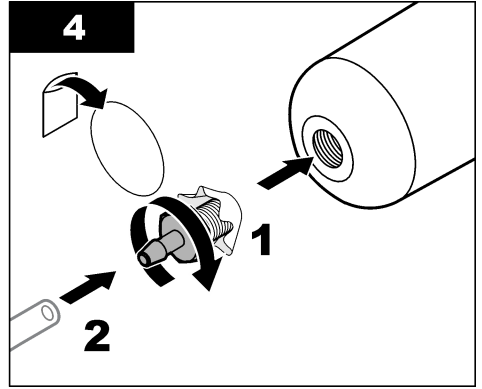
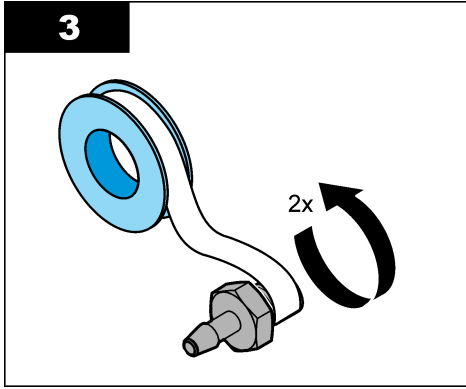
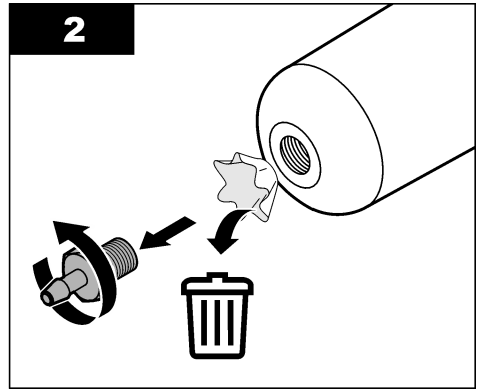
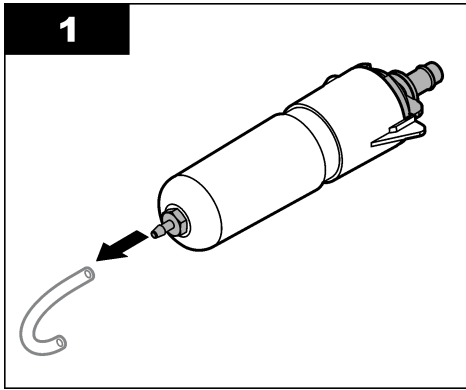
Hidrofobik filtreyi şu durumlarda değiştirin:

- Seviye eğilimlerinde beklenmeyen artışlar veya düşüşler meydana geldiğinde.
- Seviye verisi eksik veya hatalı.
- Kabarcık basıncı düşük.
- Alçak basınç hatası mevcut.

Filtreyi değiştirmek için aşağıdaki resimli adımlara bakın. Adım 4'te aşağıdakilerin gerçekleştiğinden emin olun:

- Hidrofobik filtrenin düz tarafı kurutucu haznesinin iç tarafındaki yüzeye bakmalıdır.
- Hidrofobik filtre dışarı doğru kıvrılarak görünmeyene kadar yivin içine girmelidir.
- Kurutucu haznesindeki nipel döndüğünde hidrofobik filtre de nipel ile birlikte dönmelidir. Filtre dönmüyorsa hasar görmüş demektir. Yeni bir filtre ile prosedürü tekrarlayın.

En iyi performans için kurutucu haznesini, uç kapağı aşağıya bakacak şekilde dikey olarak taktığınızdan emin olun. Bkz. **Montaj** sayfa 197.



## Sorun giderme

Seviye ölçümü yapmak ve tanılama verileri elde etmek için bağlı cihazdaki tanılama menüsünü veya varsa FSDATA Desktop'u kullanın. Sorun giderme yardımı için bkz. [Tablo 1](#).

**Tablo 1 Sorun giderme**

Sorun	Olası neden	Çözüm
Düşük Kabarcık Cihazı Basıncı (kabarcık cihazı sistemi, sistem içerisinde yeterli hava itmiyor)	Hidrofobik filtre tıkalı.	Hidrofobik filtrenin değiştirilmesi. Bkz. <a href="#">Hidrofobik filtrenin değiştirilmesi</a> sayfa 206.
	Kurutucu tıkalı.	Kurutucunun değiştirilmesi. Bkz. <a href="#">Kurutucunun değiştirilmesi</a> sayfa 205.
	Hava girişi hortumu tıkalı.	Hava girişi hortumunda kıvrılma, tıkanıklık vb. olup olmadığını kontrol edin.
Tıkalı Kabarcık Cihazı	Kabarcık cihazı hattında bir tıkanıklık var.	Kabarcık cihazı hattını manuel olarak tahliye edin. Sorun devam ederse kabarcık cihazı hattının tamamını tıkanma açısından kontrol edin. Tıkanma kolaylıkla giderilemiyorsa kabarcık hattının tamamını yenisiyle değiştirin. Kabarcık cihazı hattının yalnızca bir bölümünü değiştirmeyin.
	Kabarcık cihazı hattı, maksimum aralığın altında.	Kabarcık cihazı hattının 3,5 m'nin (11,5 ft.) altında olmadığından emin olun

**Tablo 1 Sorun giderme (devamı)**

Sorun	Olası neden	Çözüm
Yanlış seviye okuma değerleri	Kabarcık cihazı kalibrasyonu tesis koşulları için hatalı.	Kabarcık cihazını kalibre edin.
	Kabarcık cihazı hattında bir tıkanıklık var.	Kabarcık cihazı hattını manuel olarak tahliye edin. Sorun devam ederse kabarcık cihazı hattının tamamını tıkanma açısından kontrol edin. Tıkanma kolaylıkla giderilemiyorsa kabarcık hattının tamamını yenisiyle değiştirin. Kabarcık cihazı hattının yalnızca bir bölümünü değiştirmeyin.
	Kurutucu tıkalı.	Kurutucunun değiştirilmesi. Bkz. <a href="#">Kurutucunun değiştirilmesi</a> sayfa 205.
	Kabarcık cihazı hattı, su akışı içerisine doğru şekilde takılmamış.	Kabarcık cihazı hattının su akışı içerisinde doğru yönde olmasını sağlayın. Bkz. <a href="#">Şekil 6</a> sayfa 201.

## Değiştirme parçaları ve aksesuarlar

### ⚠ UYARI



Fiziksel yaralanma tehlikesi. Onaylanmayan parçaların kullanımı kişisel yaralanmalara, cihazın zarar görmesine ya da donanım arızalarına neden olabilir. Bu bölümdeki yedek parçalar üretici tarafından onaylanmıştır.

**Not:** Bazı satış bölgelerinde Ürün ve Madde numaraları değişebilir. İrtibat bilgileri için ilgili distribütörle iletişime geçin veya şirketin web sitesine başvurun.

### Değiştirme parçaları

Açıklama	Miktar	Öge no.
Klips, kurutucu kartuş	1	5057
Kurutucu boncuklar, dökme	0,68 kg (1,5 lb)	8755500
Kurutucu kartuş düzeneği	1	5027
Filtre, hidrofobik	1	3390
O halkası, kurutucu haznesi uç kapağı, 3,0 cm (1,176 inç) ID x 0,18 cm (0,070 inç) OD	1	5252
Montaj braketi	1	8309300
Vida, montaj braketi için, 10-32 x 0,375, paslanmaz çelik	1	8315600
Boru montaj kiti	1	8319000

### Aksesuarlar

Açıklama	Öge no.
Montaj plakası, kabarcık cihazı hattı	2900
Güneş koruması	8319200
Hortum, vinil, 0,317 cm (1/8 inç) ID, 7,6 m (25 ft)	2929
Hortum, vinil, 0,317 cm (1/8 inç) ID, 30,5 m (100 ft)	2921



## Aksesuarlar (devamı)

Açıklama	Öge no.
Hortum, vinil, 0,317 cm (1/8 inç) ID, 152 m (500 ft)	2922
Hortum, paslanmaz çelik, 0,317 cm (1/8 inç) ID, 0,61 m (2 ft) (vinil hortum ile kullanın)	2891

## Montaj donanımı - Halkalar<sup>3</sup>

Açıklama	Öge no.
Montaj klipsi, kabarcık cihazı hattı, yaylı halkalar ve makas bantları için	2899
4 inç'lik boru için halka (montaj klipsi gerekli değildir, yalnızca kabarcık cihazı hattı ile uyumludur)	3453
15,2 cm (6 inç) boru için yaylı halka	1361
20,3 cm (8 inç) boru için yaylı halka	1362
25,4 cm (10 inç) boru için yaylı halka	1363
30,5 cm (12 inç) boru için yaylı halka	1364
38,1 cm (15 inç) boru için yaylı halka	1365
45,7 cm (18 inç) boru için yaylı halka	1366
50,8 - 53,3 cm (20 - 21 inç) boru için yaylı halka	1353
61 cm (24 inç) boru için yaylı halka	1370

## Montaj donanımı - Makas bantları<sup>3</sup>

Açıklama	Öge no.
Montaj klipsi, kabarcık cihazı hattı, yaylı halkalar ve makas bantları için	2899
38,1 cm (15 inç) boru için makas bandı	9706100
45,7 cm (18 inç) boru için makas bandı	9706200
53,3 cm (21 inç) boru için makas bandı	9706300
61,0 cm (24 inç) boru için makas bandı	9706400
68,6 cm (27 inç) boru için makas bandı	9706500
76,2 cm (30 inç) boru için makas bandı	9706600
83,8 cm (33 inç) boru için makas bandı	9706700
91,4 cm (36 inç) boru için makas bandı	9706800
106,7 cm (42 inç) boru için makas bandı	9706900
38,1 - 106,7 cm (15 - 42 inç) boru için makas bandı	3766

<sup>3</sup> Tüm yaylı halkalar ve makas bantları için 2899 montaj klipsi gereklidir.

目录

规格	第 210 页	故障排除	第 223 页
基本信息	第 210 页	备件与附件	第 224 页
安装	第 213 页		
操作	第 217 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 (W x H x D)	10.7 × 24.1 × 12.7 厘米 (4.2 × 9.5 × 5.0 英寸)
外壳	IP 68; NEMA 4X 和 6P
材料	外壳: PC/ABS; 起泡器管线连接器: 不锈钢; 固定支架: 不锈钢; 电缆管套: PVC
重量	1.36 kg (3 lbs)
电源要求	12 VDC, 0.5A
电源电缆	1.83 米 (6 英尺), 0.95 厘米 (0.375 英寸) 直径
防护等级	III
超电压类别	I
工作温度	-10 至 60 °C (14 至 140 °F)
存储温度	-40 - 60 °C (-40 - 140 °F)
量程	0.003 至 3.5 米 (0.01 至 11.5 英尺)
精度	25 °C (77 °F) 时为 ±0.003 米 (0.01 英尺), 出厂校准, 静态饮用水
温度错误	在补偿的温度范围内: ±0.0003 × 液位 (米) × 温度偏差为 25 °C; ±0.00017 × 液位 (英尺) × 温度偏差为 77 °F
补偿的温度范围	-10 至 60 °C (14 至 140 °F)
进气口	起泡器进气口和参考口 (带插入式干燥剂、10 微米过滤器); 0.95 厘米 (3/8 英寸) 用于远程进气口的软管配件
起泡器管线要求	0.32 厘米 (1/8 英寸) ID
起泡器管线高压吹扫	以推荐的时间间隔进行手动或自动操作
控制仪器	仅限 FL1500 流量记录器
认证	CE
保修期	1 年 (EU: 2 年)

基本信息

对于因本手册中的任何不足或遗漏造成的直接、间接、特别、附带或结果性损失，制造商概不负责。制造商保留随时更改本手册和手册中描述的产品的权利，如有更改恕不另行通知或承担有关责任。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整个操作过程。

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。

危险品使用信息

▲ 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，如不可避免，可能导致严重的人身伤亡。
▲ 警告	
	表示潜在的危险情形，可能导致轻度或中度人身伤害。
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。
	标有此符号的电气设备在欧洲不能通过家庭或公共垃圾系统进行处理。请将老旧或报废设备寄回至制造商处进行处置，用户无需承担费用。

化学与生物学安全

▲ 危险	
	化学或生物危害。如果该仪器用于监测处理过程和/或监测有法规限制以及有与公众健康、公众安全、食品或饮料制造或加工相关监测要求的化学药物添加系统时，仪器的使用者有责任了解并遵守所有适用的法规，并且要建立适当的机制，确保在仪器发生故障的时候也不会违法这些法规。

产品概述

注意	
	仅将 BL9000 起泡器连接至 FL1500 流量记录器。连接至任何其他流量记录器会导致 BL9000 起泡器和流量记录器损坏。

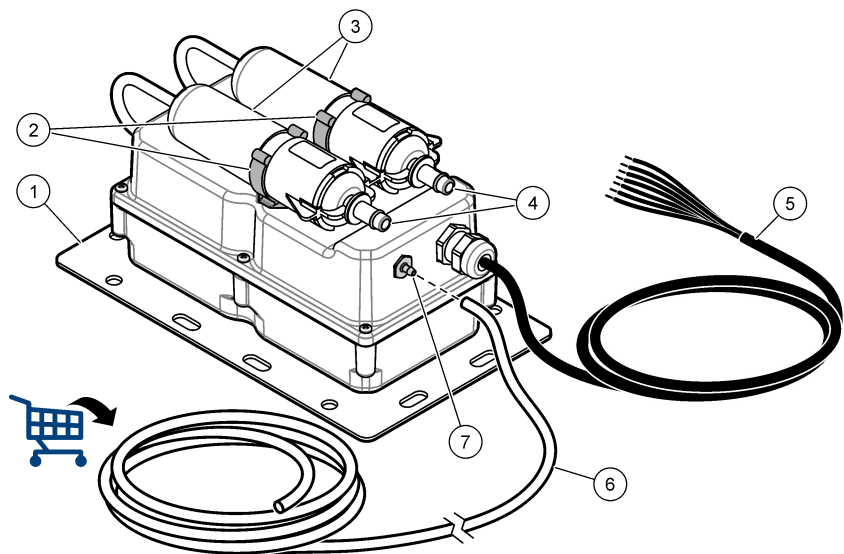
BL9000 起泡器是使用起泡器液位测量方法的液位传感器。请参阅图 1。起泡器持续将空气送入安装在流道中的管道（起泡器管线）中。流道中的液位升高时，起泡器管线中的压力增大。起泡器根据压力读数计算液位。已连接控制仪器使用流道的液位读数、几何结构和流动特性计算流速。关于可与 BL9000 起泡器一起使用的可用控制仪器，请参阅规格第 210 页。

起泡器使用压差传感器比较起泡器管线中的空气压力和大气压力。起泡器使用起泡器管线和大气压力之间的压差计算液位。内部阀门定期将压差传感器的两个测量端口连接至大气压力并设为零值。归零操作调节压差传感器的偏移和温度灵敏度。

起泡器测量明槽中的液位（称为“压头”），已连接控制仪器根据主设备的压头与流量之间的关系来计算流速。主设备为液压构造，比如槽式或堰式，具有已知的液位-流量关系。

**注：**或者，已连接控制仪器还可根据通道液位和速度传感器提供的速度来计算流速。

图 1 产品概述



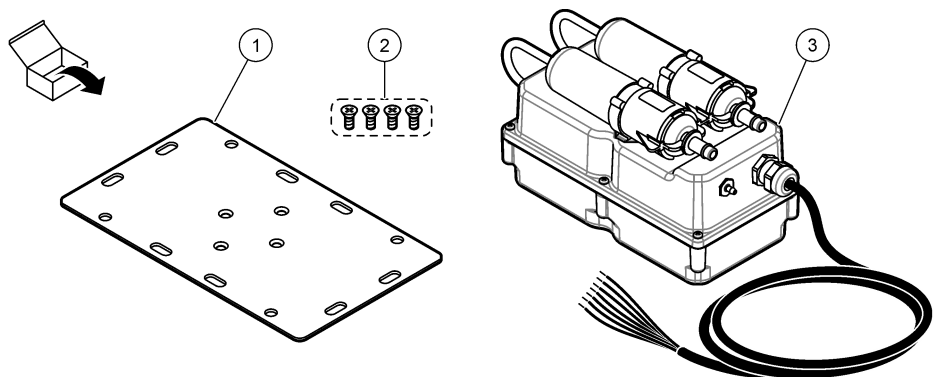
1 固定支架	5 连接至控制仪器的电缆
2 用于固定干燥剂盒的夹子	6 起泡器管线（用户提供 <sup>1</sup> ）
3 干燥剂盒	7 起泡器管线连接器
4 进气口	

产品部件

确保已收到所有部件。请参阅图 2。如有任何物品丢失或损坏，请立即联系制造商或销售代表。

<sup>1</sup> 请参阅 备件与附件 第 224 页。

图 2 产品部件



1 固定支架	3 起泡器
2 安装螺钉（4 个）	

安装

▲警告	
	多种危险。只有合规的专业人员才能从事文档中本部分所述的任务。

机械安装

安装指南

▲警告	
	火灾危险。此产品不得与易燃液体一同使用。

- 请勿在阳光直射、下雨或靠近热源的位置安装仪器。
- 室外安装时，将仪器安装在防护罩或保护盖中。
- 本产品不适用于增压系统。将产品安装在明槽中。

安装方式

将起泡器安装在流道和控制仪器附近。确保进气孔朝下。请参阅 图 3、图 4 和 图 5。

图 3 固定支架安装

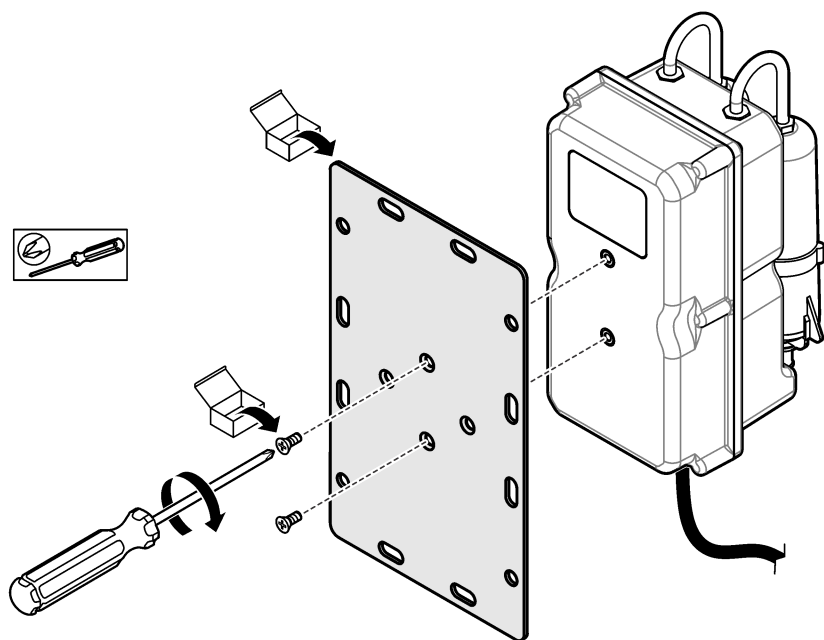


图 4 安装尺寸

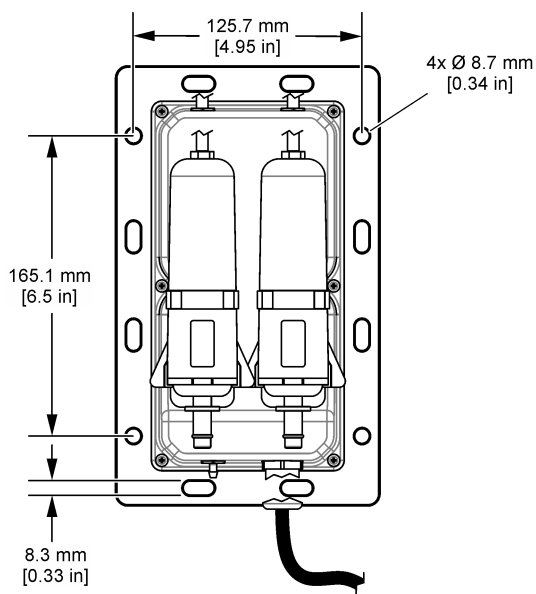
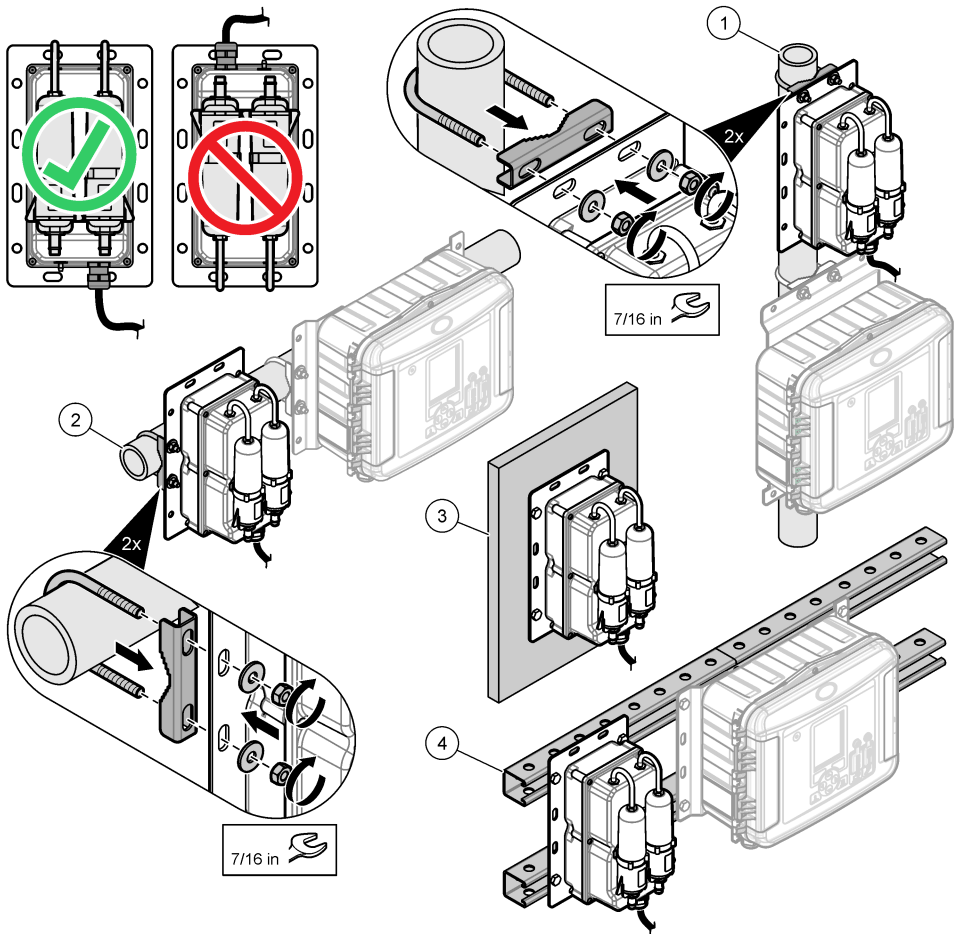


图 5 安装选项



1 垂直管式 <sup>2</sup>	3 壁挂式
2 水平管式 <sup>2</sup>	4 单杆式

## 装设管道

### 安装起泡器管线

起泡器管线将起泡器连接至流道。流道中的安装程序根据不同类型的流道而不同。

起泡器管线的位置会对流量测量精度产生很大的影响。大部分主设备都有一个用于安装起泡器管线的起泡器管线连接器。关于正确的安装位置，请参阅主设备制造商提供的说明书。

<sup>2</sup> 使用管安装套件进行管安装。请参阅 [备件](#) 第 224 页。

遵循以下的一般布线要求：

- 使起泡器管线尽可能短。
- 使用一根连续长度的起泡器管线，以防止拼接处可能会出现的气漏现象。
- 确保起泡器管线没有急弯并且未受到挤压。
- 确保从起泡器到测量点的起泡器管线连续向下倾斜，以确保冷凝水从起泡器管线端部排出。收集到的湿气会使空气流量下降并会造成读数不正确。
- 确保起泡器管线连续向下倾斜，以防止维护期间可能会出现的气吸现象。

1. 将起泡器管线连接至仪器上的起泡器管线连接器。请参阅 图 1 第 212 页。

**注：** 起泡器管线连接器可紧紧地固定住管线。无需管夹。

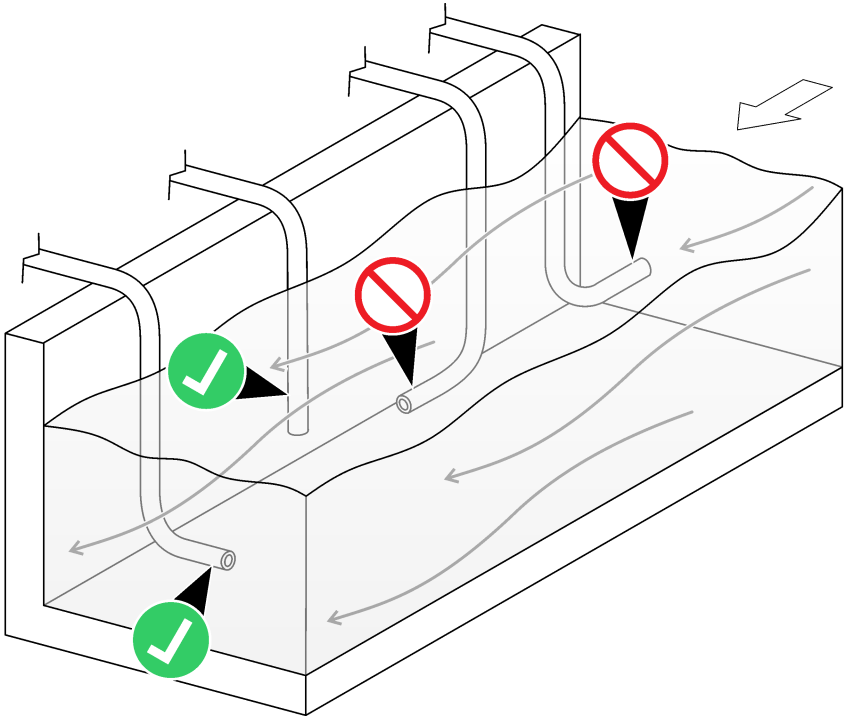
2. 将起泡器管线的另一端安装在流道中。

- 在主设备中，在正确的主设备头部测量点处的内置起泡器管线连接器上安装起泡器管线。如果连接器不可用，则在起泡器管线出口低于最低的预期水平时，将起泡器管线安装在流体介质侧。请参阅 图 8 第 219 页和图 9 第 220 页。如果通常静水井中并没有收集到淤泥和沉积物，则在静水井中安装管线。

**注：** 可使用不锈钢管加长部分帮助进行安装。

- 要测量主设备零液位以上的液位，在距主设备零液位下方 2.54 至 5.08 厘米（1 至 2 英寸）的位置处安装起泡器管线出口。请参阅 图 8 第 219 页。
- 在圆管中，使用起泡器管线连接器安装安装环或安装带以固定起泡器管线。作为替代方案，沿着槽或凹槽的槽壁安装起泡器管线。填充槽或凹槽形成光滑的表面，以使起泡器管线脱离流体介质，从而使起泡器管线中不积聚多余的物质。
- 对于流体介质中的起泡器管线安装，确保起泡器管线出口垂直（呈 90 度角度）于流体介质。如果出口指向上游，流体会增大起泡器管线中的压力。如果出口指向下游，流体会减小起泡器管线中的压力。请参阅 图 6。

图 6 流体介质中的安装



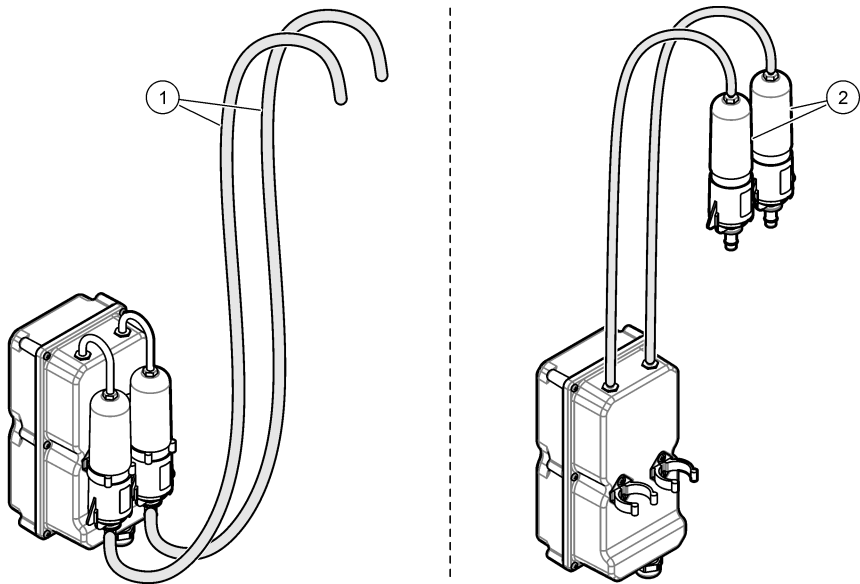


潮湿条件下的远程进口安装

在高湿度环境、充满腐蚀性气体的环境或可能被淹没的位置中，在干燥的位置处安装起泡器进气口。将管连接在干燥剂盒的进气口，或将干燥剂盒移至干燥位置处以便进行维护。

- 1. 要安装远程进口管，请完成以下步骤。
  - a. 将长度为 9.5 毫米（3/8 英寸）的 ID 管连接至干燥剂盒的各进气口。请参阅 图 7。
  - b. 将管的另一端放在干燥位置处。确保管的开口端保持向下，以使湿气、冷凝水或沉淀物不会进入管。请参阅 图 7。
- 2. 要远程安装干燥剂盒：
  - a. 拆下干燥剂盒。
  - b. 将长度为 3 毫米（1/8 英寸）的 ID 管连接至起泡器上的 3 毫米（1/8 英寸）软管配件。请参阅 图 7。
  - c. 将管的另一端连接至干燥剂盒上的 3 毫米（1/8 英寸）软管配件。
  - d. 将干燥剂盒安装在附近的干燥位置处。确保干燥剂盒的开口端保持向下，以防湿气、冷凝水或沉淀物进入干燥剂盒。请参阅 图 7。

图 7 远程进口选装件



1 远程进口 9.5 毫米（3/8 英寸）ID 管	2 远程干燥剂盒，3 毫米（1/8 英寸）ID 管
---------------------------	---------------------------

电气安装

请参阅流量记录器的用户手册，将仪器连接至流量记录器。

操作

注意

如果干燥剂珠粒的颜色变为绿色，请勿操作起泡器。否则会永久损坏起泡器。

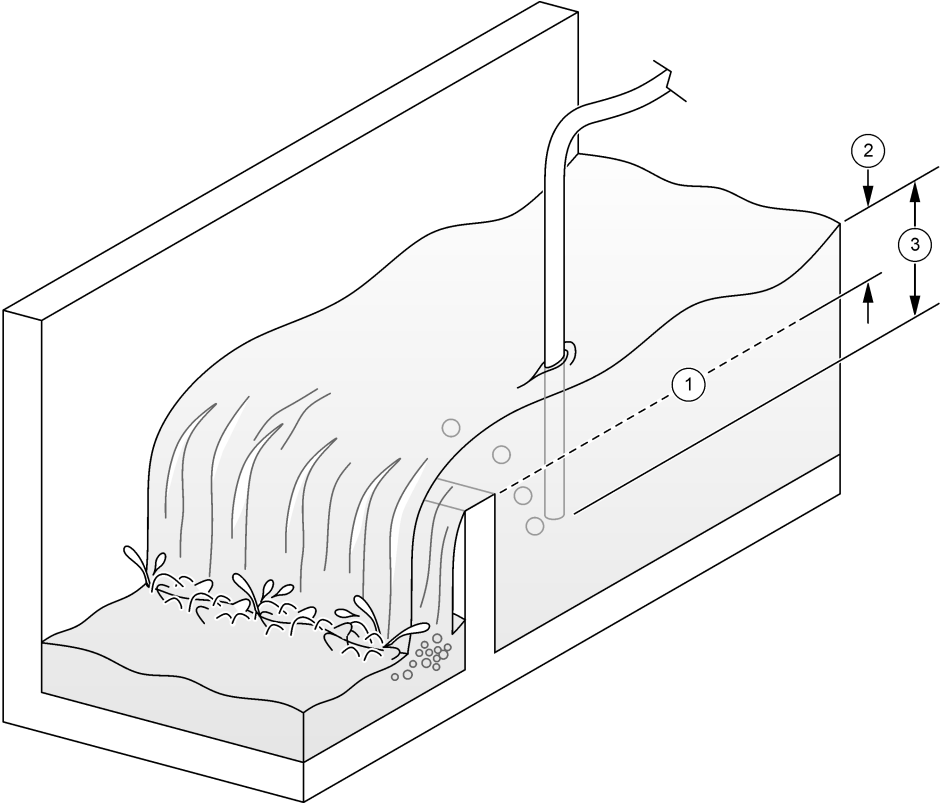
已连接控制仪器向起泡器供电。接通电源后起泡器需初始化 30 至 60 秒。

# 设置选项

使用已连接仪器（或 FSDATA Desktop，适用时）配置起泡器。设置选项的说明如下所示。

- **气泡率**—推荐的气泡率为每秒一个气泡。如果在安装场地以外的位置处测量气泡率，则使用与安装场地使用的管线具有相同长度和内径的起泡器管线。测量一定水深时的气泡率，这是典型的安装操作。  
监测起泡器管线出口产生的气泡数量并持续监测一段时间。如果气泡率大于或小于每秒钟一个气泡，则增大或减小已连接仪器处的气泡率。
- **自动吹扫**—启用后，自动吹扫选项会在高压时吹出起泡器管线中的空气并持续 1 秒，以清除起泡器管线出口周围的沉积物。以用户指定的时间间隔自动进行吹扫。
- **手动吹扫**—用户可手动吹扫起泡器管线并查看起泡器管线是否产生气泡，从而确认操作并清除沉积物。
- **沉积物**—当流道中有沉积物并根据面积计算流量时，控制仪器使用测量的沉积物深度调节流道尺寸。
- **液位调整**—液位调整选项可将液位值设置为通道中当前的压头（驱使液体流动的液位）。在起泡器管线出口位于水中时，使用液位调整选项进行堰式安装。液位调整值是从零基准点到水位的垂直距离。如图 8 中所示，当水位高于零基准点时，液位调整值为正值，当水位低于零基准点时，液位调整值为负值。在圆管中，驱使液体流动的液位是从水表面到管底点（底部）的距离。在水槽中，驱使液体流动的液位是从水表面到水槽地板的距离。  
**注：** 当用户输入水平调整值时，控制仪器会清除传感器偏移值。

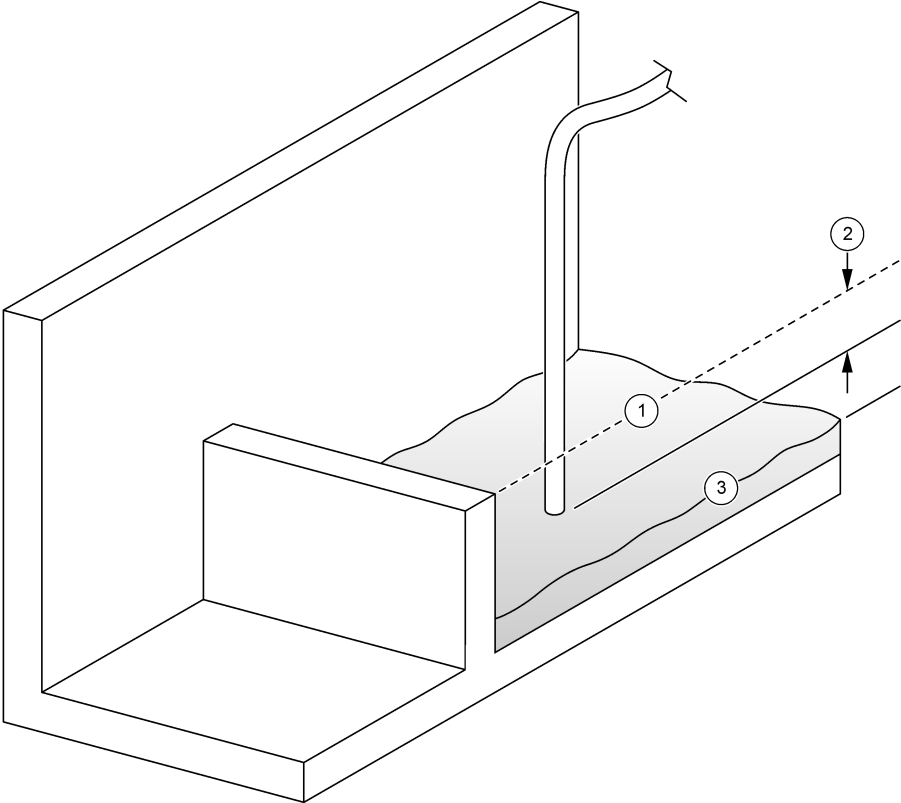
图 8 有流量的堰



1 零基准点	3 原始液位测量
2 液位调整值（驱使液体流动的压头值）	

- **传感器补偿**—传感器补偿选项适用于起泡器管线出口高于或低于零基准点时的情况。在起泡器管线出口高于水位时，使用传感器补偿选项进行堰式安装。传感器补偿值是从起泡器管线出口到零基准点的垂直距离。如图 9 中所示，当起泡器管线出口低于零基准点时，传感器补偿值为负值，当起泡器管线出口高于零基准点时，传感器补偿值为正值。在起泡器管线出口高于或低于通道的零基准点时，传感器补偿选项还可用于非堰式应用。  
**注：** 当用户输入传感器偏移值时，控制仪器会清除水平调整值。

图 9 无流量的堰



1 零基准点	3 液位低于零基准点
2 传感器补偿值	

校准准备

在出厂时已对起泡器液位测量进行了校准，但用户校准对现场条件是有益的，因为气泡率、起泡器管线长度、水温或混合物会对测量产生影响。要校准起泡器，测量安装场地中水的深度，然后在已连接仪器（或 FSDATA Desktop，适用时）的校准菜单中输入深度。使用已连接仪器或 FSDATA Desktop 进行手动测量，以查看校准后的液位读数是否正确。



**注：** 校准会清除已连接仪器中当前的校准、液位调整或传感器补偿设置。

在安装场地进行校准会提供最佳的精确度。如果无法在安装场地进行校准，则如下校准起泡器，以使校准时摩擦和水密度的影响保持在最小级别。

- 1. 在起泡器管线连接器上安装一根新的起泡器管线。使用与安装场地使用的管线具有相同长度和内径的起泡器管线。
- 2. 在容器中添加与安装场地中的水具有相同温度、密度和粘度的水。添加水，直到水位几乎与安装场地的水位相同（最小 15 厘米（6 英寸））。  
**注：** 如果水位远低于安装场地中的实际液位，则测量中出现的一个小错误将会变成安装场地中的一个错误。如果主设备中的水位低于 15 厘米（6 英寸），则在辅助容器用 15 厘米（6 英寸）或更多的水来校准传感器。
- 3. 将起泡器管线放入容器。
- 4. 确保起泡器管线无法移动。

- 5. 测量容器中起泡器管线的深度。从水表面到起泡器管线底部进行测量。
- 6. 转至已连接仪器并在校准菜单中输入测量的深度。

维护

⚠警告	
	多种危险。只有合规的专业人员才能从事文档中本部分所述的任务。
⚠警告	
	生物危害性。当操作可能接触过生物危险性物质的仪器时，请遵守安全操作规程，并穿戴所需的个人防护装备。在保养或发运之前，使用消毒肥皂液清洁仪器并使用热水冲洗。

清洁仪器


用沾有温和肥皂液的湿抹布将仪器的外壳擦拭干净，如有需要，请把仪器擦干。

更换起泡器管线

管线堵塞、易破裂或受损时，更换起泡器管线。

1. 从起泡器和流道上拆下起泡器管线。
2. 使用湿布清洁起泡器管线连接器的外表面。  
**注：**拆下的起泡器管线上的物质会残留在起泡器管线连接器上并妨碍正常连接。确保清除起泡器管线连接器上的所有物质。
3. 安装新的起泡器管线。请参阅 [安装起泡器管线](#) 第 215 页。

更换干燥剂

⚠警告	
	化学品暴露风险。请遵循地方、区域和国家法规处置化学品和废弃物。
注意	
在没有干燥剂珠粒或干燥剂珠粒呈绿色的情况下，请勿操作传感器。否则会永久损坏传感器。	

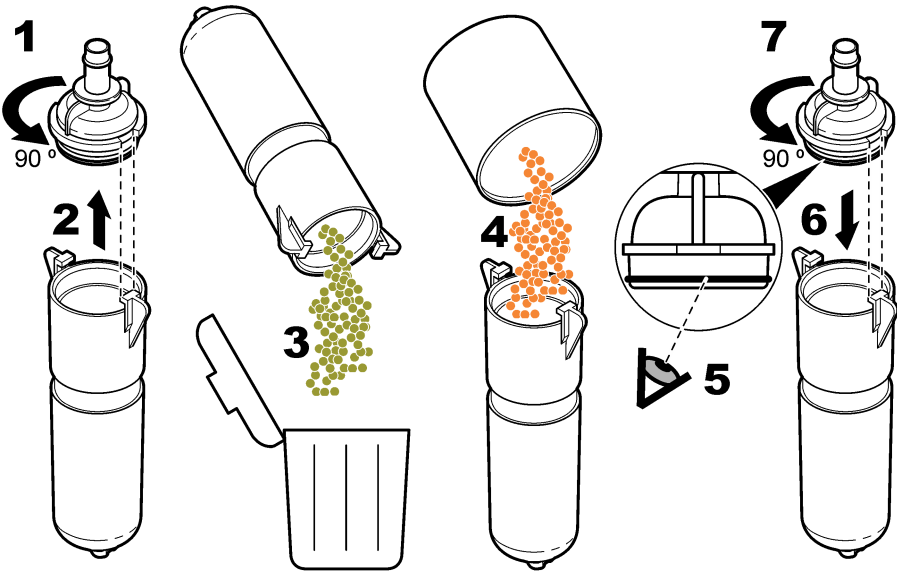
当干燥剂变为绿色时，请立即更换。请参阅 [图 10](#)。

在[图 10](#)中的步骤 5，确保 O 形圈洁净且无污垢或碎片。检查 O 形圈是否有裂痕、凹陷或损坏迹象。如果 O 形圈已损坏，请进行更换。为干燥的或新的 O 形圈涂上润滑脂，以便于安装、更好地密封以及延长 O 形圈的使用寿命。

要获得最佳性能，请确保垂直安装干燥剂容器，使端盖朝下。请参阅 [安装方式](#) 第 213 页。

**注：**当干燥剂珠粒开始变绿时，可通过加热使其恢复原有性能。从干燥剂筒中取出干燥剂珠粒，然后将其在 100-180 °C (212-350 °F) 温度下加热，直至变为橙色。请勿加热干燥剂筒。如果干燥剂珠粒未变为橙色，则必须更换成新干燥剂。

图 10 更换干燥剂



### 更换疏水过滤器

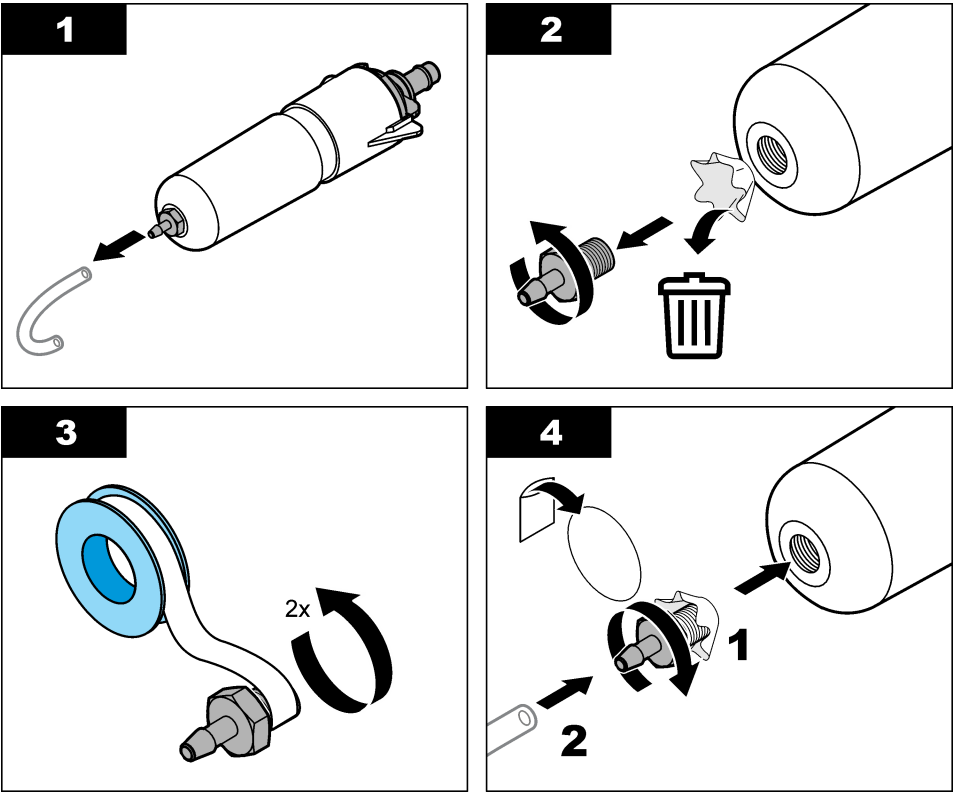
在以下情况下需更换疏水过滤器：

- 液位趋势意外增加或减少。
- 液位数据缺失或不正确。
- 起泡器压力低。
- 存在低压错误。

请参阅以下图示步骤更换过滤器。在步骤 4，确保执行以下操作：

- 使疏水过滤器的光滑面靠在干燥剂容器的内表面。
- 将疏水过滤器向上折弯并完全放入螺纹中，直至看不见。
- 当干燥剂容器中的螺纹接头转动时，疏水过滤器随着螺纹接头而转动。如果过滤器不转动，表明其已受损。按上述流程更换新过滤器。

要获得最佳性能，请确保垂直安装干燥剂容器，使端盖朝下。请参阅 [安装方式](#) 第 213 页。



## 故障排除

使用已连接仪器或 FSDATA Desktop（若适用）中的诊断菜单进行液位测量并获取诊断数据。关于故障排除帮助，请参阅 [表 1](#)。


表 1 故障排除

问题	可能的原因	解决方法
起泡器压力低（起泡器系统未在系统中吹入充足的空气）	疏水过滤器堵塞。	更换疏水过滤器。请参阅 <a href="#">更换疏水过滤器</a> 第 222 页。
	干燥剂堵塞。	更换干燥剂。请参阅 <a href="#">更换干燥剂</a> 第 221 页。
	进气管堵塞。	检查进气管是否扭结、堵塞等。
起泡器堵塞	起泡器管线堵塞。	手动吹扫起泡器管线。如果问题仍然存在，则检查整个起泡器管线是否堵塞。如果难以清除堵塞，则安装整个新的起泡器管线。不要仅更换起泡器管线部分。
	起泡器管线低于最大范围。	确保起泡器管线不小于 3.5 米（11.5 英尺）。

表 1 故障排除（续）

问题	可能的原因	解决方法
液位读数不正确	现场条件中的起泡器校准不正确。	校准起泡器。
	起泡器管线堵塞。	手动吹扫起泡器管线。如果问题仍然存在，则检查整个起泡器管线是否堵塞。如果难以清除堵塞，则安装整个新的起泡器管线。不要仅更换起泡器管线部分。
	干燥剂堵塞。	更换干燥剂。请参阅 <a href="#">更换干燥剂</a> 第 221 页。
	起泡器管线未正确安装在流体介质中。	确保起泡器管线在流体介质中的定向正确。请参阅 <a href="#">图 6</a> 第 216 页。

## 备件与附件

⚠ 警告	
	人身伤害危险。使用未经批准的部件可能造成人身伤害、仪器损坏或设备故障。本部分中的更换部件均经过制造商的批准。

**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考公司网站上的联系信息。

### 备件

说明	数量	物品编号
夹子，干燥剂盒	1	5057
干燥剂珠粒，散装	0.68 kg (1.5 lb)	8755500
干燥剂盒组件	1	5027
过滤器，疏水	1	3390
O 形圈，干燥剂容器端盖，3.0 厘米（1.176 英寸）ID x 0.18 厘米（0.070 英寸）OD	1	5252
固定支架	1	8309300
螺钉，用于固定支架，10-32 x 0.375，不锈钢	1	8315600
管道安装套件	1	8319000

### 附件

说明	物品编号
安装板，起泡器管线	2900
遮阳板	8319200
乙烯管，0.317 厘米（1/8 英寸）ID，7.6 米（25 英尺）	2929
乙烯管，0.317 厘米（1/8 英寸）ID，30.5 米（100 英尺）	2921
乙烯管，0.317 厘米（1/8 英寸）ID，152 米（500 英尺）	2922
不锈钢管，0.317 厘米（1/8 英寸）ID，0.61 米（2 英尺）（与乙烯管一起使用）	2891



安装硬件—环<sup>3</sup>

说明	物品编号
安装夹，起泡器管线，用于弹簧圈和剪式箍圈	2899
4 英寸管环（不需要使用安装夹，仅与起泡器管线兼容）	3453
弹簧圈，适用于 15.2 厘米（6 英寸）的管道	1361
弹簧圈，适用于 20.3 厘米（8 英寸）的管道	1362
弹簧圈，适用于 25.4 厘米（10 英寸）的管道	1363
弹簧圈，适用于 30.5 厘米（12 英寸）的管道	1364
弹簧圈，适用于 38.1 厘米（15 英寸）的管道	1365
弹簧圈，适用于 45.7 厘米（18 英寸）的管道	1366
弹簧圈，适用于 50.8 至 53.3 厘米（20 至 21 英寸）的管道	1353
弹簧圈，适用于 61 厘米（24 英寸）的管道	1370

安装硬件—剪式箍圈<sup>3</sup>

说明	物品编号
安装夹，起泡器管线，用于弹簧圈和剪式箍圈	2899
剪式箍圈，适用于 38.1 厘米（15 英寸）的管道	9706100
剪式箍圈，适用于 45.7 厘米（18 英寸）的管道	9706200
剪式箍圈，适用于 53.3 厘米（21 英寸）的管道	9706300
剪式箍圈，适用于 61.0 厘米（24 英寸）的管道	9706400
剪式箍圈，适用于 68.6 厘米（27 英寸）的管道	9706500
剪式箍圈，适用于 76.2 厘米（30 英寸）的管道	9706600
剪式箍圈，适用于 83.8 厘米（33 英寸）的管道	9706700
剪式箍圈，适用于 91.4 厘米（36 英寸）的管道	9706800
剪式箍圈，适用于 106.7 厘米（42 英寸）的管道	9706900
剪式箍圈，适用于 38.1 至 106.7 厘米（15 至 42 英寸）的管道	3766

<sup>3</sup> 所有弹簧圈和剪式箍圈都需要使用安装夹 2899。







**HACH COMPANY World Headquarters**

P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.

Tel. (970) 669-3050

(800) 368-2723 (U.S.A. only)

U.S.A. – [orders@hach.com](mailto:orders@hach.com)

International – [international@hach.com](mailto:international@hach.com)

[flowtechsupport@hach.com](mailto:flowtechsupport@hach.com)

[www.hachflow.com](http://www.hachflow.com)