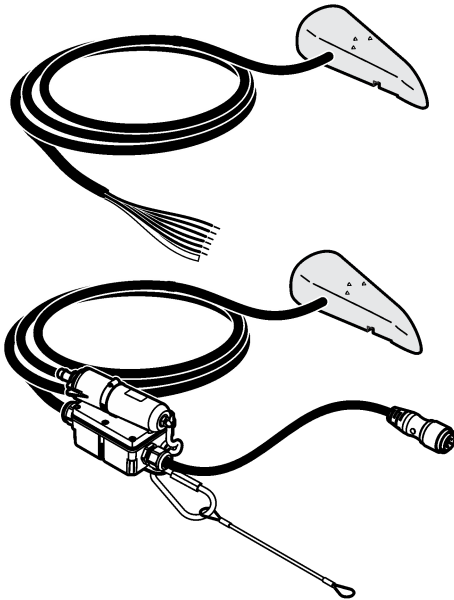




DOC023.97.80577

Flo-Tote 3

08/2017, Edition 1



Basic User Manual
Basis-Benutzerhandbuch
Manuale di base per l'utente
Manuel d'utilisation de base
Manual básico del usuario
Manual Básico do Usuário
基本用户手册
基本取扱説明書
기본 사용 설명서
Podstawowa instrukcja obsługi
Grundläggande bruksanvisning
Temel Kullanım Kılavuzu
Osnovni uporabniški priročnik

English	3
Deutsch	18
Italiano	34
Français	49
Español	65
Português	80
中文	96
日本語	111
한글	126
Polski	141
Svenska	157
Türkçe	172
Slovenski	187

Table of contents

[Specifications](#) on page 3

[General information](#) on page 4

[Installation](#) on page 8

[Operation](#) on page 12

[Maintenance](#) on page 13

[Troubleshooting](#) on page 16

[Appendix A: Velocity profiling](#) on page 16

[Appendix B: Flow calculations](#) on page 16

[Replacement parts and accessories](#) on page 16

Additional information

Additional information is available on the manufacturer's website.

Specifications

Specifications are subject to change without notice.

Specification	Details
Dimensions (W x L x D)	131 x 44 x 28 mm (5.16 x 1.73 x 1.10 in.)
Enclosure	Polyurethane
Sensor cable	Polyurethane jacket. Standard length: 9 m (30 ft); maximum length: 305 m (1000 ft) ¹
Weight	1.1 kg (2.4 lb) with 9.1 m (30 ft) cable
Pollution degree	3
Protection class	III
Installation category	I
Operating temperature	0 to 45 °C (32 to 113 °F), 0 to 100% humidity
Storage temperature	-20 to 52° C (-4 to 125° F)
Power requirements	10 V, 100 mA supplied by the flow logger
Velocity measurement ²	Method: Electromagnetic (Faraday's law)
	Range: -1.5 to 6.1 m/s (-5 to 20 ft/s)
	Accuracy: ± 2% of reading
	Zero stability: ± 0.015 m/s (± 0.05 ft/s) at 0 to 3 m/s (0 to 10 ft/s)
	Resolution: ± 0.0003 m/s (± 0.01 ft/s)
Depth measurement	Method: Submerged pressure transducer
	Range: Standard 10 mm to 3.5 m (0.4 to 138 in.). Contact the factory for extended ranges.
	Accuracy: ± 1% reading
	Zero stability: ± 0.009 m (± 0.03 feet) for 0 to 3 m (0 to 10 ft) Includes non-linearity, hysteresis and velocity effects.
	Resolution: 2.5 mm (0.1 in.)
	Over range protection: 2X range

¹ Keep cable lengths as short as possible to prevent electromagnetic interferences.

² Refer to [Site location guidelines](#) on page 8 for other measurement related information.

Specification	Details
Flow measurement	Method: Conversion of water level and pipe size to fluid area. Conversion of local velocity reading to mean velocity. Multiplication of fluid area by mean velocity to equal flow rate.
	Conversion accuracy: $\pm 5.0\%$ of reading. Assumes appropriate site calibration coefficient, pipe flowing 10% to 90% full with a level greater than 5.08 cm (2 in.).
Temperature measurement	Method: 1 wire digital thermometer
	Range: -10 to 85 °C (14 to 185 °F)
	Accuracy: ± 2 °C (± 3.5 °F)
Sensor cable	Material: Polyurethane jacketed
	Standard length: 9.1 m (30 ft), maximum length: 305 m (1000 ft)
Compatible instruments	FL series flow loggers
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 is the safety alert symbol. Obey all safety messages that follow this symbol to avoid potential injury. If on the instrument, refer to the instruction manual for operation or safety information.
	This symbol indicates the presence of devices sensitive to Electro-static Discharge (ESD) and indicates that care must be taken to prevent damage with the equipment.
	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.

Confined space precautions

⚠ DANGER	
	Explosion hazard. Training in pre-entry testing, ventilation, entry procedures, evacuation/rescue procedures and safety work practices is necessary before entering confined spaces.

The information that follows is supplied to help users understand the dangers and risks that are associated with entry into confined spaces.

On April 15, 1993, OSHA's final ruling on CFR 1910.146, Permit Required Confined Spaces, became law. This standard directly affects more than 250,000 industrial sites in the United States and was created to protect the health and safety of workers in confined spaces.

Definition of a confined space:

A confined space is any location or enclosure that has (or has the immediate potential for) one or more of the following conditions:

- An atmosphere with an oxygen concentration that is less than 19.5% or more than 23.5% and/or a hydrogen sulfide (H₂S) concentration that is more than 10 ppm.
- An atmosphere that can be flammable or explosive due to gases, vapors, mists, dusts or fibers.
- Toxic materials which upon contact or inhalation can cause injury, impairment of health or death.

Confined spaces are not designed for human occupancy. Confined spaces have a restricted entry and contain known or potential hazards. Examples of confined spaces include manholes, stacks, pipes, vats, switch vaults and other similar locations.

Standard safety procedures must always be obeyed before entry into confined spaces and/or locations where hazardous gases, vapors, mists, dusts or fibers can be present. Before entry into a confined space, find and read all procedures that are related to confined space entry.

Product overview

The Flo-Tote 3 sensor measures the velocity and depth of conductive liquids in open channels using electromagnetic sensor technology. The sensor connects to a FL series flow logger to make a complete flow system.

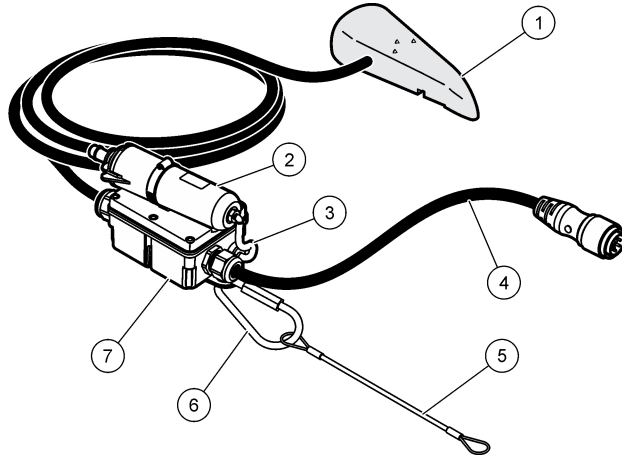
The Flo-Tote 3 sensor is available with a connector or bare-wire. Refer to [Figure 1](#) and [Figure 2](#).

The Flo-Tote 3 system features follow:

- Fully submersible sensor
- Debris-shedding sensor

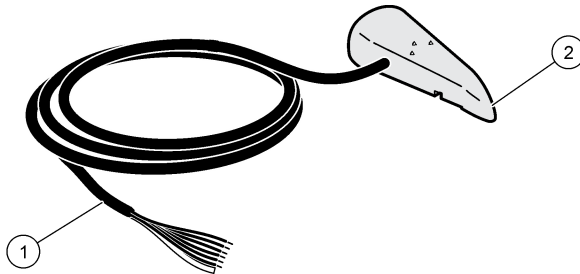
- Measurement for extremely low velocities and reverse flow
- Operation under free flow, non-free flow or surcharge conditions
- Field replaceable sensor
- No calibration required
- Increased signal intensity for greasing applications
- Flow temperature measurement

Figure 1 Product overview—Flo-Tote 3 sensor with connector



1 Flo-Tote 3 sensor	5 Lanyard
2 Desiccant container	6 Carabiner clip
3 Air reference tube	7 Desiccant hub
4 Sensor cable with connector	

Figure 2 Product overview—Flo-Tote 3 sensor with bare-wire



1 Sensor cable with bare-wire	2 Flo-Tote 3 sensor
-------------------------------	---------------------

Theory of operation

The Flo-Tote 3 open channel sensor directly measures water velocity and depth.

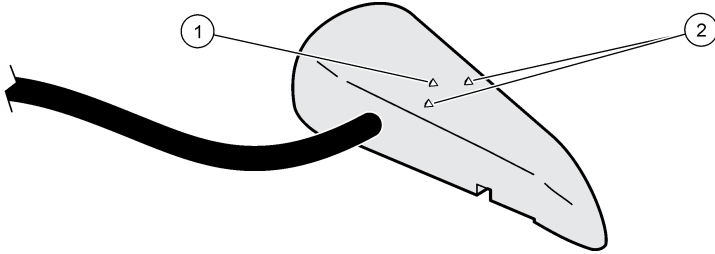
Velocity measurement

The sensor makes use of Faraday's Law of electromagnetic induction to measure water velocity. Faraday's Law states: A conductor, moving through a magnetic field, produces a voltage.

Because water is a conductor, water moving through a magnetic field produces a voltage. The magnitude of the voltage is directly proportional to the velocity of the water. The open channel sensor

generates an electromagnetic field, creating a voltage in the water. The two velocity electrodes along with the ground electrode measure this voltage. Refer to [Figure 3](#). A faster water velocity produces a higher voltage. By accurately measuring this voltage, the velocity is determined.

Figure 3 Sensor electrodes



1 Ground electrode	2 Velocity electrodes
--------------------	-----------------------

Depth measurement

A pressure transducer is used to measure the depth of the water. The transducer is an electronic device which uses a thin diaphragm to convert pressure to an electronic signal. The depth transducer is located inside the sensor. The cross channel (located on the bottom of the sensor) allows water pressure to reach the transducer, while at the same time protecting the fragile diaphragm from damage.

An air tube, running through the length of cable from the sensor to the desiccant junction box, enables the transducer to cancel out the atmospheric pressure in order to measure the true water pressure. The air tube (called the atmospheric pressure reference or APR tube) needs to be protected from water, which can damage the transducer.

Flow calculations

The velocity and depth measurements are used with the pipe diameter to identify the flow rate. The flow rate is calculated from the continuity equation (1):

(1) Flow rate = Average velocity × Area

where

Flow rate = volume of liquid passing the sensor per unit of time (e.g., 200 gallons per minute)

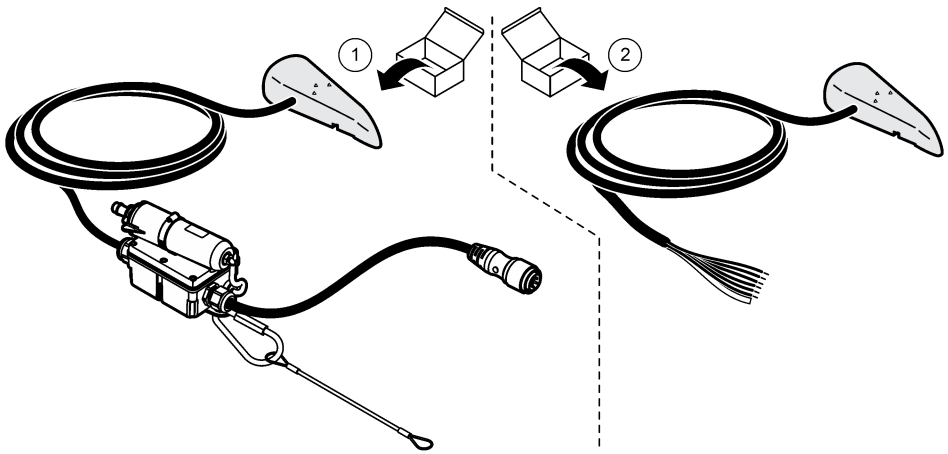
Average velocity = average velocity of the liquid, calculated with surface velocity measurements and algorithms

Area = cross-sectional area of the liquid in the channel, calculated with the channel dimensions and depth measurement

Product components

Make sure that all components have been received. Refer to [Figure 4](#). If any items are missing or damaged, contact the manufacturer or a sales representative immediately.

Figure 4 Product components



1 Flo-Tote 3 sensor with connector

2 Flo-Tote 3 sensor with bare-wire³

Installation

⚠ DANGER



Explosion hazard. The instrument is not approved for installation in hazardous locations.

⚠ CAUTION



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

NOTICE

Usually, the typical Flo-Tote 3 installations do not receive electromagnetic interferences. But, because of the velocity measuring method used in the AV probe, electrical machinery or radio transmitters near to the installation can cause measurement errors. Keep cable lengths as short as possible to prevent electromagnetic interferences. Also, be careful in the routing or collection of cables to keep this effect to a minimum level.

Items to collect

Collect the items that follow to install the sensor. The items that follow are supplied by the user.

- Sensor installation hardware⁴
- Socket and ratchet wrench
- Tie wraps
- Electrical tape to wrap the cable and installation hardware together (optional)

Site location guidelines

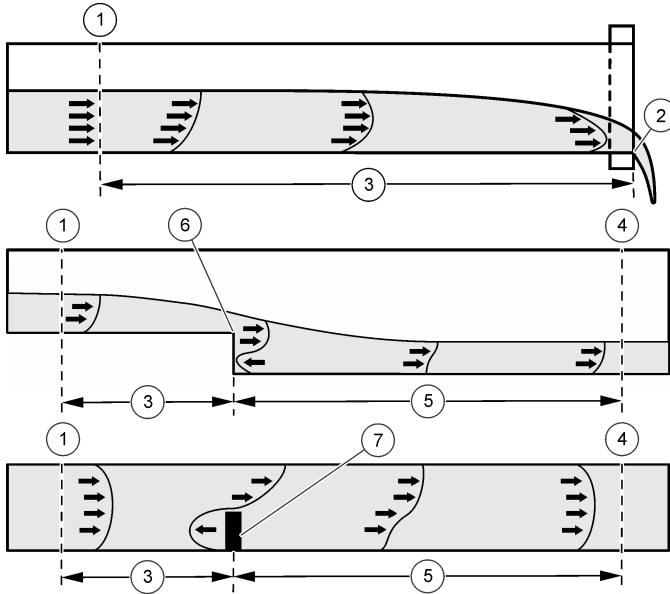
For the best accuracy, install the sensor where the flow is not turbulent. The ideal location is in a long, straight channel or pipe. Outfalls, vertical drops, baffles, curves or junctions cause the velocity profile to become distorted.

³ Bare-wire is an alternative to the connector.

⁴ Refer to [Sensor installation hardware](#) on page 12.

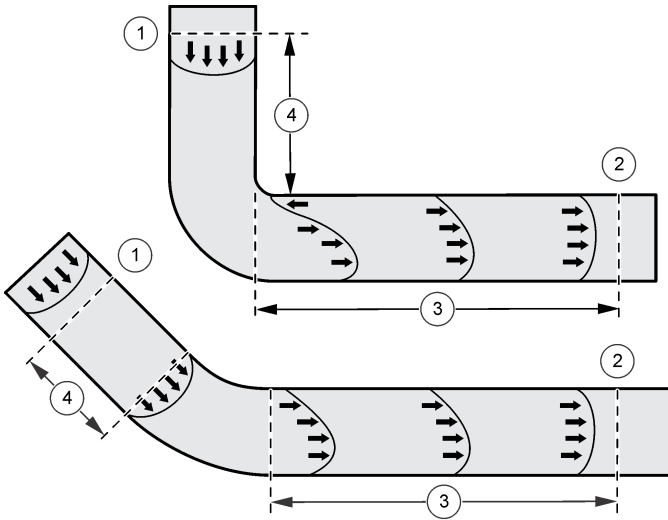
Where there are outfalls, vertical drops, baffles, curves or junctions, install the sensor upstream or downstream as shown in [Figure 5–Figure 7](#). For upstream locations, install the sensor at a distance that is at least five times the pipe diameter or the maximum fluid level. For downstream locations, install the sensor at a distance that is at least ten times the pipe diameter or the maximum fluid level. If the location contains a junction and the flow in one pipe is much higher, install the sensor on the wall near the lower flow pipe.

Figure 5 Sensor location near an outfall, vertical drop or baffle



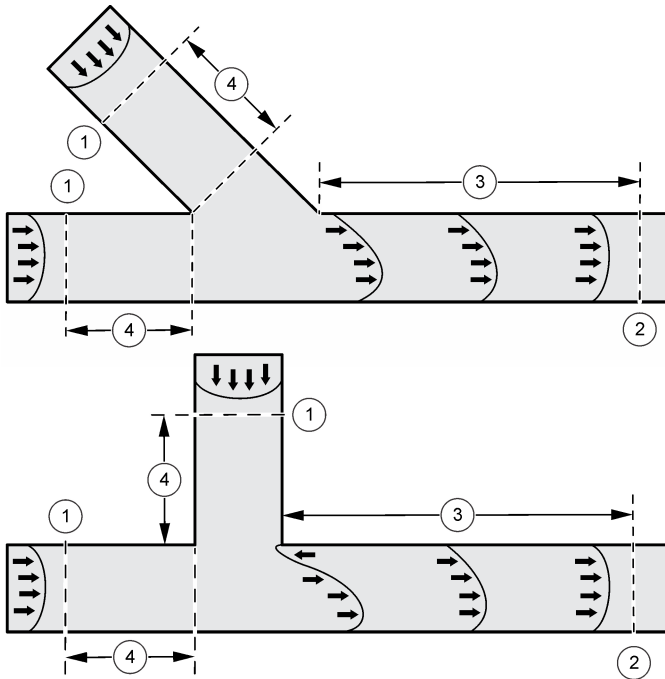
1 Acceptable upstream sensor location	5 Distance downstream: 10 × pipe diameter
2 Outfall	6 Vertical drop
3 Distance upstream: 5 × maximum level	7 Baffle
4 Acceptable downstream sensor location	

Figure 6 Sensor location near a curve or elbow



1 Acceptable upstream sensor location	3 Distance downstream: $10 \times$ pipe diameter
2 Acceptable downstream sensor location	4 Distance upstream: $5 \times$ pipe diameter

Figure 7 Sensor location near a junction



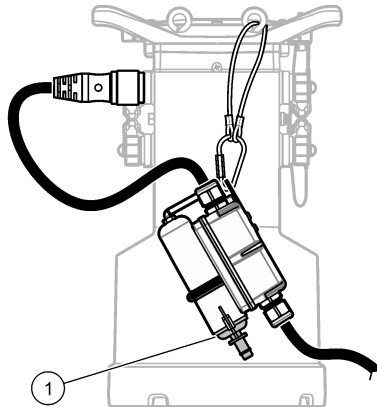
1 Acceptable upstream sensor location	3 Distance downstream: 10 × pipe diameter
2 Acceptable downstream sensor location	4 Distance upstream: 5 × pipe diameter

Attach the desiccant hub (FL900)

Attach the desiccant hub to the FL900 flow logger to give strain relief to the sensor cable and the connector. Refer to [Figure 8](#).

For the best performance, make sure to install the desiccant container vertically with the end cap pointed down. Refer to [Figure 8](#).

Figure 8 Attach the desiccant hub



1 End cap

Connect to a flow logger

Connect the sensor cable to a FL series flow logger. Refer to the flow logger documentation for instructions.

Sensor installation hardware

Attach the sensor to the installation hardware. Then install the installation hardware in a pipe or channel. Different installation hardware is available for sensor installation in different pipe sizes and shapes. Refer to [Replacement parts and accessories](#) on page 16 for ordering information. Refer to the documentation supplied with the installation hardware for installation instructions.

The installation hardware options follow:

- **Spring band**—Circular metal band that stays in place by spring action against the pipe walls. Available for pipe diameters of 6 to 19 inches.
- **Scissors-jack band**—Circular metal band that stays in place when a scissors jack is tightened. Available for pipe diameters of 16 to 61 inches.
- **Partial bands**—Metal band that covers the bottom half of a channel and stays in place by attachment to the channel wall.
- **Rectangular channel mount**—Metal plate that stays in place by attachment to the channel.

Operation

For sensors connected to an FL900 flow logger, connect a computer with FSDATA Desktop software to the flow logger to configure, calibrate and collect data from the sensors. Refer to the FSDATA Desktop documentation to configure, calibrate and collect data from the sensor.

For sensors connected to an FL1500 flow logger, refer to the FL1500 flow logger documentation to configure, calibrate and collect data from the sensors. As an alternative, connect a computer with FSDATA Desktop software to the flow logger to configure, calibrate and collect data from the sensors. Refer to the FSDATA Desktop documentation to configure, calibrate and collect data from the sensor.

Install the software

Make sure that the latest version of the FSDATA Desktop software is installed on the computer. Download the software from <http://www.hachflow.com>. Click Support, then select Software Downloads>Hach FL Series Flow Logger.

Maintenance

▲ CAUTION



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

NOTICE

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

Clean the sensor electrodes

NOTICE

Do not use sandpaper to clean the sensor electrodes. Sandpaper can damage the electrodes.

Refer to [Troubleshooting](#) on page 16 for when to clean the sensor electrodes.

1. Put a small amount of liquid detergent cleaner on a soft bristle brush.
2. Clean the sensor electrodes with the soft bristle brush. Refer to [Figure 3](#) on page 7 to identify the electrodes.
3. Rinse the sensor electrodes with clean water.

Replace the desiccant

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 9](#).

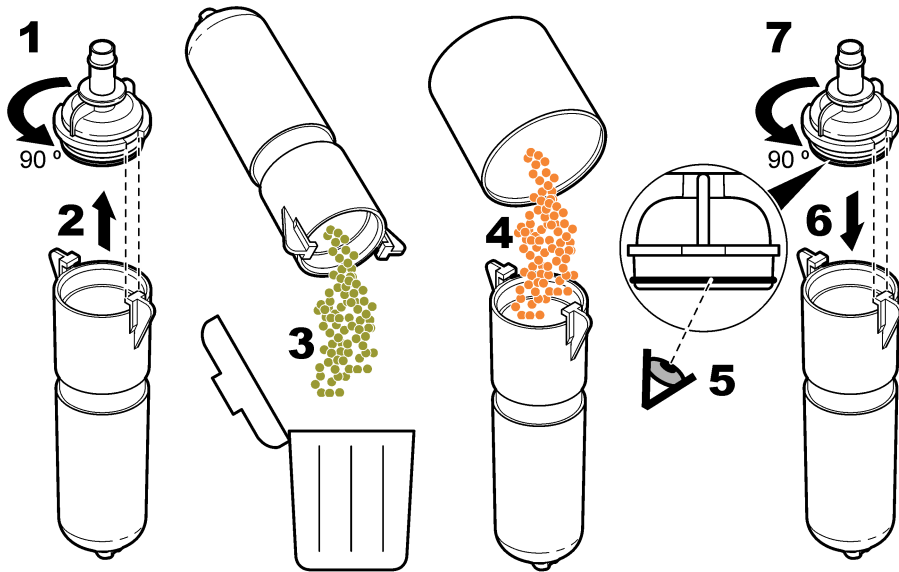
Note: *It is not necessary to remove the desiccant container from the desiccant hub to install new desiccant.*

At step 5 of [Figure 9](#), 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 [Attach the desiccant hub \(FL900\)](#) on page 11.

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 9 Replace the desiccant



Replace the hydrophobic membrane

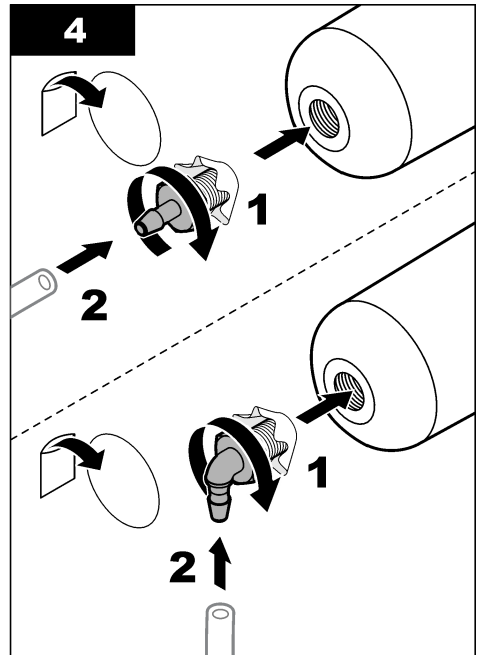
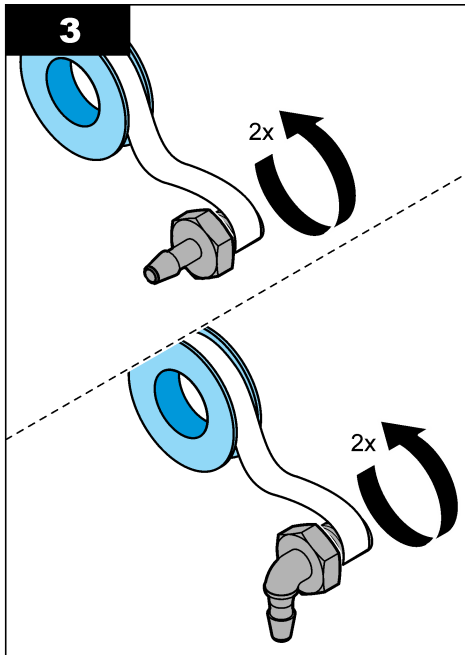
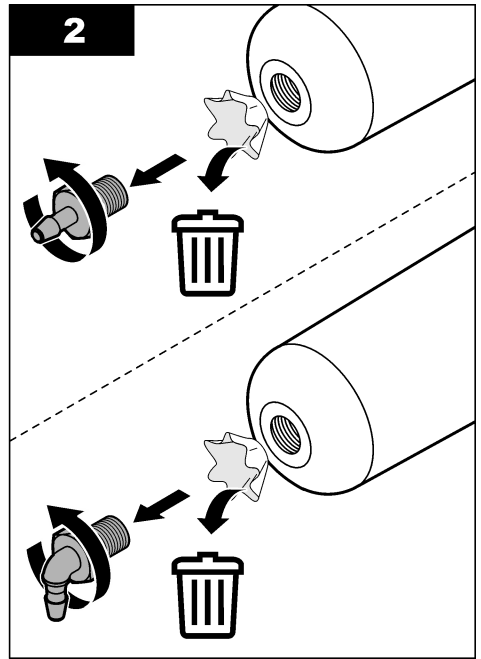
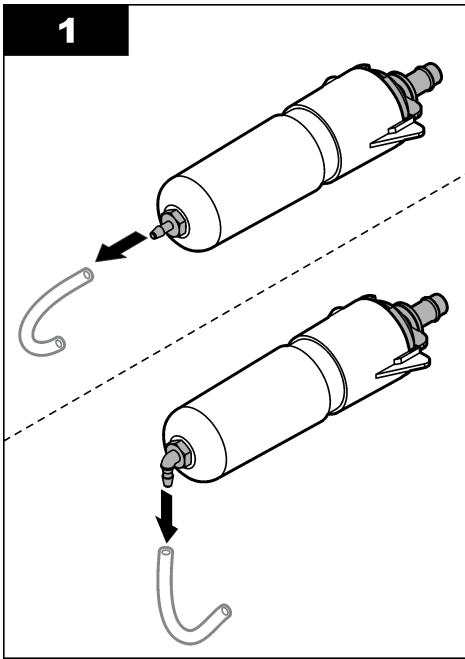
Replace the hydrophobic membrane when:

- Unexpected increases or decreases in level trends occur.
- Level data is missing or incorrect, but the velocity data is valid.
- The membrane is torn or has become saturated with water or grease.

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

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

For the best performance, make sure to install the desiccant container vertically with the end cap pointed down. Refer to [Attach the desiccant hub \(FL900\)](#) on page 11.



Troubleshooting

Refer to the expanded user manual on the manufacturer's website (<http://www.hachflow.com>) for troubleshooting information.

Appendix A: Velocity profiling

Profiling a site involves directly measuring the water velocity at several points across the pipe cross-section to determine the average velocity. The flow logger uses this profile information along with the sensed velocity and depth reported by the flow sensor to calculate the correct site calibration coefficient for the application.

Note: Profiling verifies or improves accuracy. However, the default site calibration coefficient is often adequate.

Refer to the expanded user manual on the manufacturer's website (<http://www.hachflow.com>) for velocity profiling information.

Appendix B: Flow calculations

For most applications, the flow in a channel is calculated and recorded by a flow meter.

Refer to the expanded user manual on the manufacturer's website (<http://www.hachflow.com>) to calculate the flow manually or to understand how flow is calculated.

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	Item no.
Desiccant beads, bulk, 1.5 pound canister	8755500
Desiccant container	8542000
Hydrophobic membrane	3390
O-ring, dessicant container end cap, 1.176 ID x 0.070 OD	5252

Accessories

Description	Item no.
Scissor band for \varnothing 15.24 cm (6 in.) pipe	800008105
Scissor band for \varnothing 20.32 cm (8 in.) pipe	800008106
Scissor band for \varnothing 25.40 cm (10 in.) pipe	800008107
Scissor band for \varnothing 30.48 cm (12 in.) pipe	800008108
Scissor band for \varnothing 38.10 cm (15 in.) pipe	800008109
Scissor band for \varnothing 45.72 cm (18 in.) pipe	800008110
Scissors-jack band, 10 in. wide x 18 in. base	800008101
Scissors-jack band, 10 in. wide x 36 in. base	800008102

Accessories (continued)

Description	Item no.
Scissors-jack band, 10 in. wide x 18 in. base with 10 in. extension assemblies	800008103
Scissors-jack band	800008104
Spring band, Q-Stick ⁵	750000201
Partial bands	800010101
Rectangular channel mount	75012-xx

⁵ Tool for installation of a spring band without confined space entry.

Inhaltsverzeichnis

[Technische Daten](#) auf Seite 18

[Allgemeine Informationen](#) auf Seite 19

[Installation](#) auf Seite 24

[Betrieb](#) auf Seite 28

[Wartung](#) auf Seite 29

[Fehlerbehebung](#) auf Seite 32

[Anhang A: Erstellen von Geschwindigkeitsprofilen](#)
auf Seite 32

[Anhang B: Strömungsberechnungen](#) auf Seite 32

[Ersatzteile und Zubehör](#) auf Seite 32

Zusätzliche Informationen

Zusätzliche Informationen finden Sie auf der Website des Herstellers.

Technische Daten

Änderungen vorbehalten.

Technische Daten	Details
Abmessungen (B x H x T)	131 mm x 44 mm x 28 mm (5,16 x 1,73 x 1,10 Zoll)
Gehäuseschutzklasse	Polyurethan
Sensorkabel	Polyurethan-Ummantelung. Standardlänge: 9 m (30 Fuß); Höchstlänge: 305 m (1.000 Fuß) ¹
Gewicht	1,1 kg (2,4 lb) mit 9,1 m (30 Fuß) Kabel
Verschmutzungsgrad	3
Schutzklasse	III
Installationskategorie	I
Betriebstemperatur	-0 °C bis 45 °C (32 bis 113 °F); 0 bis 100 % Feuchtigkeit
Lagerungstemperatur	-20 bis 52 °C (-4 bis 125 °F)
Stromversorgung	10 V, 100 mA vom Durchfluss-Logger
Geschwindigkeitsmessung ²	Methode: Elektromagnetisch (Faradaysches Gesetz)
	Bereich: -1,5 bis 6,1 m/s (-5 bis 20 Fuß/s)
	Genauigkeit: ± 2 % der Messung
	Nullpunkt Konstanz: ± 0,015 m/s (± 0,05 Fuß/s) bei 0 bis 3 m/s (0 bis 10 Fuß/s)
	Auflösung: ± 0,0003 m/s (±0,01 Fuß/s)

¹ Halten Sie Kabelwege möglichst kurz, um elektromagnetische Störungen zu vermeiden.

² Informationen zu anderen Messungen finden Sie unter [Vorgaben für die Standortwahl](#) auf Seite 25.

Technische Daten	Details
Füllstandmessung	Methode: Eingetauchter Druckwandler
	Bereich: Standard 10 mm bis 3,5 m (0,4 bis 138 Zoll). Wenn Sie erweiterte Bereiche wünschen, wenden Sie sich an den Hersteller.
	Genauigkeit: $\pm 1 \%$ der Messung
	Nullpunkt Konstanz: $\pm 0,009$ m ($\pm 0,03$ Fuß) für 0 bis 3 m (0 bis 10 Fuß) Umfasst Nichtlinearitäts-, Hysteresis- und Geschwindigkeitseffekte.
	Auflösung: 2,5 mm (0,1 Zoll)
	Überlastschutz: 2x Bereich
Strömungsmessung	Methode: Umwandlung des Wasserstands und der Rohrgröße in flüssigem Bereich. Umwandlung der lokalen Geschwindigkeitsmessung in mittlere Geschwindigkeit. Multiplikation des flüssigen Bereichs mit der mittleren Geschwindigkeit gleich Strömungsgeschwindigkeit.
	Umwandlungsgenauigkeit: $\pm 5 \%$ der Messung. Setzt den richtigen Standortkalibrierungskoeffizienten und ein Rohr mit einem Füllstand von 10 % bis 90 % bei einem Stand von mehr als 5,08 cm (2 Zoll) voraus.
Temperaturmessung	Methode: 1 verdrahtetes Digitalthermometer
	Bereich: -10 bis 85 °C (14 bis 185 °F)
	Genauigkeit: ± 2 °C ($\pm 3,5$ °F)
Sensorkabel	Material: Polyurethan-ummantelt
	Standardlänge: 9,1 m (30 Fuß), Maximale Länge: 305 m (1000 Fuß)
Kompatible Geräte	Flow Logger der Serie FL
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

Weist auf potenzielle oder unmittelbare Gefahrensituationen hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen, falls sie nicht vermieden werden.

▲ WARNUNG

Weist auf potenzielle oder unmittelbare Gefahrensituationen hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können, falls sie nicht vermieden werden.

▲ VORSICHT




Weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu kleineren oder geringfügigen Verletzungen führen können.

HINWEIS

Kennzeichnet eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, das Gerät beschädigen kann. Informationen, die eine besondere Hervorhebung erforderlich machen.

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.

	Dies ist das Sicherheits-Warnsymbol. Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise im Zusammenhang mit diesem Symbol, um Verletzungen zu vermeiden. Wenn es am Gerät angebracht ist, beachten Sie die Betriebs- oder Sicherheitsinformationen im Handbuch.
	Dieses Symbol zeigt das Vorhandensein von Geräten an, die empfindlich auf elektrostatische Entladung reagieren. Es müssen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um die Geräte nicht zu beschädigen.
	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.

Vorsichtsmaßnahmen in geschlossenen Räumen

▲ GEFAHR



Explosionsgefahr. Personen, die in begrenzten Räume arbeiten, müssen zuvor in Verfahren bezüglich Betreten, Belüftung und Zugang, Evakuierungs-/Rettungsverfahren und sicherer Arbeitspraxis geschult worden sein.

Die nachfolgenden Informationen sollen Benutzern helfen, die Gefahren und Risiken beim Betreten geschlossener Räume zu verstehen.

Am 15. April 1993 wurde die endgültige Entscheidung von der OSHA (Occupational Safety and Health Administration) zu der Regelung CFR 1910.146, Permit Required Confined Spaces (Erforderliche Erlaubnis für geschlossene Räume), als Gesetz erlassen. Dieser Standard im Sinne des Schutzes der Gesundheit und der Sicherheit für Arbeiter in geschlossenen Räumen betrifft mehr als 250.000 Industriestandorte in den USA.

Definition eines geschlossenen Raums:

Ein geschlossener Raum ist ein Ort oder eine umschlossene Räumlichkeit, bei der eine oder mehrere der folgenden Bedingungen erfüllt sind bzw. die unmittelbare Möglichkeit besteht, dass eine oder mehrere Bedingungen erfüllt werden könnten:

- Eine Atmosphäre mit einer Sauerstoffkonzentration von weniger als 19,5 % oder mehr als 23,5 % und/oder einer Schwefelwasserstoff (H_2S)-Konzentration von mehr als 10 ppm.

- Eine Atmosphäre, die durch das Vorkommen von Gasen, Dämpfen, Nebel, Staub oder Fasern leicht entzündlich oder explosiv sein könnte.
- Toxische Materialien, die durch körperlichen Kontakt oder durch Einatmen zu Verletzungen, zur Schädigung der Gesundheit oder zum Tod führen können.

Geschlossene Räume sind nicht geeignet für den Aufenthalt von Menschen. Geschlossene Räume unterliegen der Zugangsbeschränkung und enthalten bekannte oder potenzielle Gefahren. Beispiele für geschlossene Räume sind Kanalschächte, Schornsteine, Rohre, Fässer, Schaltschränke und andere ähnliche Orte.

Vor dem Betreten solcher geschlossener Räume und/oder Orte, an denen gefährliche Gase, Dämpfe, Nebel, Staub oder Fasern vorhanden sein können, müssen immer alle Standardsicherheitsmaßnahmen beachtet werden. Vor dem Betreten eines geschlossenen Raums müssen alle Verfahren im Bezug auf das Betreten von geschlossenen Räumen in Ermittlung gebracht und gelesen werden.

Produktübersicht

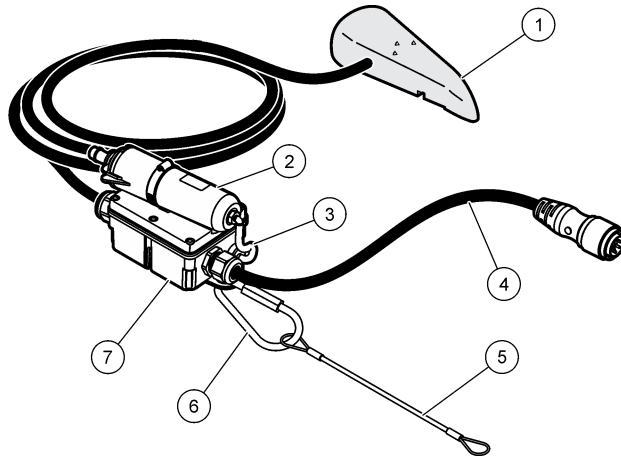
Der Flo-Tote 3-Sensor misst die Geschwindigkeit und den Füllstand leitfähiger Flüssigkeiten in offenen Kanälen mit einer elektromagnetischen Sensortechnologie. Der Sensor verbindet sich mit dem Durchfluss-Logger der Serie FL, um ein vollständiges Strömungssystem zu erstellen.

Der Flo-Tote 3-Sensor ist mit Stecker oder Blankdraht erhältlich. Siehe [Abbildung 1](#) und [Abbildung 2](#).

Das Flo-Tote 3-System hat die folgenden Eigenschaften:

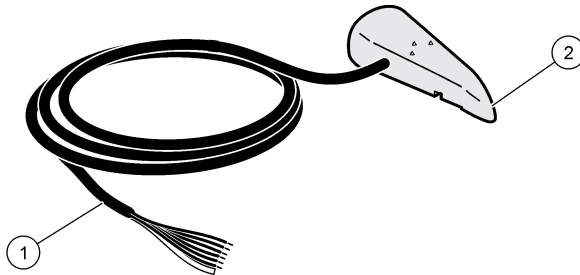
- Vollständig tauchfähiger Sensor
- Ablagerungsabwerfender Sensor
- Messung von extrem niedrigen Geschwindigkeiten und Rückflüssen
- Betrieb unter freier Strömung, nicht freier Strömung oder Überlastung
- Sensor kann vor Ort ausgetauscht werden
- Keine Kalibrierung erforderlich
- Erhöhte Signalintensität für fettende Anwendungen
- Strömungstemperaturmessung

Abbildung 1 Produktübersicht – Flo-Tote 3 Sensor mit Stecker



1 Flo-Tote 3 Sensor	5 Band
2 Trocknungsmittelbehälter	6 Karabinerhaken
3 Luftreferenzschlauch	7 Trocknungsmittel-Anschlussdose
4 Sensorkabel mit Anschluss	

Abbildung 2 Produktübersicht – Flo-Tote 3 Sensor mit Blankdraht



1 Sensorkabel mit Blankdraht	2 Flo-Tote 3 Sensor
------------------------------	---------------------

Funktionsweise

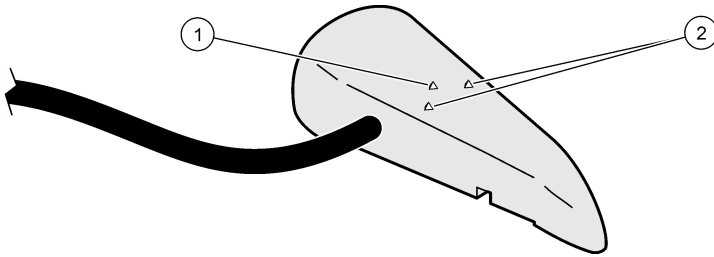
Der Flo-Tote 3-Sensor für offene Kanäle misst die Geschwindigkeit und den Füllstand des Wassers direkt.

Geschwindigkeitsmessung

Der Sensor nutzt das Faradaysche Gesetz der elektromagnetischen Induktion zur Messung der Wassergeschwindigkeit. Das Faradaysche Gesetz besagt: Ein Leiter, der sich durch ein magnetisches Feld bewegt, erzeugt eine Spannung.

Da Wasser ein Leiter ist, erzeugt Wasser, das sich durch ein magnetisches Feld bewegt, Spannung. Die Höhe der Spannung steht in direkter Proportion zu der Geschwindigkeit des Wassers. Der Sensor für offene Kanäle erzeugt ein elektromagnetisches Feld und damit Spannung im Wasser. Die zwei Geschwindigkeitselektroden zusammen mit der Erdungselektrode messen diese Spannung. Siehe [Abbildung 3](#). Eine schnellere Wassergeschwindigkeit erzeugt eine höhere Spannung. Durch genaue Messung dieser Spannung kann die Geschwindigkeit bestimmt werden.

Abbildung 3 Sensorelektroden



1 Erdungselektrode	2 Geschwindigkeits Elektroden
--------------------	-------------------------------

Füllstandmessung

Zum Messen des Füllstands des Wassers wird ein Druckwandler verwendet. Der Wandler ist eine piezoresistive Metallmembran, welche den Wasserdruck in ein elektrisches Signal umsetzt. Der Füllstand-Wandler befindet sich im Sensor. Durch die Querentwässerungsrinne (unten im Sensor) kann der Wasserdruck den Wandler erreichen und gleichzeitig die empfindliche Membran vor Beschädigungen geschützt werden.

Ein Luftschlauch, das längs durch das Kabel vom Sensor zur Trocknungsmittel-Verteilerdose läuft, ermöglicht dem Wandler die Aufhebung des Luftdrucks, damit wirklich nur der Wasserdruck gemessen wird. Der Luftschlauch (auch Luftzug-Bezugschlauch oder APR (Atmospheric Pressure Reference)-Schlauch genannt) muss vor Wasser geschützt werden, da es den Wandler beschädigen kann.

Strömungsberechnungen

Anhand der Geschwindigkeits- und Füllstandmessungen und des Rohrdurchmessers wird die Durchflussmenge ermittelt. Die Durchflussmenge wird mithilfe der Kontinuitätsgleichung berechnet (1):

(1) Durchflussmenge = Durchschnittsgeschwindigkeit × Fläche

wobei

Durchflussmenge = Volumen der Flüssigkeit, die den Sensor pro Zeiteinheit passiert (z. B. 757 l pro Minute)

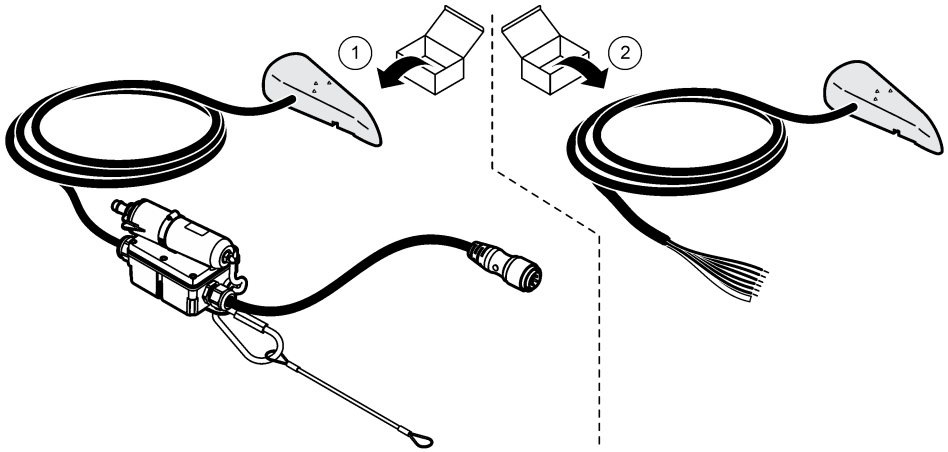
Durchschnittsgeschwindigkeit = durchschnittliche Geschwindigkeit der Flüssigkeit, berechnet mithilfe von Oberflächengeschwindigkeitsmessungen und Algorithmen

Fläche = Querschnittsfläche der Flüssigkeit im Kanal, berechnet mithilfe der Kanalabmessungen und der Füllstandmessung

Produktkomponenten

Stellen Sie sicher, dass Sie alle Teile erhalten haben. Siehe [Abbildung 4](#). Wenn Komponenten fehlen oder beschädigt sind, kontaktieren Sie bitte umgehend den Hersteller oder Verkäufer.

Abbildung 4 Produktkomponenten



1 Flo-Tote 3 Sensor mit Stecker

2 Flo-Tote 3 Sensor mit Blankdraht³

Installation

▲ GEFAHR



Explosionsgefahr. Das Gerät ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen.

▲ VORSICHT



Mehrere Gefahren. Die in diesem Abschnitt des Handbuchs beschriebenen Eingriffe dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.

HINWEIS

Normalerweise werden die typischen Flo-Tote 3-Installationen nicht durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt. Doch aufgrund des bei der AV-Sonde verwendeten Verfahrens zur Fließgeschwindigkeitsermittlung können elektrische Maschinen oder Funksender, die sich in der Nähe der Installation befinden, zu Messfehlern führen. Halten Sie Kabelwege möglichst kurz, um elektromagnetische Störungen zu vermeiden. Seien Sie auch bei der Verlegung und Sammlung von Kabeln vorsichtig, um diese Störungen auf ein Minimum zu reduzieren.

Zusätzlich erforderliche Artikel

Suchen Sie die nachfolgenden Artikel zusammen, um den Sensor zu installieren. Die nachfolgenden Artikel werden vom Benutzer gestellt.

- Sensor-Installationsmaterial⁴
- Ansatzstück und Ratschenschlüssel
- Haltebänder

³ Blankdraht ist eine Alternative zum Stecker.

⁴ Siehe [Sensor-Installationsmaterial](#) auf Seite 28.

- Klebeband zum Zusammenwickeln des Kabels und Installationsmaterials (optional)

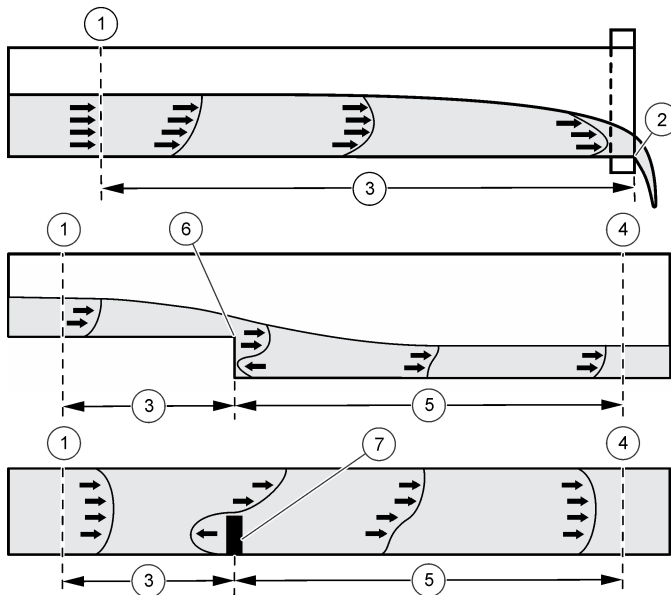
Vorgaben für die Standortwahl

Für größte Genauigkeit montieren Sie den Sensor an einer Stelle, an der die Strömung keine Turbulenzen aufweist. Ein idealer Standort ist ein langer, gerader Kanal- bzw. Rohrabschnitt. Mündungen, vertikale Höhenunterschiede, Leitbleche, Kurven oder Abzweigungen verzerren das Geschwindigkeitsprofil.

Wenn Mündungen, vertikale Höhenunterschiede, Leitbleche, Kurven oder Abzweigungen vorhanden sind, montieren Sie den Sensor stromauf- oder stromabwärts, wie in [Abbildung 5](#) und [Abbildung 7](#) gezeigt. Bei Standorten stromaufwärts montieren Sie den Sensor in einer Entfernung, die mindestens dem fünffachen Rohrdurchmesser bzw. dem fünffachen höchsten Flüssigkeitspegel entspricht. Bei Standorten stromabwärts montieren Sie den Sensor in einer Entfernung, die mindestens dem zehnfachen Rohrdurchmesser bzw. dem zehnfachen höchsten Flüssigkeitspegel entspricht.

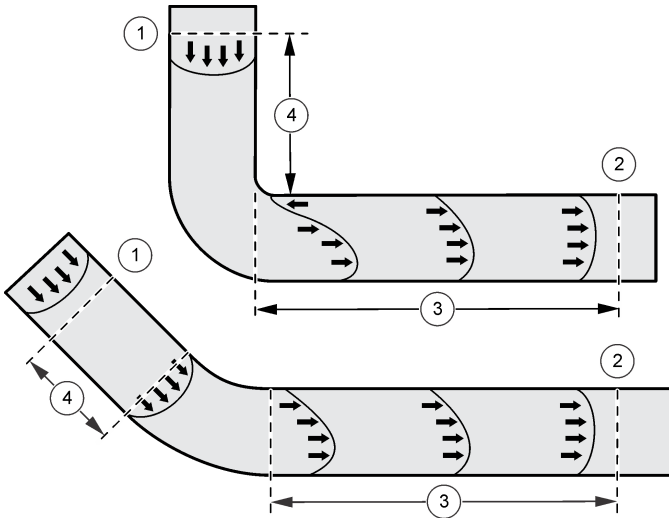
Falls der Standort an einer Abzweigung liegt und die Strömung in einem Rohr viel stärker ist, montieren Sie den Sensor an der Wand in der Nähe des Rohrs mit der geringeren Strömung.

Abbildung 5 Sensorstandort in der Nähe einer Mündung, eines vertikalen Höhenunterschieds oder eines Leitblechs



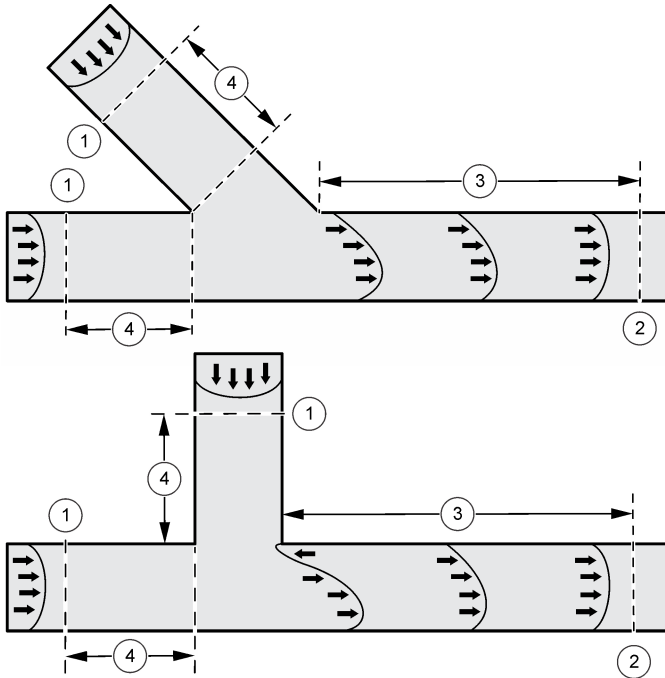
1 Akzeptabler Sensorstandort stromaufwärts	5 Entfernung stromabwärts: 10 Rohrdurchmesser
2 Mündung	6 Vertikaler Höhenunterschied
3 Entfernung stromaufwärts: 5 Höchstpegel	7 Leitblech
4 Akzeptabler Sensorstandort stromabwärts	

Abbildung 6 Sensorstandort in der Nähe von Kurven oder Winkelstücken



1 Akzeptabler Sensorstandort stromaufwärts	3 Entfernung stromabwärts: 10 Rohrdurchmesser
2 Akzeptabler Sensorstandort stromabwärts	4 Entfernung stromaufwärts: 5 Rohrdurchmesser

Abbildung 7 Sensorstandort in der Nähe einer Verzweigung



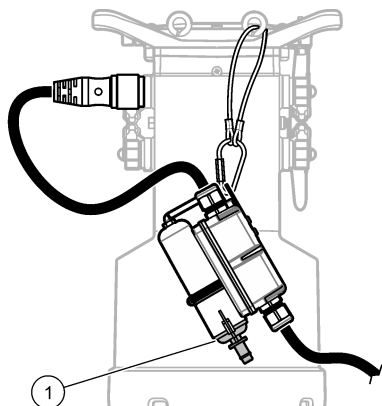
1 Akzeptabler Sensorstandort stromaufwärts	3 Entfernung stromabwärts: 10 Rohrdurchmesser
2 Akzeptabler Sensorstandort stromabwärts	4 Entfernung stromaufwärts: 5 Rohrdurchmesser

Anbringen der Trocknungsmittel-Anschlussdose (FL900)

Befestigen Sie die Trocknungsmittel-Anschlussdose am FL900 Durchfluss-Logger, um dem Sensorkabel und dem Stecker Zugentlastung zu geben. Siehe [Abbildung 8](#).

Achten Sie darauf, dass Sie den Trocknungsmittelbehälter vertikal mit der Verschlusskappe nach unten installieren, damit die beste Leistung erzielt werden kann. Siehe [Abbildung 8](#).

Abbildung 8 Anbringen der Trocknungsmittel-Anschlussdose



1 Verschlusskappe

Anschluss an einen Durchfluss-Logger

Schließen Sie das Sensorkabel an einen Durchfluss-Logger der Serie FL an. Anleitungen finden Sie in der Dokumentation zum Durchfluss-Logger.

Sensor-Installationsmaterial

Bringen Sie den Sensor an das Installationsmaterial an. Installieren Sie dann das Installationsmaterial in einem Rohr oder in einem Kanal. Es sind verschiedene Installationsmaterialien für die Installation des Sensors in verschiedenen Rohrgrößen und -formen verfügbar. Angaben zur Bestellung finden Sie unter [Ersatzteile und Zubehör](#) auf Seite 32. Anweisungen zur Installation finden Sie in der Dokumentation, die mit dem Installationsmaterial geliefert wird.

Das Installationsmaterial umfasst:

- **Federband** – rundes Metallband, das durch Federdruck an den Rohrwänden in Position gehalten wird. Verfügbar für Rohrdurchmesser von 6 bis 19 Zoll.
- **Scherenheberband** – rundes Metallband, das durch Anziehen eines Scherenhebers in Position gehalten wird. Verfügbar für Rohrdurchmesser von 16 bis 61 Zoll.
- **Teilbänder** – Metallband, das die untere Hälfte eines Kanals bedeckt und durch Anbringung an der Kanalwand in Position gehalten wird.
- **Rechteckige Kanalhalterung** – Metallplatte, die durch Anbringung an den Kanal in Position gehalten wird.

Betrieb

Falls der Sensor mit einem FL900 Durchfluss-Logger verbunden ist, schließen Sie zum Konfigurieren, Kalibrieren und Erfassen von Sensordaten einen Computer mit der FSDATA Desktop Software an den Durchfluss-Logger an. Informationen zum Konfigurieren, Kalibrieren und Erfassen von Sensordaten finden Sie in der Dokumentation zu FSDATA Desktop.

Falls der Sensor mit einem FL1500 Durchfluss-Logger verbunden ist, finden Sie die Informationen zum Konfigurieren, Kalibrieren und Erfassen von Sensordaten in der Dokumentation zum FL1500 Durchfluss-Logger. Alternativ können Sie zum Konfigurieren, Kalibrieren und Erfassen von Sensordaten einen Computer mit der FSDATA Desktop Software an den Durchfluss-Logger anschließen. Informationen zum Konfigurieren, Kalibrieren und Erfassen von Sensordaten finden Sie in der Dokumentation zu FSDATA Desktop.

Installieren der Software

Stellen Sie sicher, dass die aktuelle Version der FSDATA Desktop Software auf dem Computer installiert ist. Laden Sie die Software von <http://www.hachflow.com> herunter. Klicken Sie auf „Support“, und wählen Sie dann „Software Downloads>Hach FL Series Flow Logger“ (Software Downloads>Hach Durchfluss-Logger der Serie FL).

Wartung

▲ VORSICHT



Mehrere Gefahren. Die in diesem Abschnitt des Handbuchs beschriebenen Eingriffe dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.

HINWEIS

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

Reinigung der Sensorelektroden

HINWEIS

Verwenden Sie zur Reinigung der Sensorelektroden kein Sandpapier. Sandpapier kann die Elektroden beschädigen.

Informationen zum besten Zeitpunkt für die Reinigung der Sensorelektroden finden Sie unter [Fehlerbehebung](#) auf Seite 32.

1. Gießen Sie eine kleine Menge flüssiges Reinigungsmittel auf eine weiche Bürste.
2. Reinigen Sie die Sensorelektroden mit der weichen Bürste. Informationen zur Identifizierung der Elektroden finden Sie in [Abbildung 3](#) auf Seite 23.
3. Spülen Sie die Sensorelektroden mit sauberem Wasser ab.

Auswechseln des Trocknungsmittels

HINWEIS

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

Wechseln Sie das Trocknungsmittel sofort aus, wenn es sich grün färbt. Siehe [Abbildung 9](#).

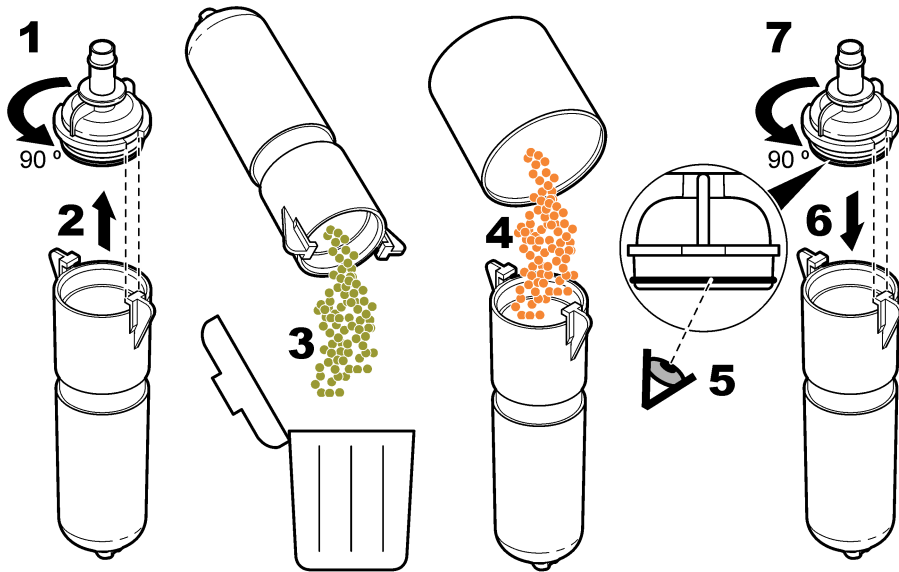
Hinweis: Die Trocknungsmittel-Anschlussdose muss nicht vom Trocknungsmittelkern abgenommen werden, um neues Trocknungsmittel einzufüllen.

Achten Sie bei Schritt 5 von [Abbildung 9](#) 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 [Anbringen der Trocknungsmittel-Anschlussdose \(FL900\)](#) auf Seite 27.

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 9 Auswechseln des Trocknungsmittels



Ersetzen der hydrophoben Membran

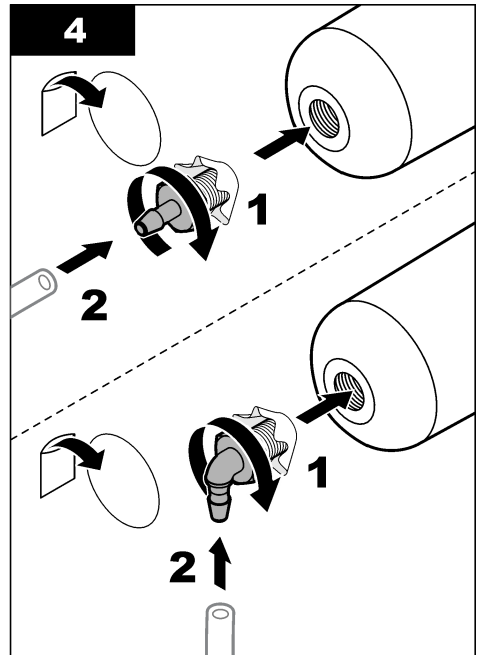
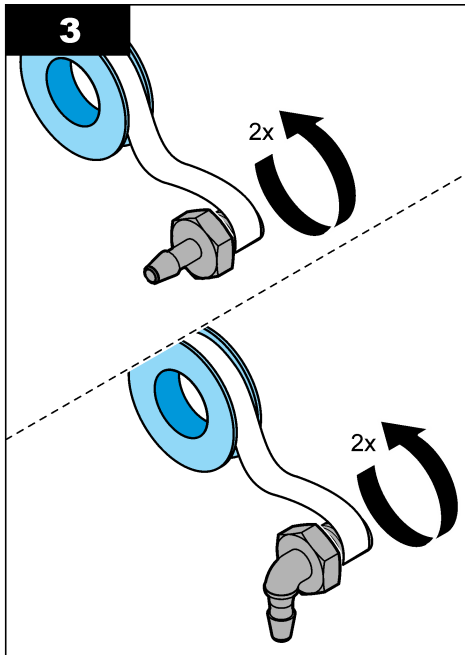
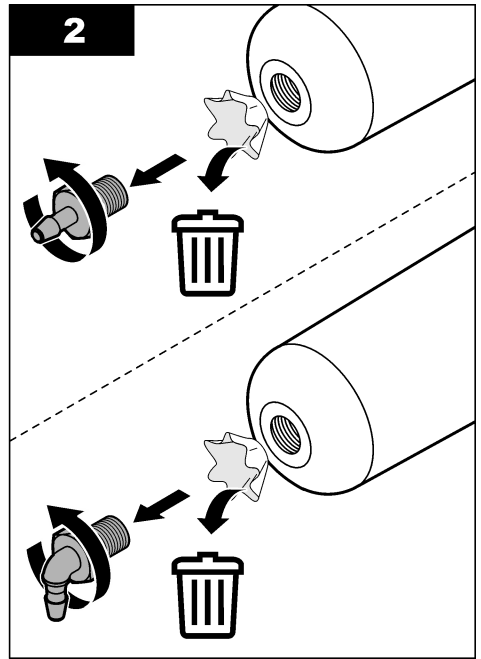
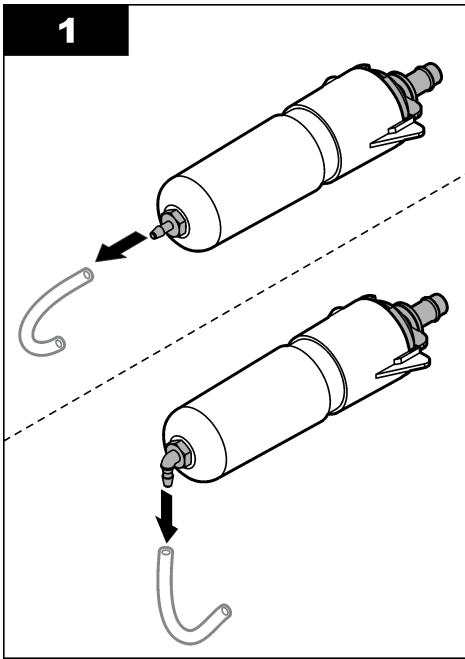
Ersetzen Sie die hydrophobe Membran, wenn:

- Unerwartete Zu- oder Abnahmen bei Pegeltrends auftreten
- Pegeldaten falsch sind oder fehlen, die Geschwindigkeitsdaten jedoch gültig sind
- Die Membran gerissen ist oder sich mit Wasser oder Fett vollgesogen hat

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

- Die glatte Seite der hydrophoben Membran liegt an der Innenfläche des Trocknungsmittelbehälters an.
- Die hydrophobe Membran ist nach oben gebogen und lässt sich ganz in das Gewinde einführen, sodass sie nicht mehr zu sehen ist.
- Die hydrophobe Membran dreht sich mit dem Nippel mit, wenn sich der Nippel im Trocknungsmittelbehälter dreht. Wenn sich die Membran nicht dreht, ist sie beschädigt. Führen Sie den Vorgang noch einmal mit einer neuen Membran durch.

Achten Sie darauf, dass Sie den Trocknungsmittelbehälter vertikal mit der Verschlusskappe nach unten installieren, damit die beste Leistung erzielt werden kann. Siehe [Anbringen der Trocknungsmittel-Anschlussdose \(FL900\)](#) auf Seite 27.



Fehlerbehebung

Informationen zur Fehlerbehebung finden Sie in der ausführlichen Bedienungsanleitung auf der Webseite des Herstellers (<http://www.hachflow.com>).

Anhang A: Erstellen von Geschwindigkeitsprofilen

Bei der Erstellung eines Geschwindigkeitsprofils für einen Standort wird die Wassergeschwindigkeit an verschiedenen Punkten des Rohrs direkt gemessen, um die Durchschnittsgeschwindigkeit zu ermitteln. Der Durchfluss-Logger berechnet anhand dieser Profilinformatoren zusammen mit der vom Sensor erkannten Geschwindigkeit und dem vom Strömungssensor gemeldeten Füllstand den korrekten Standortkalibrierungskoeffizient für die Anwendung.

Hinweis: Das Erstellen eines Profils verifiziert und verbessert die Genauigkeit. Der Standardkalibrierungskoeffizient ist oft passend.

Weitere Informationen über das Erstellen von Geschwindigkeitsprofilen finden Sie in der ausführlichen Bedienungsanleitung auf der Webseite des Herstellers (<http://www.hachflow.com>).

Anhang B: Strömungsberechnungen

Für die meisten Anwendungen wird die Strömung in einem Kanal berechnet und von einem Strömungsmessgerät aufgezeichnet.

Informationen zur manuellen Berechnung der Strömung und dazu, wie die Strömung berechnet wird, finden Sie in der ausführlichen Bedienungsanleitung auf der Webseite des Herstellers (<http://www.hachflow.com>).

Ersatzteile und Zubehör

⚠ WARNUNG



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

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

Ersatzteile

Beschreibung	Bestellnr.
Trocknungsmittelkugeln, Großpackung, 1,5-Pfund-Behälter (680 g)	8755500
Trocknungsmittelbehälter	8542000
Hydrophobe Membran	3390
O-Ring, Verschlusskappe des Trocknungsmittelbehälters, 1,176 Zoll ID x 0,070 Zoll AD	5252

Zubehör

Beschreibung	Bestellnr.
Scherenband für Ø 15,24 cm (6 Zoll) Rohr	800008105
Scherenband für Ø 20,32 cm (8 Zoll) Rohr	800008106
Scherenband für Ø 25,40 cm (10 Zoll) Rohr	800008107
Scherenband für Ø 30,48 cm (12 Zoll) Rohr	800008108
Scherenband für Ø 38,10 cm (15 Zoll) Rohr	800008109

Zubehör (fortgesetzt)

Beschreibung	Bestellnr.
Scherenband für \varnothing 45,72 cm (18 Zoll) Rohr	800008110
Scherenheberband, 10 Zoll Breite x 18 Zoll Sockel	800008101
Scherenheberband, 10 Zoll Breite x 36 Zoll Sockel	800008102
Scherenheberband, 10 Zoll Breite x 18 Zoll Sockel mit 10 Zoll Verlängerung	800008103
Scherenheberband	800008104
Federband, Q-Stick ⁵	750000201
Teilbänder	800010101
Rechteckige Kanalhalterung	75012-xx

⁵ Werkzeug zur Installation des Federbands ohne das Arbeiten in engen Räumen.

Sommario

[Dati tecnici](#) a pagina 34

[Informazioni generali](#) a pagina 35

[Installazione](#) a pagina 39

[Funzionamento](#) a pagina 43

[Manutenzione](#) a pagina 44

[Risoluzione dei problemi](#) a pagina 47

[Appendice A: Profilazione di velocità](#) a pagina 47

[Appendice B: Caratteristiche del flusso](#) a pagina 47

[Parti di ricambio e accessori](#) a pagina 47

Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito Web del produttore.

Dati tecnici

I dati tecnici sono soggetti a modifica senza preavviso.

Dato tecnico	Dettagli
Dimensioni (L x A x P)	131 x 44 x 28 mm (5.16 x 1.73 x 1.10 poll.)
Alloggiamento	Poliuretano
Cavo del sensore	Guaina di poliuretano Lunghezza standard: 9 m (30 piedi); lunghezza massima: 305 m (1000 piedi) ¹
Peso	1,1 kg (2,4 lb) con cavo di 9,1 m (30 piedi)
Grado di inquinamento	3
Classe di protezione	III
Categoria di installazione	I
Temperatura di funzionamento	Da 0 a 45 °C (32 - 113 °F), umidità da 0 al 100%
Temperatura di stoccaggio	Da -20 a 52 °C (da -4 a 125°F)
Requisiti di alimentazione	10 V, 100 mA forniti dal logger di portata
Misurazione della velocità ²	Metodo: elettromagnetico (legge di Faraday)
	Range: -1,5 - 6,1 m/s (-5 - 20 piedi/s)
	Precisione: ± 2% di lettura
	Stabilità zero: ± 0,015 m/s (± 0,05 piedi/s) a 0 - 3 m/s (0 - 10 piedi/s)
	Risoluzione: ±0,0003 m/s (±0,01 piedi/sec)

¹ Tenere la lunghezza dei cavi più corta possibile per prevenire interferenze elettromagnetiche.

² Fare riferimento a [Linee guida alla collocazione in sito](#) a pagina 40 per informazioni relative ad altre misurazioni.

Dato tecnico	Dettagli
Misurazione profondità	Metodo: trasduttore di pressione a immersione
	Range: standard 10 mm - 3.5 m (0,4 - 138 poll.). Contattare l'azienda per intervalli superiori.
	Precisione: $\pm 1\%$ di lettura
	Stabilità zero: $\pm 0,009$ m ($\pm 0,03$ piedi) a 0 - 3 m/s (0 - 10 piedi) Include effetti di non linearità, isteresi e velocità.
	Risoluzione: 2,5 mm (0,1 poll.)
	Protezione over range: range 2X
Misurazione del flusso	Metodo: conversione del livello dell'acqua e delle dimensioni dei tubi in area liquida. Conversione del valore di velocità locale in velocità media. Moltiplicazione dell'area liquida per la velocità media a portata uguale.
	Precisione di conversione: $\pm 5,0\%$ di lettura. Si presuppone un'appropriato coefficiente di calibrazione e una portata dei tubi del 10% - 90% con livello superiore a 5,08 cm (2 poll.).
Misurazione della temperatura	Metodo: termometro digitale a 1 cavo
	Range: -10 - 85 °C (14 - 185 °F)
	Precisione: ± 2 °C ($\pm 3,5$ °F)
Cavo del sensore	Materiale: guaina di poliuretano
	Lunghezza standard: 9,1 m (30 piedi), lunghezza massima: 305 m (1000 piedi)
Strumenti compatibili	Logger di portata serie FL
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 di avvertimento

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.

	Questo è il simbolo di allarme sicurezza. Seguire tutti i messaggi di sicurezza dopo questo simbolo per evitare potenziali lesioni. Se sullo strumento, fare riferimento al manuale delle istruzioni per il funzionamento e/o informazioni sulla sicurezza.
	Questo simbolo indica la presenza di dispositivi sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD, Electrostatic Discharge) ed è pertanto necessario prestare la massima attenzione per non danneggiare l'apparecchiatura.
	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.

Misure di sicurezza negli spazi confinati

▲ PERICOLO

	Rischio di esplosione. La formazione per i test di pre-immissione, le procedure di ventilazione, di immissione e di evacuazione/salvataggio e le pratiche per il lavoro sicuro sono necessarie prima di accedere a spazi ristretti.
--	---

Le informazioni riportate di seguito intendono aiutare gli utenti a comprendere i pericoli e i rischi associati all'ingresso in spazi confinati.

Il 15 aprile 1993, la normativa finale di OSHA (Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro) contrassegnata dal n. 1910.146, "Permit Required Confined Spaces", è divenuta legge. Questa normativa influisce direttamente su 250.000 siti industriali negli Stati Uniti ed è stata emanata per salvaguardare la salute e la sicurezza dei lavoratori in spazi confinati.

Definizione di spazio confinato:

Con spazio confinato s'intende qualsiasi luogo o area chiusa che presenti, o abbia l'immediato potenziale di presentare, una o più delle seguenti condizioni:

- Atmosfera con una concentrazione di ossigeno inferiore al 19,5% o superiore al 23,5% e/o una concentrazione di idrogeno solforato (H_2S) superiore a 10 ppm.
- Atmosfera potenzialmente infiammabile o esplosiva a causa di gas, vapori, nebbie, polveri o fibre.
- Materiali tossici che tramite contatto o inalazione potrebbero causare lesioni, problemi di salute o morte.

Gli spazi confinati non sono destinati per essere utilizzati da persone. L'ingresso agli spazi confinati è riservato e tali aree contengono pericoli noti o potenziali. Esempi di spazi confinati includono chiusini, ciminiere, tubi, fosse, sotterranei, e altri aree simili.

Le procedure di sicurezza standard devono sempre essere ottemperate prima di accedere agli spazi confinati e/o le aree in cui possono essere presenti gas, vapori, nebbie, polveri o fibre pericolosi. Prima di entrare in uno spazio confinato, leggere tutte le procedure correlate a questa attività.

Panoramica del prodotto

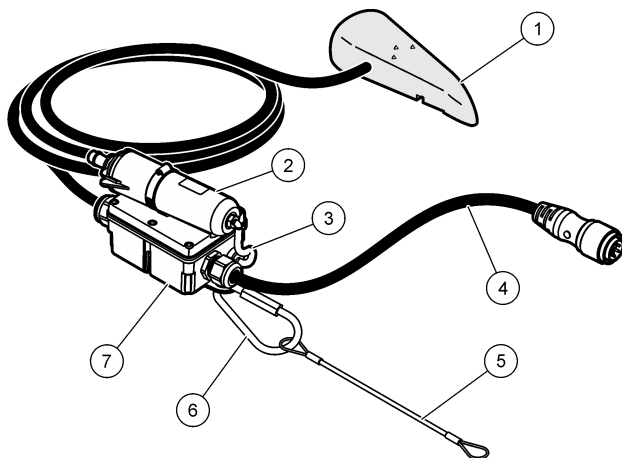
Il sensore Flo-Tote 3 misura la velocità e la profondità dei liquidi conduttivi in canali aperti utilizzando la tecnologia dei sensori elettromagnetici. Il sensore si collega a un logger di portata serie FL per realizzare un sistema di portata completo.

Il sensore Flo-Tote 3 è disponibile nella versione con connettore o cavo scoperto. Fare riferimento a [Figura 1](#) e a [Figura 2](#).

Caratteristiche del sistema Flo-Tote 3:

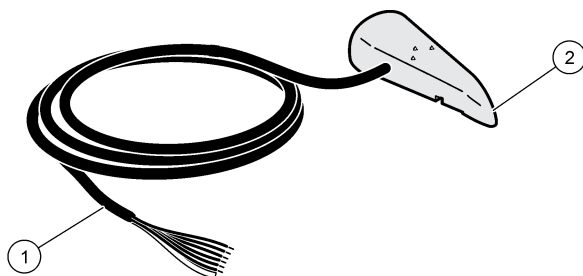
- Sensore completamente immergibile
- Sensore di sbarramento detriti
- Misurazione per velocità estremamente basse e flussi inversi
- Funzionamento in condizioni di flusso libero, flusso non libero o sovraccarico
- Sensore di campo sostituibile
- Nessuna calibrazione richiesta
- Maggiore intensità del segnale per applicazioni di ingrassaggio
- Misurazione della temperatura di flusso

Figura 1 Panoramica del prodotto - Sensore Flo-Tote 3 con connettore



1 Sensore Flo-Tote 3	5 Cordoncino
2 Contenitore dell'essiccante	6 Moschettone
3 Tubo dell'aria di riferimento	7 Scatola essiccante
4 Cavo del sensore con connettore	

Figura 2 Panoramica del prodotto - Sensore Flo-Tote 3 con cavo scoperto



1 Cavo del sensore con cavo scoperto

2 Sensore Flo-Tote 3

Principio di funzionamento

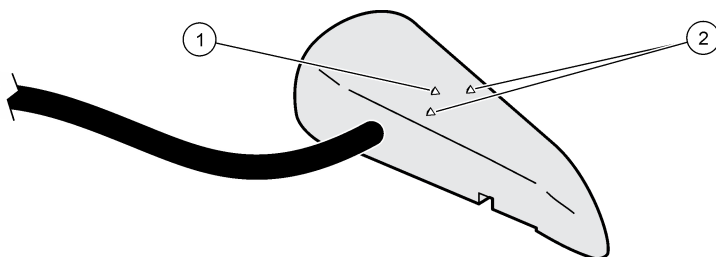
Il sensore del canale aperto Flo-Tote 3 misura direttamente la velocità e la profondità dell'acqua.

Misurazione della velocità

Il sensore utilizza la legge di Faraday dell'induzione elettromagnetica per misurare la velocità dell'acqua. La legge di Faraday afferma: un conduttore che attraversa un campo magnetico genera una tensione.

Poiché l'acqua è un conduttore, l'acqua che attraversa un campo magnetico genera una tensione. L'entità della tensione è direttamente proporzionale alla velocità dell'acqua. Il sensore del canale aperto genera un campo magnetico, creando una tensione nell'acqua. I due elettrodi di velocità insieme all'elettrodo di massa misurano questa tensione. Fare riferimento alla [Figura 3](#). Una velocità maggiore dell'acqua genera una tensione superiore. Misurando accuratamente questa tensione, viene determinata la velocità.

Figura 3 Elettrodi del sensore



1 Elettrodo di massa

2 Elettrodi di velocità

Misurazione profondità

Per misurare la profondità dell'acqua è utilizzato un trasduttore di pressione. Il trasduttore è un dispositivo elettronico che utilizza un diaframma sottile per convertire la pressione in un segnale elettronico. Il trasduttore di profondità si trova all'interno del sensore. Il canale trasversale (situato nella parte inferiore del sensore) consente alla pressione dell'acqua di raggiungere il trasduttore, proteggendo al contempo il fragile diaframma da eventuali danni.

Un tubo dell'aria che scorre per tutta la lunghezza del cavo dal sensore alla scatola di derivazione dell'essiccante, consente al trasduttore di annullare la pressione atmosferica al fine di misurare la pressione reale dell'acqua. Il tubo dell'aria (denominato riferimento di pressione atmosferica o tubo APR) deve essere protetto dall'acqua che potrebbe danneggiare il trasduttore.

Calcolo del flusso

Le misurazioni della velocità e della profondità vengono combinate con il diametro della tubatura per determinare la portata. La portata viene calcolata con l'equazione di continuità (1):

(1) Portata = Velocità media × Area

dove

Portata = il volume di liquido che attraversa il sensore per unità di tempo (ad esempio, 200 galloni al minuto)

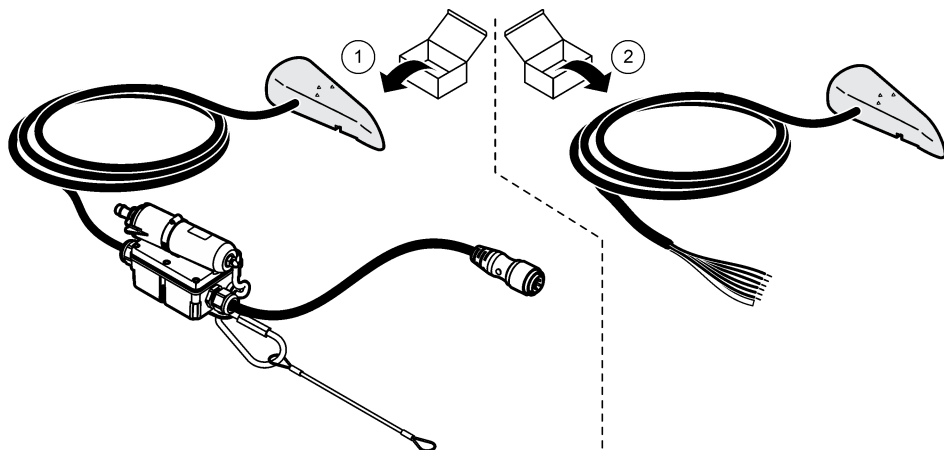
Velocità media = la velocità media del liquido, calcolata utilizzando gli algoritmi e le misurazioni della velocità superficiale

Area = area in sezione del liquido nel canale, calcolata utilizzando le dimensioni del canale e la misurazione della profondità

Componenti del prodotto

Accertarsi che tutti i componenti siano stati ricevuti. Fare riferimento a [Figura 4](#). In caso di componenti mancanti o danneggiati, contattare immediatamente il produttore o il rappresentante.

Figura 4 Componenti del prodotto



1 Sensore Flo-Tote 3 con connettore

2 Sensore Flo-Tote 3 con cavo scoperto³

Installazione

▲ PERICOLO



Rischio di esplosione. Lo strumento non è approvato per essere utilizzato in luoghi pericolosi.

▲ ATTENZIONE



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

AVVISO

Solitamente, le installazioni tipiche di Flo-Tote 3 non subiscono interferenze elettromagnetiche. Tuttavia, a causa del metodo di misurazione velocità utilizzato nella sonda AV, i macchinari elettrici o i trasmettitori radio in prossimità dell'installazione possono generare errori di misurazione. Tenere la lunghezza dei cavi più corta possibile per prevenire interferenze elettromagnetiche. Inoltre, prestare attenzione quando si instradano o raccolgono i cavi, in modo da mantenere questo effetto al livello minimo.

³ Il collegamento a cavo scoperto è un'alternativa al connettore.

Attrezzi necessari

Raccogliere gli elementi indicati di seguito per installare il sensore. Gli elementi seguenti sono forniti dall'utente.

- Hardware di installazione del sensore⁴
- Chiave inglese e chiave a cricchetto
- Fascette
- Nastro isolante per avvolgere insieme il cavo e l'hardware di installazione (opzionale)

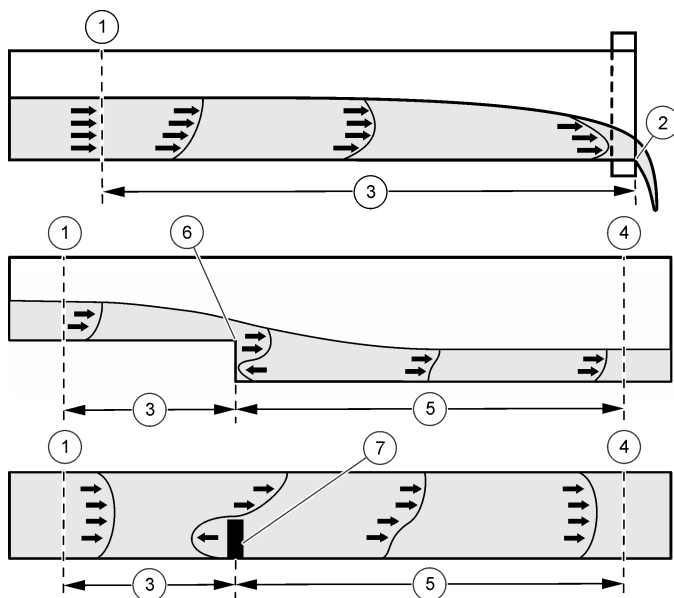
Linee guida alla collocazione in sito

Per risultati accurati, montare il sensore dove il flusso non è turbolento. La posizione ideale è all'interno di una tubatura o di un canale lungo e dritto. Bocche di scarico, cadute verticali, diaframmi, curve o raccordi causano alterazioni al profilo della velocità.

In presenza di bocche di scarico, cadute verticali, diaframmi, curve o raccordi, montare il sensore a monte o a valle come mostrato dalla [Figura 5](#) alla [Figura 7](#). Per il posizionamento a monte, montare il sensore a una distanza che sia almeno cinque volte il diametro della tubatura o il livello massimo del fluido. Per il posizionamento a valle, montare il sensore a una distanza che sia almeno dieci volte il diametro della tubatura o il livello massimo del fluido.

Se la posizione contiene un raccordo e il flusso in una tubatura è molto più grande, installare il sensore sulla parete vicino alla tubatura del flusso minore.

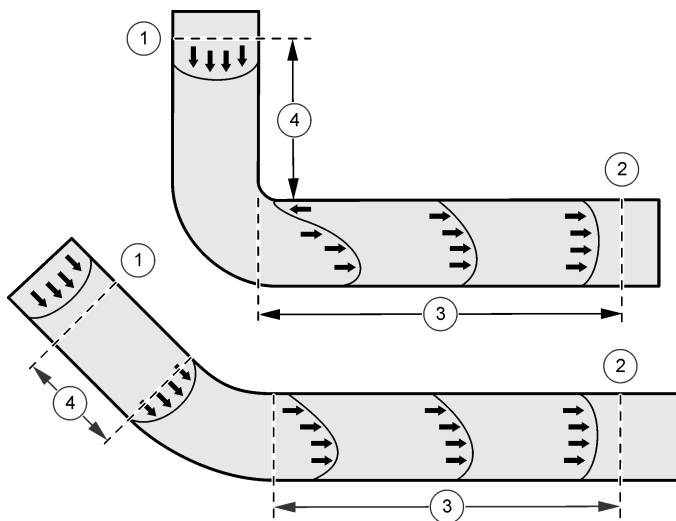
Figura 5 Posizionamento del sensore vicino a una bocca di scarico, una caduta verticale o un diaframma



1 Posizione del sensore a monte accettabile	5 Distanza a valle: 10 volte il diametro della tubatura
2 Bocca di scarico	6 Caduta verticale
3 Distanza a monte: 5 volte il livello massimo	7 Diaframma
4 Posizione del sensore a valle accettabile	

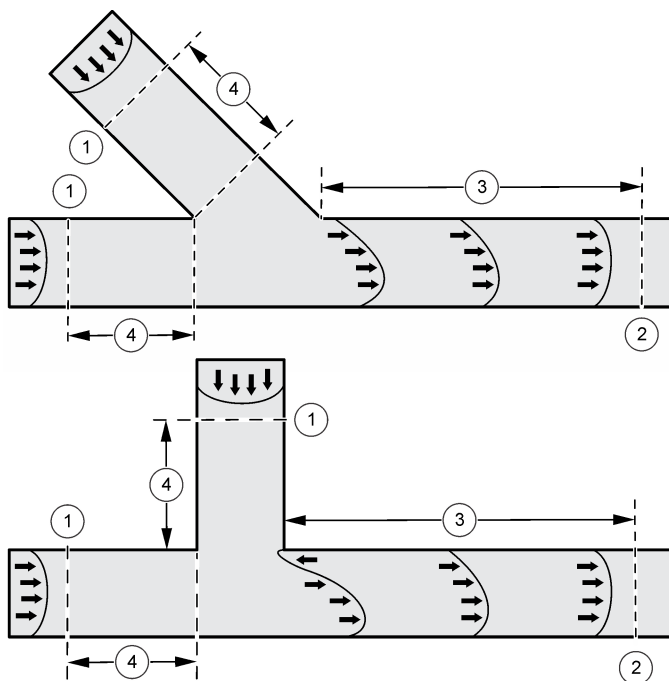
⁴ Fare riferimento a [Hardware di installazione del sensore](#) a pagina 43.

Figura 6 Posizione del sensore in prossimità di una curva o di un gomito



1 Posizione del sensore a monte accettabile	3 Distanza a valle: 10 volte il diametro della tubatura
2 Posizione del sensore a valle accettabile	4 Distanza a monte: 5 volte il diametro della tubatura

Figura 7 Posizione del sensore in prossimità di una diramazione



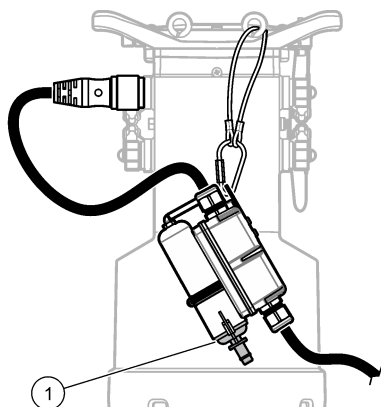
1 Posizione del sensore a monte accettabile	3 Distanza a valle: 10 volte il diametro della tubatura
2 Posizione del sensore a valle accettabile	4 Distanza a monte: 5 volte il diametro della tubatura

Fissaggio della scatola dell'essiccate (FL900)

Fissare la scatola dell'essiccate al logger di portata FL900 in modo da scaricare la tensione del cavo del sensore e del connettore. Fare riferimento a [Figura 8](#).

Per ottenere le prestazioni migliori, assicurarsi di installare il contenitore dell'essiccate in verticale, con il cappuccio rivolto verso il basso. Fare riferimento a [Figura 8](#).

Figura 8 Fissaggio della scatola dell'essiccante



1 Cappuccio

Collegamento a un logger di portata

Collegare il cavo del sensore a un logger di portata serie FL. Fare riferimento alla documentazione del logger di portata per le istruzioni.

Hardware di installazione del sensore

Fissare il sensore all'hardware di installazione. Quindi installare l'hardware di installazione in un tubo o canale. È disponibile hardware di installazione differente per l'installazione del sensore in tubi di dimensioni e forme diverse. Fare riferimento a [Parti di ricambio e accessori](#) a pagina 47 per informazioni sull'ordine. Fare riferimento alla documentazione fornita con l'hardware di installazione per le istruzioni di manutenzione.

Opzioni di hardware di installazione:

- **Fascia elastica** - Fascia metallica circolare che rimane in posizione grazie all'azione della molla contro le pareti del tubo. Disponibile per diametri di tubo da 6 a 19 pollici.
- **Fascia per martinetto** - Fascia metallica circolare che rimane in posizione quando un martinetto viene serrato. Disponibile per diametri di tubo da 16 a 61 pollici.
- **Fasce parziali** - Fascia metallica che copre la metà della parte inferiore di un canale e rimane in posizione tramite il fissaggio alla parete del canale.
- **Supporto canale rettangolare** - Piastra metallica che rimane in posizione tramite il fissaggio al canale.

Funzionamento

Per i sensori collegati a un logger di portata FL900, collegare un computer dotato di software FSDATA Desktop al logger di portata per eseguire la configurazione, la calibrazione e la raccolta dei dati dei sensori. Fare riferimento alla documentazione del software FSDATA Desktop per eseguire la configurazione, la calibrazione e la raccolta dei dati dei sensori.

Per i sensori collegati a un logger di portata FL1500, fare riferimento alla documentazione del logger di portata FL1500 per eseguire la configurazione, la calibrazione e la raccolta dei dati dei sensori. In alternativa, collegare un computer dotato di software FSDATA Desktop al logger di portata per eseguire la configurazione, la calibrazione e la raccolta dei dati dei sensori. Fare riferimento alla documentazione del software FSDATA Desktop per eseguire la configurazione, la calibrazione e la raccolta dei dati dei sensori.

Installazione del software

Assicurarsi che sul computer sia installata la versione più recente del software FSDATA Desktop. Scaricare il software da <http://www.hachflow.com>. Fare clic su Support (Supporto), quindi selezionare Software Downloads (Download software)>Hach FL Series Flow Logger (Logger di portata Hach serie FL).

Manutenzione

⚠ ATTENZIONE



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

AVVISO

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

Pulire gli elettrodi del sensore

AVVISO

Non utilizzare carta vetrata per pulire gli elettrodi del sensore. La carta vetrata potrebbe danneggiare gli elettrodi.

Fare riferimento a [Risoluzione dei problemi](#) a pagina 47 per informazioni relative alla pulizia degli elettrodi del sensore.

1. Applicare una leggera quantità di detergente liquido su una spazzola a setole morbide.
2. Pulire gli elettrodi dei sensori con una spazzola a setole morbide. Fare riferimento a [Figura 3](#) a pagina 38 per identificare gli elettrodi.
3. Sciacquare gli elettrodi del sensore sotto acqua corrente.

Sostituzione dell'essiccante

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 alla [Figura 9](#).

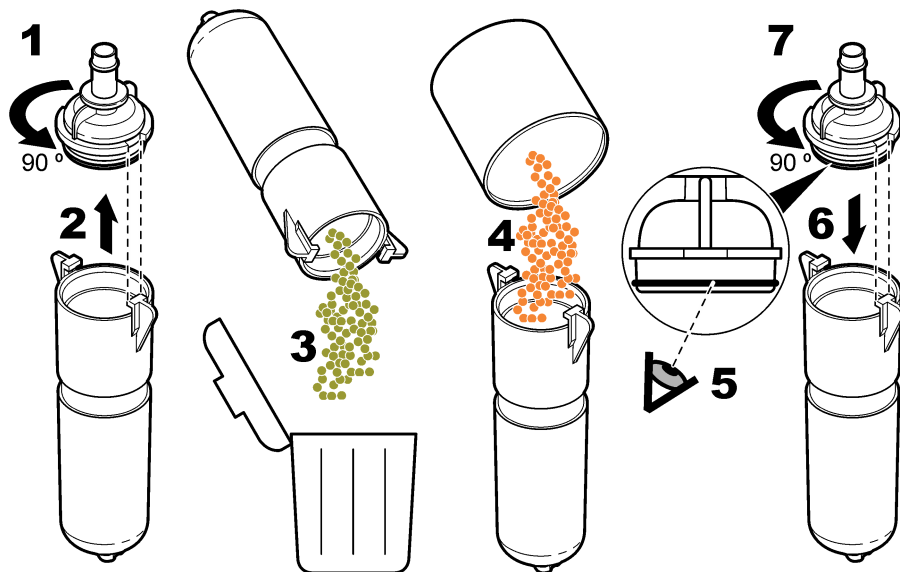
Nota: per introdurre l'essiccante nuovo non è necessario rimuovere il contenitore dell'essiccante dall'hub.

Nel punto 5 della [Figura 9](#), 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 alla [Fissaggio della scatola dell'essiccante \(FL900\)](#) a pagina 42.

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 9 Sostituzione dell'essiccante



Sostituire la membrana idrofobica

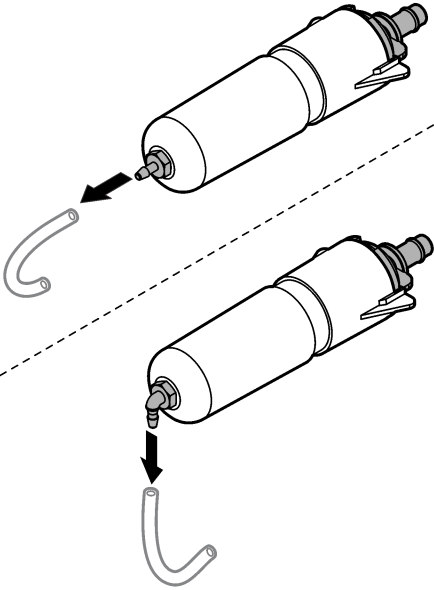
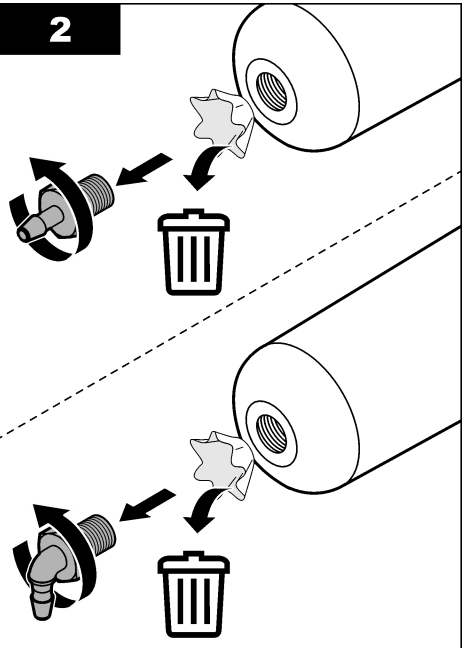
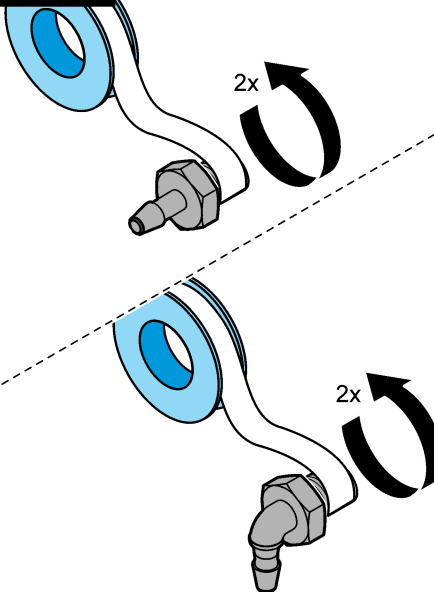
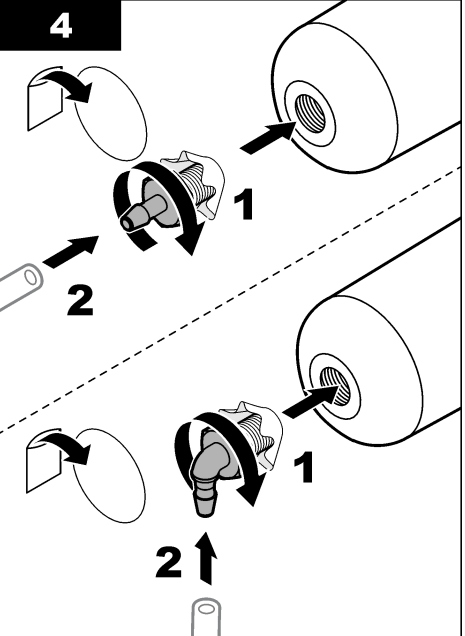
Sostituire la membrana idrofobica in caso di:

- Aumento o diminuzione imprevista dei trend di livello.
- Dati di livello mancanti o errati con dati di velocità validi.
- Membrana lacerata o saturata con acqua o grasso.

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

- La parte liscia della membrana idrofobica deve trovarsi sulla superficie interna del contenitore dell'essiccante.
- La membrana idrofobica deve piegarsi e inserirsi a fondo nella filettatura fino a non essere più visibile.
- La membrana idrofobica deve ruotare con il nipplo quando il nipplo nel contenitore dell'essiccante ruota. Se la membrana non ruota, è danneggiata. Eseguire nuovamente la procedura utilizzando una nuova membrana.

Per ottenere le prestazioni migliori, assicurarsi di installare il contenitore dell'essiccante in verticale, con il cappuccio rivolto verso il basso. Fare riferimento a [Fissaggio della scatola dell'essiccante \(FL900\)](#) a pagina 42.

1**2****3****4**

Risoluzione dei problemi

Per informazioni sulla risoluzione dei problemi, fare riferimento al manuale d'uso completo sul sito Web del produttore (<http://www.hachflow.com>).

Appendice A: Profilazione di velocità

La profilazione di un sito include la misurazione diretta della velocità dell'acqua in diversi punti della sezione trasversale del tubo per determinare la velocità media. Il logger di portata utilizza queste informazioni del profilo insieme alla velocità rilevata e alla profondità segnalata dal sensore di portata per calcolare il coefficiente di calibrazione del sito appropriato per l'applicazione.

Nota: La profilazione verifica o migliora la precisione. Tuttavia, il coefficiente di calibrazione del sito predefinito è spesso adeguato.

Per informazioni sull'analisi della velocità, fare riferimento al manuale d'uso completo sul sito Web del produttore (<http://www.hachflow.com>).

Appendice B: Caratteristiche del flusso

Per la maggior parte delle applicazioni, la portata in un canale viene calcolata e registrata da un flussometro.

Fare riferimento al manuale d'uso dettagliato, disponibile sul sito Web del produttore (<http://www.hachflow.com>), per calcolare manualmente la portata o capire come viene calcolata.

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	Articolo n.
Granuli di essiccante, contenitore da 1,5 libbre	8755500
Contenitore dell'essiccante	8542000
Membrana idrofobica	3390
O-ring, cappuccio del contenitore dell'essiccante, DI 1,176 x DE 0,070	5252

Accessori

Descrizione	Articolo n.
Staffa a forbice per tubo da \varnothing 15.24 cm (6 poll.) tubo	800008105
Staffa a forbice per tubo da \varnothing 20.32 cm (8 poll.)	800008106
Staffa a forbice per tubo da \varnothing 25.40 cm (10 poll.) tubo	800008107
Staffa a forbice per tubo da \varnothing 30.48 cm (12 poll.) tubo	800008108
Staffa a forbice per tubo da \varnothing 38,10 cm (15 poll.) tubo	800008109
Staffa a forbice per tubo da \varnothing 45,72 cm (18 poll.) tubo	800008110
Fascia per martinetto, larghezza 10 poll. x base 18 poll. base	800008101

Accessori (continua)

Descrizione	Articolo n.
Fascia per martinetto, larghezza 10 poll. x base 36 poll. base	800008102
Fascia per martinetto, larghezza 10 poll. x base 18 poll. con gruppi di estensione da 10 poll. Assiemi di estensione	800008103
Fascia per martinetto	800008104
Fascia elastica, Q-Stick ⁵	750000201
Fasce parziali	800010101
Supporto canale rettangolare	75012-xx

⁵ Attrezzo per l'installazione di una fascia elastica senza inserimento in spazi confinati

Table des matières

[Caractéristiques](#) à la page 49

[Généralités](#) à la page 50

[Installation](#) à la page 54

[Fonctionnement](#) à la page 59

[Maintenance](#) à la page 60

[Dépannage](#) à la page 63

[Annexe A : profilage de la vitesse](#) à la page 63

[Annexe B : Calculs de débit](#) à la page 63

[Pièces de rechange et accessoires](#) à la page 63

Informations supplémentaires

Des informations supplémentaires sont disponibles sur le site Web du fabricant.

Caractéristiques

Les caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis.

Caractéristique	Détails
Dimensions (l x L x P)	131 x 44 x 28 mm (5.16 x 1.73 x 1.10 po)
Boîtier	Polyuréthane
Câble du capteur	Gaine en polyuréthane. Longueur : 9 m (30 pieds) ; longueur maximale : 305 m (1 000 pieds) ¹
Poids	1,1 kg (2,4 lb) avec câble de 9,1 m (30 pieds)
Niveau de pollution	3
Classe de protection	III
Catégorie d'installation	I
Température de fonctionnement	0 à 45 °C (32 à 113 °F), 0 à 100 % d'humidité
Température de stockage	-20 à 52 °C (-4 à 125 °F)
Alimentation électrique	10 V, 100 mA, fournie par l'enregistreur de débit
Mesure de la vitesse ²	Méthode : électromagnétique (loi de Faraday)
	Plage : 1,5 à 6,1 m/s (5 à 20 p/s)
	Précision : ± 2 % de la lecture
	Stabilité du zéro : ± 0,015 m/s (± 0,05 p/s) de 0 jusque 3 m/s (0 à 10 p/s)
	Résolution : ±0,0003 m/s (±0,01 pieds/s)

¹ Utilisez des câbles les plus courts possibles, afin d'éviter toute interférence électromagnétique.

² Reportez-vous à [Lignes directrices concernant le site](#) à la page 55 pour obtenir d'autres informations relatives aux mesures.

Caractéristique	Détails
Mesure de la profondeur	Méthode : transducteur de pression immergé
	Plage : standard de 10 mm à 3,5 m (0,4 à 138 po). Contacter l'usine pour des plages étendues.
	Précision : $\pm 1\%$ de la lecture
	Stabilité à zéro : $\pm 0,009$ m ($\pm 0,03$ pieds) pour 0 à 3 m (0 à 10 pieds) Inclut les effets de vitesse, d'hystérésis et de non-linéarité.
	Résolution : 2,5 mm (0,1 po.)
	Protection hors plage : 2 fois la plage
Mesure du débit	Méthode : Conversion du niveau d'eau et du diamètre du tuyau en zone fluide. Conversion du relevé de vitesse locale en vitesse moyenne. Multiplication de la surface mouillée par la vitesse moyenne pour obtenir le débit.
	Précision de la conversion : $\pm 5,0\%$ de la lecture. En supposant que le coefficient de calibration de site soit approprié, avec un débit de 10 % à 90 % et un niveau supérieur à 5,08 cm (2 po.).
Mesure de la température	Méthode 1 : thermomètre numérique à un fil
	Plage : de -10 à 85 °C (de 14 à 185 °F)
	Précision : ± 2 °C ($\pm 3,5$ °F)
Câble du capteur	Matière : gainage polyuréthane
	Longueur standard : 9,1 m (30 pi.), longueur maximale : 305 m (328 pi.)
Instruments compatibles	Enregistreurs de débit série FL
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 défaillante. N'utilisez ni n'installez cet appareil d'une façon différente de celle décrite dans ce manuel.

Interprétation des indications de risques

▲ DANGER

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui entraînera la mort ou de graves blessures si elle n'est pas évitée.

▲ AVERTISSEMENT

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui peut entraîner la mort ou de graves blessures si elle n'est pas évitée.

▲ ATTENTION




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

AVIS

Indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut occasionner l'endommagement du matériel. Informations qui doivent être soulignées.


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.

	Ceci est le symbole d'alerte de sécurité. Se conformer à tous les messages de sécurité qui suivent ce symbole afin d'éviter tout risque de blessure. S'ils sont apposés sur l'appareil, se référer au manuel d'utilisation pour connaître le fonctionnement ou les informations de sécurité.
	Ce symbole indique la présence d'appareils sensibles aux décharges électrostatiques et indique que des précautions doivent être prises afin d'éviter d'endommager l'équipement.
	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.

Précautions concernant l'espace confiné

▲ DANGER

	Risque d'explosion. Une formation portant sur les tests de pré-entrée, la ventilation, les procédures d'entrée, les procédures d'évacuation/de sauvetage et les mesures de sécurité est nécessaire avant d'entrer dans des lieux confinés.
---	--

Les informations suivantes sont fournies dans le but d'aider les utilisateurs à appréhender les dangers et les risques associés aux espaces confinés.

Le 15 avril 1993, le règlement final de l'OSHA concernant le CFR 1910.146, Permit Required Confined Spaces (Espaces confinés nécessitant l'autorisation), est devenue une loi. Cette norme affecte directement plus de 250 000 sites industriels aux Etats-Unis et a été rédigée dans le but de protéger la santé et la sécurité des travailleurs en espace confiné.

Définition d'un espace confiné :

Tout endroit ou clôture qui présente (ou est susceptible de présenter) une ou plusieurs des conditions suivantes :

- Une atmosphère qui contient une concentration d'oxygène inférieure à 19,5 % ou supérieure à 23,5 % et/ou une concentration de sulfure d'hydrogène (H₂S) supérieure à 10 ppm.
- Une atmosphère qui peut être inflammable ou explosive en présence de gaz, vapeurs, brumes, poussières ou fibres.
- Des matériaux toxiques qui, en cas de contact ou d'inhalation, sont susceptibles d'occasionner des blessures, des problèmes de santé ou la mort.

Les espaces confinés ne sont pas conçus pour l'occupation humaine. Les espaces confinés disposent d'un accès limité et présentent des risques connus ou potentiels. Les trous d'homme, les

colonnes, les tuyaux, les cuves, les chambres de commutation et autres emplacements similaires sont des exemples d'espaces confinés.

Il convient de toujours suivre les procédures de sécurité standard avant d'entrer dans des espaces et/ou des endroits confinés soumis à des gaz dangereux, des vapeurs, des brumes, des poussières ou des fibres. Avant de pénétrer dans un espace confiné, veuillez lire l'ensemble des procédures liées à l'accès.

Présentation du produit

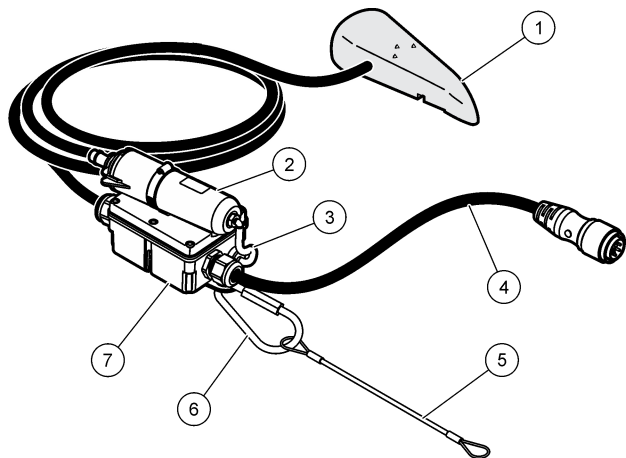
Le capteur Flo-Tote 3 mesure la vitesse et la profondeur des liquides conducteurs dans les canaux à surface libre à l'aide de la technologie de capteur électromagnétique. Le capteur se connecte à un enregistreur de débit Série FL pour réaliser un système complet de mesure du débit.

Le capteur Flo-Tote 3 est disponible avec un connecteur ou avec des fils dénudés. Reportez-vous à la [Figure 1](#) et au [Figure 2](#).

Caractéristiques du système 3 Flo-Tote :

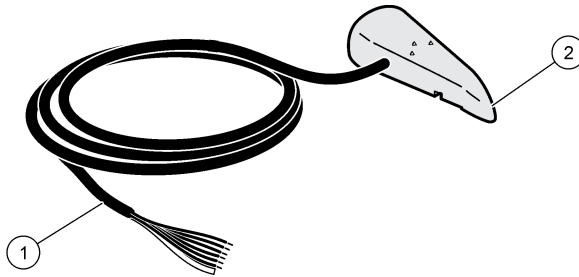
- Capteur entièrement submersible
- Capteur à évacuation de débris
- Mesure des vitesses extrêmement faibles et de l'inversion de débit
- Fonctionnement dans des conditions où le débit est en flux libre, flux contraint et en surcharge
- Capteur remplaçable sur place
- Aucune calibration nécessaire
- Intensité de signal accrue en cas d'utilisation d'huile ou de graisse
- Mesure de la température du flux

Figure 1 Aperçu produits - Capteur Flo-Tote 3 avec connecteur



1 Capteur Flo-Tote 3	5 Cordon
2 Conteneur de dessiccant	6 Mousqueton
3 Tube de référence de l'air	7 Boîtier dessiccant
4 Câble de capteur avec connecteur	

Figure 2 Aperçu produits - Capteur Flo-Tote 3 avec fils dénudés



1 Câble de capteur avec fils dénudés

2 Capteur Flo-Tote 3

Principe de fonctionnement

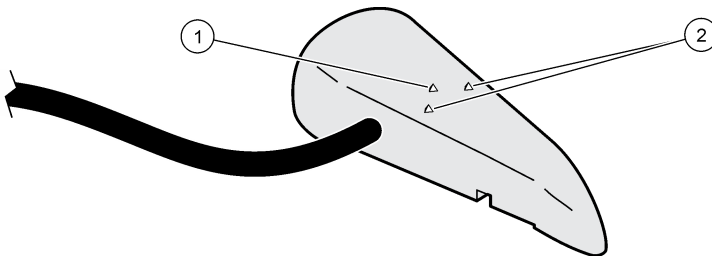
Le capteur de canal à surface libre Flo-Tote 3 mesure directement la profondeur et la vitesse de l'eau.

Mesure de la vitesse

Le capteur s'appuie sur la loi d'induction électromagnétique de Faraday pour mesurer la vitesse de l'eau. Selon cette loi, tout conducteur en mouvement dans un champ magnétique produit une tension électrique.

Comme l'eau est conductrice, l'eau qui se déplace dans un champ magnétique induit une tension électrique. L'amplitude de cette tension est directement proportionnelle à la vitesse de l'eau. Le capteur du canal à surface libre génère un champ magnétique, ce qui crée une tension électrique dans l'eau. Les deux électrodes de vitesse et l'électrode de masse mesurent cette tension. Reportez-vous à [Figure 3](#). Plus les vitesses sont élevées, plus les tensions le sont également. La mesure précise de la tension permet de déterminer la vitesse.

Figure 3 Electrodes du capteur



1 Electrode de masse

2 Electrodes de vitesse

Mesure de la profondeur

La profondeur de l'eau est mesurée à l'aide d'un transducteur de pression. Il s'agit d'un appareil électronique qui utilise un mince diaphragme pour convertir la pression en un signal électronique. Le transducteur de pression se trouve à l'intérieur du capteur. Le canal transversal (situé dans la partie inférieure du capteur) permet à la pression de l'eau d'atteindre le transducteur, tout en protégeant simultanément le diaphragme fragile contre tout dommage.

Un tuyau d'air, intégré dans toute la longueur du câble du capteur jusqu'au boîtier de raccordement du dessiccant, permet au transducteur d'exclure la pression atmosphérique afin de mesurer la pression de l'eau réelle. Ce tuyau d'air (appelé tuyau APR (Atmospheric Pressure Reference ou référence de pression atmosphérique)) doit être protégé de l'eau. L'eau pourrait en effet endommager la partie interne du transducteur.

Calculs du débit

Les mesures de vitesse et de profondeur, ainsi que le diamètre de la canalisation, sont utilisés pour déterminer le débit. Le débit est calculé grâce à l'équation de continuité suivante (1) :

(1) Débit = vitesse moyenne × surface

où

Débit = volume de liquide qui passe devant le capteur par unité de temps (ex. : 760 litres par minute)

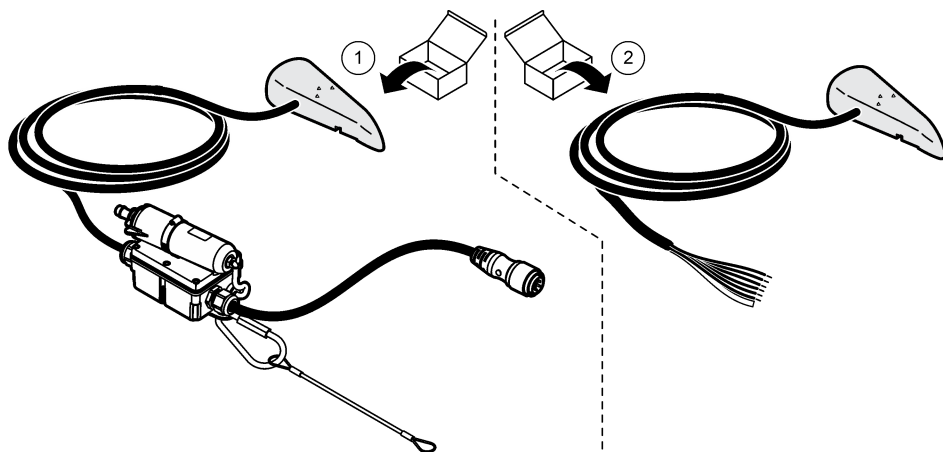
Vitesse moyenne = vitesse moyenne du liquide calculée à partir des mesures de vitesse de surface et d'algorithmes

Surface = surface de la section liquide dans le conduit, calculée à partir des dimensions du conduit et de la mesure de la profondeur

Composants du produit

Assurez-vous d'avoir bien reçu tous les composants. Reportez-vous à la [Figure 4](#). Si un élément est absent ou endommagé, contactez immédiatement le fabricant ou un représentant commercial.

Figure 4 Composants du produit



1 Capteur Flo-Tote 3 avec connecteur

2 Capteur Flo-Tote 3 avec fils dénudés³

Installation

▲ DANGER



Risque d'explosion. L'instrument n'est pas homologué pour une installation dans des zones dangereuses.

▲ ATTENTION



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

³ Le fil dénudé constitue une solution de remplacement au connecteur.

Généralement, les installations typiques du Flo-Tote 3 ne reçoivent pas d'interférences électromagnétiques. Toutefois, en raison de la méthode de mesure utilisée dans la sonde AV, une machine électrique ou un émetteur radio à proximité de l'installation peuvent entraîner des erreurs de mesure. Utilisez des câbles les plus courts possibles, afin d'éviter toute interférence électromagnétique. Faites également attention au passage ou aux groupements de câbles pour réduire cet effet au minimum.

Éléments à préparer

Rassemblez les éléments suivants pour installer le capteur. Les éléments suivants sont fournis par l'utilisateur.

- Matériel pour l'installation du capteur⁴
- Prise et clé à cliquet
- Attaches à tête d'équerre
- Ruban isolant pour envelopper le câble avec le matériel d'installation (en option)

Lignes directrices concernant le site

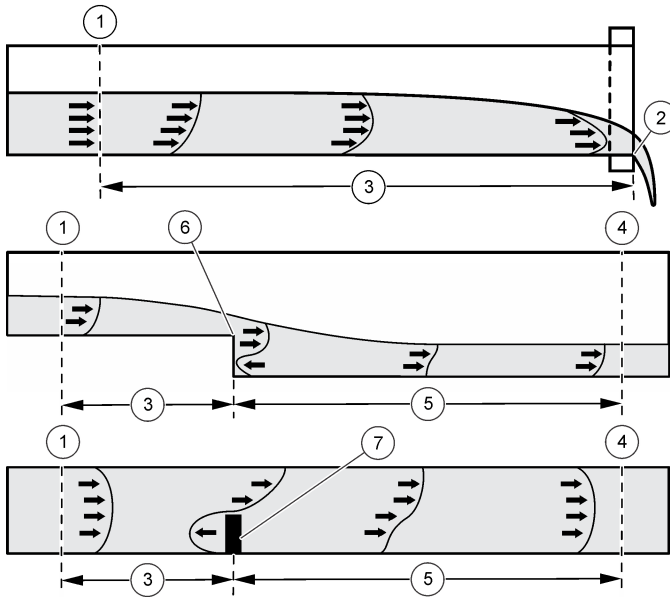
Pour une précision optimale, installez le capteur à un endroit où le flux ne présente pas de turbulences. L'emplacement idéal est une canalisation ou un conduit de forme longue et droite. Les déversoirs, les chutes verticales, les chicanes, les courbes et les jonctions provoquent une altération du profil de la vitesse.

En cas de déversoirs, chutes verticales, chicanes, courbes ou jonctions, installez le capteur en amont ou en aval comme indiqué à la [Figure 5–Figure 7](#). Pour les emplacements situés en amont, installez le capteur à une distance correspondant à au moins cinq fois le diamètre de la canalisation ou le niveau maximum de liquide. Pour les emplacements situés en aval, installez le capteur à une distance correspondant à au moins dix fois le diamètre de la canalisation ou le niveau maximum de liquide.

Si l'emplacement contient une jonction et que le flux dans une canalisation est beaucoup plus important, installez le capteur sur le mur à proximité du tuyau d'écoulement inférieur.

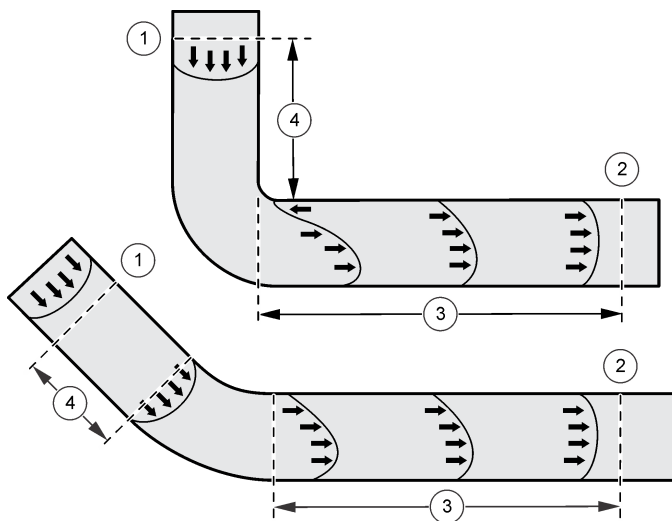
⁴ Reportez-vous à la [Matériel pour l'installation du capteur](#) à la page 59.

Figure 5 Emplacement du capteur à proximité d'un déversoir, d'une chute verticale ou d'une chicane



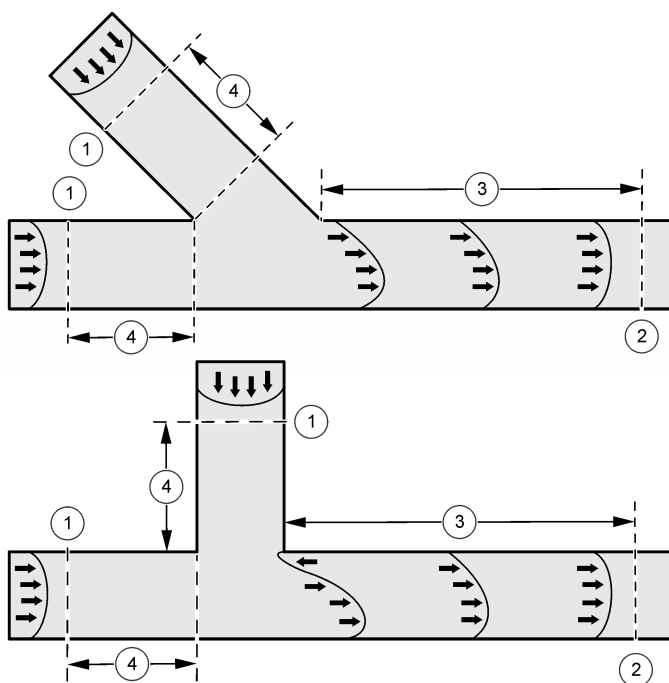
1	Emplacement du capteur acceptable, en amont	5	Distance en aval : 10 fois le diamètre de la canalisation
2	Déversoir	6	Chute verticale
3	Distance en amont : 5 fois le niveau maximum	7	Chicane
4	Emplacement du capteur acceptable, en aval		

Figure 6 Capteur installé à proximité d'une courbe ou d'un coude



<p>1 Emplacement du capteur acceptable, en amont</p>	<p>3 Distance en aval : 10 fois le diamètre de la canalisation</p>
<p>2 Emplacement du capteur acceptable, en aval</p>	<p>4 Distance en amont : 5 fois le diamètre de la canalisation</p>

Figure 7 Capteur installé à proximité d'une jonction



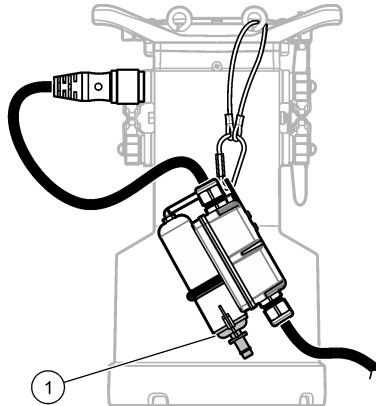
1 Emplacement du capteur acceptable, en amont	3 Distance en aval : 10 fois le diamètre de la canalisation
2 Emplacement du capteur acceptable, en aval	4 Distance en amont : 5 fois le diamètre de la canalisation

Fixation du boîtier dessiccant (FL900)

Fixez le boîtier dessiccant à l'enregistreur de débit FL900, afin de dissiper la tension du câble du capteur et du connecteur. Reportez-vous à la [Figure 8](#).

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 [Figure 8](#).

Figure 8 Fixation du boîtier dessiccant



1 Bouchon d'extrémité

Connexion à l'enregistreur de débit

Connectez le câble du capteur à un enregistreur de débit série FL. Reportez-vous à la documentation de l'enregistreur de débit pour obtenir des instructions.

Matériel pour l'installation du capteur

Fixez le capteur au matériel d'installation. Installez ensuite le matériel d'installation dans un tuyau ou un canal. Différents matériels d'installation sont disponibles pour l'installation du capteur dans des tuyaux de tailles et de formes différentes. Référez-vous à la section [Pièces de rechange et accessoires](#) à la page 63 pour les modalités de commande. Pour les instructions de l'installation, reportez-vous à la documentation fournie avec le matériel d'installation.

Matériels d'installation optionnels :

- **Bande ressort** - Bande circulaire en métal qui reste en place par l'action du ressort contre les parois du tube. Disponible pour les tuyaux de 6 à 19 pouces (15,24 à 48,26 cm) de diamètre.
- **Bande de tendeur** - Bande circulaire en métal qui reste en place lors du serrage d'un tendeur. Disponible pour les tuyaux de 16 à 61 pouces (40,64 à 154,94 cm) de diamètre.
- **Bandes partielles** - Bande métallique qui couvre la moitié inférieure d'un canal et reste en place par fixation à la paroi du canal.
- **Montage sur canal rectangulaire** - Plaque métallique qui reste en place par fixation au canal.

Fonctionnement

Pour les capteurs connectés à un enregistreur de débit FL900, connectez un ordinateur exécutant le logiciel FSDATA Desktop à l'enregistreur de débit pour configurer, calibrer et collecter des données provenant des capteurs. Reportez-vous à la documentation du logiciel FSDATA Desktop pour configurer, calibrer et collecter des données provenant du capteur.

Pour les capteurs connectés à un enregistreur de débit FL1500, reportez-vous à la documentation de l'enregistreur de débit FL1500 pour configurer, calibrer et collecter des données provenant des capteurs. Vous pouvez également raccorder un ordinateur exécutant le logiciel FSDATA Desktop à l'enregistreur de débit pour configurer, calibrer et collecter des données provenant des capteurs. Reportez-vous à la documentation du logiciel FSDATA Desktop pour configurer, calibrer et collecter des données provenant du capteur.

Installation du logiciel

Assurez-vous que la dernière version du logiciel FSDATA Desktop est installée sur l'ordinateur. Téléchargez le logiciel depuis le site <http://www.hachflow.com>. Cliquez sur Support (Assistance), puis sélectionnez Software Downloads>Hach FL Series Flow Logger (Téléchargements de logiciels >Enregistreur de débit Série FL Hach).

Maintenance

▲ ATTENTION



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

AVIS

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

Nettoyer les électrodes du capteur

AVIS

N'utilisez pas de papier abrasif pour nettoyer les électrodes du capteur. Vous risqueriez de les endommager.

Reportez-vous à [Dépannage](#) à la page 63 pour savoir quand nettoyer les électrodes du capteur.

1. Versez une petite quantité de détergent liquide de nettoyage sur une brosse à poils doux.
2. Nettoyez les électrodes du capteur avec la brosse à poils doux. Reportez-vous au [Figure 3](#) à la page 53 pour identifier les électrodes.
3. Rincez les électrodes du capteur à l'eau propre.

Remplacement du dessiccant

AVIS

Ne faites pas fonctionner 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 9](#).

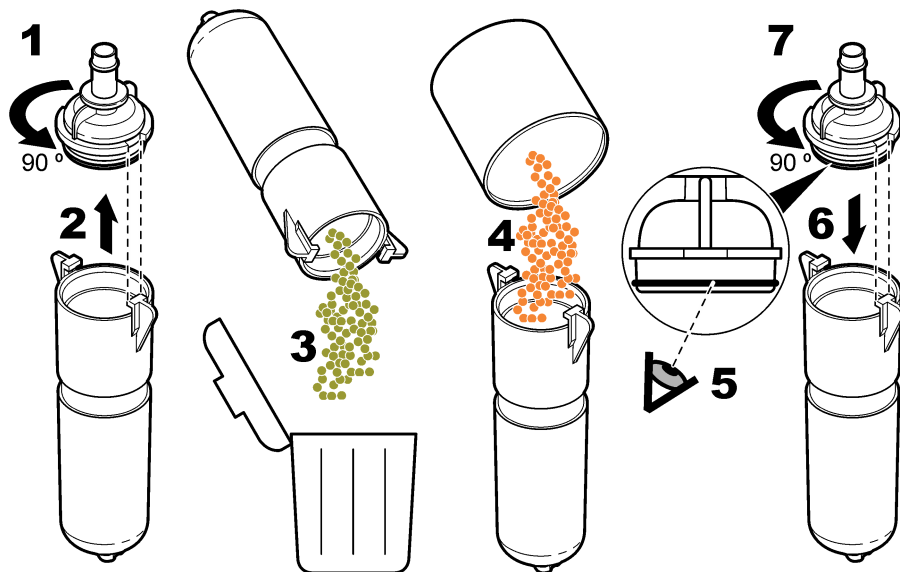
Remarque : Il n'est pas nécessaire de retirer le conteneur de dessiccant du boîtier dessiccant pour installer un nouveau dessiccant.

A l'étape 5 de la [Figure 9](#), 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 [Fixation du boîtier dessiccant \(FL900\)](#) à la page 58.

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'absorbant et chauffez-les à 100-180 °C jusqu'à ce qu'elles deviennent orange. Ne chauffez pas l'absorbant. Si les perles ne retrouvent pas leur coloration orange, elles doivent être remplacées par des billes de dessiccant neuves.

Figure 9 Remplacement du dessiccant



Remplacement de la membrane hydrophobe

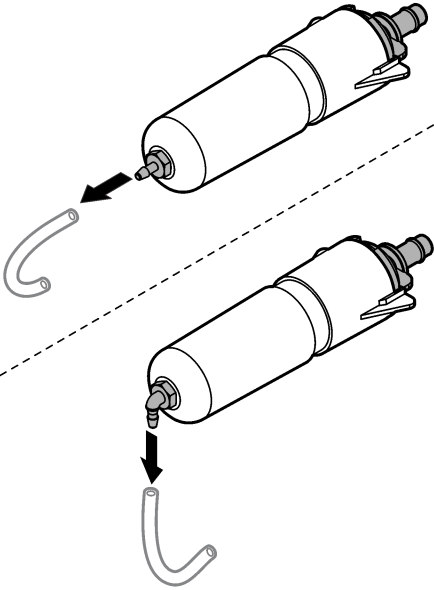
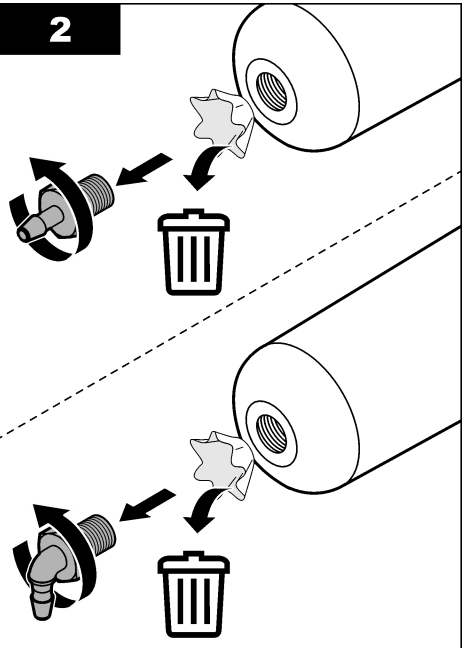
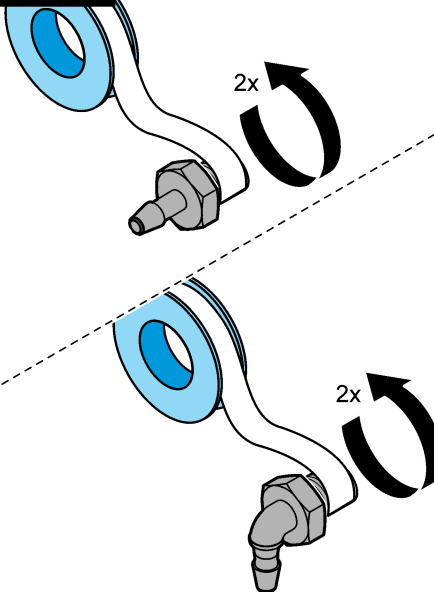
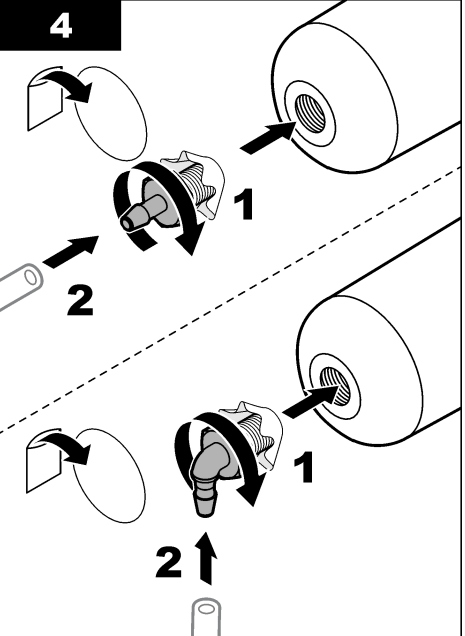
Remplacez la membrane hydrophobe quand :

- des augmentations ou des diminutions inattendues sont observées dans les tendances de niveau ;
- Les données de niveau sont manquantes ou incorrectes, mais les données de vitesse sont valides.
- La membrane est déchirée ou saturée d'eau ou de graisse.

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

- Le côté lisse de la membrane hydrophobe est appuyé contre la surface interne du conteneur de dessiccant.
- La membrane hydrophobe se bombe et s'insère complètement dans le filetage, jusqu'à disparaître complètement.
- La membrane hydrophobe tourne avec le mamelon se trouvant dans le conteneur de dessiccant. Si la membrane ne tourne pas, elle est endommagée. Répétez alors la procédure avec une nouvelle membrane.

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 [Fixation du boîtier dessiccant \(FL900\)](#) à la page 58.

1**2****3****4**

Dépannage

Pour plus d'informations sur le dépannage, reportez-vous au manuel d'utilisation complet sur le site Web du fabricant (<http://www.hachflow.com>).

Annexe A : profilage de la vitesse

Le profilage d'un site implique de mesurer directement la vitesse de l'eau à différents points de la section transversale du tuyau pour déterminer la vitesse moyenne. L'enregistreur de débit utilise les informations de ce profil, avec la vitesse et la profondeur détectées par le capteur de débit, pour calculer le coefficient de calibration correct du site pour l'application.

Remarque : Le profilage permet de vérifier ou d'améliorer la précision. Cependant, le coefficient de calibration par défaut du site est souvent suffisant.

Pour plus d'informations sur le profilage de la vitesse, reportez-vous au manuel d'utilisation complet sur le site Web du fabricant (<http://www.hachflow.com>)

Annexe B : Calculs de débit

Pour la plupart des applications, le débit d'un canal est calculé et enregistré à l'aide d'un débitmètre. Reportez-vous au manuel d'utilisation complet sur le site Web du fabricant (<http://www.hachflow.com>) pour calculer le flux manuellement ou comprendre comment est calculé le débit.

Pièces de rechange et accessoires

▲ AVERTISSEMENT



Risque de blessures. 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	Article n°
Billes de dessiccant, en vrac, réservoir de 1,5 livre	8755500
Conteneur de dessiccant	8542000
Membrane hydrophobe	3390
Joint torique, bouchon d'extrémité du conteneur de dessiccant 1,176 x 0,070 (DI x DE)	5252

Accessoires

Description	Article n°
Ciseaux pour un conduit de 15,24 cm (6 po) de diamètre	800008105
Ciseaux pour un conduit de 20,32 cm (8 po) de diamètre	800008106
Ciseaux pour un conduit de 25,40 cm (10 po) de diamètre	800008107
Ciseaux pour un conduit de 30,48 cm (12 po) de diamètre	800008108
Ciseaux pour un conduit de 38,10 cm (15 po) de diamètre	800008109
Ciseaux pour un conduit de 45,72 cm (18 po) de diamètre	800008110

Accessoires (suite)

Description	Article n°
Bande de tendeur, pour base de 25,40 cm (10 po) de large par 45,72 cm (18 po) de diamètre	800008101
Bande de tendeur, pour base de 25,40 cm (10 po) de large par 45,72 cm (36 po) de diamètre	800008102
Bande de tendeur, pour base de 25,40 cm (10 po) de large par 45,72 cm (18 po) avec ensembles d'extension de 25,40 cm (10 po)	800008103
Bande tendeur	800008104
Bande à ressort, Q-Stick ⁵	750000201
Bandes partielles	800010101
Montage sur canal rectangulaire	75012-xx

⁵ Outil pour l'installation d'une bande à ressort dans un espace clos sans accès.

Tabla de contenidos

[Especificaciones](#) en la página 65

[Información general](#) en la página 66

[Instalación](#) en la página 70

[Funcionamiento](#) en la página 74

[Mantenimiento](#) en la página 75

[Solución de problemas](#) en la página 78

[Apéndice A: perfil de velocidad](#) en la página 78

[Apéndice B: Cálculos del caudal](#) en la página 78

[Piezas de repuesto y accesorios](#) en la página 78

Información adicional

En el sitio web del fabricante encontrará información adicional.

Especificaciones

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Especificación	Detalles
Dimensiones (A x L x P)	131 x 44 x 28 mm (5,16 x 1,73 x 1,10 pulg.)
Carcasa	Poliuretano
Cable del sensor	Cubierta de poliuretano. Longitud estándar: 9 m (30 pies); longitud máxima: 305 m (1000 pies) ¹
Peso	1,1 kg (2,4 lb) con cable de 9,1 m (30 pies)
Grado de contaminación	3
Clase de protección	III
Categoría de instalación	I
Temperatura de funcionamiento	0 a 45 °C (32 a 113 °F), humedad del 0 al 100 %
Temperatura de almacenamiento	-20 a 52 °C (-4 a 125 °F)
Requisitos de alimentación	El registrador de caudal proporciona 10 V y 100 mA
Medición de velocidad ²	Método: Electromagnético (ley de Faraday)
	Rango: -1,5 a 6,1 m/s (-5 a 20 pies/s)
	Precisión: ±2% de lectura
	Estabilidad cero: ± 0,015 m/s (± 0,05 pies/s) a 0 a 3 m/s (0 a 10 pies/s)
	Resolución: ±0,0003 m/s (±0,01 pies/s)

¹ Utilice longitudes de cable lo más cortas posibles para evitar las interferencias electromagnéticas.

² Consultar [Directrices de ubicación del emplazamiento](#) en la página 71 para recibir más información relacionada con las mediciones.

Especificación	Detalles
Medición de la profundidad	Método: transductor de presión sumergida
	Rango: Estándar, 10 mm a 3,5 m (0,4 a 138 pulg.). Póngase en contacto si desea rangos más amplios.
	Precisión: $\pm 1\%$ de lectura
	Estabilidad cero: $\pm 0,009$ m ($\pm 0,03$ pies) a 0 a 3 m (0 a 10 pies) Incluye no linealidad, histéresis y efectos de la velocidad.
	Resolución: 2,5 mm (0,1 pulg.)
	Protección fuera de rango: rango X2
Medición de caudal	Método: conversión del nivel del agua y tamaño de la tubería en área fluida. Conversión de la lectura de velocidad local a la velocidad media. Multiplicación del área fluida por la velocidad media para igualar el caudal.
	Precisión de la conversión: $\pm 5,0\%$ de lectura. Asume un coeficiente de calibración del sitio apropiado, con la tubería fluyendo a entre un 10% y un 90% de su capacidad con un nivel mayor que 5,08 cm (2 pulg.).
Medición de la temperatura	Método: 1-alambre termómetro digital
	Rango: -10 a 85 °C (14 to 185 °F)
	Precisión: ± 2 °C ($\pm 3,5$ °F)
Cable del sensor	Material: cubierta de poliuretano.
	Longitud estándar de 9,1 m (30 pies) a 305 m (1000 pies) de longitud como máximo
Instrumentos compatibles	Registradores de caudal de la serie FL
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 es un símbolo de alerta de seguridad. Obedezca todos los mensajes de seguridad que se muestran junto con este símbolo para evitar posibles lesiones. Si se encuentran sobre el instrumento, consulte el manual de instrucciones para obtener información de funcionamiento o seguridad.
	Este símbolo indica la presencia de dispositivos susceptibles a descargas electrostáticas. Asimismo, indica que se debe tener cuidado para evitar que el equipo sufra daño.
	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.

Precauciones para espacios confinados

⚠ PELIGRO

	Peligro de explosión. La formación en las pruebas previas a la entrada, la ventilación, los procedimientos de acceso, los procedimientos de evacuación/rescate y las prácticas de trabajo de seguridad es necesaria antes de introducirlo en espacios cerrados.
---	---

La información que se incluye a continuación se ofrece para ayudar a los usuarios a comprender los peligros y riesgos asociados a los espacios confinados.

El 15 de abril de 1993, el dictamen definitivo de la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional) sobre los Espacios Confinados que Requieren Permiso para Ingresar (CFR 1910.146), se hizo ley. Esta nueva norma afecta directamente a más de 250.000 sitios industriales de los Estados Unidos, y fue creada con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores en espacios confinados.

Definición de espacio confinado:

Un espacio confinado es cualquier lugar o recinto que presente (o tenga la posibilidad inmediata de presentar) una o más de las siguientes condiciones:

- Una atmósfera con una concentración de oxígeno que sea inferior al 19,5% o superior al 23,5% y/o una concentración de sulfuro de hidrógeno (H₂S) superior a 10 ppm.
- Una atmósfera que pueda ser inflamable o explosiva debido a gases, vapores, nieblas, polvos o fibras.
- Materiales tóxicos que, ante el contacto o la inhalación, puedan provocar lesiones, el deterioro de la salud o la muerte.

Los espacios confinados no están destinados a ser ocupados por seres humanos. Los espacios confinados tienen entrada restringida y contienen riesgos conocidos o potenciales. Como ejemplos

de espacios confinados encontramos las bocas de inspección, las chimeneas, los caños, las tinas, los armarios de distribución y demás lugares similares.

Antes de entrar en espacios confinados y/o lugares con presencia de gases, vapores, nieblas, polvos o fibras peligrosos, se deben seguir siempre procedimientos de seguridad estándares. Antes de entrar en un espacio confinado, lea todos los procedimientos relacionados con la entrada a espacios confinados.

Descripción general del producto

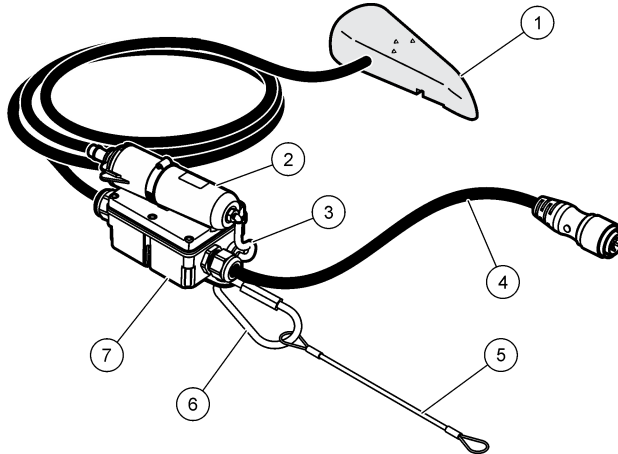
El sensor Flo-Tote 3 mide la velocidad y la profundidad de los líquidos conductores en canales abiertos gracias a una tecnología por sensor electromagnético. Este se conecta al registrador de caudal de la serie FL para formar un sistema de caudal completo.

El sensor Flo-Tote 3 está disponible con un conector o un cable desnudo. Consulte la [Figura 1](#) y la [Figura 2](#).

El sistema Flo-Tote 3 cuenta con los siguientes elementos:

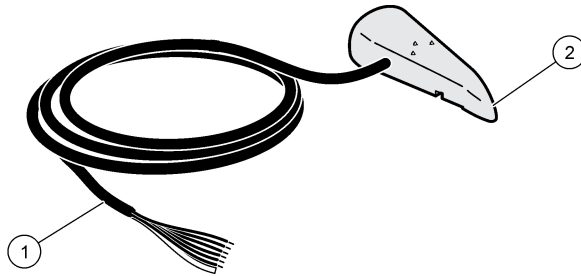
- Sensor totalmente sumergible
- Sensor que repele los residuos
- Mediciones para velocidades extremadamente bajas y caudal inverso
- Operable en caudal libre, sumergido o en condiciones de sobrecarga
- Sensor reemplazable en la ubicación
- No es necesario calibrarlo
- Mayor intensidad de la señal para cuando se aplique grasa
- Medición de la temperatura del caudal

Figura 1 Descripción general del producto: sensor Flo-Tote 3 con conector



1 Sensor Flo-Tote 3	5 Cordón
2 Depósito de desecante	6 Mosquetón
3 Tubo de referencia de aire	7 Conjunto de desecante
4 Cable del sensor con conector	

Figura 2 Descripción general del producto: Flo-Tote 3 con cable desnudo



1 Cable del sensor con cable desnudo	2 Sensor Flo-Tote 3
--------------------------------------	---------------------

Teoría de operación

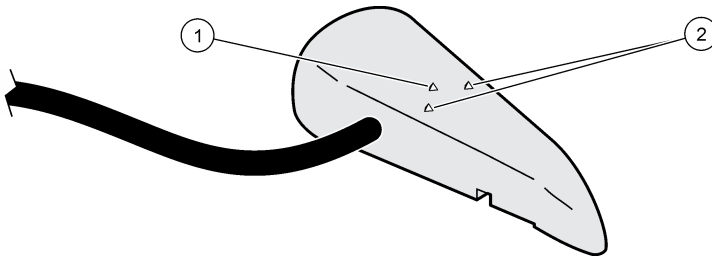
El sensor de canal abierto del Flo-Tote 3 mide directamente la velocidad del agua y la profundidad.

Medición de velocidad

El sensor se vale de la ley de la inducción electromagnética de Faraday para medir la velocidad del agua. La ley de Faraday afirma lo siguiente: un conductor que se mueva por un campo magnético producirá un voltaje.

Debido a que el agua es un conductor, esta originará un voltaje al moverse por un campo magnético. La magnitud de este será directamente proporcional a la velocidad del agua. El sensor de canal abierto crea un campo electromagnético, con lo que se genera un voltaje en el agua. Los dos electrodos de velocidad, así como el electrodo de tierra, miden dicho voltaje. Consulte la figura [Figura 3](#). Una mayor velocidad del agua dará lugar a un voltaje más alto, si lo medimos de forma precisa, podrá determinarse la velocidad.

Figura 3 Electrodo del sensor



1 Electrodo de tierra	2 Electrodo de velocidad
-----------------------	--------------------------

Medición de la profundidad

Se usa un transductor de presión para medir la profundidad del agua. El transductor es un dispositivo electrónico que utiliza un fino diafragma para convertir la presión en una señal electrónica. El transductor de profundidad se encuentra dentro del sensor. El canal cruzado (situado al fondo del sensor) permite que la presión del agua llegue hasta el transductor, y también evita que el frágil diafragma se dañe.

Un tubo de aire, que recorre toda la longitud del cable desde el sensor hasta la caja de empalmes del desecante, permite que el transductor neutralice la presión atmosférica para medir la verdadera presión del agua. El tubo del aire (también llamado Referencia de la presión atmosférica o tubo APR) debe estar protegido del agua, pues esta puede dañar el transductor.

Cálculos del caudal

Las mediciones de la velocidad y de la profundidad se utilizan junto con el diámetro del conducto para determinar el caudal. El caudal se calcula a partir de la ecuación de continuidad (1):

(1) Caudal = velocidad media \times área

donde

Caudal = volumen de líquido que atraviesa el sensor por unidad de tiempo (p. ej.: 200 galones por minuto)

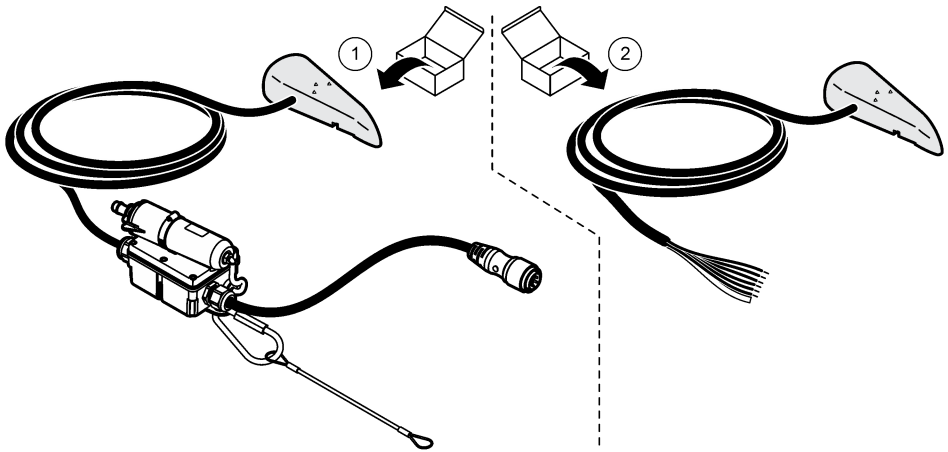
Velocidad media = velocidad media del líquido, calculada utilizando mediciones y algoritmos de velocidad de superficie

Área = área transversal del líquido en el canal, calculada utilizando las dimensiones del canal y la medición de profundidad

Componentes del producto

Asegúrese de haber recibido todos los componentes. Consulte la [Figura 4](#). Si faltan artículos o están dañados, póngase en contacto con el fabricante o el representante de ventas inmediatamente.

Figura 4 Componentes del producto



1 Sensor Flo-Tote 3 con conector

2 Sensor Flo-Tote 3 con cable desnudo³

Instalación

▲ PELIGRO



Peligro de explosión. El instrumento no está aprobado para su instalación en lugares peligrosos.

▲ PRECAUCIÓN



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

AVISO

Por lo general, una instalación típica del Flo-Tote 3 no recibe interferencias magnéticas. Sin embargo, la presencia de maquinaria eléctrica o radiotransmisores cerca del lugar de la instalación pueden causar errores de medición. Esto se debe al método de medición de la velocidad de la sonda AV. Utilice longitudes de cable lo más cortas posibles para evitar las interferencias electromagnéticas. También debe tener cuidado durante el enrutamiento o recogida de cables para que este efecto sea mínimo.

³ Los cables desnudos son una alternativa al conector.

Material necesario

Consiga los siguientes materiales para instalar el sensor, estos debe proporcionarlos el usuario.

- Hardware de instalación del sensor⁴
- Llave de cubo o de carraca
- Cintas de unión
- Cinta aislante para envolver juntos el cable y el hardware de instalación (opcional)

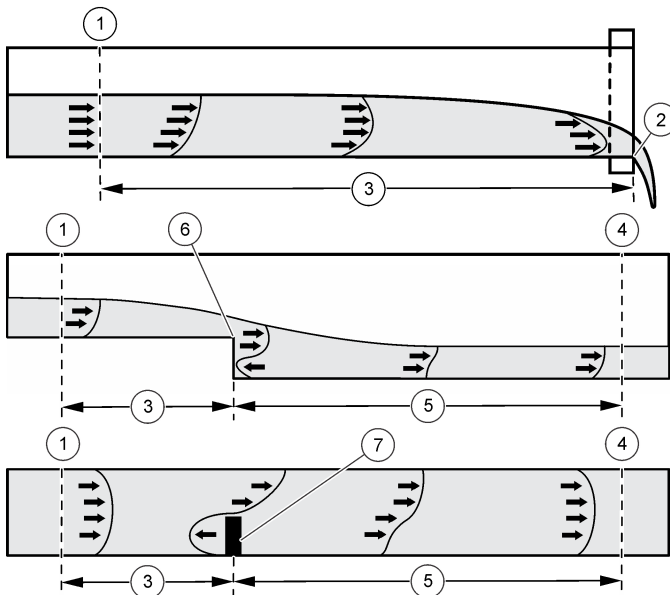
Directrices de ubicación del emplazamiento

Para lograr la mayor precisión posible, instale el sensor donde el caudal no sea turbulento. La ubicación ideal es un canal o tubería largo y recto. Los desagües, desniveles verticales, placas desviadoras, curvas o empalmes distorsionan el perfil de velocidad.

En caso de que haya desagües, desniveles verticales, placas desviadoras, curvas o empalmes, instale el sensor aguas arriba o aguas abajo tal como se muestra en la [Figura 5–Figura 7](#). En las ubicaciones aguas arriba, instale el sensor a una distancia que es al menos cinco veces el diámetro del conducto o el nivel máximo del fluido. Para las ubicaciones aguas abajo, instale el sensor a una distancia al menos diez veces el diámetro del conducto o el nivel máximo del fluido.

Si la ubicación cuenta con un empalme y el caudal de uno de los conductos es mucho mayor, instale el sensor en la pared junto al conducto con menor caudal.

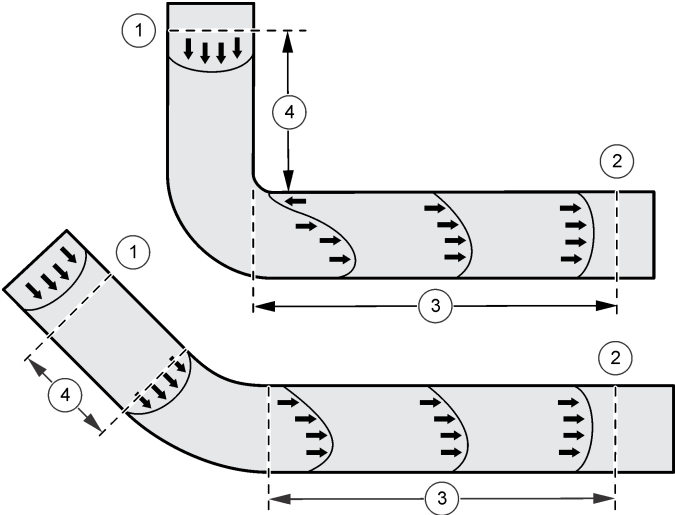
Figura 5 Ubicación del sensor cerca de un desagüe, un desnivel vertical o una placa desviadora



1 Ubicación aceptable del sensor aguas arriba	5 Distancia aguas abajo: $10 \times$ diámetro del conducto
2 Desagüe	6 Desnivel vertical
3 Distancia aguas arriba: $5 \times$ nivel máximo	7 Placa desviadora
4 Ubicación aceptable del sensor aguas abajo	

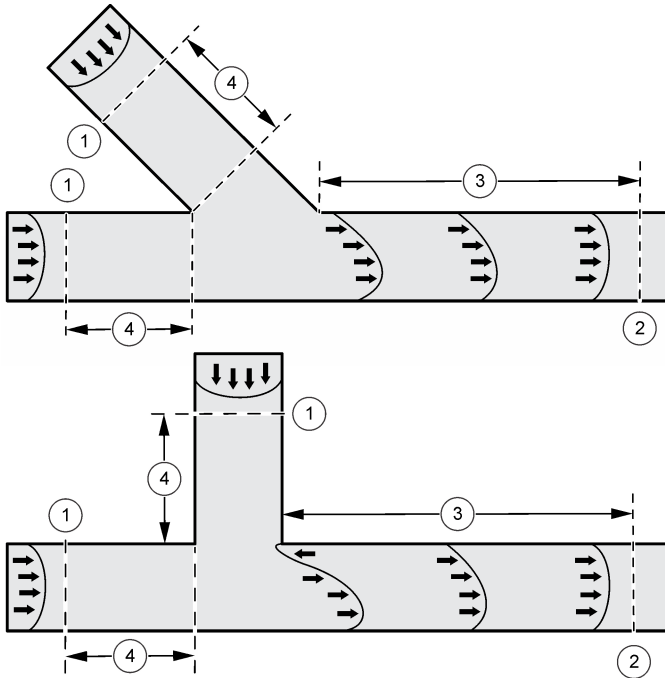
⁴ Consulte la [Hardware de instalación del sensor](#) en la página 74.

Figura 6 Ubicación del sensor cerca de una curva o codo



1 Ubicación aceptable del sensor aguas arriba	3 Distancia aguas abajo: $10 \times$ diámetro del conducto
2 Ubicación aceptable del sensor aguas abajo	4 Distancia aguas arriba: $5 \times$ diámetro del conducto

Figura 7 Ubicación del sensor cerca de un empalme



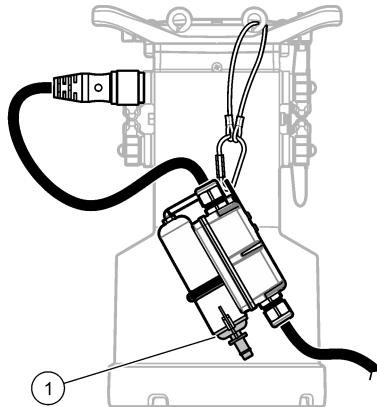
1 Ubicación aceptable del sensor aguas arriba	3 Distancia aguas abajo: $10 \times$ diámetro del conducto
2 Ubicación aceptable del sensor aguas abajo	4 Distancia aguas arriba: $5 \times$ diámetro del conducto

Fije el conjunto de desecante (FL900)

Fije el cubo de desecante al registrador de caudal FL900 para liberar la tensión del sensor y del conector del cable. Consulte la [Figura 8](#).

Para obtener el mejor rendimiento, asegúrese de instalar el cartucho de desecante verticalmente con la tapa del extremo apuntando hacia abajo. Consulte la [Figura 8](#).

Figura 8 Fije el conjunto de desecante



1 Tapa final

Conectar al registrador de caudal

Conecte el cable del sensor al registrador de caudal de la serie FL. Consulte la documentación del registrador de caudal para obtener instrucciones.

Hardware de instalación del sensor

Fije el sensor al hardware de instalación. A continuación, instale el hardware de instalación en una tubería o canal. Hay disponibles diferentes tipos de hardware de instalación para instalar el sensor en diferentes tamaños y formas de tuberías. Consulte [Piezas de repuesto y accesorios](#) en la página 78 para obtener información sobre pedidos. Consulte la hoja documentación suministrada con el hardware de instalación para obtener instrucciones de instalación.

A continuación se presentan las distintas opciones para el hardware de instalación:

- **Abrazadera con resorte:** banda metálica circular que se queda fija por medio de un resorte contra las paredes de la tubería. Disponible para diámetros de cañerías de 6 a 19 pulgadas.
- **Banda con gato de tijera:** banda metálica circular que se queda fija cuando se aprieta el gato de tijera. Disponible para diámetros de cañerías de 16 a 61 pulgadas.
- **Bandas parciales:** banda de metal que cubre la mitad inferior de un canal y se queda fija a la pared de este.
- **Montaje para canales rectangulares:** placa de metal que se queda fija en el canal.

Funcionamiento

Para sensores conectados a un registrador de caudal FL900, conecte un ordenador con el software FSDATA Desktop al registrador de caudal para configurar, calibrar y recopilar datos de los sensores. Consulte la documentación de FSDATA Desktop para configurar, calibrar y recopilar datos del sensor.

Para sensores conectados a un registrador de caudal FL1500, consulte la documentación del registrador de caudal FL1500 para configurar, calibrar y recopilar datos de los sensores. Como alternativa, conecte un ordenador con el software FSDATA Desktop al registrador de caudal para configurar, calibrar y recopilar datos de los sensores. Consulte la documentación de FSDATA Desktop para configurar, calibrar y recopilar datos del sensor.

Instale el software

Asegúrese de que la última versión del software FSDATA Desktop está instalada en el ordenador. Descárguese el software de <http://www.hachflow.com>. Haga clic en Support (Asistencia técnica) y, a continuación, seleccione Software Downloads (Descargas de software)>Hach Series Flow Logger (Registradores de caudal de la serie FL).

Mantenimiento

⚠ PRECAUCIÓN



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

AVISO

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

Limpiar los electrodos del sensor

AVISO

No utilice papel de lija para limpiar los electrodos del sensor, pues este puede dañar los electrodos.

Consulte [Solución de problemas](#) en la página 78 para saber cuándo limpiar los electrodos del sensor.

1. Aplique una pequeña cantidad de detergente líquido sobre un cepillo suave.
2. Limpie el sensor con el cepillo suave. Consulte [Figura 3](#) en la página 69 para identificar los electrodos.
3. Enjuague los electrodos del sensor con agua limpia.

Cambio del desecante

AVISO

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 [Figura 9](#).

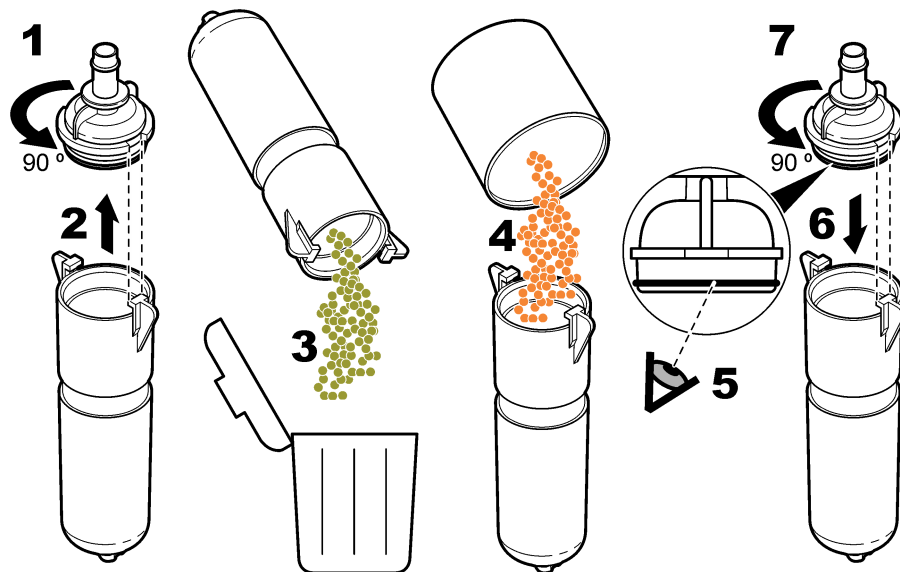
Nota: No es necesario retirar el depósito de desecante del conjunto de desecante para instalar un desecante nuevo.

En el paso 5 de la [Figura 9](#), 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 [Fije el conjunto de desecante \(FL900\)](#) en la página 73.

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 9 Cambio del desecante



Sustitución de la membrana hidrófoba

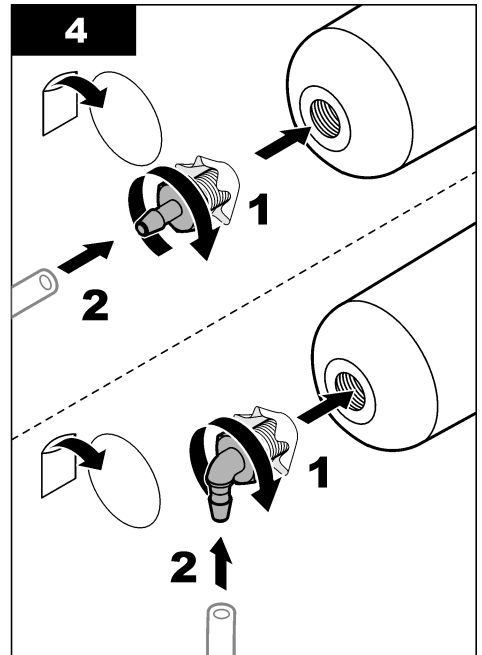
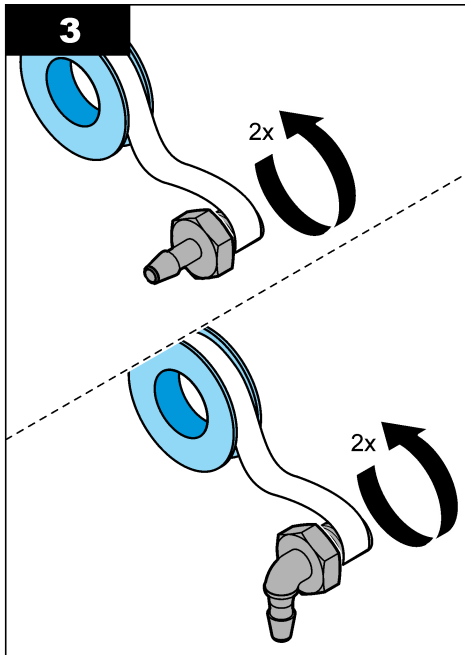
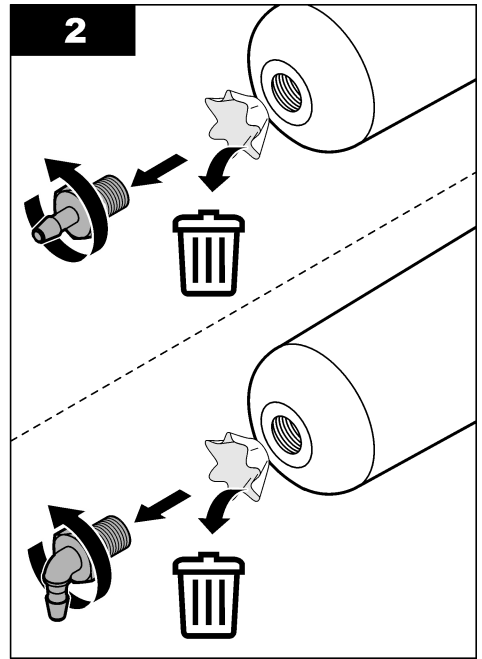
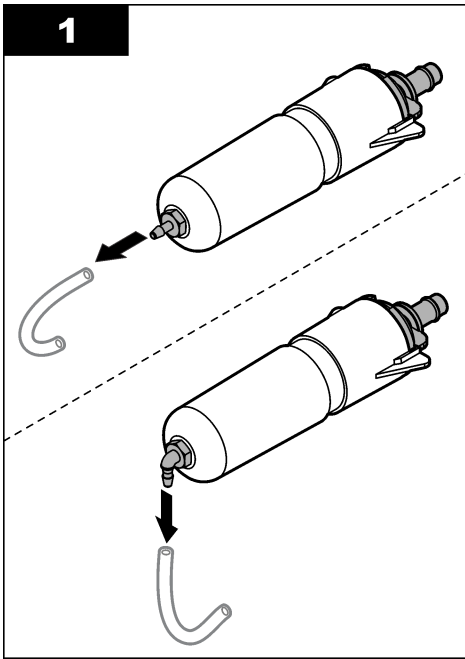
Sustituya la membrana hidrófoba cuando:

- Aumenten o disminuyan de forma inesperada las tendencias de nivel.
- Se pierdan los datos de nivel o estos sean incorrectos, pero los datos de velocidad sean válidos.
- La membrana esté rota o se haya saturado con agua o grasa.

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

- La parte lisa de la membrana hidrófoba está contra la superficie interior del depósito de desecante.
- La membrana hidrófoba se dobla y se introduce completamente en la rosca hasta que no se ve.
- La membrana hidrófoba gira con la boquilla cuando la boquilla del depósito de desecante gira. Si la membrana no gira, está dañada. Inicie el mismo procedimiento con una membrana nueva.

Para obtener el mejor rendimiento, asegúrese de instalar el cartucho de desecante verticalmente con la tapa del extremo apuntando hacia abajo. Consulte la [Fije el conjunto de desecante \(FL900\)](#) en la página 73.



Solución de problemas

Para obtener más información sobre la solución de problemas, consulte la versión ampliada del manual del usuario disponible en la página web del fabricante (<http://www.hachflow.com>).

Apéndice A: perfil de velocidad

Practicar el perfil de un sitio supone medir directamente la velocidad del agua en varios puntos a lo largo de la sección transversal de la tubería para determinar la velocidad media. El registrador de caudal usa la información de este perfil así como la velocidad detectada y la profundidad registrada en el sensor de flujo para calcular el coeficiente de calibración del sitio para la aplicación.ç

Nota: Practicar el perfil verifica o mejora la precisión. Sin embargo, el coeficiente de calibración del sitio predeterminado suele ser apropiado.

Para obtener más información sobre cómo practicar el perfil de la velocidad, consulte la versión ampliada del manual del usuario disponible en la página web del fabricante (<http://www.hachflow.com>).

Apéndice B: Cálculos del caudal

El caudal de un canal se calcula y registra con un medidor de flujo para la mayoría de aplicaciones.

Consulte la versión ampliada del manual de usuario disponible en la web del fabricante (<http://www.hachflow.com>) para calcular el caudal de forma manual o entender cómo se calcula.

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	Referencia
Perlas desecantes, a granel, contenedor de 1,5 libras (0,68 kg)	8755500
Depósito de desecante	8542000
Membrana hidrófoba	3390
Junta tórica, tapa del extremo del depósito de desecante, DI de 3 cm (1,176 pulg.) x DE de 0,18 cm (0,070 pulg.)	5252

Accesorios

Descripción	Referencia
Banda de tijera para tubo de 15,24 cm (6 pulg.) de diámetro	800008105
Banda de tijera para tubo de 20,32 cm (8 pulg.) de diámetro	800008106
Banda de tijera para tubo de 25,40 cm (10 pulg.) de diámetro	800008107
Banda de tijera para tubo de 30,48 cm (12 pulg.) de diámetro	800008108
Banda de tijera para tubo de 38,10 cm (15 pulg.) de diámetro	800008109
Banda de tijera para tubo de 45,72 cm (18 pulg.) de diámetro	800008110

Accesorios (continúa)

Descripción	Referencia
Banda con gato de tijera, base con ancho de 10 x 18 pulg.	800008101
Banda con gato de tijera, base con ancho de 10 x 36 pulg.	800008102
Banda con gato de tijera, base con ancho de 10 x 18 pulg. con conjuntos de extensión de 10 pulg.	800008103
Banda con gato de tijera	800008104
Abrazadera con resorte, Q-Stick ⁵	750000201
Bandas parciales	800010101
Montaje de canal rectangular	75012-xx

⁵ Herramienta para instalar una abrazadera con resorte sin espacio de entrada confinado.

Índice

Especificações na página 80

Informações gerais na página 81

Instalação na página 85

Operação na página 90

Manutenção na página 91

Solução de problemas na página 94

Apêndice A: perfil de velocidade na página 94

Apêndice B: cálculos de vazão na página 94

Peças e acessórios de reposição na página 94

Informações adicionais

Você poderá encontrar informações adicionais no website do fabricante.

Especificações

As especificações estão sujeitas a alteração sem aviso prévio.

Especificação	Detalhes
Dimensões (L x C x P)	131 x 44 x 28 mm (5,16 x 1,73 x 1,10 pol.)
Carcaça	Poliuretano
Cabo do sensor	Revestimento de poliuretano. Comprimento padrão: 9 m (30 pés); comprimento máximo: 305 m (1.000 pés) ¹
Peso	1,1 kg (2,4 lb) com cabo de 9,1 m (30 pés)
Grau de poluição	3
Classe de proteção	III
Categoria de instalação	I
Temperatura de operação	0 a 45 °C (32 a 113 °F), 0 a 100% de umidade
Temperatura de armazenamento	-20 a 52° C (-4 a 125° F)
Alimentação elétrica	10 V, 100 mA fornecido pelo registrador de fluxo
Medição da velocidade ²	Método: eletromagnético (Lei de Faraday)
	Faixa: - 1,5 a 6,1 m/s (- 5 a 20 pés/s)
	Precisão: ± 2% de leitura
	Estabilidade zero: ± 0,015 m/s (± 0,05 pés/s) em 0 a 3 m/s (0 a 10 pés/s)
	Resolução: ± 0,0003 m/s (± 0,01 pés/s)

¹ Mantenha o comprimento dos cabos o mais curto possível para evitar interferências eletromagnéticas.

² Consulte [Diretrizes de local de site](#) na página 86 para obter outras informações relacionadas à medição.

Especificação	Detalhes
Medição de profundidade	Método: transdutor de pressão submerso
	Faixa: padrão 10 mm a 3,5 m (0,4 a 138 pol.). Entre em contato com a fábrica para obter faixas estendidas.
	Precisão: $\pm 1\%$ de leitura
	Estabilidade zero: $\pm 0,009$ m ($\pm 0,03$ pés) para 0 a 3 m (0 a 10 pés) Inclui não linearidade, histerese e efeitos de velocidade.
	Resolução: 2,5 mm (0,1 pol.)
	Proteção acima da faixa: 2X faixa
Medição de fluxo	Método: conversão do nível de água e tamanho do tubo para a área do fluido. Conversão da leitura de velocidade local para a velocidade média. Multiplicação da área do fluido pela velocidade média para igualar a taxa de fluxo.
	Precisão da conversão: $\pm 5,0\%$ de leitura. Assume um coeficiente de calibração da instalação adequado, fluxo do tubo de 10% a 90% completo com um nível maior que 5,08 cm (2 pol.).
Medição de temperatura	Método: 1 termômetro digital com fio
	Faixa: - 10 a 85 °C (14 a 185 °F)
	Precisão: ± 2 °C ($\pm 3,5$ °F)
Cabo do sensor	Material: revestimento de poliuretano
	Comprimento padrão: 9,1 m (30 pés), comprimento máximo: 305 m (1.000 pés)
Controlador compatível	Registrador de fluxo série FL
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 é o símbolo de alerta de segurança. Acate todas as mensagens de segurança que seguem este símbolo a fim de evitar lesões potenciais. Se o símbolo estiver no instrumento, consulte o manual de instruções para obter informações sobre a operação ou segurança.
	Este símbolo identifica a presença de dispositivos sensíveis a Descargas eletrostáticas (ESD) e indica que deve-se tomar cuidado para evitar dano ao equipamento.
	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.

Precauções em espaços confinados

▲ PERIGO



Perigo de explosão. Treinamento em testes pré-entrada, ventilação, procedimentos de entrada, procedimentos de evacuação/resgate e práticas de trabalho de segurança são necessárias antes de entrar em espaços confinados.

As informações a seguir são fornecidas para ajudar os usuários a entenderem os perigos e os riscos associados com a entrada em espaços confinados.

Em 15 de abril de 1993, a decisão final da OSHA sobre o CFR 1910.146, Autorização Requerida para Espaços Confinados, se tornou lei. Este padrão afeta diretamente mais de 250.000 locais industriais nos EUA e foi criado para proteger a saúde e a segurança dos trabalhadores em espaços confinados.

Definição de um espaço confinado:

Um espaço confinado é qualquer local ou recinto que apresente (ou tenha potencial imediato para apresentar) uma ou mais das seguintes condições:

- Uma atmosfera com uma concentração de oxigênio menor que 19,5% ou maior que 23,5% e/ou uma concentração de sulfeto de hidrogênio (H₂S) que seja maior que 10 ppm.
- Uma atmosfera que possa ser inflamável ou explosiva devido a gases, vapores, névoas, poeira ou fibras.
- Materiais tóxicos que, mediante contato ou inalação, podem causar lesões, danos à saúde ou morte.

Os espaços confinados não são feitos para ocupação humana. Os espaços confinados têm uma entrada restrita e contêm riscos conhecidos ou potenciais. Exemplos de espaços confinados incluem câmaras subterrâneas, chaminés, tanques, subterrâneos de troca e outros locais semelhantes.

Os procedimentos de segurança padrão devem sempre ser obedecidos antes da entrada nos espaços confinados e/ou locais onde possam estar presentes gases perigosos, vapores, névoas, poeiras ou fibras. Antes de entrar em um local confinado, encontre e leia todos os procedimentos relacionados à entrada em um espaço confinado.

Visão geral do produto

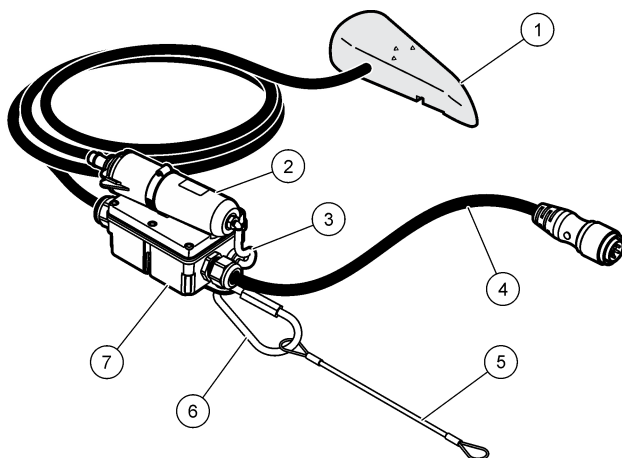
O sensor Flo-Tote 3 mede a velocidade e a profundidade dos líquidos condutores em canais abertos usando a tecnologia do sensor eletromagnético. O sensor se conecta ao registrador de fluxo da série FL para criar um sistema de fluxo completo.

O sensor Flo-Tote 3 está disponível com um conector ou fio desencapado. Consulte [Figura 1](#) e [Figura 2](#).

Os recursos do sistema do Flo-Tote 3 incluem:

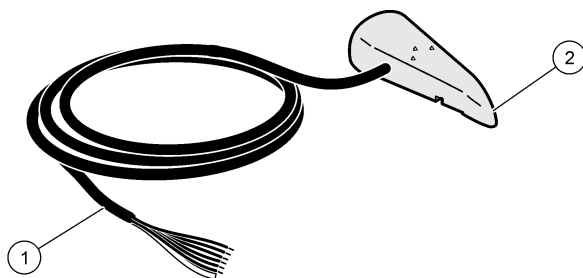
- Sensor totalmente submersível
- Sensor de acúmulo de detritos
- Medição para velocidades extremamente baixas e fluxo reverso
- Operação em condições de fluxo livre, fluxo não livre e sobrecarga
- Sensor substituível para campo
- Nenhuma calibração necessária
- Intensidade de sinal aumentada para aplicações de lubrificação
- Medição de temperatura de fluxo

Figura 1 Visão geral do produto - Sensor Flo-Tote 3 com conector



1 Sensor Flo-Tote 3	5 Cordão de pescoço
2 Recipiente do dessecante	6 Clipe do mosquetão
3 Tubo de referência do ar	7 Cubo do dessecante
4 Cabo do sensor com conector	

Figura 2 Visão geral do produto - Sensor Flo-Tote 3 com fio desencapado



1 Cabo do sensor com fio desencapado

2 Sensor Flo-Tote 3

Teoria de operação

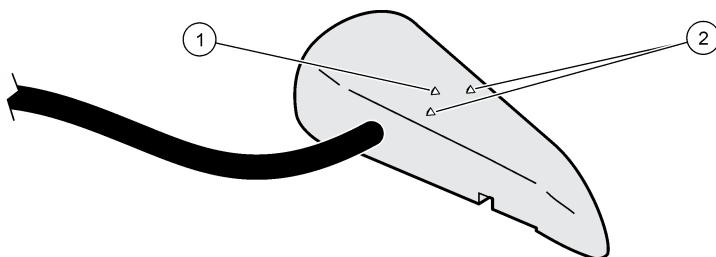
O sensor de canal aberto Flo-Tote 3 mede diretamente a velocidade e a profundidade da água.

Medição da velocidade

O sensor utiliza a indução eletromagnética da Lei de Faraday para medir a velocidade da água. A Lei de Faraday diz: um condutor, movendo-se através de um campo magnético, produz uma tensão.

Como a água é um condutor, a água movendo-se através de um campo magnético produz uma tensão. A magnitude da tensão é diretamente proporcional à velocidade da água. O sensor de canal aberto gera um campo eletromagnético, criando uma tensão na água. Os eletrodos de duas velocidades, junto com o eletrodo de aterramento, medem essa tensão. Consulte [Figura 3](#). Uma velocidade de água mais rápida produz uma tensão maior. A velocidade é determinada ao medir essa tensão de maneira precisa.

Figura 3 Eletrodos do sensor



1 Eletrodo de aterramento

2 Eletrodos de velocidade

Medição de profundidade

Um transdutor de pressão é usado para medir a profundidade da água. O transdutor é um dispositivo eletrônico que utiliza um diafragma fino para converter a pressão em um sinal eletrônico. O transdutor de profundidade encontra-se dentro do sensor. O canal cruzado (localizado na parte inferior do sensor) permite que a pressão da água alcance o transdutor e, ao mesmo tempo, protege o diafragma frágil contra danos.

Um tubo de ar, que passa através do comprimento do cabo do sensor até a caixa de junção do dessecante, permite que o transdutor anule a pressão atmosférica para medir a pressão real da água. O tubo de ar (chamado de referência da pressão atmosférica ou tubo APR) precisa ser protegido da água, que pode danificar o transdutor.

Cálculos de fluxo

As medições de velocidade e profundidade são usadas com o diâmetro da bomba para identificar a taxa de fluxo. A taxa de fluxo é calculada a partir da equação de continuidade (1):

(1) Taxa de fluxo = Velocidade média × Área

onde

Taxa de fluxo = volume de líquido que passa pelo sensor por unidade de tempo (por exemplo, 200 galões por minuto)

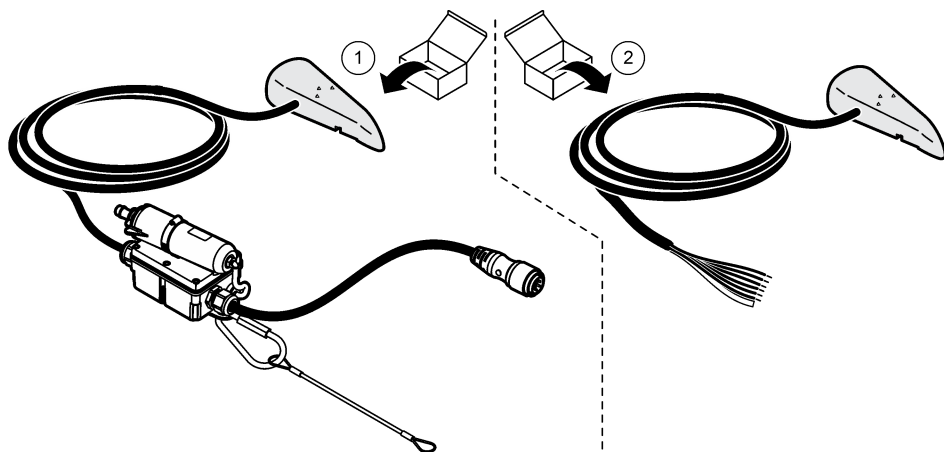
Velocidade média = velocidade média do líquido calculada com as medições e os algoritmos de velocidade da superfície

Área = área de corte transversal do líquido no canal calculada com as dimensões do canal e a medição de profundidade

Componentes do produto

Certifique-se de que todos os componentes foram recebidos. Consulte [Figura 4](#). Se houver itens ausentes ou danificados, entre em contato imediatamente com o fabricante ou com um representante de vendas.

Figura 4 Componentes do produto



1 Sensor Flo-Tote 3 com conector	2 Sensor Flo-Tote 3 com fio desencapado ³
----------------------------------	--

Instalação

▲ PERIGO



Perigo de explosão. O instrumento não está aprovado para ser instalado em localizações perigosas.

▲ CUIDADO



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

³ O fio desencapado é uma alternativa ao conector.

AVISO

Normalmente, as instalações comuns do Flo-Tote 3 não recebem interferências eletromagnéticas. Mas, devido ao método de medição de velocidade usado na sonda AV, maquinário elétrico ou transmissores de rádio próximos da instalação podem causar erros de medição. Mantenha o comprimento dos cabos o mais curto possível para evitar interferências eletromagnéticas. Além disso, tenha cuidado ao direcionar ou juntar cabos para manter esse feito dentro do mínimo possível.

Itens para coletar

Colete os itens a seguir para instalar o sensor. Os itens a seguir são fornecidos pelo usuário.

- Material de instalação do sensor⁴
- Chave de soquete e da catraca
- Lacs
- Fita elétrica para unir o cabo e o material de instalação (opcional)

Diretrizes de local de site

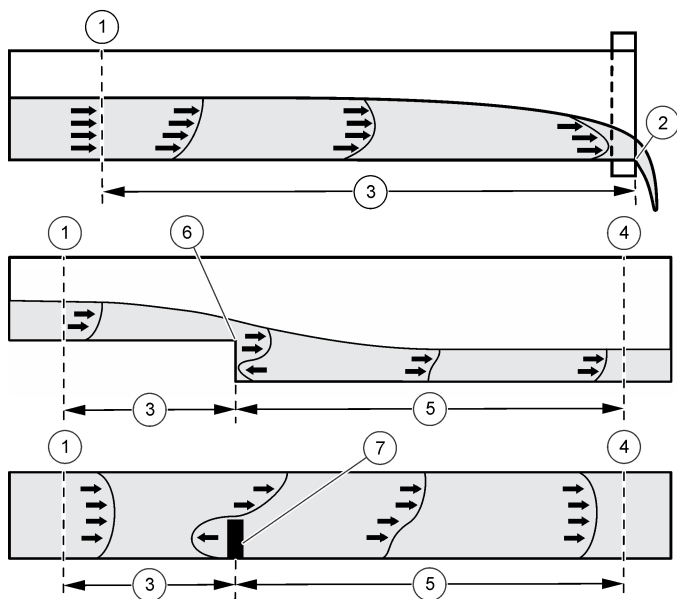
Para se obter a melhor precisão, instale o sensor onde o fluxo não é turbulento. O local ideal é em uma bomba ou canal reto longo. Embocaduras, quedas verticais, defletores, curvas ou junções fazem o perfil de velocidade ficar distorcido.

Onde houver embocaduras, quedas verticais, defletores, curvas ou junções, instale o sensor ascendente ou descendente, como mostrado em [Figura 5–Figura 7](#). Para locais ascendentes, instale o sensor em uma distância de pelo menos cinco vezes o diâmetro da bomba ou o nível de fluido máximo. Para locais descendentes, instale o sensor em uma distância de pelo menos dez vezes o diâmetro da bomba ou o nível de fluido máximo.

Se o local contiver uma junção e o fluxo em uma bomba for muito alto, instale o sensor na parede perto da bomba de fluxo inferior.

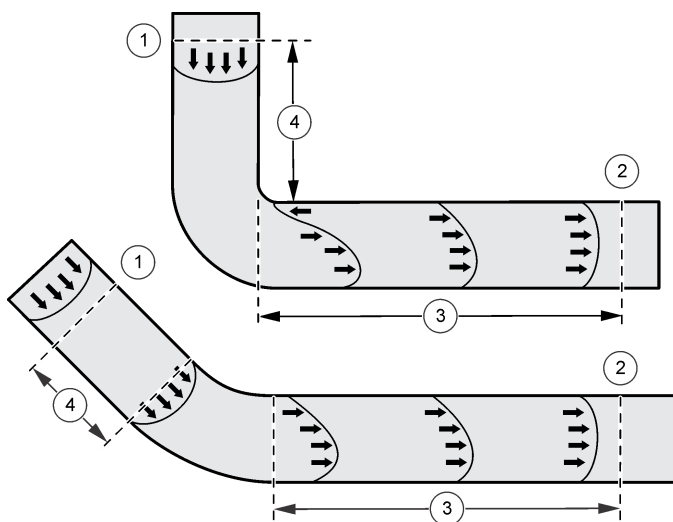
⁴ Consulte [Material de instalação do sensor](#) na página 90.

Figura 5 Local do sensor perto de uma embocadura, queda vertical ou defletor



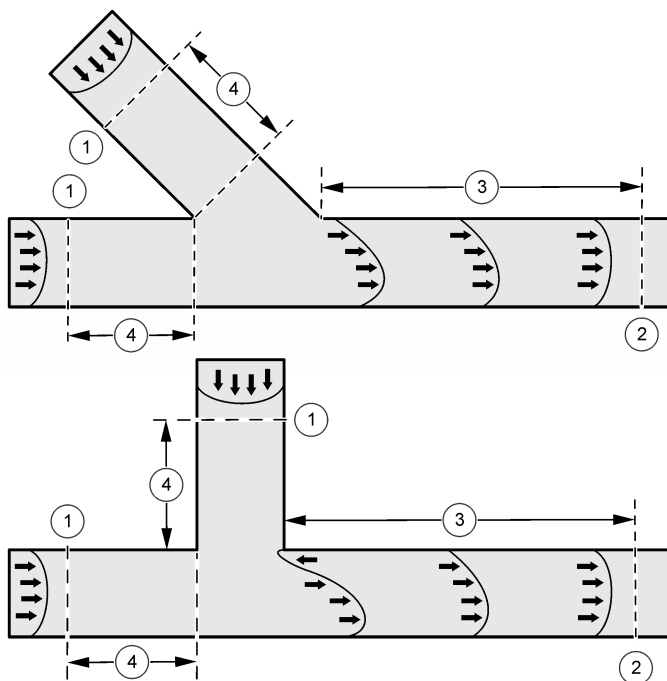
1 Local do sensor ascendente aceitável	5 Distância descendente: $10 \times$ o diâmetro da bomba
2 Embocadura	6 Queda vertical
3 Distância ascendente: $5 \times$ o nível máximo	7 Defletor
4 Local do sensor descendente aceitável	

Figura 6 Local do sensor perto de uma curva ou cotovelo



1 Local do sensor ascendente aceitável	3 Distância descendente: $10 \times$ o diâmetro da bomba
2 Local do sensor descendente aceitável	4 Distância ascendente: $5 \times$ o diâmetro da bomba

Figura 7 Local do sensor perto de uma junção



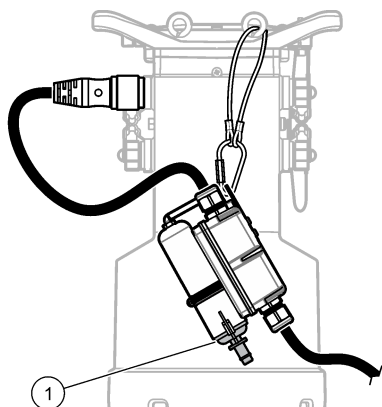
1 Local do sensor ascendente aceitável	3 Distância descendente: $10 \times$ o diâmetro da bomba
2 Local do sensor descendente aceitável	4 Distância ascendente: $5 \times$ o diâmetro da bomba

Instalação do cubo do dessecante (FL900)

Instale o cubo do dessecante no registrador de fluxo FL900 para fornecer um alívio de tensão ao cabo do sensor e ao conector. Consulte [Figura 8](#).

Para obter o melhor desempenho, certifique-se de instalar o recipiente do dessecante na vertical, com o tampão apontado para baixo. Consulte [Figura 8](#).

Figura 8 Instalação do cubo do dessecante



1 Tampão

Conectar a um registrador de fluxo

Conecte o cabo do sensor em um registrador de fluxo da série FL. Consulte a documentação do registrador de fluxo para obter as instruções.

Material de instalação do sensor

Encaixe o sensor no material de instalação. Depois, coloque o material de instalação em um tubo ou canal. Materiais de instalação diferentes estão disponíveis para a instalação do sensor em tubos de tamanhos e formatos diferentes. Consulte [Peças e acessórios de reposição](#) na página 94 para obter informações de colocação de pedidos. Consulte a documentação fornecida com o material de instalação para obter as instruções de instalação.

Opções do material de instalação:

- **Banda em mola** - Banda de metal circular que permanece no lugar por ação da mola contra as paredes do tubo. Disponível para tubos de 6 a 19 polegadas de diâmetro.
- **Banda em macaco tipo tesoura** - Banda de metal circular que permanece no lugar quando um macaco tipo tesoura é apertado. Disponível para tubos de 16 a 61 polegadas de diâmetro.
- **Bandas parciais** - Banda de metal que cobre metade da parte inferior de um canal e permanece no lugar através da instalação na parede do canal.
- **Suporte retangular do canal** - Placa de metal que permanece no lugar através de uma instalação no canal.

Operação

Para sensores conectados em um registrador de vazão FL900, conecte um computador com o software FSDATA Desktop no registrador de vazão para configurar, calibrar e coletar dados dos sensores. Consulte a documentação do FSDATA Desktop para configurar, calibrar e coletar dados do sensor.

Para sensores conectados a um registrador de vazão FL1500, consulte sua documentação para configurar, calibrar e coletar dados dos sensores. Como alternativa, conecte um computador com o software FSDATA Desktop no registrador de vazão para configurar, calibrar e coletar dados dos sensores. Consulte a documentação do FSDATA Desktop para configurar, calibrar e coletar dados do sensor.

Instale o software

Certifique-se de que a versão mais recente do software FSDATA Desktop esteja instalada no computador. Baixe o do software de <http://www.hachflow.com>. Clique em Support (Suporte) e, então, selecione Software Downloads>Hach FL Series Flow Logger (Downloads de Software>Registrador de Fluxo Série Hach FL).

Manutenção

⚠ CUIDADO



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

AVISO

Não desmonte o instrumento para manutenção. Caso seja necessário limpar ou reparar componentes internos, entre em contato com o fabricante.

Limpe os eletrodos do sensor

AVISO

Não use uma lixa para limpar os eletrodos do sensor. A lixa pode danificar os eletrodos.

Consulte [Solução de problemas](#) na página 94 quando for necessário limpar os eletrodos do sensor.

1. Coloque uma quantidade pequena de detergente em uma escova de cerdas macias.
2. Limpe os eletrodos do sensor com uma escova de cerdas macias. Consulte [Figura 3](#) na página 84 para identificar os eletrodos.
3. Lave os eletrodos do sensor com água limpa.

Substituir o dessecante

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 9](#).

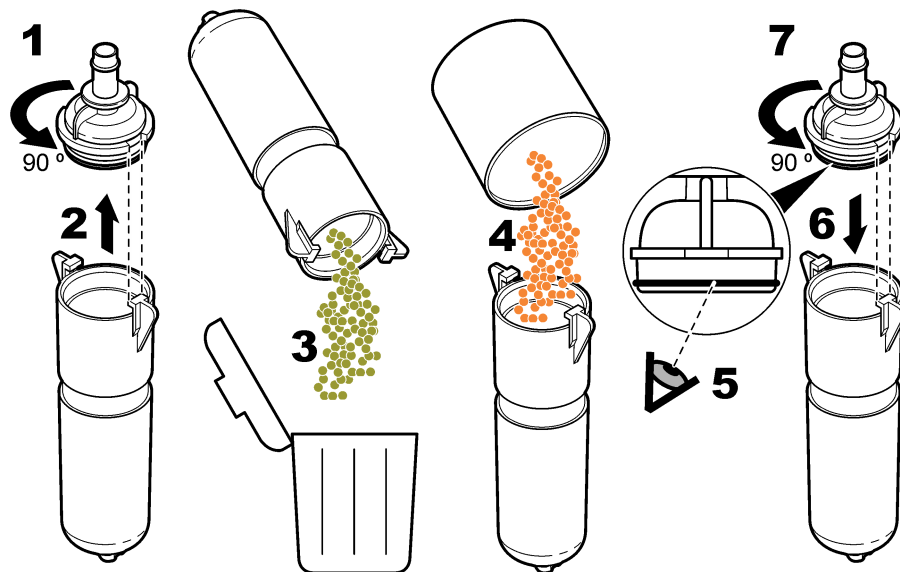
Observação: Não é necessário remover o recipiente do dessecante do cubo para instalar o novo dessecante.

Na etapa 5 de [Figura 9](#), 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 [Instalação do cubo do dessecante \(FL900\)](#) na página 89.

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 9 Substituir o dessecante



Substituição da membrana hidrofóbica

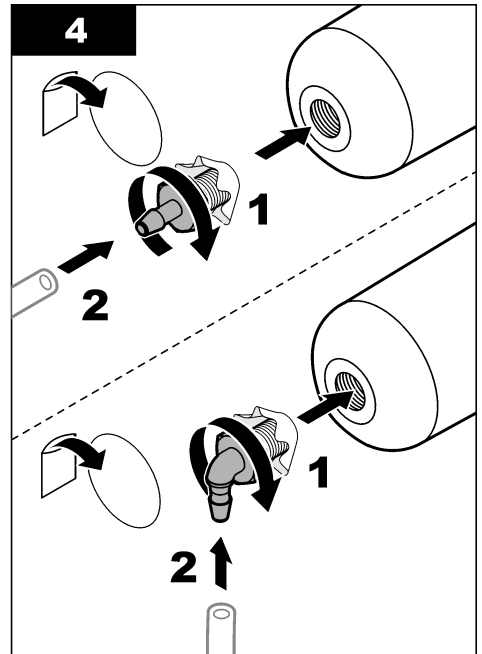
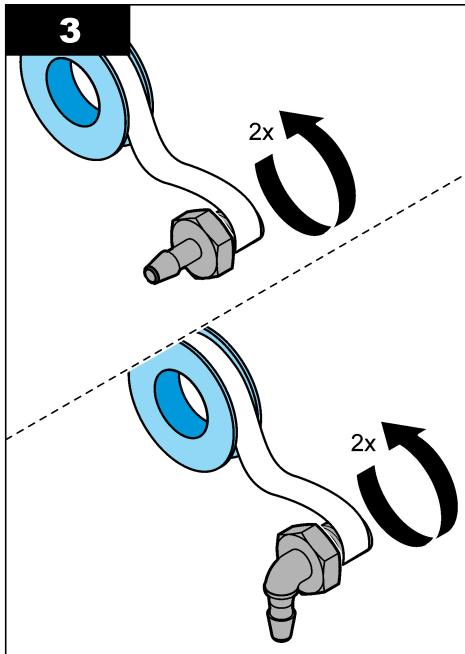
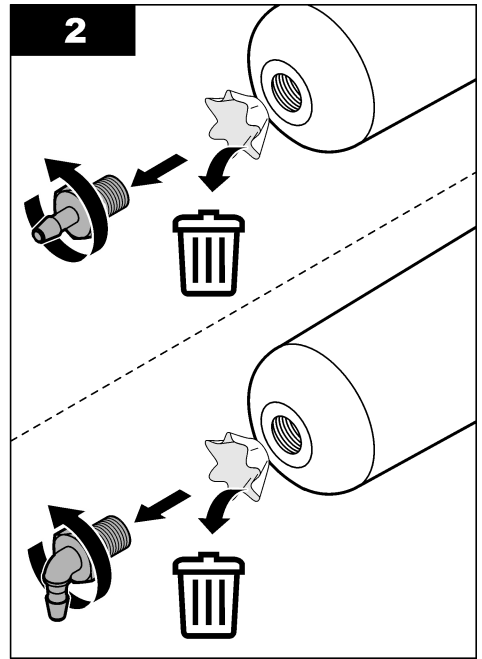
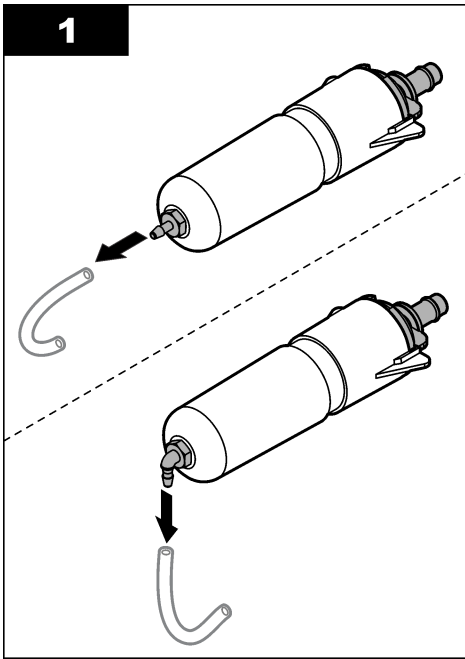
Substitua a membrana hidrofóbica quando:

- Ocorrerem aumentos ou diminuições inesperados nas tendências de nível.
- os dados sobre o nível estiverem ausentes ou incorretos, mas os dados da velocidade forem válidos.
- A membrana estiver torcida ou saturada com água ou graxa.

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

- O lado macio da membrana hidrofóbica está contra a superfície interna do recipiente do dessecante.
- A membrana hidrofóbica dobra para cima e entra totalmente na rosca até não ser mais vista.
- A membrana hidrofóbica gira com o bico quando o mesmo gira no recipiente do dessecante. Se a membrana não girar, ela está danificada. Inicie o procedimento novamente com uma nova membrana.

Para obter o melhor desempenho, certifique-se de instalar o recipiente do dessecante na vertical, com o tampão apontado para baixo. Consulte [Instalação do cubo do dessecante \(FL900\)](#) na página 89.



Solução de problemas

Consulte o manual completo do usuário no site do fabricante (<http://www.hachflow.com>) para obter informações sobre a resolução de problemas.

Apêndice A: perfil de velocidade

A criação do perfil de uma instalação envolve a medição direta da velocidade da água em diversos pontos da seção transversal do tubo para determinação da velocidade média. O registrador de vazão usa essas informações do perfil junto com a velocidade detectada e a profundidade informada pelo sensor de vazão para calcular o coeficiente de calibração correto da instalação para a aplicação.

Observação: A criação do perfil verifica ou aprimora a precisão. Porém, o coeficiente padrão de calibração da instalação normalmente é adequado.

Consulte o manual completo do usuário no site do fabricante (<http://www.hachflow.com>) para obter informações sobre a criação de perfil de velocidade.

Apêndice B: cálculos de vazão

Para a maioria das aplicações, a vazão em um canal é calculado e registrado por um medidor de vazão.

Consulte o manual completo do usuário no site do fabricante (<http://www.hachflow.com>) para calcular a vazão manualmente ou para entender como a vazão é calculada.

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	Nº de item
Dessecantes, a granel, cânister de 1,5 libra	8755500
Recipiente do dessecante	8542000
Membrana hidrofóbica	3390
Anel de vedação, recipiente do dessecante, 1,176 DI x 0,070 DE	5252

Acessórios

Descrição	Nº de item
Banda em tesoura para Ø 15.24 cm (6 pol.) tubo	800008105
Banda em tesoura para Ø 20.32 cm (8 pol.) tubo	800008106
Banda em tesoura para Ø 25.40 cm (10 pol.) tubo	800008107
Banda em tesoura para Ø 30.48 cm (12 pol.) tubo	800008108
Banda em tesoura para Ø 38,10 cm (15 pol.) tubo	800008109
Banda em tesoura para Ø 45,72 cm (18 pol.) tubo	800008110

Acessórios (continuação)

Descrição	Nº de item
Banda em macaco tipo tesoura, 10 pol. de largura x 18 pol. de base	800008101
Banda em macaco tipo tesoura, 10 pol. de largura x 36 pol. de base	800008102
Banda em macaco tipo tesoura, 10 pol. de largura x 18 pol. base com 10 pol. conjuntos de extensão	800008103
Banda em macaco tipo tesoura	800008104
Banda em mola, Q-Stick ⁵	750000201
Bandas parciais	800010101
Suporte de canal retangular	75012-xx

⁵ Ferramenta para instalação de uma banda em mola sem entrada em espaço confinado.

目录

规格 第 96 页

基本信息 第 97 页

安装 第 101 页

操作 第 105 页

维护 第 106 页

故障排除 第 109 页

附录 A: 速度剖面分析 第 109 页

附件 B: 流量计算 第 109 页

备件与附件 第 109 页

附加信息

制造商网站中提供了附加信息

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 L x D)	131 x 44 x 28 mm (5.16 x 1.73 x 1.10 in.)
外壳	聚氨酯
传感器电缆	聚氨酯管套。标准长度：9 m (30 ft)；最大长度：305 m (1000 ft) ¹
重量	1.1 kg (2.4 lb)，带 9.1 m (30 ft) 电缆
污染等级	3
防护等级	III
安装类别	I
工作温度	0 至 45 °C (32 至 113 °F)，0 至 100% 湿度
存储温度	-20 至 52 °C (-4 至 125 °F)
电源要求	10 V，100 mA，由流量记录仪供电
速度测量 ²	方式：电磁（法拉第定律）
	量程：-1.5 至 6.1 m/s (-5 至 20 ft/s)
	精度：读数 ± 2%
	零点稳定性：在 0 至 3 m/s (0 至 10 ft/s) 时为 ± 0.015 m/s (± 0.05 ft/s)
分辨率：± 0.0003 m/s (± 0.01 ft/s)	
深度测量	方式：浸入式压力转换器
	量程：标准 10 mm 至 3.5 m (0.4 至 138 in.)。如需大量程产品，请联系工厂。
	精度：读数 ± 1%
	零点稳定性：在 0 至 3 m (0 至 10 ft) 时为 ± 0.009 m (± 0.03 ft) 包括非线性、滞后和速度效应。
	分辨率：2.5 mm (0.1 in.)
超量程保护：2X 量程	

¹ 为防止受电磁干扰，电缆长度应尽量短。

² 有关其他测量相关信息，请参阅[现场定位指导准则](#) 第 101 页。

规格	详细信息
流量测量	方式：将水位和管道尺寸转换为流体面积。将局部速度读数转换为平均速度。流体面积乘以平均速度等于流速。
	转换精度：读数 $\pm 5.0\%$ 。假设位置校准系数合适，管道流量达满流量的 10% 至 90%，液位大于 5.08 cm (2 in.)。
温度测量	方式：1 线数字温度计
	量程：-10 至 85 °C (14 至 185 °F)
	精度： $\pm 2\text{ °C}$ ($\pm 3.5\text{ °F}$)
传感器电缆	材料：聚氨酯管套
	标准长度：9.1 m (30 ft)；最大长度：305 m (1000 ft)
兼容仪器	FL 系列流量记录仪
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。

	这是安全警报标志。请遵守此标志后面的所有安全信息，以避免可能造成的伤害。如果仪器上有此标志，则请参见仪器手册，了解操作或安全信息。
	此标志指示存在静电释放（ESD）敏感的设备，且必须小心谨慎以避免设备损坏。
	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。

密闭空间预防措施

⚠ 危险	
	爆炸危险。在进入密闭空间之前，需要进行有关进入之前测试、通风、进入过程、疏散救援过程以及安全工作做法的培训。

下列信息旨在帮助用户了解进入密闭空间时可能遇到的危险和风险。

1993年4月15日，OSHA最终颁布法律规定CFR 1910.146，密闭空间作业许可(Permit Required Confined Spaces)。该标准对美国250000多个工业场地具有直接影响，用于保护狭窄空间内工人的健康和​​安全。

密闭空间定义：

密闭空间是指具有下列一种或多种情况（或具有直接可能性）的任何位置或壳体：

- 氧气浓度低于 19.5% 或高于 23.5% 并且/或者硫化氢 (H₂S) 浓度高于 10 ppm 的空气。
- 含有易燃易爆的气体、蒸气、雾气、粉尘或纤维的空气。
- 有毒材料，接触或吸入时会引起受伤、损害健康或致死。

密闭空间不适用于人类居住。密闭空间限制进入，其中含有已知的或潜在的危害。密闭空间包括检修孔、堆栈、管道、大桶、开关地下室及其他类似位置。

进入可能含有危险气体、蒸气、雾气、粉尘或纤维的密闭空间和/或位置之前，务必遵守标准的安全规程。进入密闭空间之前，请首先查找并阅读所有相关的规程。

产品概述

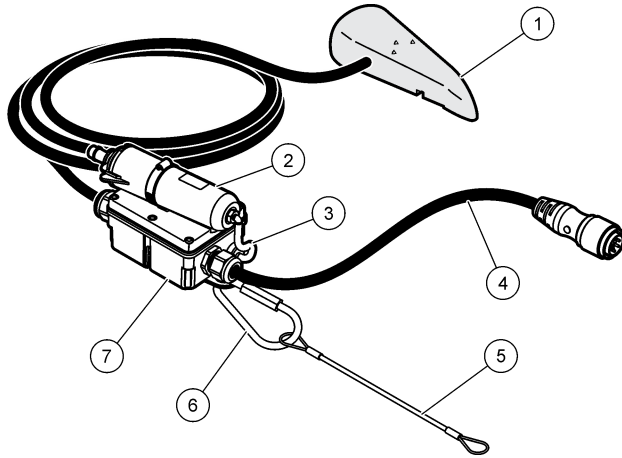
Flo-Tote 3 传感器可利用电磁传感器技术测量开放通道中导电液体的速度和深度。将传感器连接至 FL 系列流量记录仪即构成了一个完整的流量测量系统。

Flo-Tote 3 传感器附带连接器或裸线。请参阅图 1 和图 2。

Flo-Tote 3 系统功能如下：

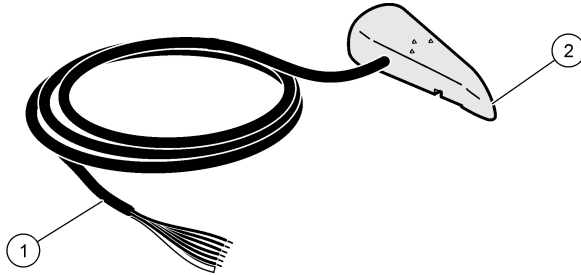
- 全浸式传感器
- 碎屑分离传感器
- 可测量极低的速度和反向流量
- 可在自由流动、非自由流动或超载条件下工作
- 现场可更换传感器
- 无需校准
- 针对油脂应用增强了信号强度
- 流体温度测量

图 1 产品概述—Flo-Tote 3 传感器（带连接器）



1 Flo-Tote 3 传感器	5 系索
2 干燥剂容器	6 登山扣
3 空气参考管	7 干燥剂中枢
4 传感器电缆（带连接器）	

图 2 产品概述—Flo-Tote 3 传感器（带裸线）



1 传感器电缆（带裸线）	2 Flo-Tote 3 传感器
--------------	------------------

工作原理

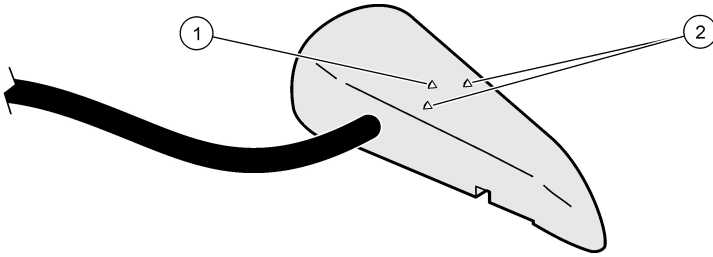
Flo-Tote 3 开放通道传感器，可直接测量水速和深度。

速度测量

传感器利用法拉第电磁感应定律来测量水速。法拉第定律内容：导体在磁场中移动会产生电压。

因为水是导体，所以水在磁场中移动会产生电压。电压的大小与水速成正比。开放通道传感器可产生磁场，在水中形成电压。两个流速电极与接地电极一起测量该电压。请参阅图 3。水的流速越快，产生的电压就越高。通过精确测量该电压来确定水的流速。

图 3 传感器电极



1 接地电极

2 流速电极

深度测量

压力转换器用于测量水深。该转换器是一种电子设备，它利用薄膜将压力转换为电子信号。深度转换器位于传感器内部。交叉通道（位于传感器底部）使水压能够到达转换器，而同时又能防止易碎膜片损坏。

空气管（沿传感器至干燥剂接线盒的电缆的整个长度）使转换器能够抵消大气压力，从而测量真实的水压。空气管（称为大气压力参考或 APR 管）中不得进水，否则会损坏转换器。

流量计算

速度和水深测量值与管径一同用于计算流速。流速利用连续性方程 (1) 进行计算：

$$(1) \text{ 流速} = \text{平均速度} \times \text{面积}$$

其中：

流速 = 单位时间内流经传感器的流体体积（比如每分钟 200 加仑）

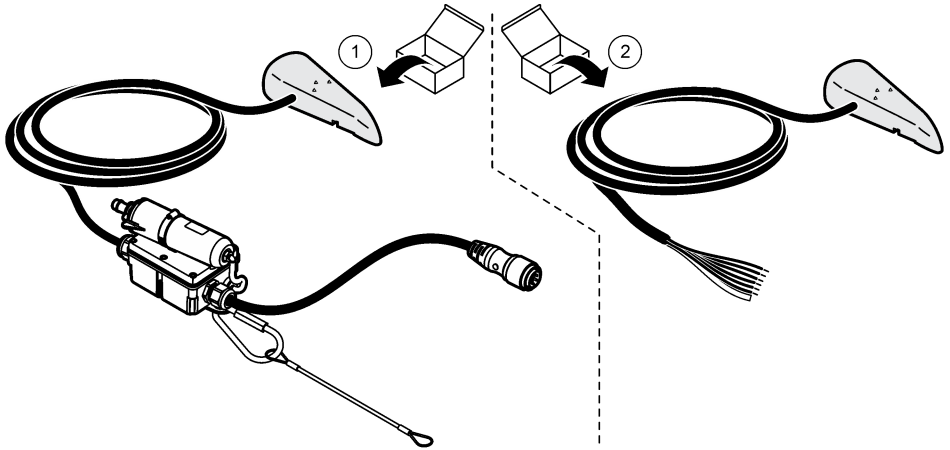
平均速度 = 流体的平均速度，根据表面速度测量值和算法计算得出

面积 = 流道中流体的横截面积，根据流道尺寸和水深测量值计算得出

产品部件

确保已收到所有部件。请参阅图 4。如有任何物品丢失或损坏，请立即联系制造商或销售代表。

图 4 产品部件



1 Flo-Tote 3 传感器（带连接器）

2 Flo-Tote 3 传感器（带裸线）³

安装

⚠ 危险



爆炸危险。该仪器未获批准在危险场所安装。

⚠ 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。

注意

通常，按照典型方式安装的 Flo-Tote 3 不会受到电磁干扰。但是，由于 AV 探头所用的速度测量方法，靠近装置的电动机或无线电发射机可能会导致测量误差。为防止受电磁干扰，电缆长度应尽量短。同时，在布线和收线时要小心，以尽量减小这种影响。

需准备的物品

准备下列物品以用于安装传感器。下列物品由用户提供。

- 传感器安装硬件⁴
- 插座和棘轮扳手
- 绳圈
- 绝缘胶带，用于将电缆和安装硬件包裹在一起（可选）

现场定位指导准则

为了获得最佳准确度，需要将传感器安装在非湍流流中。理想位置是长而直的流道或管道。排水口、垂直降落、挡板、弯曲或汇合处会使速度特性被扰乱。

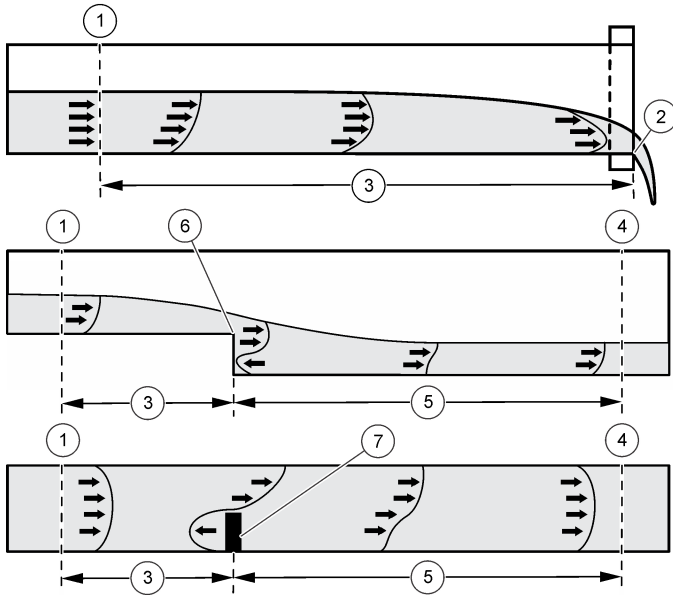
³ 裸线可以替代连接器。

⁴ 请参阅[传感器安装硬件](#)第 105 页。

如果存在排水口、垂直降落、挡板、弯曲或汇合处，则按图5-图7所示将传感器安装在上游或下游。对于上游位置，将传感器安装在至少为管径或最大液位5倍距离处。对于下游位置，将传感器安装在至少为管径或最大液位10倍距离处。

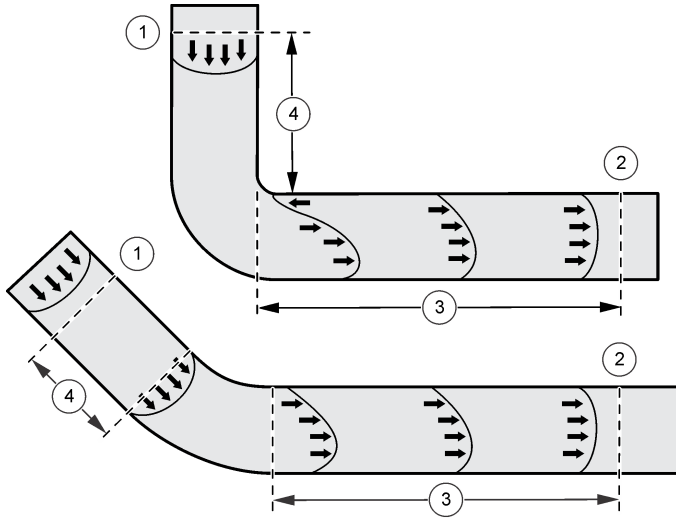
如果安装位置含有一个接管，并且其中一个管道内的流量大很多，则将传感器安装在靠近较低流量管道的墙壁上。

图5 传感器位置靠近排水口、垂直降落处或挡板



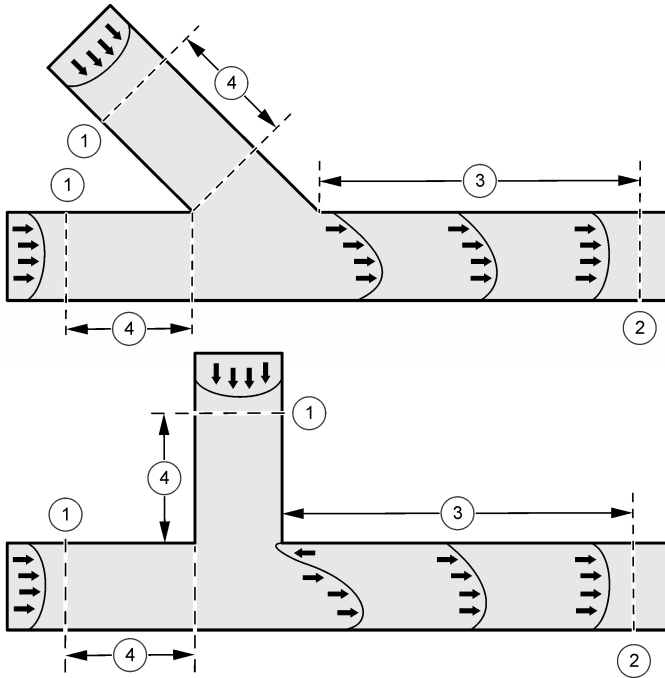
1 容许的上游传感器位置	5 下游距离：管径的 10 倍
2 排水口	6 垂直降落
3 上游距离：最大液位的 5 倍	7 挡板
4 容许的下游传感器位置	

图 6 传感器位置靠近弯曲处或弯管



1 容许的上游传感器位置	3 下游距离：管径的 10 倍
2 容许的下游传感器位置	4 上游距离：管径的 5 倍

图 7 传感器位置靠近接管

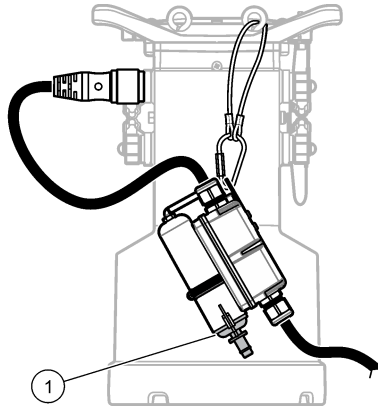


1 容许的上游传感器位置	3 下游距离: 管径的 10 倍
2 容许的下游传感器位置	4 上游距离: 管径的 5 倍

安装干燥剂中枢(FL900)

将干燥剂中枢安装至 FL900 流量记录仪, 这可以消除传感器电缆和连接器承受的应力。请参阅图 8。
 要获得最佳性能, 请确保垂直安装干燥剂容器, 使端盖朝下。请参阅图 8。

图 8 安装干燥剂中枢



1 端盖

连接流量记录仪

将传感器电缆连接至 FL 系列流量记录仪。相关说明请参阅流量记录仪文档。

传感器安装硬件

将传感器安装至安装硬件。然后，将安装硬件安装于管道或通道中。可以提供各种不同的安装硬件，以便在不同尺寸和形状的管道中安装传感器。请参阅**备件与附件**第 109 页了解订购信息。有关安装说明，请参阅安装硬件随附的文档。

可选的安装硬件如下：

- **弹簧箍**—环形金属箍，通过对管道壁的弹簧作用保持就位。可用于管径为 6 至 19 in 的管道。
- **剪式插座箍**—环形金属箍，当剪式插座紧固后保持就位。可用于管径为 16 至 61 in 的管道。
- **局部箍**—金属箍，覆盖通道下半部，通过连接通道壁保持就位。
- **矩形通道底座**—金属板，通过连接通道保持就位。

操作

对于连接至 FL900 流量记录仪的传感器，将装有 FSDATA Desktop 软件的计算机连接至该流量记录仪，以便对传感器进行配置、校准和通过传感器收集数据。要对传感器进行配置、校准和通过传感器收集数据，请参阅 FSDATA Desktop 文档。

对于连接至 FL1500 流量记录仪的传感器，请参阅 FL1500 流量记录仪文档，以了解如何配置、校准传感器和通过传感器收集数据。也可将装有 FSDATA Desktop 软件的计算机连接至该流量记录仪，以便对传感器进行配置、校准和通过传感器收集数据。要对传感器进行配置、校准和通过传感器收集数据，请参阅 FSDATA Desktop 文档。

安装软件

确保在计算机上安装最新版本的 FSDATA Desktop 软件。软件下载地址：<http://www.hachflow.com>。单击 Support（支持），然后选择 Software Downloads（软件下载）>Hach FL Series Flow Logger（Hach FL 系列流量记录仪）。

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。

注意

请勿拆卸仪器进行维护。如果必须清洁或维修内部组件，请联系制造商。

清洁传感器电极

注意

请勿使用砂纸清洁传感器电极。砂纸会损坏电极。

请参阅**故障排除**第 109 页了解何时需要清洁传感器电极。

1. 将少量液体清洁剂滴在软毛刷上。
2. 用软毛刷清洁传感器电极。请参阅**图 3**第 100 页了解如何识别电极。
3. 使用净水冲洗传感器电极。

更换干燥剂

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 9**。

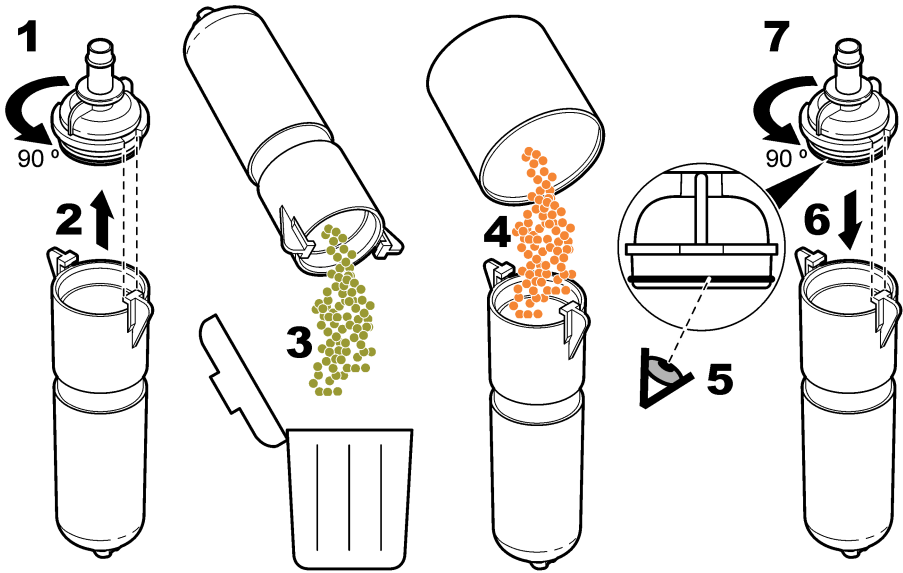
注： 安装新干燥剂时，无需从干燥剂中枢上卸下干燥剂容器。

在**图 9**中的步骤 5，确保 O 形圈洁净且无污垢或碎片。检查 O 型圈是否有裂痕、凹陷或损坏迹象。如果 O 型圈已损坏，请进行更换。为干燥的或新的 O 型圈涂上润滑脂，以便于安装、更好地密封以及延长 O 型圈的使用寿命。

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**安装干燥剂中枢(FL900)**第 104 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 9 更换干燥剂



更换疏水膜

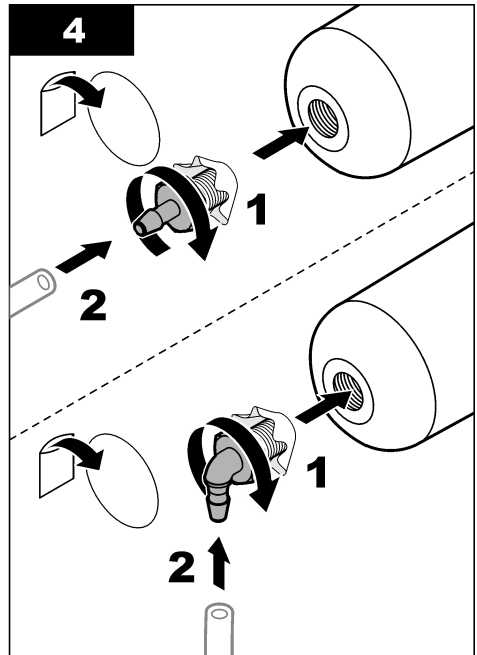
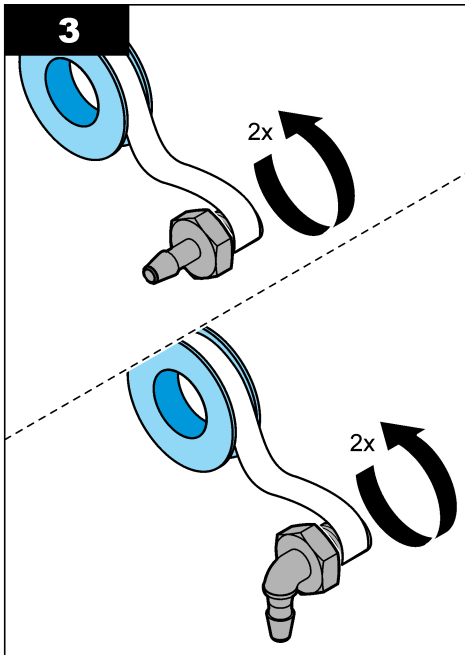
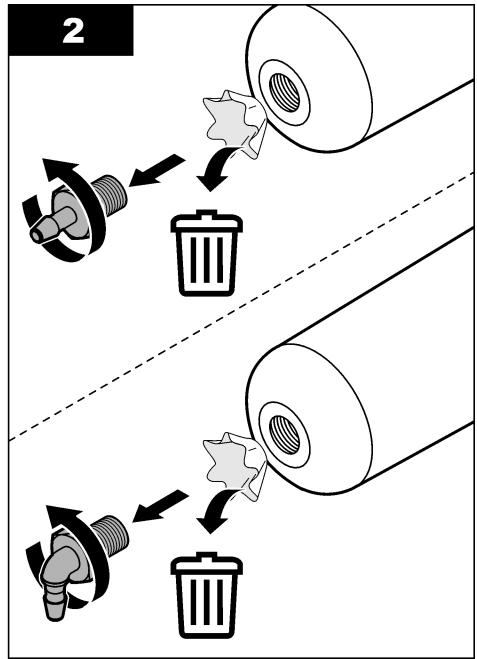
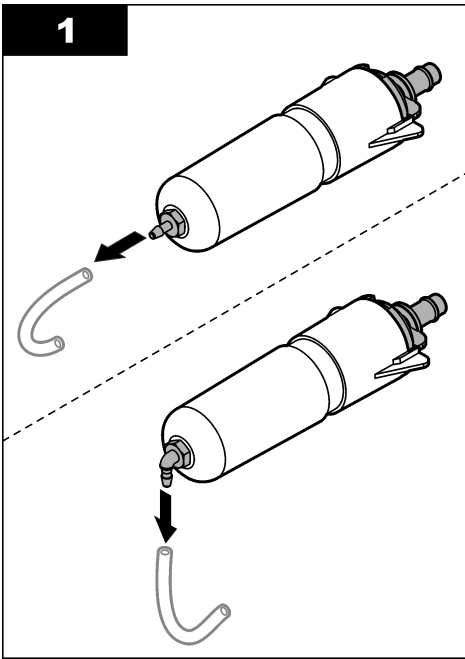
在以下情况下需更换疏水膜：

- 液位趋势意外增加或减少。
- 液位数据丢失或不正确，但速度数据有效。
- 疏水膜破裂或充满水或油脂。

请参阅以下图示步骤更换疏水膜。在步骤 4，确保执行以下操作：

- 使疏水膜的光滑面靠在干燥剂容器的内表面。
- 将疏水膜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，疏水膜会随着螺纹接头而转动。如果疏水膜不转动，则表明已损坏。按上述步骤更换新疏水膜。

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 [安装干燥剂中枢\(FL900\)](#) 第 104 页。



故障排除

有关故障排除信息，请参阅制造商网站 (<http://www.hachflow.com>) 上的补充用户手册。

附录 A：速度剖面分析

对涉及在管道横截面上的几个点直接测量水速的位置进行剖面分析，以确定平均速度。流量记录仪利用该剖面分析信息以及检测到的速度和流量传感器报告的深度来计算相关应用的正确位置校准系数。

注：剖面分析可以验证结果或提高精度。但是，默认的位置校准系数通常足以满足使用。


有关速度剖面分析的信息，请参阅制造商网站 (<http://www.hachflow.com>) 上的补充用户手册。

附件 B：流量计算

对于大多数应用，都是通过流量计来计算和记录通道中的流量。

要手动计算流量或了解流量计算方法，请参阅制造商网站 (<http://www.hachflow.com>) 上的补充用户手册。

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	物品编号
散装粒状干燥剂，装在 1.5 磅干燥剂筒中	8755500
干燥剂容器	8542000
疏水膜	3390
O 形圈，干燥剂容器端盖，1.176 ID x 0.070 OD	5252

附件

说明	物品编号
用于 \varnothing 15.24 cm (6 in) 管道的剪式箍圈	800008105
用于 \varnothing 20.32 cm (8 in) 管道的剪式箍圈	800008106
用于 \varnothing 25.40 cm (10 in) 管道的剪式箍圈	800008107
用于 \varnothing 30.48 cm (12 in) 管道的剪式箍圈	800008108
用于 \varnothing 38.10 cm (15 in) 管道的剪式箍圈	800008109
用于 \varnothing 45.72 cm (18 in) 管道的剪式箍圈	800008110
剪式插座箍，10 in. 宽 x 18 in. 基座	800008101
剪式插座箍，10 in. 宽 x 36 in. 基座	800008102
剪式插座箍，10 in. 宽 x 18 in. 基座，带 10 in. 扩展组件	800008103
剪式插座箍	800008104

附件（续）

说明	物品编号
弹簧箍，Q-Stick ⁵	750000201
局部箍	800010101
矩形通道底座	75012-xx

⁵ 无密闭空间入口时用于安装弹簧箍的工具。

目次

仕様 111 ページ

総合情報 112 ページ

取り付け 116 ページ

操作 120 ページ

メンテナンス 121 ページ

トラブルシューティング 124 ページ

付属書 A: 速度プロファイル 124 ページ

付属書 B: 流量計算 124 ページ

交換部品とアクセサリ 124 ページ

より詳しい情報

より詳しい情報は、当社 Web サイトにて入手できます。

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 (幅 x 長さ x 奥行き)	131 x 44 x 28 mm
筐体	ポリウレタン
センサケーブル	被覆ポリウレタン標準長: 9 m、最大長: 305 m ¹
質量	1.1 kg、9.1 m ケーブルを含む
汚染度	3
保護クラス	III
設置カテゴリ	I
使用温度範囲	0 ~ 45 °C、湿度 0 ~ 100%
保管温度	-20 ~ 52° C
電源要件	10 V、100 mA (流量ロガー供給)
速度測定 ²	方式: 電磁式 (ファラデーの法則)
	範囲: -1.5~6.1 m/s
	精度: 読み取り値 ± 2%
	ゼロ点安定性: 0 ~ 3 m/s 時 ± 0.015 m/s
	分解能: ± 0.0003 m/s

¹ 電磁干渉を避けるために、ケーブルの長さをできる限り短くしてください。

² その他の測定関連情報については、[設置場所に関するガイドライン 116 ページ](#)を参照してください。

仕様	詳細
深度測定	方式: 浸漬圧力トランスデューサー
	範囲: 標準 10 mm ~ 3.5 m 延長範囲については製造元にお問い合わせください。
	精度: 読み取り値 $\pm 1\%$
	ゼロ点安定性: 0 ~ 3 m 時 ± 0.009 m 非直線性、ヒステリシス、流速効果を含む。
	分解能: 2.5 mm 振り切れ防止: 2X 範囲
流量測定	方式: 水位とパイプサイズから流体面積に変換。現場の流速読み取り値を平均流速に変換。流体面積に平均流速を乗じて流量を計算。
	変換精度: 読み取り値 $\pm 5.0\%$ サイト校正係数が適切であること、5.08 cm 以上の水位でパイプ流量が全量の 10% ~ 90% であることが前提。
温度測定	方式: 1 線式デジタルサーモメーター
	範囲: $-10 \sim 85$ °C
	精度: ± 2 °C
センサケーブル	素材: 被覆ポリウレタン
	標準長: 9.1 m、最大長: 305 m
互換性のある装置	FL シリーズ流量ロガー
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

回避しなければ死亡または深刻な傷害につながる、潜在的または切迫した危険な状況を示します。

▲ 警告

避けない場合、死亡事故や負傷が起こるかも知れない危険な状況を示します。

▲ 注意




軽傷または中程度の事故の原因となる可能性のある危険な状況を示しています。

告知

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


使用上の注意ラベル

測定器上に貼付されたラベルや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。

	これは安全警報シンボルです。潜在的な障害を避けるためにこのシンボルのすべて安全メッセージに従ってください。装置上では、作業または安全情報に関しては取り扱い説明書を参照してください。
	このシンボルは、静電気放電 (ESD) に敏感なデバイスがあることと、機器の破損を防止する措置をとる必要があることを示しています。
	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。

閉鎖空間に関する注意事項

▲ 危険

	爆発の危険。プリエントリ試験トレーニング、換気、エントリ手順、排気/レスキュー手順および安全作業の実行は閉じ込められたスペースに入る前に必要です。
---	---

次に示す情報は、閉鎖空間への立ち入りに関連して発生する危険およびリスクについて理解するためのものです。

1993年4月15日に、CFR 1910.146「Permit Required Confined Spaces」に関する OSHA の最終的な決定が法制化されました。この標準は米国の 250,000 を超える産業用地に直接影響し、閉鎖空間で働く作業員の健康と安全を保護することを目的としています。

閉鎖空間の定義:

閉鎖空間は、次の条件が 1 つ以上該当する (またはすぐにでも該当する可能性のある) 場所または密閉状態のことです。

- 酸素濃度が 19.5 % 未満または 23.5 % を超える、あるいは硫化水素 (H₂S) 濃度が 10 ppm を超える雰囲気
- ガス、蒸気、霧、塵、または繊維による引火性のある雰囲気、または爆発の可能性がある
- 接触または吸引すると怪我、健康障害、または死亡を引き起こす可能性のある有毒物質が存在する

閉鎖空間は人間が滞在することを意図していません。閉鎖空間への立ち入りが制限され、既知の危険が存在するか、危険が発生する可能性があります。閉鎖空間の例には、マンホール、煙突、パイプ、タンク、スイッチ保管所、およびその他の同様な場所などです。

危険なガス、蒸気、霧、塵、または繊維が存在する可能性のある閉鎖的な空間または場所に立ち入る場合は、事前に標準的な保護手順を実行する必要があります。閉鎖空間に立ち入る前に、閉鎖空間への立ち入りに関連したすべての手順を検索し、参照してください。

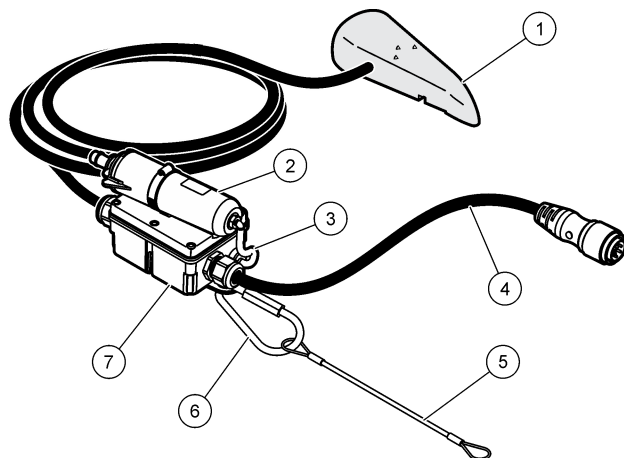
製品の概要

Flo-Tote 3 センサは、電磁センサ技術を使用して導電性液体の速度と深度を測定します。センサを FL シリーズの流量ロガーに接続して、完全なフローシステムを作ります。

Flo-Tote 3 センサには、コネクタ付きと裸線付きがあります。図 1 および 図 2 を参照してください。
The Flo-Tote 3 には以下が装備されています。

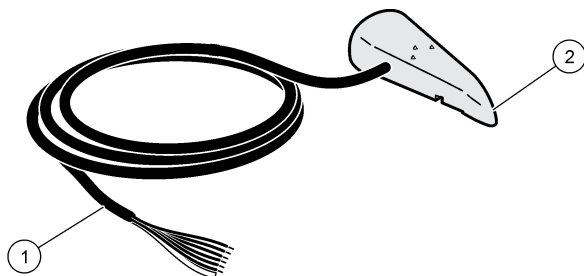
- 完全浸水可能なセンサ
- 防ゴミセンサ
- 超低速流や逆流の測定機能
- フリーフロー、非フリーフロー、載荷状態での作動
- 現場で交換可能なセンサ
- 校正不要
- 給脂用途向けに信号強度増大
- フロー温度測定機能

図 1 製品概要—Flo-Tote 3 センサ (コネクタ付き)



1 Flo-Tote 3 センサ	5 吊りひも
2 乾燥剤容器	6 カラビナクリップ
3 空気参照チューブ	7 乾燥剤ハブ
4 センサケーブル (コネクタ付き)	

図 2 製品概要—Flo-Tote 3 センサ (裸線付き)



1 センサケーブル (裸線付き)	2 Flo-Tote 3 センサ
------------------	------------------

動作原理

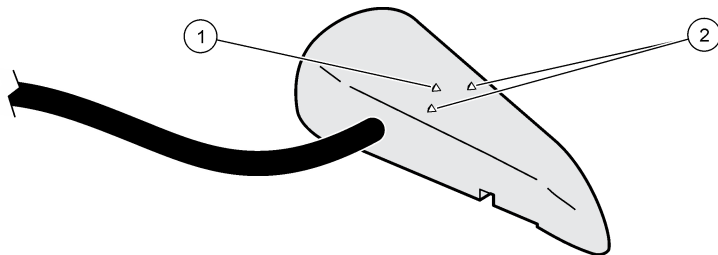
Flo-Tote 3 オープンチャンネルセンサは、流速および水深を直接測定します。

速度測定

センサは、電磁誘導に関するファラデーの法則を使用して流速を測定します。ファラデーの法則によれば、磁界を移動する導体には電圧が発生します。

水は導体であるため、磁界を移動する水には電圧が発生します。電圧の大きさは流速に正比例します。オープンチャンネルセンサは、磁界を生じさせ、水中に電圧を発生させます。2つの流速電極とグランド電極でこの電圧を測定します。図3を参照してください。流速が速いほど電圧は大きくなります。この電圧を正確に測定することで、流速が求められます。

図3 センサ電極



1 グランド電極	2 流速電極
----------	--------

深度測定

水深を測定するには、圧力トランスデューサーを使用します。トランスデューサーは電子装置であり、薄膜ダイヤフラムを使用して圧力を電子信号に変換します。深度トランスデューサーはセンサ内にあります。センサの底にはクロスチャンネルがあり、水圧をトランスデューサーに届けるとともに、繊細なダイヤフラムが損傷しないように保護します。

センサから乾燥剤接続ボックスまでのケーブル長を貫通するエアチューブにより、トランスデューサーは、大気圧を相殺して真の水圧を計測できます。エアチューブ (気圧基準 (APR) チューブと呼ばれる) に水が入ってトランスデューサーを損傷させないように保護する必要があります。

流量の計算

速度および深度の測定値とパイプの直径を組み合わせると、流量が判定されます。流量は連続方程式 (1) から計算されます。

(1) 流量 = 平均速度 × 面積

ここで、

流量 = 単位時間にセンサを通過する流体の体積 (1 分間に 909 リットルなど)

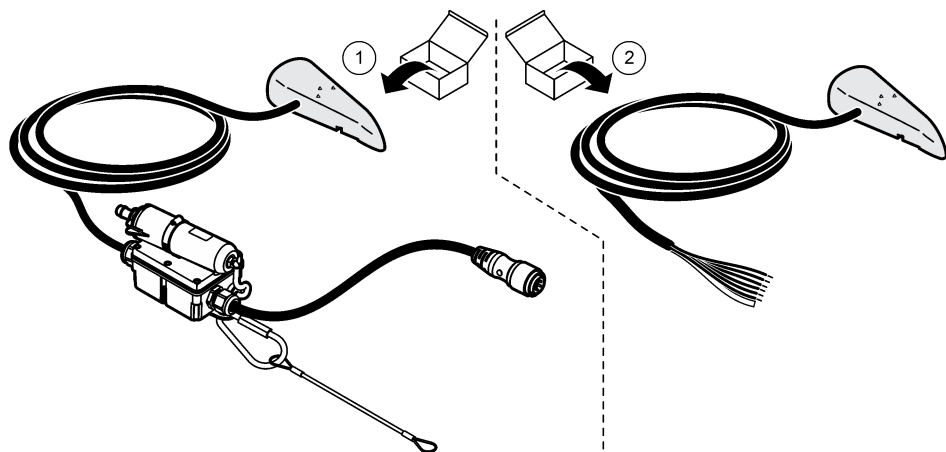
平均速度 = 表面速度の測定値とアルゴリズムを使用して計算された、流体の平均速度

面積 = 水路の直径と深度測定値を使用して計算された、水路内の流体の断面積

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4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。

図 4 製品の構成部品



1 Flo-Tote 3 センサ (コネクタ付き)

2 Flo-Tote 3 センサ (裸線付き)³

取り付け

▲ 危険



爆発の危険。この装置は、危険がある場所での設置は許可されていません。

▲ 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。

告知

通常、標準 Flo-Tote 3 の取り付けでは電磁干渉を受けません。しかし、この取り付け付近にある AV プローブ、電気機器、または無線送信機で使用される速度測定方式により、測定エラーが生じることがあります。電磁干渉を避けるために、ケーブルの長さをできる限り短くしてください。また、ケーブルの配線や回収時には、電磁干渉の影響を最小レベルに抑えるように注意してください。

用意するもの

センサ設置では、以下のものを用意してください。これらの付随品はお客様側でご用意ください。

- センサ設置用ハードウェア⁴
- ソケットおよびラチェットレンチ
- タイラップ
- ケーブルと設置用ハードウェアを一緒に巻く絶縁テープ (オプション)

設置場所に関するガイドライン

精度を最大化するために、流水が乱れていない場所にセンサを取り付けます。理想的な場所は、長く、まっすぐな水路またはパイプ内です。流れ口、垂直落下、バップル、カーブ、または接続部があると、速度プロフィールが不正確になることがあります。

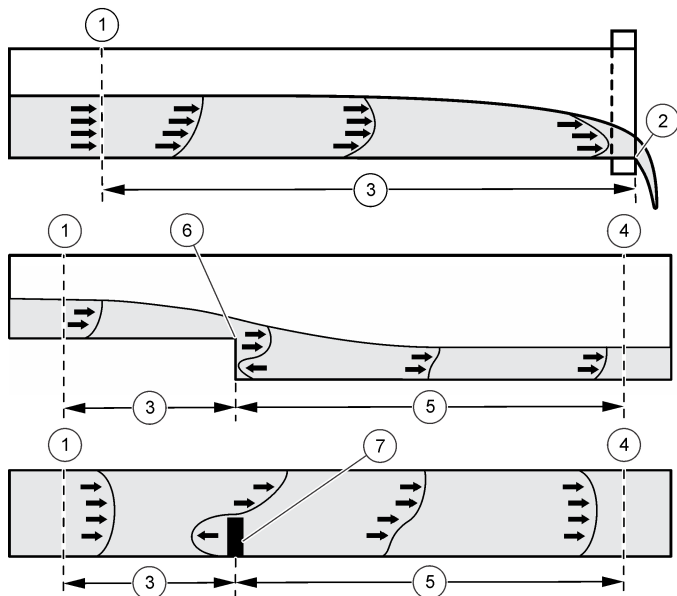
³ 裸線はコネクタの代替品です。

⁴ センサ設置用ハードウェア 120 ページを参照してください。

流れ口、垂直落下、バブル、カーブ、または接続部がある場合は、**図 5～図 7** に示すように、上流または下流にセンサを取り付けます。上流に取り付ける場合は、パイプ直径または最大液面の少なくとも **5 倍** の距離にセンサを取り付けます。下流に取り付ける場合は、パイプ直径または最大液面の少なくとも **10 倍** の距離にセンサを取り付けます。

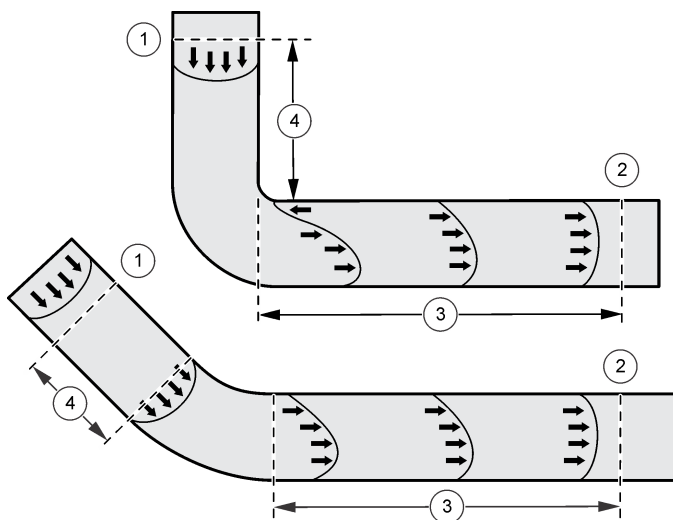
取り付け場所に接続部があって、1 つのパイプの流量が大幅に大きい場合は、流量が小さいパイプの近くの壁にセンサを取り付けます。

図 5 流れ口、垂直落下、またはバブル付近のセンサの場所



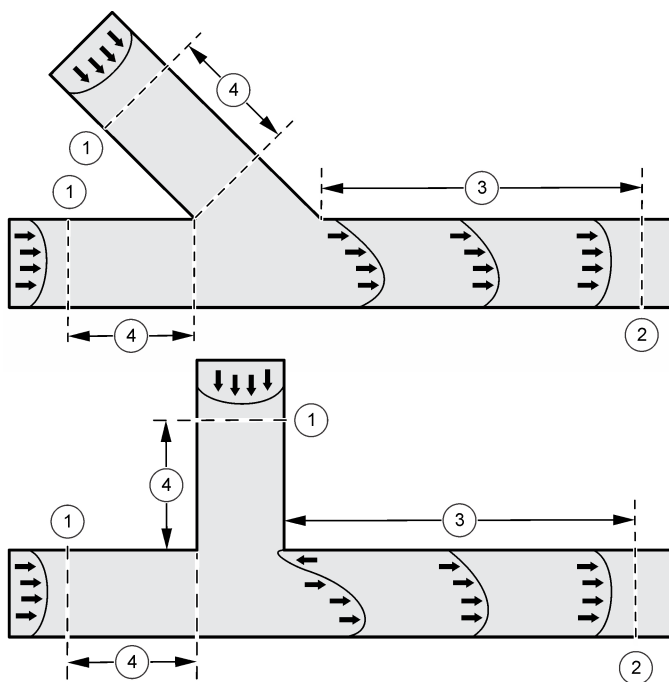
1 上流センサを取り付けられる場所	5 距離 (下流): $10 \times$ パイプ直径
2 流れ口	6 垂直落下
3 距離 (上流): $5 \times$ 最大液面	7 バブル
4 下流センサを取り付けられる場所	

図 6 カーブまたはエルボ付近のセンサ位置



1 上流センサを取り付けられる場所	3 距離 (下流): 10 x パイプ直径
2 下流センサを取り付けられる場所	4 距離 (上流): 5 x パイプ直径

図7 ジョイント付近のセンサ位置



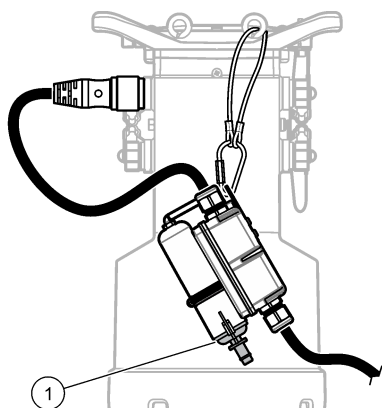
1 上流センサを取り付けられる場所	3 距離 (下流): 10 x パイプ直径
2 下流センサを取り付けられる場所	4 距離 (上流): 5 x パイプ直径

乾燥剤ハブの取り付け(FL900)

乾燥剤ハブを FL900 流量ロガーに取り付けて、センサケーブルとコネクタのストレインリリーフとして機能させます。図8を参照してください。

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。図8を参照してください。

図 8 乾燥剤ハブの取り付け



1 エンドキャップ

流量ロガーへの接続

センサケーブルを FL シリーズの流量ロガーに接続します。手順については、流量ロガーの取扱説明書を参照してください。

センサ設置用ハードウェア

センサを設置用ハードウェアに取り付けます。次に、設置用ハードウェアをパイプまたはチャンネルに設置します。様々なサイズと形状のパイプにセンサを取り付けるために、様々な設置用ハードウェアが揃っています。ご注文情報については、[交換部品とアクセサリ](#) 124 ページを参照してください。取り付け方法については、設置用ハードウェア付属の取扱説明書を参照してください。

設置用ハードウェアには以下が付属しています。

- **スプリングバンド**— パイプ壁にスプリングで固定するタイプの円形金属バンドです。パイプ径 6 ~ 19 インチ用があります。
- **シザースジャックバンド**— シザースジャックを締め付ける際に固定する円形金属バンドです。パイプ径 16 ~ 61 インチ用があります。
- **部分バンド**— チャンネルの下半分を覆って留め具でチャンネル壁に固定する金属バンドです。
- **長方形のチャンネルマウント**— 留め具でチャンネルに固定する金属板です。

操作

FL900 流量ロガーに接続しているセンサの場合、FSDATA Desktop ソフトウェアを搭載しているコンピューターを流量ロガーに接続して、センサからのデータを設定、校正、および収集します。センサからのデータを設定、校正、および収集するには、FSDATA Desktop の取扱説明書を参照してください。

FL1500 流量ロガーに接続しているセンサの場合、センサからのデータを設定、校正、および収集するには、FL1500 流量ロガーの取扱説明書を参照してください。または、FSDATA Desktop ソフトウェアを搭載しているコンピューターを流量ロガーに接続して、センサからのデータを設定、校正、および収集することもできます。センサからのデータを設定、校正、および収集するには、FSDATA Desktop の取扱説明書を参照してください。

ソフトウェアのインストール

FSDATA Desktop ソフトウェアの最新バージョンがコンピューターにインストールされていることを確認してください。ソフトウェアは、<http://www.hachflow.com> からダウンロードできます。
[Support (サポート)] をクリックして、[Software Downloads (ソフトウェアのダウンロード)] > [Hach FL Series Flow Logger (Hach FL シリーズ流量ロガー)] の順に選択します。

メンテナンス

▲ 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。

告知

メンテナンスのために装置を分解しないでください。内部のコンポーネントを清掃するか、または修理する場合は、メーカーにお問合せください。

センサ電極の洗浄

告知

センサ電極の洗浄には、サンドペーパーを使用しないでください。サンドペーパーにより電極が損傷するおそれがあります。

センサ電極を洗浄するタイミングについては、[トラブルシューティング 124](#) ページを参照してください。

1. 軟毛ブラシに少量の液体洗剤クリーナーをつけます。
2. センサ電極を軟毛ブラシで清掃します。電極の識別については、[図 3 115](#) ページを参照してください。
3. 電極を清潔な水ですすぎ洗います。

乾燥剤の交換

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動作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 9](#) を参照してください。

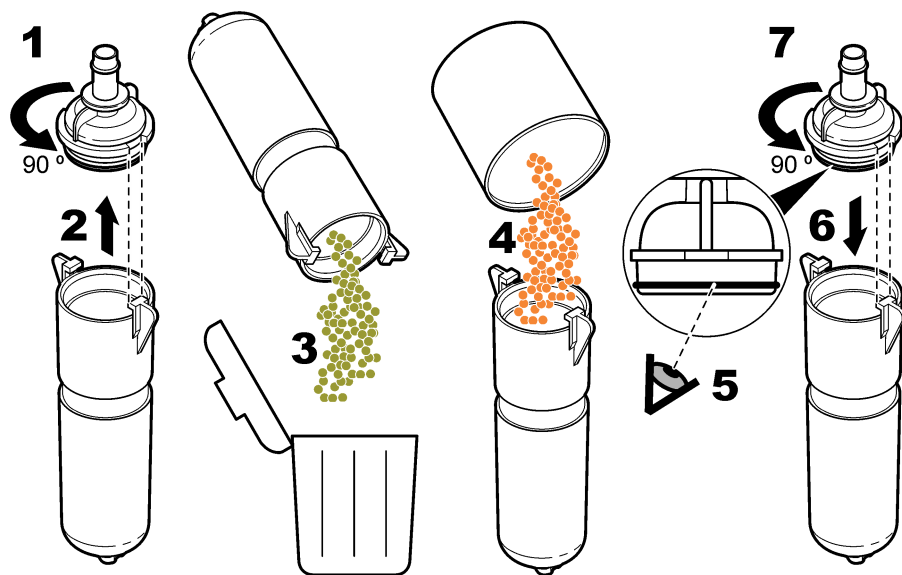
注: 新しい乾燥剤を取り付けるために乾燥剤容器を乾燥剤ハブから取り外す必要はありません。

[図 9](#) の手順 5 で、O リングがきれいでも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。[乾燥剤ハブの取り付け\(FL900\) 119](#) 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 $100 \sim 180 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 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9 乾燥剤の交換



疎水性膜の交換

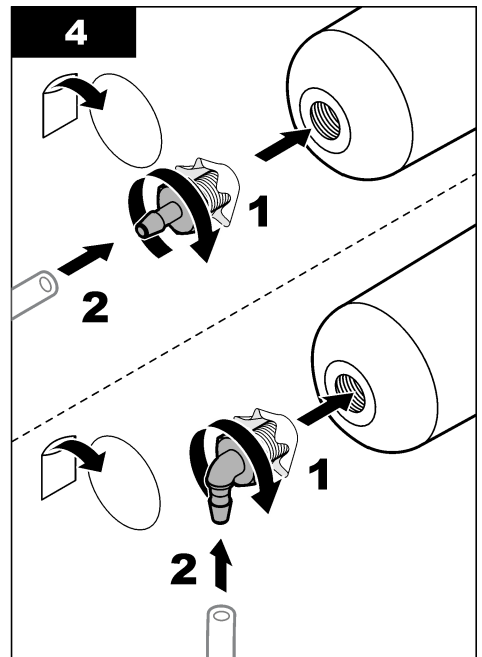
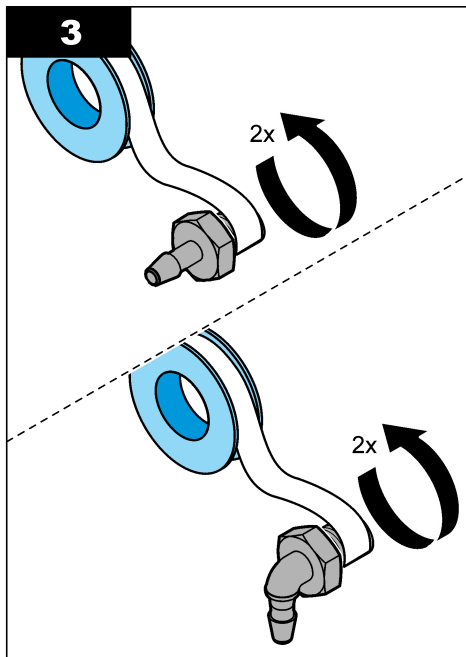
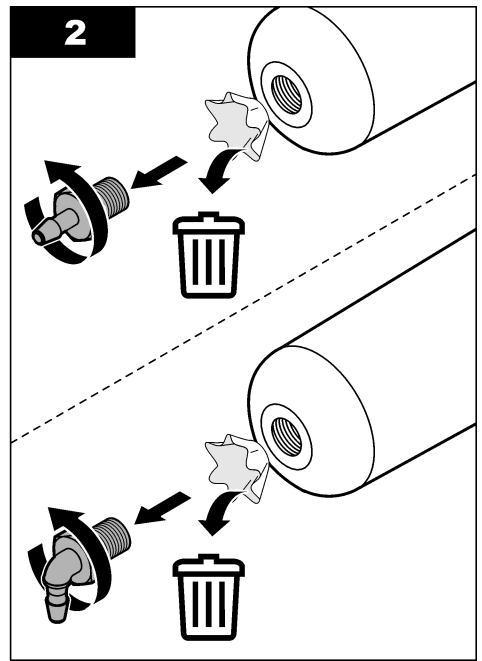
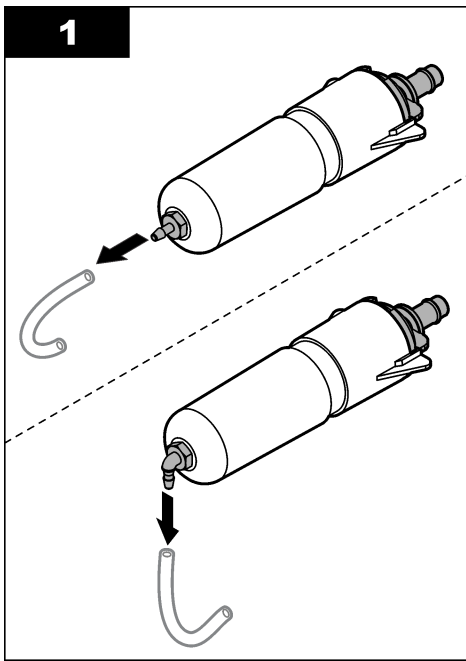
疎水性膜の交換時期:

- 水位トレンドの予期しない増減が発生した場合
- 水位データがないまたは正しくないが、速度データは有効な場合
- 膜が裂けているか、水やグリースで飽和している場合

膜を交換する場合は、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。

- 疎水性膜の滑らかな側が乾燥剤容器の内面と接触している。
- 疎水性膜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、疎水性膜がニップルとともに回る。回らない場合は、膜が破損しています。新しい膜に対して、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。乾燥剤ハブの取り付け(FL900) 119 ページを参照してください。



トラブルシューティング

トラブルシューティング情報については、製造元の Web サイト (<http://www.hachflow.com>) で拡張取扱説明書を参照してください。

付属書 A: 速度プロファイル

サイトのプロファイリングには、平均速度を決定するために必要なパイプ断面上の数点における直接流速測定も含まれます。流量ロガーは、流量センサがレポートする感知速度および深度とともにこのプロファイル情報を使用して、この用途のための正しいサイト校正係数を計算します。

注: プロファイリングにより精度が検証、改善されます。ただし、ほとんどの場合、デフォルトのサイト校正係数は適切です。

速度プロファイル情報については、製造元の Web サイト (<http://www.hachflow.com>) で拡張取扱説明書を参照してください。

付属書 B: 流量計算

ほとんどの用途で、チャンネルにおける流量は、流量計によって計算され記録されます。

流量の計算方法を理解したい場合や流量を手動で計算する場合には、製造元の Web サイト (<http://www.hachflow.com>) で拡張取扱説明書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	アイテム番号
防湿ビーズ、バルク、1.5 ポンド缶	8755500
乾燥剤容器	8542000
疎水性膜	3390
O リング、乾燥剤エンドキャップ、内径 1.176 x 外径 0.070	5252

アクセサリー

説明	アイテム番号
シザースバンド、 \varnothing 15.24 cm パイプ用	800008105
シザースバンド、 \varnothing 20.32 cm パイプ用	800008106
シザースバンド、 \varnothing 25.40 cm パイプ用	800008107
シザースバンド、 \varnothing 30.48 cm パイプ用	800008108
シザースバンド、 \varnothing 38.10 cm パイプ用	800008109
シザースバンド、 \varnothing 45.72 cm パイプ用	800008110
シザースジャックバンド、10 インチ幅 x 18 インチベース	800008101

アクセサリ (続き)

説明	アイテム番号
シザースジャックバンド、10 インチ幅 x 36 インチベース	800008102
シザースジャックバンド、10 インチ幅 x 18 インチベース (10 インチ延長アセンブリ付き)	800008103
シザースジャックバンド	800008104
スプリングバンド、Q スティック ⁵	750000201
部分バンド	800010101
長方形のチャンネルマウント	75012-xx

⁵ スプリングバンド取り付け工具 (閉鎖空間エントリなし)

목차

사양 126 페이지

일반 정보 127 페이지

설치 131 페이지

작동 135 페이지

유지관리 136 페이지

문제 해결 139 페이지

부록 A: 속도 프로파일링 139 페이지

부록 B: 흐름 계산 139 페이지

교체 부품 및 부속품 139 페이지

추가 정보

제조 회사의 웹 사이트에서 추가 정보를 확인할 수 있습니다.

사양

사양은 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

사양	세부 사항
치수(W x L x D)	131 x 44 x 28mm(5.16 x 1.73 x 1.10 인치)
외함	폴리우레탄
센서 케이블	폴리우레탄 자켓. 표준 길이: 9 m(30 ft), 최대 길이: 305 m(1000 ft) ¹
무게	1.1 kg(2.4 lb), 9.1 m(30 ft) 케이블 포함
오염도	3
보호 등급	III
설치 범주	I
작동 온도	0~45 °C(32~113 °F), 0~100% 습도
보관 온도	-20~52 °C(-4~125 °F)
전원 조건	10 V, 100 mA: 유량 기록계에서 공급
속도 측정 ²	방법: 전자기(패러데이의 법칙)
	범위: -1.5~6.1 m/s(-5~20 ft/s)
	정확도: 판독값의 ± 2%
	영점 안정도: 0~3 m/s(0~10 ft/s)에서 ± 0.015 m/s(± 0.05 ft/s)
	분해능: ± 0.0003 m/s(± 0.01 ft/s)
수심 측정	방법: 침수형 압력 트랜스듀서
	범위: 표준 10 mm~3.5 m(0.4~138 인치). 연장 범위는 공장에 문의하십시오.
	정확도: ± 1% 판독값
	영점 안정도: 0~3 m(0~10 ft)에 대해 ± 0.009 m(± 0.03 피트)
	비선형, 히스테리시스 및 속도 영향을 포함합니다.
	분해능: 2.5 mm(0.1 인치)
	범위 초과 보호: 2X 범위

¹ 전자기 간섭을 방지하기 위해 케이블을 가능한 한 짧게 하십시오.

² 다른 측정 관련 정보는 [사이트 위치 지침 132](#) 페이지를 참조하십시오.

사양	세부 사항
흐름 측정	방법: 수위 및 파이프 크기를 유체 영역으로 변환합니다. 제곱 속도 관독값을 평균 속도로 변환합니다. 평균 속도로 유체 영역을 곱한 것과 같은 유속입니다.
	변환 정확도: 관독값의 $\pm 5.0\%$ 적절한 현장 교정 계수, 파이프가 10%에서 90%까지만 채워지고 5.08 cm(2 인치)보다 큰 레벨을 유지한다고 가정합니다.
온도 측정	방법: 단선 디지털 온도계
	범위: $-10\sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}(14\sim 185\text{ }^{\circ}\text{F})$
	정확도: $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}(\pm 3.5\text{ }^{\circ}\text{F})$
센서 케이블	방법: 폴리우레탄 자켓
	표준 길이: 9.1 m(30 ft), 최대 길이: 305 m(1000 ft)
호환 기기	FL 시리즈 유량 기록계
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 사용자상 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 라벨

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.

	<p>이는 안전 경고 심볼입니다. 잠재적인 부상 위험을 방지할 수 있도록 이 기호를 따라 모든 안전 메시지를 준수하십시오. 기기에 안전 기호가 부착되어 있는 경우 작동 및 안전 정보에 대해서는 작동 설명서를 참조하십시오.</p>
	<p>본 심볼은 정전기 방출(ESD)에 민감한 장치가 있으므로 장치 손상을 방지하기 위해 세심한 주의가 필요함을 나타냅니다.</p>
	<p>이 심볼이 표시된 전기 장비는 유럽 내 공공 폐기 시스템에 따라 폐기할 수 없습니다.</p>

밀폐 공간 주의사항

 위험	
	<p>폭발 위험 XXX</p>

다음 정보는 사용자가 밀폐 공간에 들어갈 때 발생할 수 있는 위험을 이해하도록 돕기 위해 제공되는 것입니다.

1993년 4월 15일, OSHA의 CFR 1910.146, 작업 허가 필요 밀폐 공간에 대한 최종 판결이 입법되었습니다. 이 표준은 미국 내 250,000여 사이트에 직접적인 영향을 미치며, 밀폐 공간에서의 작업자 보건 및 안전을 보호하기 위해 제정되었습니다.

밀폐 공간의 정의:

밀폐 공간은 다음 중 하나 이상의 조건을 가지는 (또는 그럴 가능성이 임박한) 위치 또는 외함입니다.

- 산소 농도가 19.5% 미만 또는 23.5% 초과 및/또는 황화수소(H₂S) 농도가 10 ppm 초과하는 대기
- 가스, 증기, 연무, 분진 또는 파이버로 인해 가연성 또는 폭발성이 될 수 있는 대기
- 접촉 또는 흡입 시 부상, 건강 유해성 또는 사망을 초래할 수 있는 독성 물질

밀폐 공간은 인간이 점유하도록 설계된 것이 아닙니다. 밀폐 공간은 출입이 제한되며, 알려진 또는 잠재적인 위험을 가지고 있습니다. 밀폐 공간의 예로는 맨홀, 스택, 파이프, 대형 통, 스위치 볼트 및 기타 유사한 위치가 포함됩니다.

밀폐 공간 및/또는 유해 가스, 증기, 연무, 분진 또는 파이버가 존재할 수 있는 위치에 들어가기 전에 항상 표준 안전 절차를 준수해야 합니다. 밀폐 공간에 들어가기 전에 밀폐 공간 출입과 관련된 모든 절차를 찾아 숙지하십시오.

제품 개요

Flo-Tote 3 센서는 전자기 센서 기술을 사용하여 개방 유로에서 전도성 액체의 속도와 수심을 측정합니다. 완벽한 유량 시스템을 만들기 위해 센서를 FL 시리즈 유량 기록계에 연결합니다.

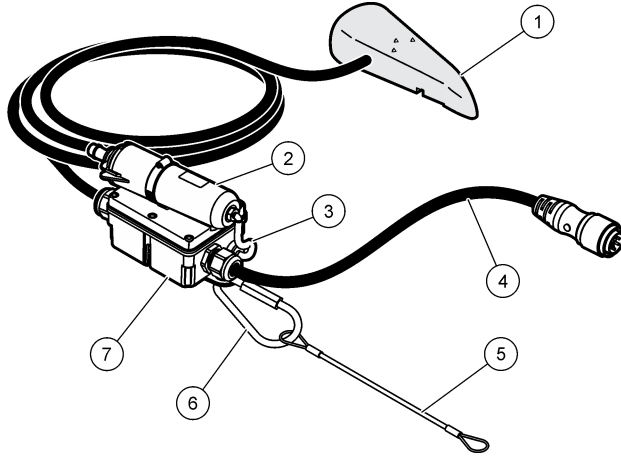
Flo-Tote 3 센서는 커넥터 또는 나선과 함께 사용할 수 있습니다. [그림 1](#) 및 [그림 2](#) 항목을 참조하십시오.

Flo-Tote 3 시스템 기능은 다음과 같습니다.

- 완전 침수형 센서
- 이물질 배출 센서
- 극 저속 및 역류 측정

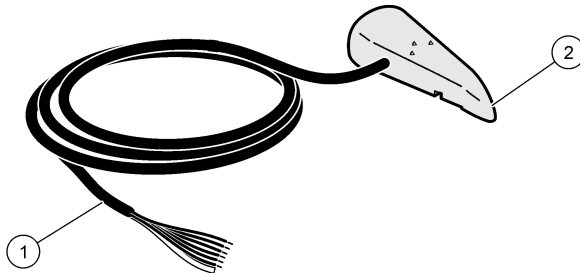
- 자유 흐름, 비자유 흐름 또는 서차지 조건 하에서 작동
- 필드 교체형 센서
- 보정 불필요
- 윤활 용도를 위한 신호 강도 증가
- 흐름 온도 측정

그림 1 제품 개요—Flo-Tote 3 센서(키넥터 포함)



1 Flo-Tote 3 센서	5 끈
2 건조제 용기	6 카라미너 클립
3 공기 참조 튜브	7 건조제 허브
4 키넥터 포함 센서 케이블	

그림 2 제품 개요—Flo-Tote 3 센서(나선 포함)



1 나선 포함 센서 케이블	2 Flo-Tote 3 센서
----------------	-----------------

작동 원리

Flo-Tote 3 개방 유로 센서는 유속과 수심을 직접 측정합니다.

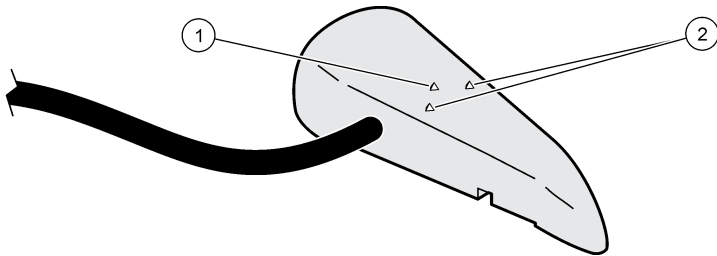
속도 측정

센서는 유속을 측정하기 위해 전자기 유도의 패러데이의 법칙을 사용합니다. 패러데이의 법칙: 자기장을 통해 움직이는 도체가 전압을 생성합니다.

물은 도체이므로 자기장을 통해 움직이는 물이 전압을 생성합니다. 전압 크기는 유속에 직접 비례합니다. 개방 유로 센서는 전자기장을 형성하여 물에서 전압을 생성합니다. 접지 전극과 함께 2 개의 속도

전극이 전압을 측정합니다. **그림 3** 섹션을 참조하십시오. 유속이 빠를수록 더 많은 전압이 생성됩니다. 이 전압을 정확하게 측정하여 속도를 결정합니다.

그림 3 센서 전극



1 접지 전극	2 속도 전극
---------	---------

수심 측정

수심 측정에는 압력 트랜스듀서가 사용됩니다. 트랜스듀서는 압력을 전자 신호로 변환하기 위해 얇은 다이어프램을 사용하는 전자 장치입니다. 수심 트랜스듀서는 센서 내부에 있습니다. 교차 채널(센서 바닥에 위치)은 수압이 트랜스듀서에 도달하는 것을 허용하는 동시에 깨지기 쉬운 다이어프램을 손상으로부터 보호합니다.

센서에서 건조제 접속 배선함까지 케이블의 길이에 따라 움직이는 공기 튜브는 트랜스듀서가 실제 수력을 측정하기 위해 대기압을 상쇄할 수 있도록 합니다. 공기 튜브(대기압 참조 또는 APR 튜브라고도 함)는 물에 닿지 않아야 하고 닿으면 트랜스듀서가 손상될 수 있습니다.

유량 계산

유량을 파악하기 위해 파이프 직경과 함께 유속 및 수심 측정치가 사용됩니다. 유량은 연속성 등식 (1)로부터 계산됩니다.

$$(1) \text{ 유량} = \text{평균 유속} \times \text{면적}$$

여기서

유량 = 단위 시간당 센서를 통과하는 유체의 양(예: 분당 200 갤런)

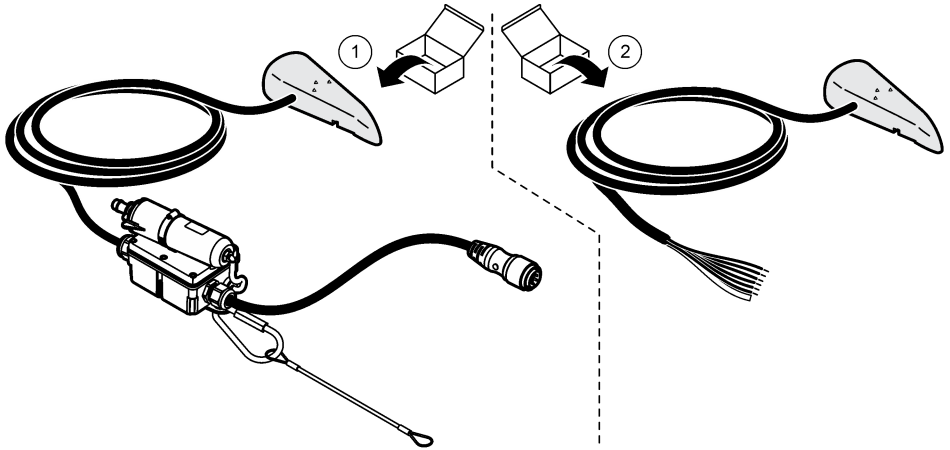
평균 유속 = 유체의 평균 속도, 표면 속도 측정치 및 알고리즘을 사용하여 계산

면적 = 채널 내 유체의 단면적, 채널 크기 및 수심 측정치를 사용하여 계산

제품 구성품

모든 구성품을 수령했는지 확인하십시오. **그림 4** 섹션을 참조하십시오. 품목이 누락되었거나 손상된 경우에는 제조업체 또는 판매 담당자에게 즉시 연락하시기 바랍니다.

그림 4 제품 구성품



1 Flo-Tote 3 센서(커넥터 포함)

2 Flo-Tote 3 센서(나선 포함)³

설치

⚠ 위험



폭발 위험. 본 기기는 위험 위치에 설치하도록 승인되지 않았습니다.

⚠ 주의



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

주의사항

일반적인 Flo-Tote 3 설치에는 전자기 간섭이 발생하지 않습니다. 하지만 AV 프로브에 사용되는 속도 측정 방법 때문에 설치 위치 근처 전기 기계 또는 무선 트랜스미터가 측정 오류를 일으킬 수 있습니다. 전자기 간섭을 방지하기 위해 케이블을 가능한 한 짧게 하십시오. 또한 이 효과를 최소 레벨로 유지하려면 케이블 라우팅 또는 수집에 주의 하십시오.

준비 항목

센서 설치에 따른 항목을 준비합니다. 다음 항목은 사용자가 준비합니다.

- 센서 설치 하드웨어⁴
- 소켓 및 라쳇 렌치
- 타이 랍

³ 나선은 커넥터를 대체합니다.

⁴ **센서 설치 하드웨어** 135 페이지 섹션을 참조하십시오.

- 케이블 및 설치 하드웨어를 함께 감싸는 전기 테이프(옵션)

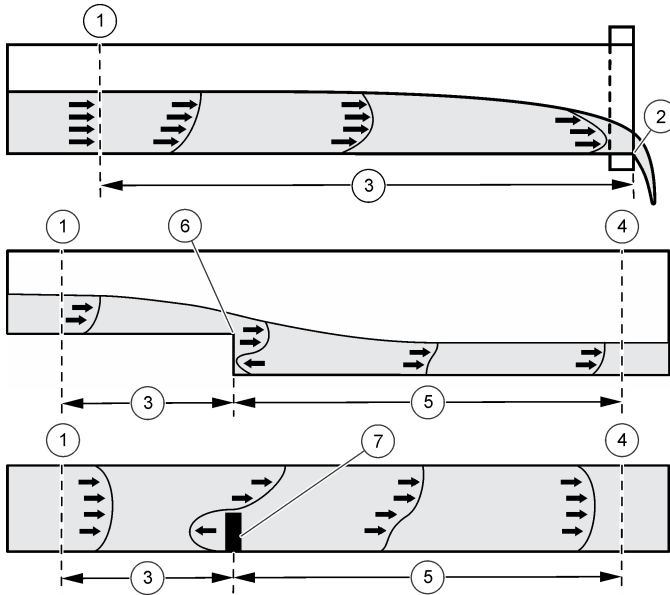
사이트 위치 지침

최상의 정확성을 얻으려면 흐름이 요동하지 않는 위치에 센서를 설치합니다. 이상적인 위치는 길고 끈게 뻗은 채널 또는 파이프 안입니다. 배출구, 수직 낙하, 격벽, 곡류 또는 합류점이 있을 경우 유속 프로필이 왜곡될 수 있습니다.

배출구, 수직 낙하, 격벽, 곡면 또는 합류점이 있는 위치에서는 **그림 5-그림 7** 과 같이 업스트림 또는 다운스트림에 센서를 설치합니다. 업스트림 위치의 경우 센서를 파이프 직경 또는 최대 유체 수준의 5 배 이상인 거리에 설치합니다. 다운스트림 위치의 경우 센서를 파이프 직경 또는 최대 유체 수준의 10 배 이상인 거리에 설치합니다.

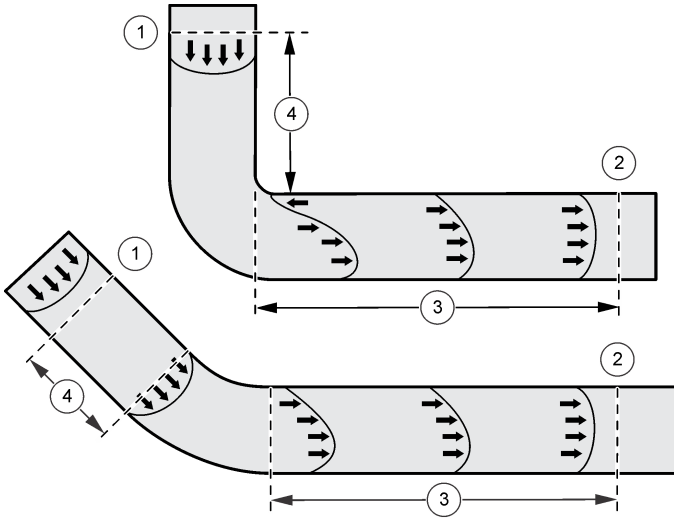
위치에 합류점이 있고 파이프 내 유량이 훨씬 높을 경우, 센서를 유량이 더 적은 파이프와 가까운 벽에 센서를 설치합니다.

그림 5 배출구, 수직 낙하 또는 격벽 가까운 센서 위치



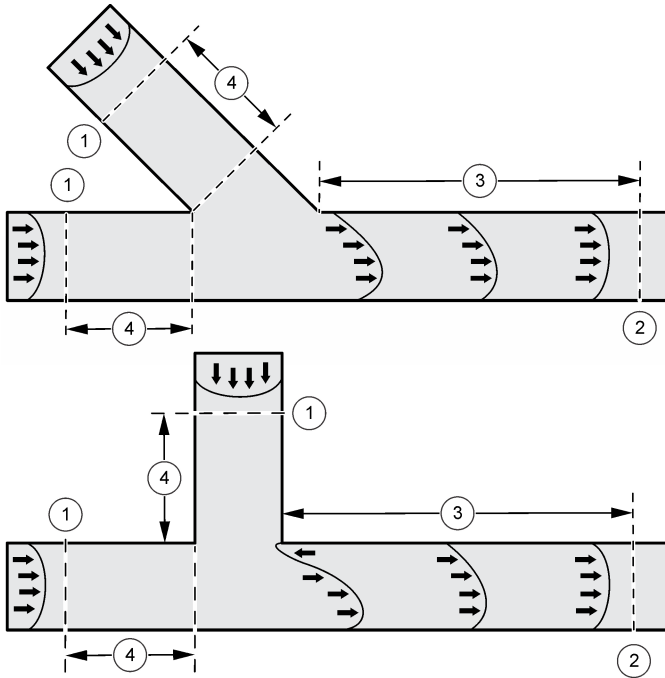
1 허용되는 업스트림 센서 위치	5 다운스트림 거리: 10 × 파이프 직경
2 배출구	6 수직 낙하
3 업스트림 거리: 5 × 최대 수준	7 격벽
4 허용되는 다운스트림 센서 위치	

그림 6 곡류 또는 L형 센서 위치



1 허용되는 업스트림 센서 위치	3 다운스트림 거리: $10 \times$ 파이프 직경
2 허용되는 다운스트림 센서 위치	4 업스트림 거리: $5 \times$ 파이프 직경

그림 7 합류점 부근 센서 위치

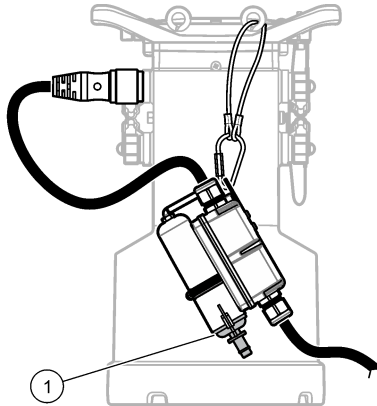


1 허용되는 업스트림 센서 위치	3 다운스트림 거리: 10 × 파이프 직경
2 허용되는 다운스트림 센서 위치	4 업스트림 거리: 5 × 파이프 직경

건조제 허브 연결 (FL900)

센서 케이블과 커넥터가 변형되지 않도록 건조제 허브를 FL900 유량 기록계에 연결합니다. 그림 8 색 선을 참조하십시오.

최고의 성능을 얻으려면 건조제 용기를 엔드 캡이 아래로 향하도록 하여 세로로 설치하십시오. 그림 8 색 선을 참조하십시오.



1 엔드 캡

유량 기록계 연결

센서 케이블을 FL 시리즈 유량 기록계에 연결합니다. 유량 기록계 문서의 지침을 참조하십시오.

센서 설치 하드웨어

설치 하드웨어에 센서를 부착합니다. 그런 다음 파이프 또는 채널에 설치 하드웨어를 설치합니다. 다른 파이프 및 크기 모양에서 센서 설치를 위해 다른 설치 하드웨어를 사용할 수 있습니다. 주문 정보는 [교체 부품 및 부속품 139](#) 페이지 섹션을 참조하십시오. 설치 지침은 설치 하드웨어와 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

설치 하드웨어 옵션은 다음과 같습니다.

- **스프링 밴드**—파이프 벽에 대고 스프링 작용으로 제 위치를 유지하는 원형 금속 밴드입니다. 직경 6~19 인치 파이프에 사용할 수 있습니다.
- **시저 잭 밴드**—시저 잭을 조였을 때 제 위치에 머무르는 원형 금속 밴드입니다. 직경 16~61 인치 파이프에 사용할 수 있습니다.
- **부분 밴드**—채널의 아래쪽 절반을 덮고 채널 벽에 부착하여 제 위치에 머무르는 금속 밴드입니다.
- **사각형 채널 장착**—채널에 부착하여 금속판의 위치를 유지합니다.

작동

FL900 유량 기록계에 연결하는 센서의 경우 FSDATA 데스크톱 소프트웨어가 설치된 컴퓨터에 유량 기록계를 연결하여 구성과 교정을 수행하고 센서에서 데이터를 수집합니다. 구성 및 교정을 수행하고 센서에서 데이터를 수집하는 방법은 FSDATA 데스크톱 문서를 참조하십시오.

FL1500 유량 기록계에 연결하는 센서의 경우 FL1500 유량 기록계 문서를 참조하여 구성 및 교정을 수행하고 센서에서 데이터를 수집합니다. 또는 FSDATA 데스크톱 소프트웨어가 설치된 컴퓨터에 유량 기록계를 연결하여 구성과 교정을 수행하고 센서에서 데이터를 수집합니다. 구성 및 교정을 수행하고 센서에서 데이터를 수집하는 방법은 FSDATA 데스크톱 문서를 참조하십시오.

소프트웨어 설치

해당하는 경우 최신 버전의 FSDATA 데스크톱 소프트웨어가 컴퓨터에 설치되었는지 확인합니다. 소프트웨어는 <http://www.hachflow.com> 에서 다운로드합니다. 지원을 클릭한 다음 소프트웨어 다운로드 >Hach FL 시리즈 유량 기록계를 선택합니다.

▲ 주의



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

주의사항

유지관리를 위해 기기를 해체하지 마십시오. 내부 구성 부품을 세척 또는 수리해야 하는 경우에는 제조업체에 연락하십시오.

센서 전극 청소

주의사항

센서 전극을 청소할 때 사포를 사용하지 마십시오. 사포는 전극을 손상시킬 수 있습니다.

센서 전극을 청소할 때는 [문제 해결 139](#) 페이지 섹션을 참조하십시오.

1. 부드러운 청소 브러시에 소량의 액체 세제를 사용합니다.
2. 부드러운 청소 브러시로 센서 전극을 청소합니다. 전극을 식별하려면 [그림 3 130](#) 페이지 섹션을 참조하십시오.
3. 센서 전극을 깨끗한 물로 헹굽니다.

건조제 교체

주의사항

건조제 없이, 또는 녹색 건조제를 사용하여 센서를 작동하지 마십시오. 센서가 영구적으로 손상될 수 있습니다.

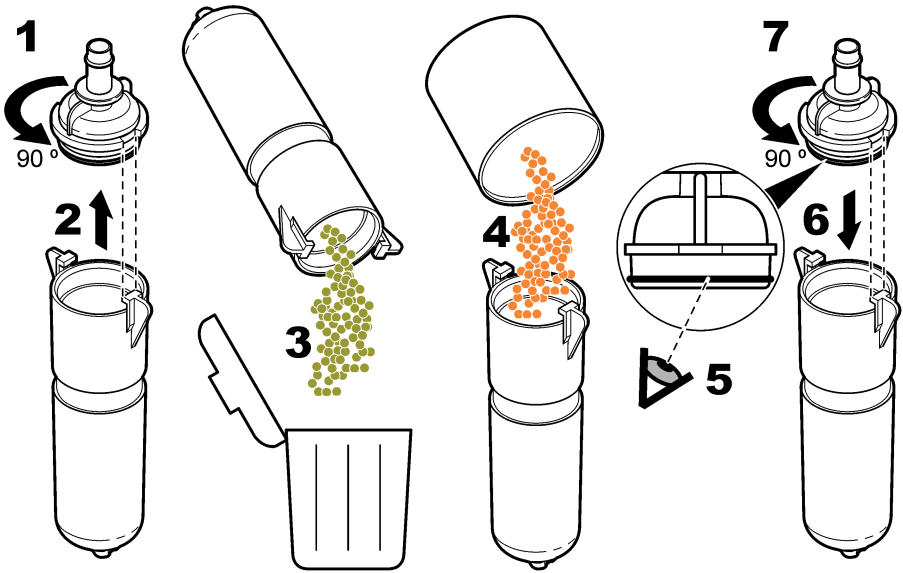
건조제가 녹색으로 변하면 즉시 교체하십시오. [그림 9](#) 을 참조하십시오.

참고: 새 건조제를 설치할 때 건조제 허브에서 건조제 용기를 분리할 필요가 없습니다.

[그림 9](#) 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. [건조제 허브 연결 \(FL900\) 134](#) 페이지를 참조하십시오.

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



소수성 멤브레인 교체

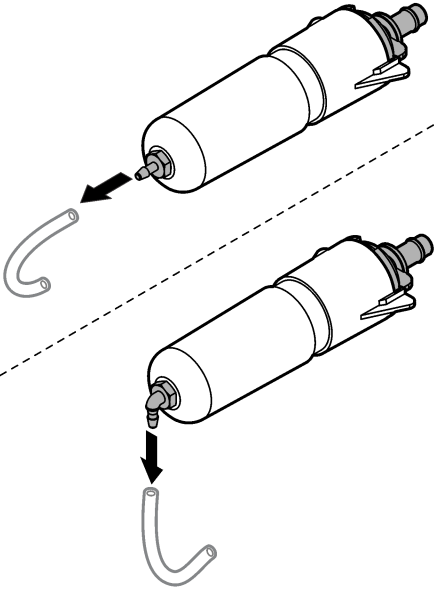
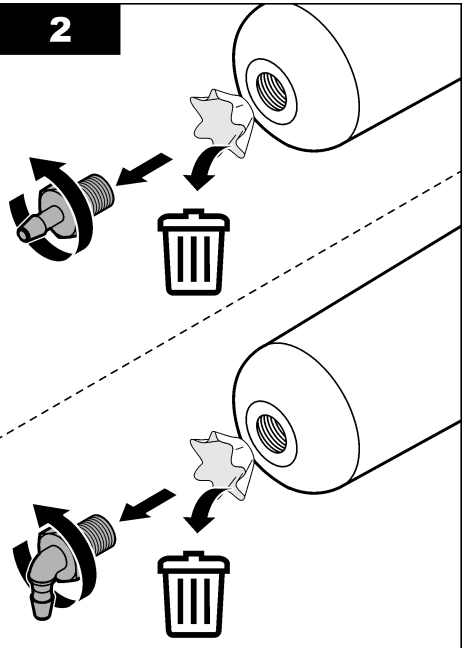
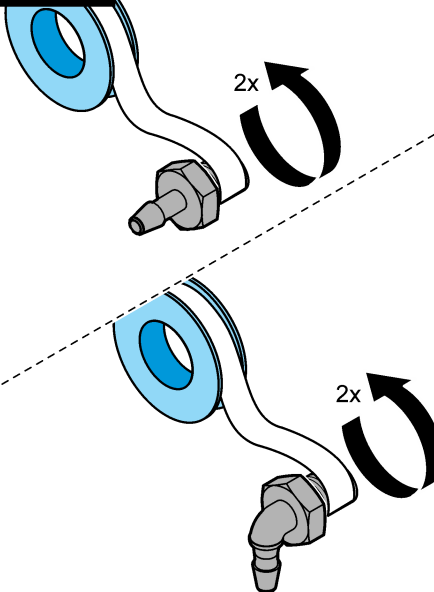
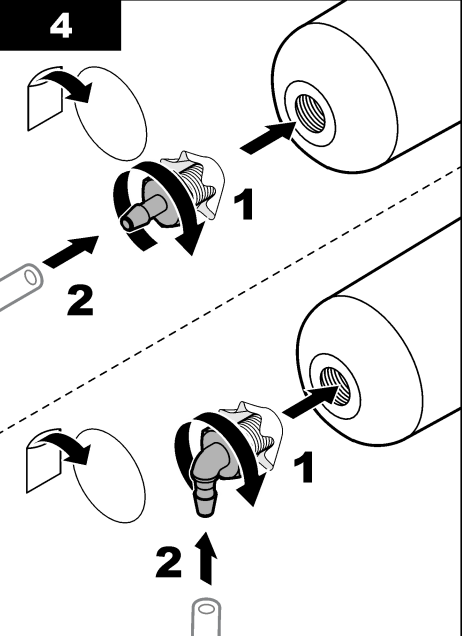
소수성 멤브레인 교체 시기:

- 수위 추세가 예상과 다르게 증가하거나 감소하는 경우
- 속도 데이터는 올바른데 수위 데이터가 누락되거나 부정확한 경우
- 멤브레인이 찢기거나 물 또는 그리스가 침투한 경우

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

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

최고의 성능을 얻으려면 건조제 용기를 엔드 캡이 아래로 향하도록 하여 세로로 설치하십시오. [건조제 허브 연결 \(FL900\)](#) 134 페이지 섹션을 참조하십시오.

1**2****3****4**

문제 해결

문제 해결 정보는 제조업체 웹 사이트(<http://www.hachflow.com>)의 세부 사용 설명서를 참조하십시오.

부록 A: 속도 프로파일링

현장 프로파일링에는 파이프 단면을 가로질러 여러 지점에서 유속을 직접 측정하여 평균 속도를 결정하는 것이 포함됩니다. 유량 기록계는 유량 센서가 보고한 감지 속도 및 수심과 함께 이 프로파일 정보를 사용하여 용도에 맞는 올바른 현장 보정 계수를 계산합니다.

참고: 프로파일링은 정확도를 확인하고 개선합니다. 그러나 일반적으로 기본 현장 보정 계수가 정확합니다.

속도 프로파일링 정보는 제조업체 웹 사이트(<http://www.hachflow.com>)의 세부 사용 설명서를 참조하십시오.

부록 B: 흐름 계산

대부분의 용도에서 채널의 유량은 유량 기록계가 계산하고 기록합니다.

흐름을 수동으로 계산하거나 흐름 계산 방법을 이해하려면 제조업체 웹 사이트(<http://www.hachflow.com>)의 세부 사용 설명서를 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 받았습니다.

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

교체 부품

설명	품목 번호
제습제, 벌크, 1.5 파운드 캐니스터	8755500
건조제 용기	8542000
소수성 멤브레인	3390
O-링, 건조제 용기 엔드 캡, 1.176 ID x 0.070 OD	5252

부속품

설명	품목 번호
시저 밴드, Ø 15.24 cm(6 in.) 파이프	800008105
시저 밴드, Ø 20.32 cm(8 in.) 파이프	800008106
시저 밴드, Ø 25.40 cm(10 in.) 파이프	800008107
시저 밴드, Ø 30.48 cm(12 in.) 파이프	800008108
시저 밴드, Ø 38.10 cm(15 in.) 파이프	800008109
시저 밴드, Ø 45.72 cm(18 in.) 파이프	800008110
시저 잭 밴드, 10 in. 너비 x 18 in. 기반부	800008101
시저 잭 밴드, 10 in. 너비 x 36 in. 기반부	800008102

부속품 (계속)

설명	품목 번호
시저 잭 밴드, 10 in. 너비 x 18 in. 기반부(10 in. 포함) 연장 어셈블리	800008103
시저 잭 밴드	800008104
스프링 밴드, Q 스틱 ⁵	750000201
부분 밴드	800010101
사각형 채널 마운트	75012-xx

⁵ 좁은 공간에 두지 않고 스프링 밴드를 설치하는 도구입니다.

Spis treści

[Specyfikacje](#) na stronie 141

[Ogólne informacje](#) na stronie 142

[Montaż](#) na stronie 147

[Użytkowanie](#) na stronie 151

[Konserwacja](#) na stronie 152

[Rozwiązywanie problemów](#) na stronie 155

[Dodatek A: ustalanie rozkładu prędkości](#) na stronie 155

[Dodatek B: obliczenia przepływu](#) na stronie 155

[Części zamienne i akcesoria](#) na stronie 155

Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje są dostępne na stronie internetowej producenta.

Specyfikacje

Dane techniczne mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia.

Specyfikacja	Informacje szczegółowe
Wymiary (szer. × dł. × gł.)	131 × 44 × 28 mm (5,16 × 1,73 × 1,10 in.)
Obudowa	Poliuretan
Kabel czujnika	Ośłona z poliuretanu. Standardowa długość: 9 m (30 ft); maksymalna długość: 305 m (1000 ft) ¹
Masa	1,1 kg (2,4 lb) z przewodem o długości 9,1 m (30 ft)
Stopień zanieczyszczenia	3
Klasa ochronności	III
Kategoria instalacyjna	I
Temperatura robocza	Od 0 do 45°C (od 32 do 113°F), od 0 do 100% wilgotności
Temperatura przechowywania	Od -20 do 52°C (od -4 do 125°F)
Wymagania dotyczące zasilania	10 V, 100 mA, dostarczane przez rejestrator przepływu
Pomiar prędkości ²	Metoda: elektromagnetyczna (prawo Faradaya)
	Zakres: od -1,5 do 6,1 m/s (od -5 do 20 ft/s)
	Dokładność: ±2% wskazania
	Stabilność zera: ±0,015 m/s (±0,05 ft/s) przy prędkości od 0 do 3 m/s (od 0 do 10 ft/s)
	Rozdzielczość: ±0,0003 m/s (±0,01 ft/s)

¹ Korzystanie z możliwie jak najkrótszych przewodów pozwoli zapobiec występowaniu zakłóceń elektromagnetycznych.

² Dodatkowe informacje dotyczące innych pomiarów zawiera część [Wytyczne dotyczące miejsca montażu](#) na stronie 148.

Specyfikacja	Informacje szczegółowe
Pomiar głębokości	Metoda: zanurzony przetwornik ciśnienia
	Zakres: standardowo od 10 mm do 3,5 m (od 0,4 do 138 in.). Należy skontaktować się z producentem, aby uzyskać informacje o rozszerzonych zakresach.
	Dokładność: $\pm 1\%$ wskazania
	Stabilność zera: $\pm 0,009$ m ($\pm 0,03$ ft) przy głębokości od 0 do 3 m (od 0 do 10 ft) Obejmuje nieliniowość, histerezę i efekty prędkości.
	Rozdzielczość: 2,5 mm (0,1 in.)
	Zabezpieczenie przed przekroczeniem zakresu: 2 × zakres
Pomiar przepływu	Metoda: konwersja poziomu wody i wielkości rury na powierzchnię cieczy. Konwersja wskazania prędkości lokalnej na prędkość średnią. Iloczyn powierzchni cieczy i średniej prędkości równa się wartości natężenia przepływu.
	Dokładność konwersji: $\pm 5,0\%$ wskazania. Przy założeniu odpowiedniego współczynnika kalibracji dla danego miejsca, przepływie w rurze wynoszącym od 10% do 90% i poziomie wyższym niż 5,08 cm (2 in.).
Pomiar temperatury	Metoda: 1-przewodowy termometr cyfrowy
	Zakres: od -10 do 85°C (od 14 do 185°F)
	Dokładność: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3,5^{\circ}\text{F}$)
Kabel czujnika	Materiał: osłona z poliuretanu
	Standardowa długość: 9,1 m (30 ft), maksymalna długość: 305 m (1000 ft)
Zgodne przyrządy	Rejestratory przepływu z serii FL
Gwarancja	1 rok (UE: 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 procesów 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 ostrzega o niebezpieczeństwie. Aby uniknąć obrażeń ciała, należy przestrzegać wszystkich instrukcji, którym towarzyszy ten symbol. Jeśli ten symbol jest umieszczony na urządzeniu, należy zapoznać się z informacjami bezpieczeństwa użytkownika zamieszczonymi w instrukcji obsługi urządzenia.
	Ten symbol informuje o obecności urządzeń wrażliwych na wyładowania elektrostatyczne (ESD) i oznacza, że należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić urządzeń.
	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.

Środki ostrożności w pomieszczeniach zamkniętych

▲ NIEBEZPIECZEŃSTWO

	Zagrożenie wybuchem. XXX
---	--------------------------

Poniższe informacje mają pomóc użytkownikom w zrozumieniu ryzyka i zagrożenia, które niesie za sobą praca w pomieszczeniach zamkniętych.

W kwietniu 1993 roku weszło w życie ostateczne orzeczenie OSHA dotyczące sprawy CFR 1910.146, Przestrzenie zamknięte wymagające zezwolenia na wejście. Normy te bezpośrednio dotyczą ponad 250 000 zakładów przemysłowych w Stanach Zjednoczonych. Zostały stworzone po to, aby chronić zdrowie i zapewnić bezpieczeństwo pracownikom w pomieszczeniach zamkniętych.

Definicja przestrzeni zamkniętej:

Przez przestrzeń zamkniętą rozumiemy dowolne miejsce lub zamknięcie, w którym występują (lub istnieją przesłanki do występowania) następujących warunków:

- Atmosfera o stężeniu tlenu mniejszym niż 19,5% lub większym niż 23,5% lub stężeniu siarczku wodoru (H₂S) większym niż 10 ppm.

- Atmosfera, która może ulegać zapaleniu lub wybuchom dzięki obecności gazów, oparów, mgiełek, pyłów lub włókien.
- Materiały toksyczne, które po kontakcie ze skórą lub podczas wdychania mogą wywoływać obrażenia, pogorszenie stanu zdrowia lub śmierć.

Przestrzenie zamknięte nie są przeznaczone do przebywania w nich ludzi. Przestrzeń zamknięta posiada ograniczenia wstępu i charakterystykę znanych lub potencjalnych zagrożeń. Przykłady przestrzeni zamkniętych obejmują włazy, kominy, rury, kadzie, piwnice i inne podobne miejsca.

Przed wejściem do przestrzeni zamkniętej lub miejsca, gdzie mogą występować niebezpieczne gazy, mgły, pyły bądź włókna, należy zawsze przestrzegać przepisowych procedur bezpieczeństwa. Przed wejściem do przestrzeni zamkniętej należy zapoznać się ze wszystkimi procedurami, które w niej obowiązują.

Charakterystyka produktu

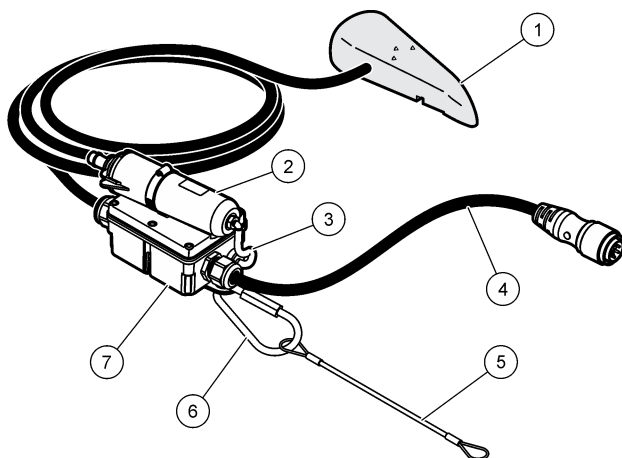
Czujnik Flo-Tote 3 służy do pomiaru prędkości i głębokości cieczy przewodzących w otwartych kanałach za pomocą technologii czujników elektromagnetycznych. Czujnik wraz z rejestratorem przepływu serii FL tworzą pełny układ przepływu.

Czujnik Flo-Tote 3 jest dostępny z kablem zakończonym złączem lub odizolowanymi przewodami. Patrz [Rysunek 1](#) i [Rysunek 2](#).

Cechy systemu Flo-Tote 3:

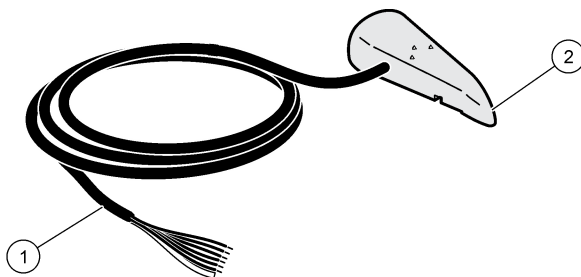
- Całkowicie zanurzalny czujnik
- Samoczyszczący się czujnik
- Pomiar bardzo niskich prędkości i przepływu wstecznego
- Działanie w przypadku swobodnego przepływu cieczy, wymuszonego ruchu cieczy lub w bardziej nasilonych warunkach
- Możliwość wymiany czujnika w terenie
- Niewymagana kalibracja
- Większe natężenie sygnału w przypadku zastosowań zawierających smar
- Pomiar temperatury przepływu

Rysunek 1 Charakterystyka produktu — czujnik Flo-Tote 3 ze złączem



1 Czujnik Flo-Tote 3	5 Linka bezpieczeństwa
2 Pojemnik na środek osuszający	6 Zacisk karabinka
3 Rura referencyjna powietrza	7 Gniazdo na środek osuszający
4 Kabel czujnika zakończony złączem	

Rysunek 2 Charakterystyka produktu — czujnik Flo-Tote 3 zakończony odizolowanymi przewodami



1 Kabel czujnika zakończony odizolowanymi przewodami	2 Czujnik Flo-Tote 3
--	----------------------

Zasada działania

Czujnik pomiarowy Flo-Tote 3 do kanałów otwartych dokonuje bezpośredniego pomiaru prędkości i głębokości wody.

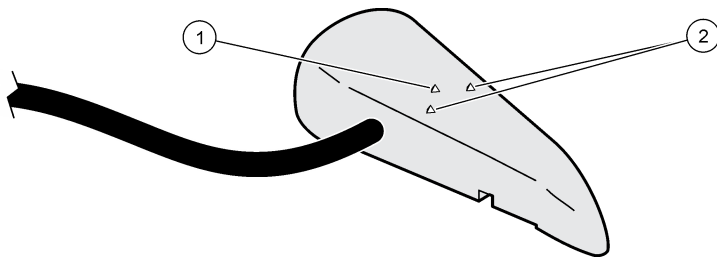
Pomiar prędkości

Czujnik wykorzystuje prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya do pomiaru prędkości wody. Prawo Faradaya stanowi, że w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym indukowane jest napięcie.

Woda jest przewodnikiem, więc przemieszczając się w polu magnetycznym, wytwarza napięcie. Wielkość napięcia jest wprost proporcjonalna do prędkości wody. Czujnik dla kanałów otwartych wytwarza pole elektromagnetyczne, a tym samym napięcie w wodzie. Napięcie to jest mierzone przez dwie elektrody do pomiaru prędkości znajdujące się po bokach elektrody uziemienia. Patrz

Rysunek 3. Wyższa prędkość wody powoduje wytworzenie większego napięcia. Precyzyjny pomiar tego napięcia pozwala określić prędkość.

Rysunek 3 Elektrody czujnika



1 Elektroda uziemienia

2 Elektrody do pomiaru prędkości

Pomiar głębokości

Do pomiaru głębokości wody służy przetwornik ciśnieniowy. Przetwornik jest urządzeniem elektronicznym wykorzystującym ciekłą membranę do przekształcania wartości ciśnienia na sygnał elektryczny. Przetwornik głębokości znajduje się wewnątrz czujnika. Prostokątny kształtownik (znajdujący się w pobliżu dolnej części czujnika) umożliwia kontakt ciśnienia wody z przetwornikiem oraz jednocześnie chroni delikatną membranę przed uszkodzeniem.

Rurka powietrza biegnąca na całej długości kabla od czujnika do pojemnika ze środkiem osuszającym umożliwia przetwornikowi kompensację ciśnienia atmosferycznego w celu pomiaru rzeczywistego ciśnienia wody. Rurkę powietrza (nazywana rurą referencyjną ciśnienia atmosferycznego lub w skrócie rurą APR) należy chronić przed działaniem wody, która może uszkodzić przetwornik.

Obliczenia przepływu

Pomiary prędkości i głębokości wraz ze średnicą rury służą do określenia wartości natężenia przepływu. Wartość natężenia przepływu oblicza za pomocą równania ciągłości (1):

(1) Natężenie przepływu = średnia prędkość × powierzchnia

gdzie

Natężenie przepływu = objętość cieczy przepływająca przez czujnik w jednostce czasu (np. 757 litrów na minutę)

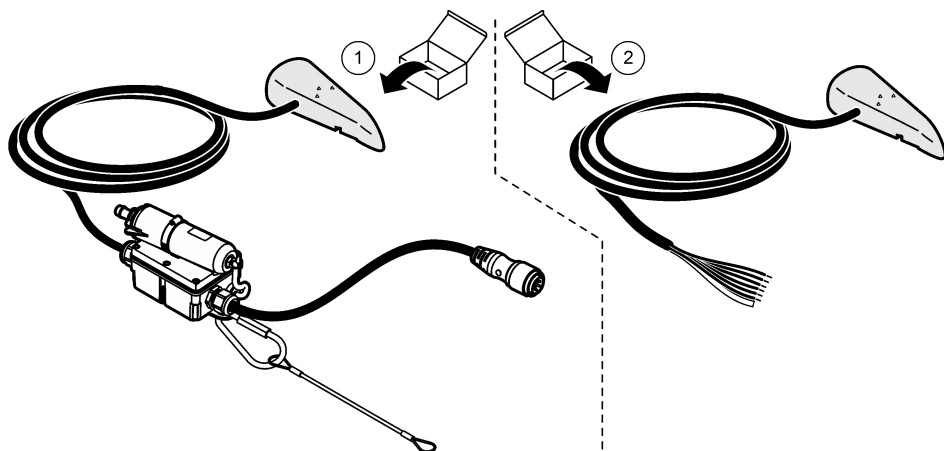
Średnia prędkość = średnia prędkość cieczy obliczana za pomocą pomiarów i algorytmów dla prędkości powierzchniowej

Powierzchnia = powierzchnia przekroju cieczy w kanale obliczana za pomocą wymiarów kanału i pomiaru głębokości

Komponenty urządzenia

Sprawdzić, czy wszystkie elementy znajdują się w dostarczonym zestawie. Patrz [Rysunek 4](#). Jeśli brakuje jakiegokolwiek elementu zestawu lub któryś z tych elementów jest uszkodzony, należy niezwłocznie skontaktować się z producentem lub z jego przedstawicielem handlowym.

Rysunek 4 Elementy produktu



1 Czujnik Flo-Tote 3 z kablem zakończonym złączem

2 Czujnik Flo-Tote 3 z kablem zakończonym odizolowanymi przewodami³

Montaż

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO



Zagrożenie wybuchem. Urządzenie nie zostało zatwierdzone do instalacji w niebezpiecznych lokalizacjach.

⚠ UWAGA



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

POWIADOMIENIE

Zwykle podczas typowej instalacji czujnika Flo-Tote 3 nie występują zakłócenia elektromagnetyczne. Jednak ze względu na metodę pomiaru prędkości wykorzystywaną przez sondę AV znajdującą się w pobliżu urządzenia elektryczne lub nadajniki radiowe mogą przyczynić się do występowania błędów pomiaru. Korzystanie z możliwie jak najkrótszych przewodów pozwoli zapobiec występowaniu zakłóceń elektromagnetycznych. Ponadto należy zachować ostrożność podczas prowadzenia i grupowania przewodów, aby ograniczyć to zjawisko do minimum.

Co należy przygotować

Należy przygotować poniższe elementy, aby zamontować czujnik. Poniższe elementy są zapewniane przez użytkownika.

- Elementy montażowe czujnika⁴
- Nasadka i klucz z grzechotką
- Opaski kablowe

³ Zakończenie przewodami odizolowanymi stanowi alternatywę dla zakończenia ze złączem.

⁴ Patrz [Elementy montażowe czujnika](#) na stronie 151.

- Taśma elektroizolacyjna do owinięcia kabla i elementów montażowych (opcjonalnie)

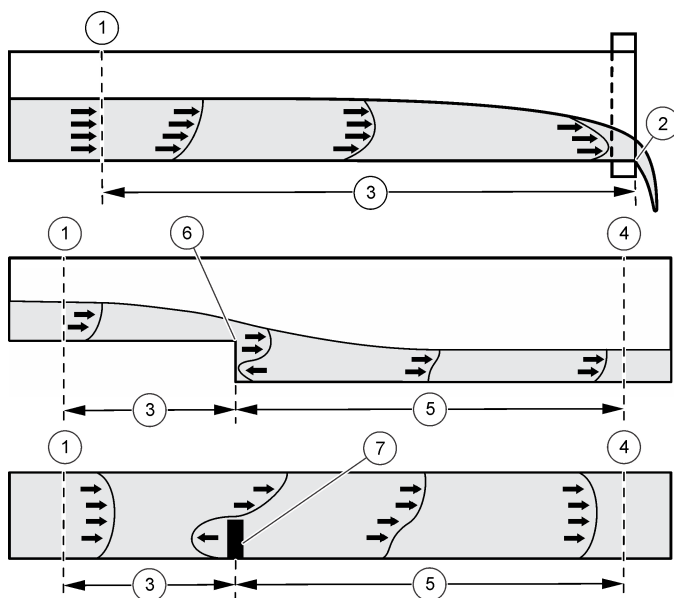
Wytyczne dotyczące miejsca montażu

W celu uzyskania największej dokładności należy zainstalować czujnik w miejscu, w którym nie ma turbulencji. Idealnym miejscem jest długi, prosty kanał lub rura. Wyloty, spadki pionowe, progi kierujące, łuki i węzły zniekształcają rozkład prędkości.

Jeśli występują wyloty, spadki pionowe, progi kierujące, łuki i węzły, należy zainstalować czujnik w górnej lub dolnej części przepływu, jak przedstawiono na [Rysunek 5–Rysunek 7](#). W przypadku instalacji czujnika w górnej części należy go zamontować w odległości wynoszącej co najmniej 5-krotność średnicy rury lub maksymalnego poziomu cieczy. W przypadku instalacji czujnika w dolnej części należy go zamontować w odległości wynoszącej co najmniej 10-krotność średnicy rury lub maksymalnego poziomu cieczy.

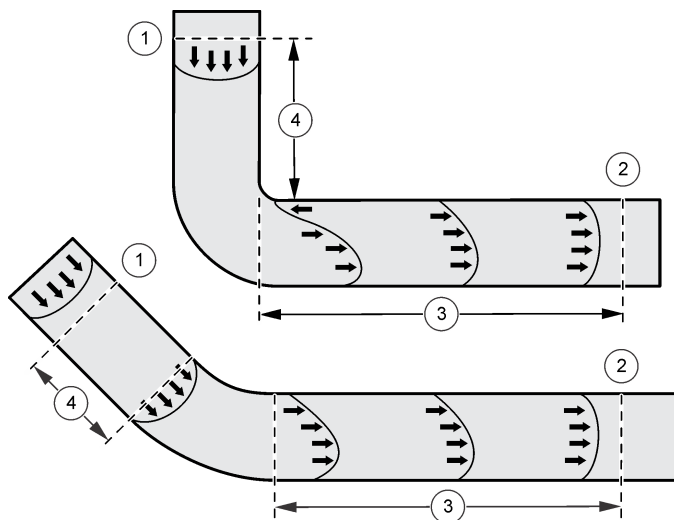
Jeśli występuje węzeł wodny i przepływ w jednej rurze jest dużo większy, wówczas należy zainstalować czujnik na ścianie w pobliżu rury o wolniejszym przepływie.

Rysunek 5 Umiejscowienie czujnika w pobliżu wylotu, spadku pionowego lub progu kierującego



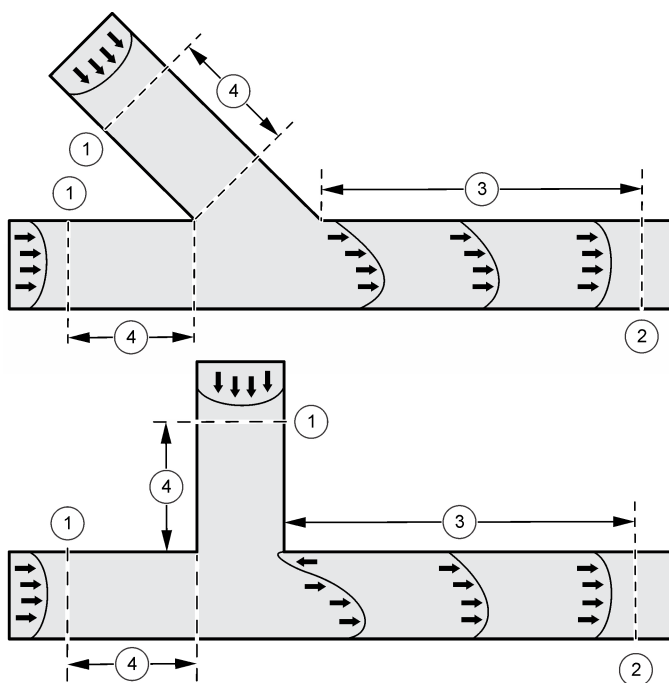
1 Dopuszczalne umiejscowienie czujnika w górnej części przepływu	5 Odległość dla czujnika w dolnej części: $10 \times$ średnica rury
2 Wylot	6 Spadek pionowy
3 Odległość dla czujnika w górnej części: $5 \times$ maksymalny poziom	7 Próg kierujący
4 Dopuszczalne umiejscowienie czujnika w dolnej części przepływu	

Rysunek 6 Umiejscowienie czujnika w pobliżu łuku lub kolanka



<p>1 Dopuszczalne umiejscowienie czujnika w górnej części przepływu</p>	<p>3 Odległość dla czujnika w dolnej części: $10 \times$ średnica rury</p>
<p>2 Dopuszczalne umiejscowienie czujnika w dolnej części przepływu</p>	<p>4 Odległość dla czujnika w górnej części: $5 \times$ średnica rury</p>

Rysunek 7 Umiejscowienie czujnika w pobliżu węzła



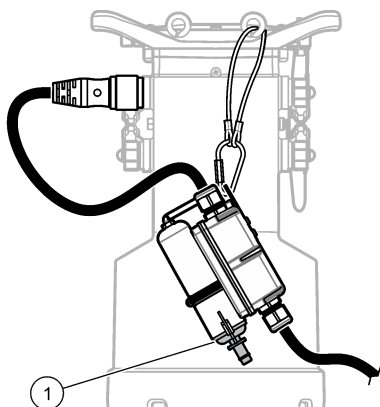
1 Dopuszczalne umiejscowienie czujnika w górnej części przepływu	3 Odległość dla czujnika w dolnej części: $10 \times$ średnica rury
2 Dopuszczalne umiejscowienie czujnika w dolnej części przepływu	4 Odległość dla czujnika w górnej części: $5 \times$ średnica rury

Mocowanie gniazda na środek osuszający (FL900)

Przymocować gniazdo na środek osuszający do rejestratora przepływu FL900, aby odciążyć naprężenie kabla czujnika i złącza. Patrz [Rysunek 8](#).

W celu uzyskania najlepszego działania zamocować pojemnik ze środkiem osuszającym pionowo, korkiem skierowanym w dół. Patrz [Rysunek 8](#).

Rysunek 8 Mocowanie gniazda na środek osuszający



1 Korek

Podłączenie rejestratora przepływu

Kabel czujnika należy podłączyć do rejestratora przepływu serii FL. Instrukcje znajdują się w dokumentacji rejestratora przepływu.

Elementy montażowe czujnika

Zamocować czujnik do elementu montażowego czujnika. Następnie zamontować element montażowy w rurze lub kanale. Dostępne są różne rodzaje elementów montażowych przeznaczone do montażu czujnika w rurach o różnych kształtach i rozmiarach. Informacje dotyczące zamawiania zawiera [Części zamienne i akcesoria](#) na stronie 155. Więcej informacji na temat montażu można znaleźć w instrukcji dołączonej do elementów montażowych.

Dostępne elementy montażowe:

- **Opaska sprężynowa** – okrągła, metalowa opaska ze sprężyną, która dociska ją do ścianki rury. Produkt dostępny dla rur o średnicy od 6 do 19 cali.
- **Opaska nożycowa** – okrągła, metalowa opaska z dźwignikiem nożycowym, który dociska ją do ścianki. Produkt dostępny dla rur o średnicy od 16 do 61 cali.
- **Opaska częściowa** – opaska metalowa obejmująca dolną połowę kanału, która utrzymuje się na miejscu dzięki przymocowaniu jej do ścianki kanału.
- **Uchwyt do kanału prostokątnego** – metalowa płytka utrzymująca się na miejscu dzięki przymocowaniu jej do kanału.

Użytkowanie

W przypadku czujników połączonych z rejestratorem przepływu FL900 podłączyć komputer z oprogramowaniem FSDATA Desktop do rejestratora przepływu w celu skonfigurowania, skalibrowania i zebrania danych z czujników. Aby skonfigurować i skalibrować czujnik oraz zebrać z niego dane, zapoznać się z dokumentacją programu FSDATA Desktop.

W przypadku czujników połączonych z rejestratorem przepływu FL1500 zapoznać się z jego dokumentacją w celu skonfigurowania, skalibrowania i zebrania danych z czujników. Można także podłączyć komputer z oprogramowaniem FSDATA Desktop do rejestratora przepływu w celu skonfigurowania, skalibrowania i zebrania danych z czujników. Aby skonfigurować i skalibrować czujnik oraz zebrać z niego dane, zapoznać się z dokumentacją programu FSDATA Desktop.

Instalacja oprogramowania

Upewnić się, że na komputerze zainstalowano najnowszą wersję oprogramowania FSDATA Desktop. Oprogramowanie można pobrać na stronie <http://www.hachflow.com>. Należy kliknąć opcję Support (Pomoc techniczna), a następnie wybrać kolejno opcje Software Downloads (Oprogramowanie do pobrania) > Hach FL Series Flow Logger (Rejestrator przepływu serii FL firmy Hach).

Konserwacja

▲ UWAGA



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

POWIADOMIENIE

Nie demontuj urządzenia w celu konserwacji. Skontaktuj się z producentem, gdy komponent wewnętrzny wymaga czyszczenia lub naprawy.

Czyszczenie elektrod czujnika

POWIADOMIENIE

Do czyszczenia elektrod czujnika nie wolno używać papieru ściernego. Papier ścierny może uszkodzić elektrody.

Informacje na temat okoliczności czyszczenia elektrod czujnika zawiera [Rozwiązywanie problemów](#) na stronie 155.

1. Nanies niewielką ilość środka czyszczącego w płynie na szczotkę wykonaną z miękkiego włosa.
2. Wyczyść elektrody czujnika szczotką z miękkiego włosa. Informacje na temat rozpoznawania elektrod zawiera [Rysunek 3](#) na stronie 146.
3. Przepłucz elektrody czujnika czystą wodą.

Wymiana środka osuszającego

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 9](#).

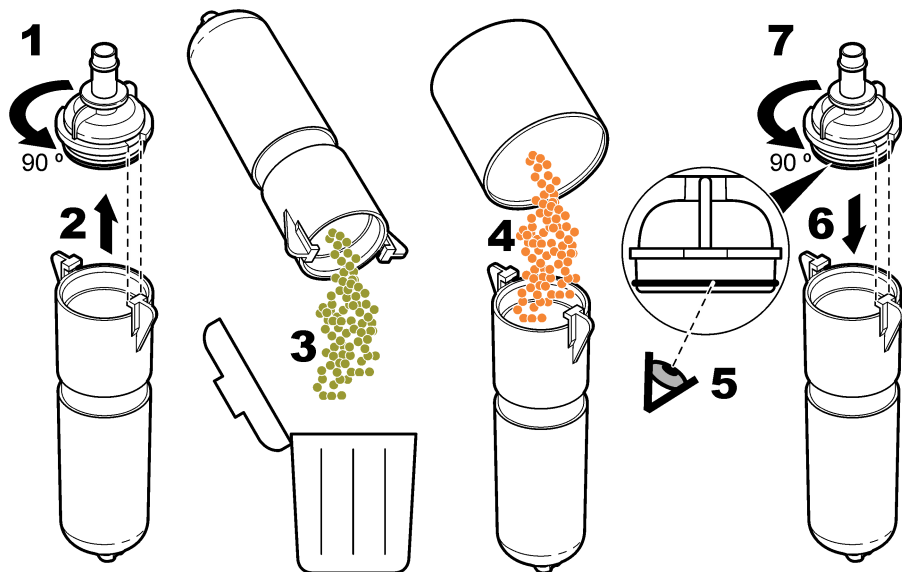
Uwaga: W celu wymiany środka osuszającego nie jest konieczne wyjęcie pojemnika z gniazda.

W kroku 5, który pokazuje [Rysunek 9](#) 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 [Mocowanie gniazda na środek osuszający \(FL900\)](#) na stronie 150.

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 9 Wymiana środka osuszającego



Wymiana membrany hydrofobowej

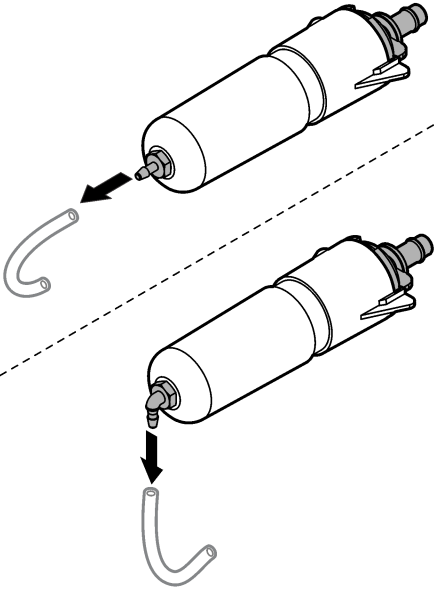
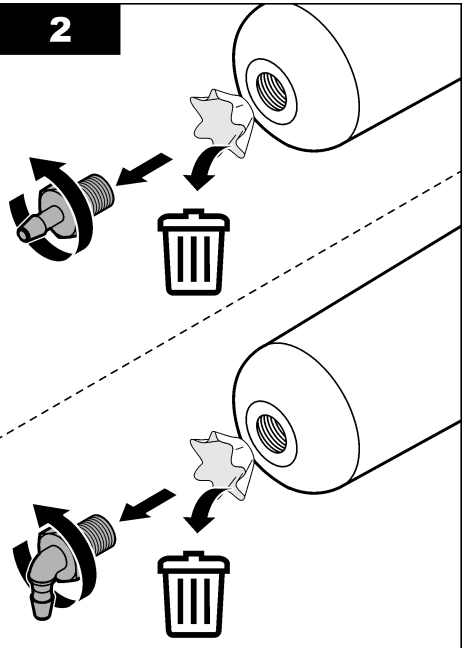
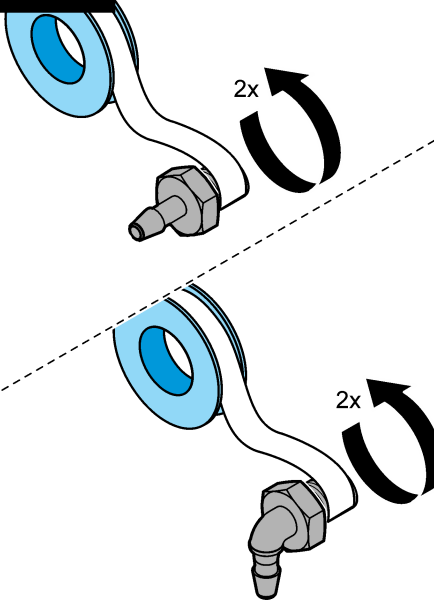
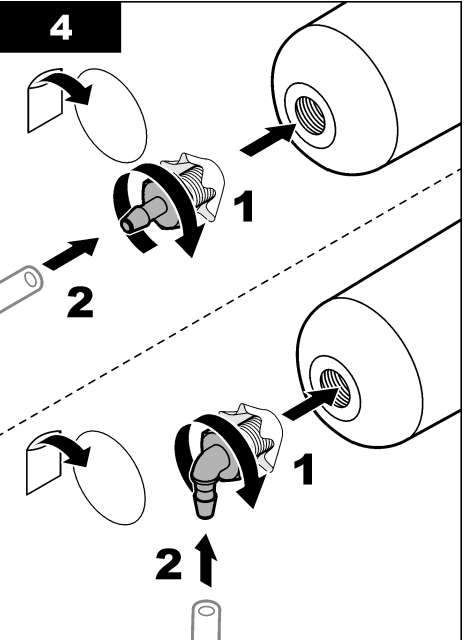
Membranę hydrofobową należy wymienić, gdy:

- Występuje nieoczekiwany wzrost lub spadek poziomu.
- Brak danych o poziomie lub są one nieprawidłowe, ale dane o prędkości są prawidłowe
- Membrana jest rozerwana albo nasiąknięta wodą lub smarem.

Aby wymienić membranę, trzeba wykonać poniższe kroki zilustrowane na rysunkach. W kroku 4 sprawdzić, czy:

- Gładka strona membrany hydrofobowej przylega do wewnętrznej powierzchni pojemnika na środek osuszający.
- Membrana hydrofobowa jest wywinięta w górę i całkowicie wchodzi w gwint, aż będzie niewidoczna.
- Membrana hydrofobowa obraca się razem ze złączką podczas wkręcania jej do pojemnika na środek osuszający. Jeżeli membrana nie obraca się, oznacza to, że jest uszkodzona. Wykonać procedurę ponownie, używając nowej membrany.

W celu uzyskania najlepszej efektywności zainstalować pojemnik ze środkiem osuszającym pionowo, korkiem skierowanym w dół. Patrz [Mocowanie gniazda na środek osuszający \(FL900\)](#) na stronie 150.

1**2****3****4**

Rozwiązywanie problemów

Więcej informacji dotyczących rozwiązywania problemów zamieszczono w rozszerzonym podręczniku użytkownika na stronie internetowej producenta (<http://www.hachflow.com>).

Dodatek A: ustalanie rozkładu prędkości

Ustalanie rozkładu prędkości w danym miejscu polega na bezpośrednim pomiarze prędkości wody w różnych punktach w przekroju rury celu określenia średniej prędkości. Rejestrator przepływu wykorzystuje informacje na temat rozkładu oraz odczyty prędkości i głębokości zarejestrowane przez czujnik przepływu do obliczenia prawidłowego współczynnika kalibracji dla danego miejsca i przypadku.

Uwaga: Ustalanie rozkładu pozwala zweryfikować lub zwiększyć dokładność. Jednakże współczynnik kalibracji miejsca domyślnego jest zwykle wystarczający.

Więcej informacji dotyczących ustalania rozkładu prędkości zamieszczono w rozszerzonym podręczniku użytkownika na stronie internetowej producenta (<http://www.hachflow.com>).

Dodatek B: obliczenia przepływu

W większości przypadków przepływ w kanale jest obliczany i rejestrowany przez rejestrator przepływu.

Więcej informacji dotyczących ręcznego obliczania przepływu i procesu samego obliczania przepływu zamieszczono w rozszerzonym podręczniku użytkownika na stronie internetowej producenta (<http://www.hachflow.com>).

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	Numer elementu
Środek osuszający w granulach, opakowanie zbiorcze, pojemnik o masie 1,5 funta	8755500
Pojemnik na środek osuszający	8542000
Membrana hydrofobowa	3390
Pierścień o-ring, korek pojemnika na środek osuszający, średnica wewnętrzna 1,176 x średnica zewnętrzna 0,070	5252

Akcesoria

Opis	Numer elementu
Opaska nożycowa do rur \varnothing 15,24 cm (6 in.)	800008105
Opaska nożycowa do rur \varnothing 20,32 cm (8 in.)	800008106
Opaska nożycowa do rur \varnothing 25,40 cm (10 in.)	800008107
Opaska nożycowa do rur \varnothing 30,48 cm (12 in.)	800008108
Opaska nożycowa do rur \varnothing 38,10 cm (15 in.)	800008109

Aksesoria (ciąg dalszy)

Opis	Numer elementu
Opaska nożycowa do rur \varnothing 45,72 cm (18 in.)	800008110
Opaska nożycowa, 10 cali (szer.) \times 18 cali (podstawa)	800008101
Opaska nożycowa, 10 cali (szer.) \times 36 cali (podstawa)	800008102
Opaska nożycowa, 10 cali (szer.) \times 18 cali (podstawa) z 10-calowymi przedłużeniami	800008103
Opaska nożycowa	800008104
Opaska sprężynowa, Q-Stick ⁵	750000201
Opaski częściowe	800010101
Uchwyt do kanałów prostokątnych	75012-xx

⁵ Narzędzie służące do montażu opaski sprężynowej w trudno dostępnym miejscu.

Innehållsförteckning

[Specifikationer](#) på sidan 157

[Allmän information](#) på sidan 158

[Installation](#) på sidan 162

[Användning](#) på sidan 166

[Underhåll](#) på sidan 167

[Felsökning](#) på sidan 170

[Bilaga A: Hastighetsprofilering](#) på sidan 170

[Bilaga B: Flödesberäkningar](#) på sidan 170

[Reservdelar och tillbehör](#) på sidan 170

Mer information

Mer information finns på tillverkarens webbplats.

Specifikationer

Specifikationerna kan ändras utan föregående meddelande.

Specifikation	Information
Mått (B x L x D)	131 x 44 x 28 mm (5.16 x 1.73 x 1.10 tum)
Hölje	Polyuretan
Givarkabel	Polyuretanuttag. Standardlängd: 9 m (30 fot); maximal längd: 305 m (1 000 fot) ¹
Vikt	1,1 kg (2,4 lb) med kabel på 9,1 m (30 fot)
Föroreningsgrad	3
Skyddsklass	III
Installationskategori	I
Drifttemperatur	0 till 45 °C (32 till 113 °F), 0 till 100 % luftfuktighet
Förvaringstemperatur	-20 till 52 °C (-4 till 125 °F)
Effektkrav	10 V, 100 mA från flödesloggern
Hastighetsmätning ²	Metod: Elektromagnetiskt (Faradays lag) -1,5 till 6,1 m/s (-5 till 20 ft/s) Precision: ±2% av mätvärde Nollstabilitet: ± 0,015 m/s (± 0,05 ft/s) vid 0 till 3 m/s (0 till 10 ft/s) Upplösning: ±0,0003 m/s (±0,01 ft/s)
Djupmätning	Metod: Nedsänkt tryckgivare Område: Standard 10 mm till 3,5 m (0,4 till 138 tum). Kontakta tillverkaren för utökade intervall. Precision: ±1 % av mätvärde Nollstabilitet: ± 0,009 m (± 0,03 fot) för 0 till 3 m (0 till 10 fot) Inkluderar effekter såsom icke-linjära, hysteres och hastighet. Upplösning: 2,5 mm (0,1 tum) Skydd över området: 2x området

¹ Håll kablar så korta som möjligt för att förhindra elektromagnetiska störningar.

² I [Riktlinjer för placering](#) på sidan 163 finns mer information om mätning.

Specifikation	Information
Flödesmätning	Metod: Omvandling av vattennivå och rörstorlek till vätskeområde. Omvandling av lokal hastighetsavläsning till genomsnittlig hastighet. Multiplikering av vätskeområde med genomsnittlig hastighet för att få fram flödes hastigheten.
	Omvandlingens noggrannhet: $\pm 5,0\%$ av mätvärde Förutsätter lämplig platsberäkningskoefficient, flöde i rör på 10 % till 90 % med en nivå större än 5,08 cm (2 tum).
Temperaturmätning	Metod: Digital termometer med en tråd
	Intervall: Temperatur: -10 till $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ (14 till $185\text{ }^{\circ}\text{F}$)
	Precision: $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3,5\text{ }^{\circ}\text{F}$)
Givarkabel	Material: Polyuretanuttag
	Standardlängd 9,1 m (30 fot), högst 305 m (1 000 fot)
Kompatibla instrument	Flödesloggar i FL-serien
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 faro- 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 allvariga skador om den inte undviks.

▲ VARNING

Indikerar en potentiellt eller överhängande riskfylld situation som kan leda till livsfarliga eller allvariga 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.

Varningsdekalering

Beakta samtliga dekaleringer 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 .

	Detta är symbolen för säkerhetsvarningar. Följ alla säkerhetsanvisningar som följer efter denna symbol för att undvika potentiella skador. Om den sitter på instrumentet - se bruksanvisningen för information om drift eller säkerhet.
	Denna symbol indikerar utrustning som är känslig för elektrostatisk urladdning (ESD). Särskilda åtgärder måste vidtas för att förhindra att utrustningen skadas.
	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.

Säkerhetsåtgärder för trånga utrymmen

⚠ FARA	
	Explosionsrisk. Utbildning i testning före tillträde, ventilation, tillträdesprocedurer, evakuerings-/räddningsprocedurer och arbetsskydd är nödvändigt innan trånga utrymmen beträds.

Följande information lämnas för att hjälpa användare att inse vilka faror och riskor som är knutna till att vistas i trånga utrymmen.

Den 15 april 1993 omvandlades OSHA:s slutgiltiga förordnande angående CFR 1910.146, tillståndskrav vid trånga utrymmen, till lag. Den här nya standarden berör direkt fler än 250 000 industrianläggningar i USA och togs fram i syfte att värna om arbetarnas hälsa och säkerhet vid arbete i trånga utrymmen.

Definition av trångt utrymme:

Ett trångt utrymme är en plats eller ett område som omfattas av (eller har överhängande potential för) ett eller flera av följande förhållanden:

- En miljö med en syrekonzentration under 19,5 % eller över 23,5 % och/eller en svavelvätekoncentration (H_2S) över 10 ppm.
- En miljö som kan vara antändbar eller explosiv till följd av gaser, ångor, dimmor, damm eller fibrer.
- Toxiska material som vid kontakt eller inandning kan orsaka personskador, försämrad hälsa eller dödsfall.

Trånga utrymmen är inte avsedda för att människor ska vistas där. Trånga utrymmen har begränsade tillträdesmöjligheter och omfattar kända eller potentiella faror. Exempel på trånga utrymmen är inspektionsbrunnar, schakt, rör, kar, kopplingsrum och andra liknande ställen.

Standardmässiga säkerhetsprocedurer måste alltid följas före tillträde till trånga utrymmen och/eller platser där farliga gaser, ångor, dimmor, damm eller fibrer kan förekomma. Ta reda på och läs om alla förfaranden som hänför sig till tillträde till trånga utrymmen innan tillträde sker.

Produktöversikt

Flo-Tote 3-givaren mäter ledande vätskors hastighet och djup i öppna kanaler med hjälp av elektromagnetisk givarteknik. Givaren ansluts till en flödeslogger i FL-serien för att utgöra ett komplett flödessystem.

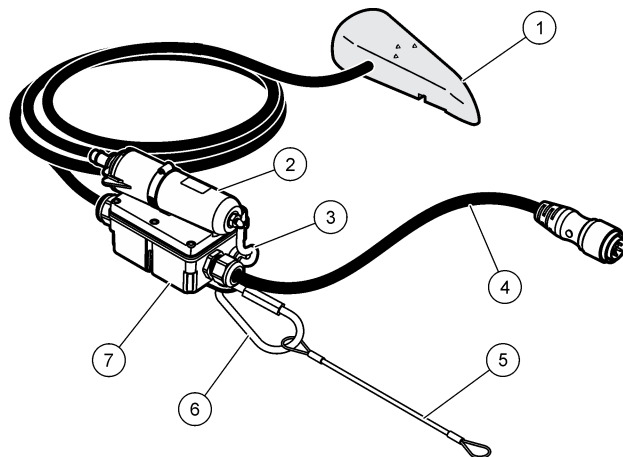
Flo-Tote 3-givaren är tillgänglig med kontakt eller bara trådändar. Se [Figur 1](#) och [Figur 2](#).

Flo-Tote 3-systemet består av följande:

- Helt nedsänkbara givare

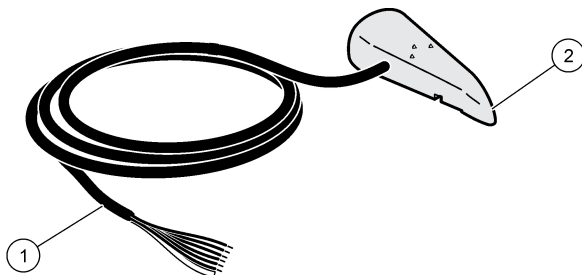
- Skräpavledande givare
- Mätning för extremt låga hastigheter och omvänt flöde
- Drift under fritt flöde, icke-fritt flöde eller dränkta förhållanden
- Utbytbar givare i fält
- Ingen kalibrering behöver utföras
- Ökad signalintensitet för fettillämpningar
- Mätning av flödestemperatur

Figur 1 Produktöversikt – Flo-Tote 3-givare med kontakt



1 Flo-Tote 3-givare	5 Snodd
2 Torkmedelsbehållare	6 Karbinerspänne
3 Luftreferensslang	7 Torkmedelsbehållare
4 Givarkabel med kontakt	

Figur 2 Produktöversikt – Flo-Tote 3-givare med bara trådändar



1 Givarkabel med bara trådändar	2 Flo-Tote 3-givare
---------------------------------	---------------------

Funktionssätt

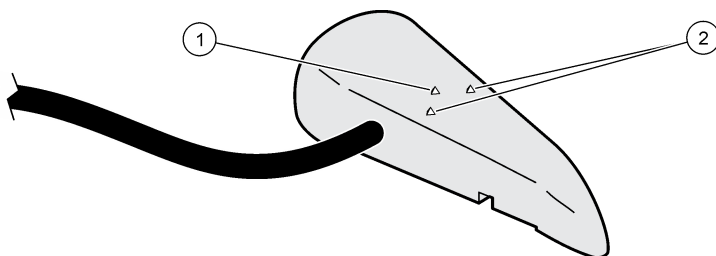
Flo-Tote 3-givaren för öppna kanaler mäter vattnets hastighet och djup direkt.

Hastighetsmätning

Givaren utnyttjar Faradays lag om elektromagnetisk induktion för att mäta vattenhastighet. Faradays lag säger: En ledare som rör sig genom ett magnetiskt fält producerar spänning.

Eftersom vatten är en ledare produceras spänning av vatten som rör sig genom ett magnetiskt fält. Spänningens styrka är direkt proportionell med vattnets hastighet. Givaren för öppna kanaler genererar ett elektromagnetiskt fält, vilket skapar spänning i vattnet. De två hastighetselektrodena tillsammans med jordelektroden mäter denna spänning. Se [Figur 3](#). Snabbare vattenhastighet innebär en högre spänning. Genom att korrekt mäta denna spänning kan hastigheten fastställas.

Figur 3 Givarelektroder



1 Jordelektrod	2 Hastighetselektroder
----------------	------------------------

Djupmätning

En tryckgivare används för att mäta vattendjup. Givaren är en elektronisk enhet som använder ett tunt membran för att omvandla tryck till en elektronisk signal. Djupomvandlaren är placerad inuti givaren. Tvärkanalen (placerad på givarens nedre del) gör att vattentryck når givaren samtidigt som den skyddar det sköra membranet från skador.

En luftslang, som löper genom kabeln från givaren till kopplingsdosan för torkmedel, gör att givaren kan stänga ute atmosfärstrycket och på så sätt mäta det faktiska vattentrycket. Luftslangen (som kallas för APR-slangen) måste skyddas från vatten som annars kan skada givaren.

Flödesberäkningar

Hastighets- och djupmätningarna används tillsammans med rördiametern för att bestämma flödes hastigheten. Flödes hastigheten beräknas med hjälp av kontinuitetsekvationen (1):

$$(1) \text{ Flödes hastighet} = \text{medelhastighet} \times \text{area}$$

Förklaringar

Flödes hastighet = vätskevolym som passerar givaren per tidsenhet (t.ex. 200 gallon per minut)

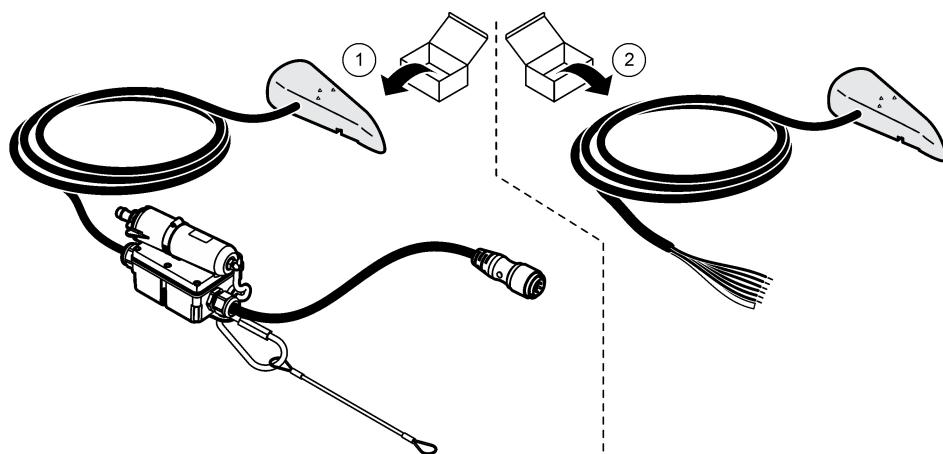
Medelhastighet = vätskans genomsnittliga hastighet som beräknas med hjälp av värden för ythastighet samt algoritmer

Area = tvärsnittsarean för vätskan i kanalen som beräknas med hjälp av kanalens mått och djupmätningarna

Produktens komponenter

Se till att alla delar har tagits emot. Se [Figur 4](#). Om några komponenter saknas eller är skadade ska du genast kontakta tillverkaren eller en återförsäljare.

Figur 4 Produktens delar



1 Flo-Tote 3-givare med kontakt

2 Flo-Tote 3-givare med bara trådändar³

Installation

⚠ FARA



Explosionsrisk. Instrumentet är inte godkänt för installation på riskfyllda platser.

⚠ FÖRSIKTIGHET



Flera risker. Endast kvalificerad personal får utföra de moment som beskrivs i den här delen av dokumentet.

ANMÄRKNING:

Normal installation av Flo-Tote 3 innebär vanligtvis ingen mottagning av elektromagnetiska störningar. Men metoden för hastighetsmätning som används i AV-elektroden, den elektriska utrustningen eller radiosändarna i närheten av installationen kan orsaka mätningsfel. Håll kablar så korta som möjligt för att förhindra elektromagnetiska störningar. Var även försiktig vid dirigering eller insamling av kablar för att minimera risken för detta.

Artiklar som ska finnas tillgängliga

Följande artiklar behövs för att installera givaren. Följande artiklar tillhandahålls av användaren.

- Armatur för installation av givare⁴
- Hylsnyckel och spärrnyckel
- Buntband

³ Skalade trådar är ett alternativ till kontakten.

⁴ Se [Armatur för installation av givare](#) på sidan 166.

- Eltejp för att binda ihop kabeln och installationsarmaturen (valfritt)

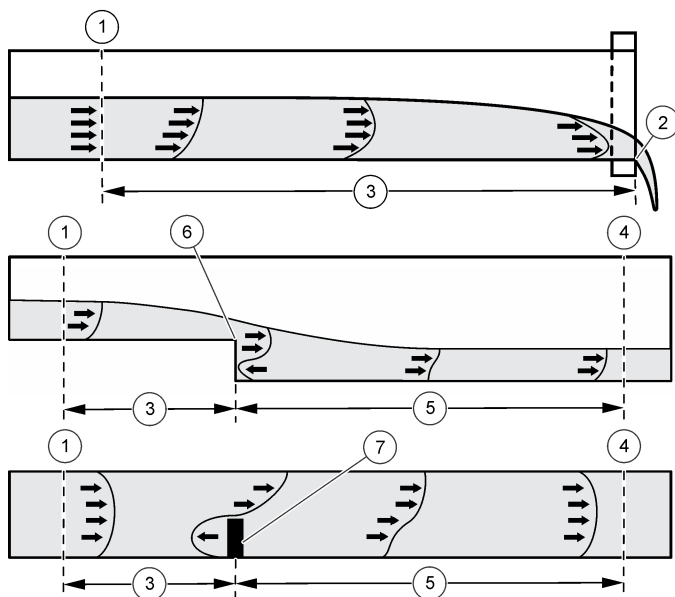
Riktlinjer för placering

Installera givaren där flödet är lugnt för bästa noggrannhet. Den idealiska platsen är i en lång, rak kanal eller i ett långt, rakt rör. Utlopp, vertikala fall, skvalpskott, krökar eller förgreningar gör att hastighetsprofilen förvrängs.

Om det förekommer utlopp, vertikala fall, skvalpskott, krökar eller förgreningar installeras givaren uppströms eller nedströms enligt **Figur 5–Figur 7**. Vid placering uppströms installeras givaren på ett avstånd som är minst fem gånger rørets diameter eller maximal flödesnivå. Vid placering nedströms installeras givaren på ett avstånd som är minst tio gånger rørets diameter eller maximal flödesnivå.

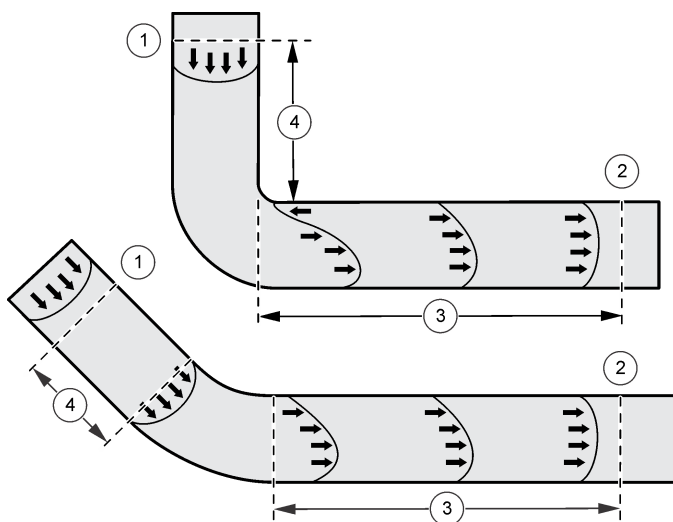
Om det finns en förgrening på platsen och flödet i ett av røren är mycket högre, installera givaren på väggen nära det nedre røret.

Figur 5 Givarens placering nära ett utlopp, ett vertikalt fall eller ett skvalpskott



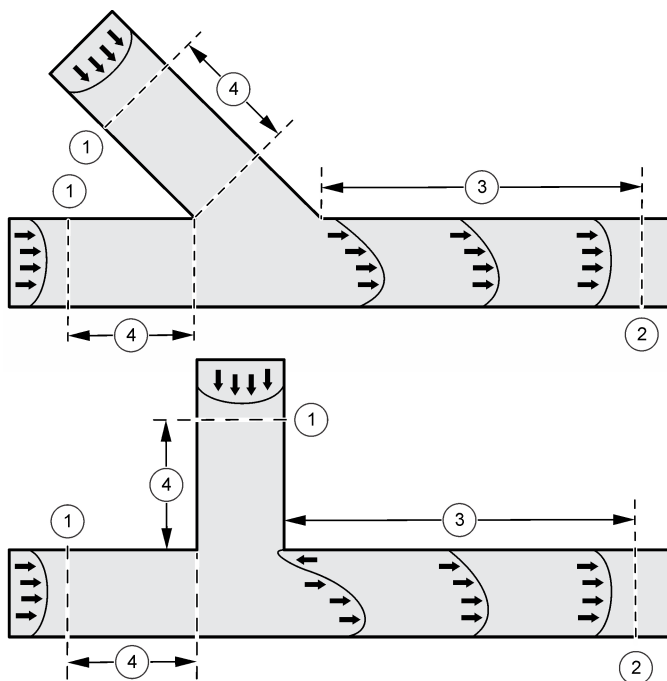
1 Godtagbar uppströms placering av givaren	5 Avstånd nedströms: $10 \times$ rørets diameter
2 Utlopp	6 Vertikalt fall
3 Avstånd uppströms: $5 \times$ maximal nivå	7 Skvalpskott
4 Godtagbar nedströms placering av givaren	

Figur 6 Givarplacering i närheten av en krök eller vinkel



1 Godtagbar uppströms placering av givaren	3 Avstånd nedströms: $10 \times$ rörets diameter
2 Godtagbar nedströms placering av givaren	4 Avstånd uppströms: $5 \times$ rörets diameter

Figur 7 Givarplacering i närheten av en förgreningspunkt



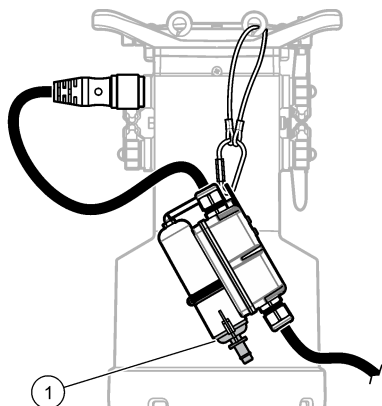
1 Godtagbar uppströms placering av givaren	3 Avstånd nedströms: $10 \times$ rörets diameter
2 Godtagbar nedströms placering av givaren	4 Avstånd uppströms: $5 \times$ rörets diameter

Fäst torkmedelsheten (FL900)

Fäst den torkmedelsheten vid FL900-flödesloggern för att dragavlasta givarkabeln och kontakten. Se [Figur 8](#).

För bästa prestanda bör du montera torkmedelsbehållaren vertikalt med ändstycket nedåt. Se [Figur 8](#).

Figur 8 Fäst torkmedelsenheten



1 Ändstycke

Anslut till en flödeslogger

Anslut givarkabeln till en flödeslogger i FL-serien. Instruktioner finns i dokumentationen för flödesloggern.

Armatyr för installation av givare

Montera givaren på installationsarmaturen. Installera sedan installationsarmaturen i ett rör eller en kanal. Olika installationsarmaturer är tillgängliga för givarinstallation i olika rörstorlekar och -former. Mer information om beställning finns i [Reservdelar och tillbehör](#) på sidan 170. Se dokumentationen som medföljer installationsarmaturen för instruktioner.

Alternativ för installationsarmatur:

- **Fjäderband**– Runt metallband som hålls på plats tack vare fjädring mot rørets väggar. Tillgängligt för rör med en diameter på 6 till 19 tum.
- **Saxuttagsband**– Runt metallband som hålls på plats när ett saxuttag spänns åt. Tillgängligt för rör med en diameter på 16 till 61 tum.
- **Partiella band**– Metallband som täcker bottendelen av en kanal och hålls på plats genom fästning på kanalens vägg.
- **Rektangulär kanalmontering**– Metallplatta som hålls på plats genom att fästas på kanalen.

Användning

För sensorer som är anslutna till en FL900 flödeslogger ansluter du en dator med FSDATA Desktop-programvara till flödesloggern för att konfigurera, kalibrera och samla in data från sensorerna. Se FSDATA Desktop-dokumentation för att konfigurera, kalibrera och samla in data från sensorerna.

För sensorer som är anslutna till en FL1500 flödeslogger, se dokumentationen för FL1500 flödeslogger för att konfigurera, kalibrera och samla in data från sensorerna. Alternativt kan du ansluta en dator med FSDATA Desktop-programvara till flödesloggern för att konfigurera, kalibrera och samla in data från sensorerna. Se FSDATA Desktop-dokumentation för att konfigurera, kalibrera och samla in data från sensorerna.

Installera programvaran

Se till att den senaste versionen av FSDATA Desktop-programvaran är installerad på datorn. Hämta programvaran från <http://www.hachflow.com>. Klicka på Support och välj sedan Hämta program>Hach flödeslogger i FL-serien.

Underhåll

▲ FÖRSIKTIGHET



Flera risker. Endast kvalificerad personal får utföra de moment som beskrivs i den här delen av dokumentet.

ANMÄRKNING:

Ta inte isär instrumentet för att utföra underhåll. Kontakta tillverkaren om de inre delarna behöver rengöras eller repareras.

Rengör givarelektrodena

ANMÄRKNING:

Använd inte slippapper för att rengöra givarelektrodena. Slippapper kan skada elektrodena.

I [Felsökning](#) på sidan 170 finns information om när du bör rengöra givarelektrodena.

1. Håll en liten mängd flytande rengöringsmedel på en mjuk borste.
2. Rengör givarelektrodena med den mjuka borsten. I [Figur 3](#) på sidan 161 finns information om att identifiera elektrodena.
3. Skölj givarelektrodena med rent vatten.

Byt ut torkmedlet

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 9](#).

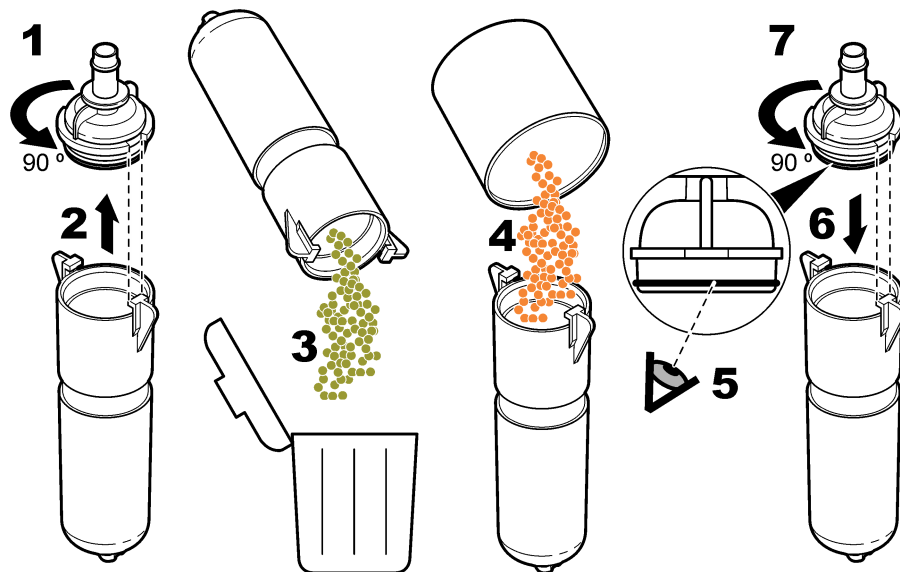
Observera: Du behöver inte avlägsna torkmedelsbehållaren från torkmedelsenheten för att fylla på nytt torkmedel.

Vid steg 5 av [Figur 9](#) 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 [Fäst torkmedelsenheten \(FL900\)](#) på sidan 165.

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 9 Byta ut torkmedlet



Byta ut det hydrofobiska membranet

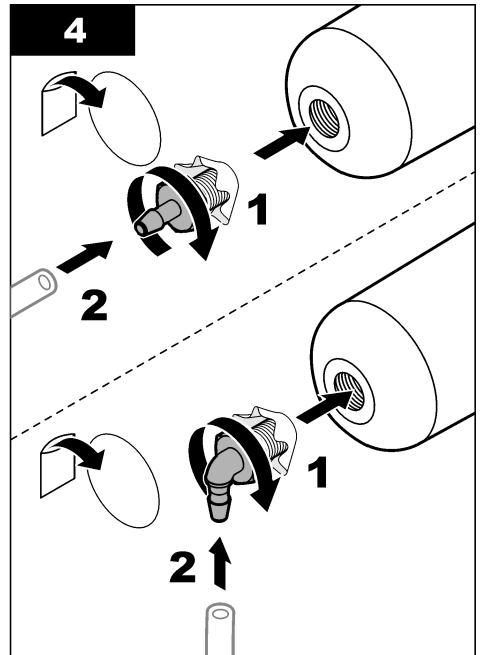
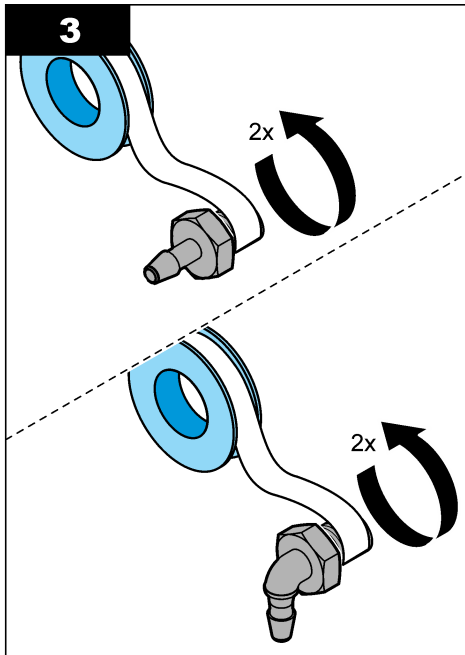
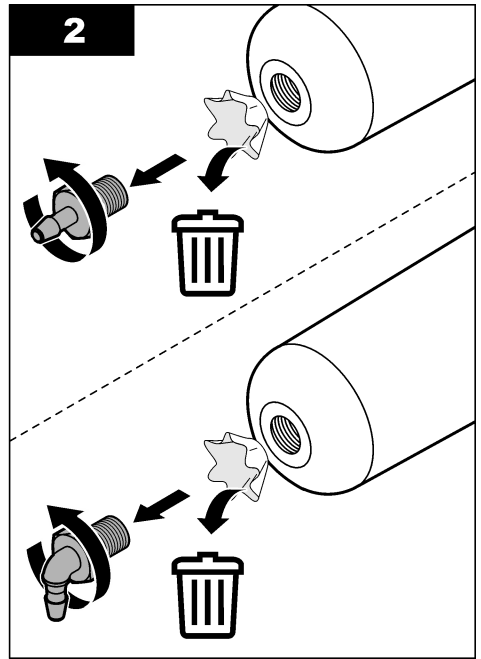
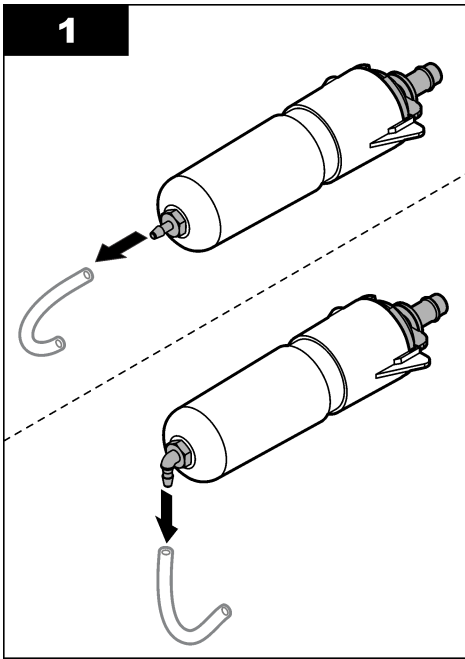
Byt ut det hydrofobiska membranet när:

- Övåntade ökning eller minskningar i nivåtrenderna inträffar.
- Nivåinformation saknas eller är felaktig, men hastighetsinformationen är giltig.
- Membranet är trasigt eller är genomdränkt av vatten eller fett.

Proceduren för att byta ut membranet illustreras i figurena nedan. Vid steg 4 säkerställer du följande:

- Den jämna sidan av det hydrofobiska membranet ligger an mot torkmedelsbehållarens inre yta.
- Det hydrofobiska membranet är uppblöjt och löper genom hela gånngen så länge den är synlig.
- Det hydrofobiska membranet svänger med sockeln när sockeln i torkmedelsbehållaren svänger. Om membranet inte svänger är det skadat. Gör om proceduren med ett nytt membran.

För bästa prestanda bör du montera torkmedelsbehållaren vertikalt med ändstycket nedåt. Se [Fäst torkmedelsenheten \(FL900\)](#) på sidan 165.



Felsökning

Se den utökade användarhandboken på tillverkarens webbplats (<http://www.hachflow.com>) för mer felsökningsinformation.

Bilaga A: Hastighetsprofilering

Att profilera en plats innebär att direkt mäta vattenhastigheten på flera punkter längs röret för att fastställa den genomsnittliga hastigheten. Flödesloggern använder denna profileringsinformation tillsammans med avläst hastighet och djup som rapporteras av flödesgivaren för att beräkna korrekt platsberäkningskoefficient.

Observera: Profilerings verifierar eller förbättrar noggrannheten. Men den vanliga platsberäkningskoefficienten är ofta tillräcklig.

Se den utökade användarhandboken på tillverkarens webbplats (<http://www.hachflow.com>) för mer information om hastighetsprofilering.

Bilaga B: Flödesberäkningar

I de flesta fallen beräknas och registreras flödet i en kanal av en flödesmätare.

Se den utökade användarhandboken på tillverkarens webbplats (<http://www.hachflow.com>) för att beräkna flödet manuellt eller för att förstå hur flödet beräknas.

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	Produktnr.
Torkmedelspärlor, bulk, kassett med 680 g(1,5 pund)	8755500
Torkmedelsbehållare	8542000
Hydrofobiskt membran	3390
O-ring, ändstycke för torkmedelsbehållare, 1,176 ID x 0,070 OD	5252

Tillbehör

Beskrivning	Produktnr.
Saxband för \varnothing 15,24 cm (6 tum) rör	800008105
Saxband för \varnothing 20,32 cm (8 tum) rör	800008106
Saxband för \varnothing 25,40 cm (10 tum) rör	800008107
Saxband för \varnothing 30,48 cm (12 tum) rör	800008108
Saxband för rör, \varnothing 38,10 cm (15 tum)	800008109
Saxband för rör, \varnothing 45,72 cm (18 tum)	800008110
Saxuttagsband, 10 tum brett x 18 tum base (tidbas)	800008101
Saxuttagsband, 10 tum brett x 36 tum base (tidbas)	800008102

Tillbehör (fortsättning)

Beskrivning	Produktnr.
Saxuttagsband, 10 tum brett x 18 tum base (tidbas) med 10 tum förlängningsmontering	800008103
Saxuttagsband	800008104
Fjäderband, Q-skaft ⁵	750000201
Partiella band	800010101
Rektangulär kanalmontering	75012-xx

⁵ Verktyg för installation av ett fjäderband utan trånga utrymmen.

İçindekiler

Teknik Özellikler sayfa 172

Genel Bilgiler sayfa 173

Kurulum sayfa 177

Çalıştırma sayfa 181

Bakım sayfa 182

Sorun giderme sayfa 185

Ek A: Hız profilinin oluşturulması sayfa 185

Ek B: Akış hesaplamaları sayfa 185

Değiştirme parçaları ve aksesuarlar sayfa 185

Ek bilgi

Ek bilgiye üreticinin web sitesinden ulaşılabilir.

Teknik Özellikler

Teknik özellikler, önceden bildirilmeksizin değiştirilebilir.

Teknik Özellik	Ayrıntılar
Boyutlar (G x U x D)	131 x 44 x 28 mm (5,16 x 1,73 x 1,10 inç)
Muhafaza	Poliüretan
Sensör kablosu	Poliüretan kılıf. Standart uzunluk: 9 m (30 ft); maksimum uzunluk 305 m (1000 ft) ¹
Ağırlık	9,1 m (30 ft) kablo ile birlikte 1,1 kg (2,4 lb)
Kirlilik derecesi	3
Koruma sınıfı	III
Kurulum kategorisi	I
Çalışma sıcaklığı	0 - 45°C (32 - 113°F), %0 - %100 nem
Depolama sıcaklığı	-20 - 52°C (-4 - 125°F)
Güç gereksinimleri	Akış kaydedici tarafından sağlanan 10 V, 100 mA
Hız ölçümü ²	Yöntem: Elektromanyetik (Faraday kanunu) Aralık: -1,5 - 6,1 m/s (-5 - 20 ft/s) Doğruluk: okunan değer in ± %2'si Sıfır stabilite: 0 - 3 m/s (0 - 10 ft/s) için ± 0,015 m/s (± 0,05 ft/s) Çözünürlük: ± 0,0003 m/s (± 0,01 ft/s)
Derinlik ölçümü	Yöntem: Su altı basınç transdüseri Aralık: Standart 10 mm - 3,5 m (0,4 - 138 inç). Genişletilmiş aralıklar için fabrika ile irtibata geçin. Doğruluk: ± %1 okunan değer Sıfır stabilite: 0 - 3 m (0 - 10 ft) için ± 0,009 m (± 0,03 ft) Doğrusal olmayan, histerezis ve hız etkileri dahildir. Çözünürlük: 2,5 mm (0,1 inç) Aralık aşımı koruması: 2X aralık

¹ Elektromanyetik parazitleri önlemek için kabloları olabildiğince kısa tutun.

² Ölçümle ilgili diğer bilgiler için bkz. [Site yeri yönergeleri](#) sayfa 177.

Teknik Özellik	Ayrıntılar
Akış ölçümü	Yöntem: Su seviyesinin ve boru boyutunun sıvı alanına dönüştürülmesi. Yerel hız değerinin ortalama hıza dönüştürülmesi. Eşit akış hızını elde etmek üzere sıvı alanının ortalama hıza çarpılması.
	Dönüştürme doğruluğu: okunan değer \pm %5,0'. Uygun tesis kalibrasyon katsayısı, 5,08 cm'den (2 inç) fazla seviye ile %10 - %90 dolulukta akışı olan boru varsayılır.
Sıcaklık ölçümü	Yöntem: 1 hatlı dijital termometre
	Aralık: $-10 - 85^{\circ}\text{C}$ ($14 - 185^{\circ}\text{F}$)
	Doğruluk: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3,5^{\circ}\text{F}$)
Sensör kablosu	Malzeme: Poliüretan kılıflı
	Standart uzunluk: 9,1 m (30 ft), maksimum uzunluk: 305 m (1000 ft)
Uyumlu cihazlar	FL serisi akış kaydedici
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 prosesleri 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 ölümlle 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.

Önlem 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, güvenlik uyarı sembolüdür. Olası yaralanmaları önlemek için bu sembolü izleyen tüm güvenlik mesajlarına uyun. Cihaz üzerinde mevcutsa çalıştırma veya güvenlik bilgileri için kullanım kılavuzuna başvurun.
	Bu sembol Elektrostatik Boşalmaya (ESD-Electro-static Discharge) duyarlı cihaz bulunduğunu ve ekipmana zarar gelmemesi için dikkatli olunması gerektiğini belirtir.
	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 yüklenmesizin, bertaraf etmesi için üreticisine iade ediniz.

Sınırlı alanlarla ilgili önlemler

▲ TEHLİKE	
	Patlama tehlikesi. Kapalı alanlara girmeden önce giriş öncesi testleri, havalandırma, giriş prosedürleri, tahliye/kurtarma prosedürleri ve iş güvenliği uygulamalarıyla ilgili eğitim şarttır.

Aşağıdaki bilgiler, kullanıcıların sınırlı alanlara girişle ilgili tehlikeleri ve riskleri anlamaları için sağlanmıştır.

OSHA'nın CFR 1910.146 sayılı Dar Alanlar İçin Gerekli İzin konulu nihai düzenlemesi 15 Nisan 1993 itibarıyla yasa hükmünü almıştır. ABD'de 250.000'i aşkın endüstriyel tesisi doğrudan etkileyen bu yeni standart, dar alanlarda çalışanların sağlığını ve güvenliğini korumak için hazırlanmıştır.

Sınırlı alanın tanımı:

Sınırlı alan, aşağıdaki koşulların bir ya da daha fazlasına sahip (veya potansiyeli olan) herhangi bir yer veya çevrili alandır:

- %19,5'ten daha az ya da %23,5'ten daha fazla oksijen yoğunluğuna ve/veya 10 ppm'den daha fazla sülfür (H₂S) yoğunluğuna sahip atmosfer.
- Gaz, buhar, nem, toz veya lifler yüzünden tutuşabilen veya patlayıcı olabilen atmosfer.
- Temas veya soluma üzerine yaralanma, sağlık bozulması veya ölüme sebep olabilecek toksik maddeler.

Sınırlı alanlar insanların bulunması için tasarlanmamıştır. Bu alanlara giriş sınırlıdır ve bilinen veya potansiyel tehlikelere sahiptir. Menholler, bacalar, borular, fiçiler, anahtar kasaları ve benzeri yerler sınırlı alanlara örnektir.

Tehlikeli gazların, buharların, nemlerin, tozların ve liflerin olabileceği sınırlı alanlara ve/veya yerlere girilmeden önce standart güvenlik önlemlerine daima uyulmalıdır. Sınırlı bir alana girilmeden önce, sınırlı alana girişle ilgili tüm prosedürleri bulup okuyun.

Ürüne genel bakış

Flo-Tote 3 sensörü, elektromanyetik sensör teknolojisinden yararlanarak açık kanallardaki iletken sıvıların hızını ve derinliğini ölçer. Sensör bir FL serisi akış kaydediciye bağlanarak tam bir akış sistemi oluşturulur.

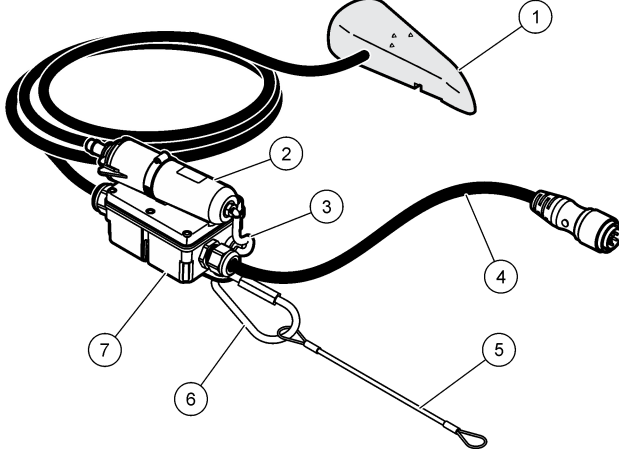
Flo-Tote 3 sensörü, konektör veya çıplak tel ile verilir. Bkz. [Şekil 1](#) ve [Şekil 2](#).

Flo-Tote 3 sistem özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Suya tamamen batırılabilir sensör
- Kalıntı dökücü sensör

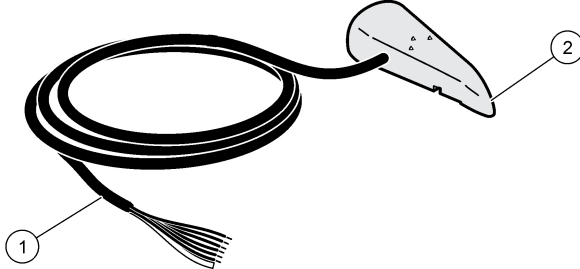
- Aşırı düşük hızlar ve ters akış için ölçüm özelliği
- Serbest akış, serbest olmayan akış veya aşırı yük koşullarında çalışma özelliği
- Sahada değiştirilebilir sensör
- Kalibrasyon gerektirmez
- Yağlama uygulamaları için artırılmış sinyal şiddeti
- Akış sıcaklığı ölçümü

Şekil 1 Ürüne genel bakış—Konektörlü Flo-Tote 3 sensörü



1 Flo-Tote 3 sensörü	5 Askı ipi
2 Kurutucu haznesi	6 Karabina klipsi
3 Referans hava hortumu	7 Kurutucu göbek
4 Konektörlü sensör kablosu	

Şekil 2 Ürüne genel bakış—Çıplak telli Flo-Tote 3 sensörü



1 Çıplak telli sensör kablosu	2 Flo-Tote 3 sensörü
-------------------------------	----------------------

Çalışma kuramı

Flo-Tote 3 açık kanal sensörü, su hızını ve derinliğini doğrudan ölçer.

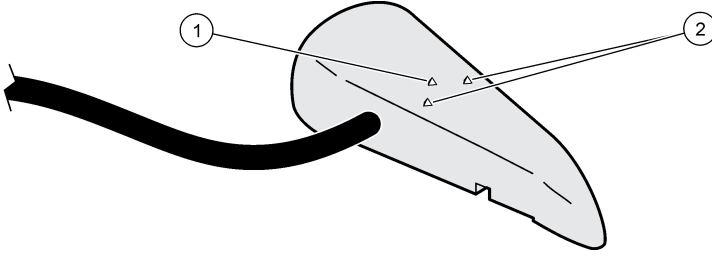
Hız ölçümü

Sensör, suyun hızını ölçmek için Faraday elektromanyetik endüksiyon kanunundan yararlanır. Faraday Kanununa göre: Manyetik bir alanda hareket eden bir iletken gerilim üretir.

Suyun iletken olması nedeniyle manyetik alanda hareket eden su gerilim üretir. Gerilimin büyüklüğü doğrudan suyun hızıyla orantılıdır. Açık kanal sensörü elektromanyetik alan oluşturarak suda gerilim

üretir. İki hız elektrotu, topraklama elektrotu ile birlikte bu gerilimi ölçer. Bkz. [Şekil 3](#). Daha yüksek hızla sahip su daha yüksek bir gerilim değeri üretir. Gerilimin doğru bir şekilde ölçülmesiyle hız belirlenir.

Şekil 3 Sensör elektrotları



1 Topraklama elektrotu

2 Hız elektrotları

Derinlik ölçümü

Suyun derinliğini ölçmek için bir basınç transdüseri kullanılır. Transdüser, basıncı elektronik sinyale dönüştürmek amacıyla ince bir diyaframdan yararlanan elektronik bir cihazdır. Derinlik transdüseri sensörün içindedir. Çapraz kanal (sensörün altında bulunur), su basıncının transdüserine ulaşabilmesini sağlarken aynı zamanda kırılgen diyaframın zarar görmesini önler.

Sensörden kurutucu bağlantı kutusuna kadar, kablunun uzunluğu boyunca devam eden bir hava hortumu, transdüserin atmosfer basıncını sıfırlayarak gerçek su basıncının ölçülmesini sağlar. Hava hortumunun (atmosfer basıncı referansı veya APR hortumu olarak da adlandırılır), transdüserine zarar verebilecek olan sudan korunması gerekir.

Akış hesaplamaları

Akış hızını belirlemek için boru çapıyla birlikte hız ve derinlik ölçümleri kullanılır. Akış hızı süreklilik denklemiyle (1) hesaplanır:

(1) Akış hızı = Ortalama hız x Alan

burada

Akış hızı = birim zamanda sensörden geçen sıvı hacmi (örn. dakikada 200 galon)

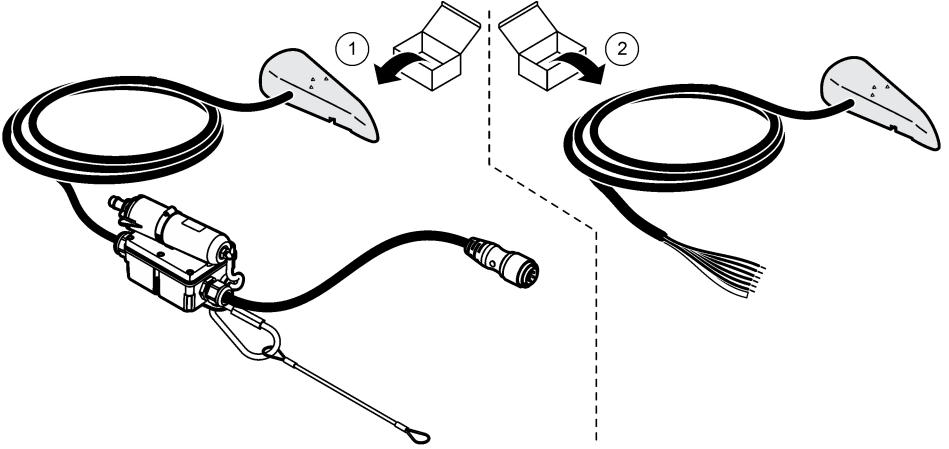
Ortalama hız = yüzey hız ölçümlerine ve algoritmalarına göre hesaplanan ortalama sıvı hızı

Alan = kanal ölçüleri ve derinlik ölçümüne göre hesaplanan, kanaldaki sıvının çapraz kesit cinsinden alanı

Ürün bileşenleri

Bütün bileşenlerin teslim alındığından emin olun. Bkz. [Şekil 4](#). Eksik veya hasarlı bir öge olması halinde üreticiyle ya da satış temsilcisiyle derhal irtibata geçin.

Şekil 4 Ürün bileşenleri



1 Konektörlü Flo-Tote 3 sensörü

2 Çıplak telli Flo-Tote 3 sensörü³

Kurulum

⚠ TEHLİKE



Patlama tehlikesi. Aygıtın tehlikeli konumlarda kurulumu onaylanmamıştır.

⚠ DİKKAT



Birden fazla tehlike. Belgenin bu bölümünde açıklanan görevleri yalnızca yetkili personel gerçekleştirmelidir.

BİLGİ

Genellikle, tipik Flo-Tote 3 kurulumları elektromanyetik parazitleri almaz. Ancak AV probunda kullanılan hız ölçümü yöntemi nedeniyle kurulumun yakınında bulunan elektrikli makineler veya radyo vericileri ölçüm hatalarına yol açabilir. Elektromanyetik parazitleri önlemek için kabloları olabildiğince kısa tutun. Ayrıca bu etkiyi minimum düzeyde tutmak için kabloları yönlendirirken veya toplarken dikkatli olun.

Gereken araç ve gereçler

Sensörü kurmak için aşağıdaki öğeleri toplayın. Aşağıdaki öğeler kullanıcı tarafından tedarik edilir.

- Sensör kurulum donanımı⁴
- Soket ve cırcır anahtar
- Bağlantı atkıları
- Kablo ve kurulum donanımını birbirine sarmak için izolasyon bandı (isteğe bağlı)

Site yeri yönergeleri

En doğru ölçüm için sensörü akışın düzensiz olmadığı bir yere kurun. İdeal yer uzun ve düz bir kanal veya borunun içidir. Tahliye kanalları, dikey düşüş, akış savakları, kavisli kısımlar veya birleşme yerleri hız profilinin sapmasına neden olur.

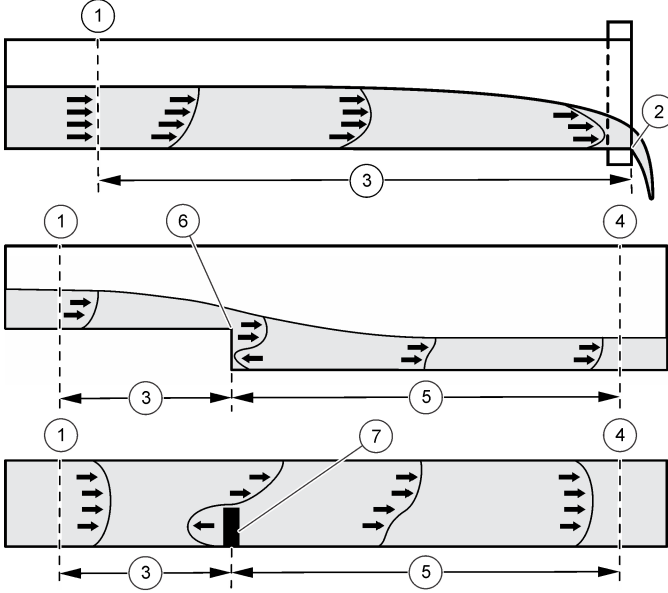
³ Çıplak tel, konektöre alternatiftir.

⁴ Bkz. [Sensör kurulum donanımı](#) sayfa 181.

Tahliye kanalları, dikey düşüş, akış savakları, kavisli kısımlar veya birleşme yerlerinde sensörü **Şekil 5-Şekil 7** içinde gösterildiği gibi aşağı veya yukarı akış yönünde kurun. Yukarı akış yerlerinde, sensörü boru çapından en az beş kat uzağa veya maksimum sıvı akış seviyesine kurun. Aşağı akış yerlerinde sensörü boru çapından en az on kat uzağa veya maksimum akış seviyesine kurun.

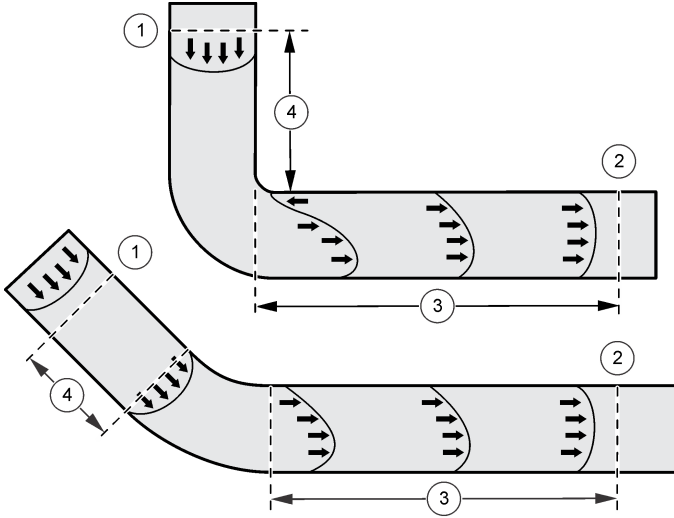
Kurulum yapılacak yer birleşme yeriyse ve borulardan birindeki akış çok daha fazlaysa sensörü daha düşük akış olan borunun yanındaki duvara kurun.

Şekil 5 Akıntı ağızı, dikey düşüş, akış sapma kısımlarında sensörün yeri



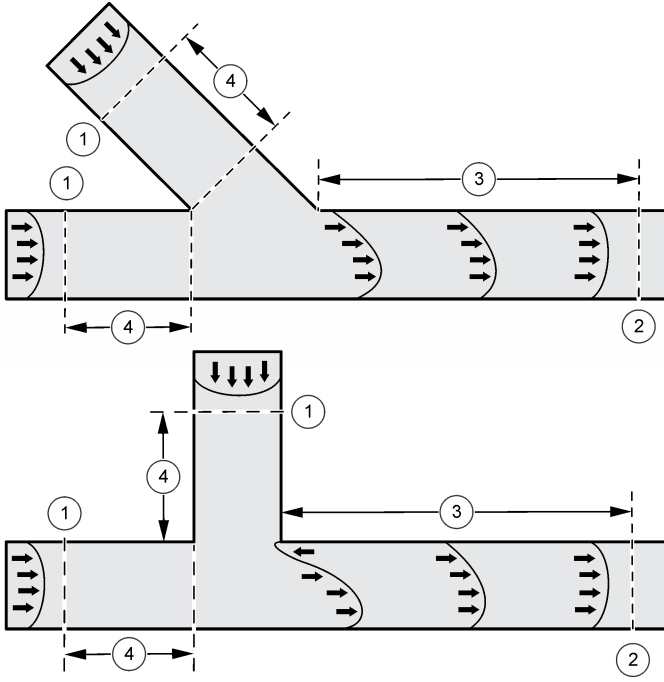
1 Yukarı akış kabul edilebilir sensör yeri	5 Aşağı akış mesafesi: 10 x boru çapı
2 Tahliye kanalı	6 Dikey düşüş
3 Yukarı akış mesafesi: 5 x maksimum seviye	7 Akış savağı
4 Aşağı akış kabul edilebilir sensör yeri	

Şekil 6 Bir kavis veya dirsek yakınında sensör yeri



1 Yukarı akış kabul edilebilir sensör yeri	3 Aşağı akış mesafesi: 10 x boru çapı
2 Aşağı akış kabul edilebilir sensör yeri	4 Yukarı akış mesafesi: 5 x boru çapı

Şekil 7 Birleşme yerinde sensör yeri



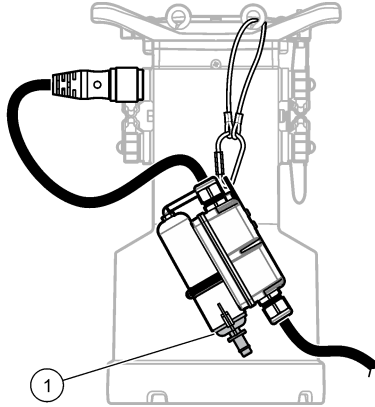
1 Yukarı akış kabul edilebilir sensör yeri	3 Aşağı akış mesafesi: 10 x boru çapı
2 Aşağı akış kabul edilebilir sensör yeri	4 Yukarı akış mesafesi: 5 x boru çapı

Kurutucu göbeğin takılması (FL900)

Sensör kablosunun ve konektörün gerilimini azaltmak için kurutucu göbeği, FL900 akış kaydediciye takın. Bkz. [Şekil 8](#).

En iyi performans için kurutucu haznesini, uç kapağı aşağıya bakacak şekilde dikey olarak taktığınızdan emin olun. Bkz. [Şekil 8](#).

Şekil 8 Kurutucu göbeğin takılması



1 Uç kapağı

Bir akış kaydediciye bağlama

Sensör kablosunu bir FL serisi akış kaydediciye bağlayın. Talimatlar için akış kaydedici belgelerine bakın.

Sensör kurulum donanımı

Sensörü kurulum donanımına takın. Ardından kurulum donanımını bir boruya veya kanala takın. Farklı uzunluk ve şekillere sahip borulara sensör kurulumu için farklı kurulum donanımları mevcuttur. Sipariş bilgileri için bkz. [Değiştirme parçaları ve aksesuarlar](#) sayfa 185. Kurulum talimatları için kurulum donanımıyla birlikte verilen belgelere bakın.

Kurulum donanımı seçenekleri aşağıdaki gibidir:

- **Yaylı bant**—Borunun duvarlarına takılan ve yay etkisi ile sabit kalan dairesel metal bant. 6 - 19 inç boru çapları için mevcuttur.
- **Makaslı mekanik kriko bandı**—Makaslı mekanik kriko sıkıldığında sabit kalan dairesel metal bant. 16 - 61 inç boru çapları için mevcuttur.
- **Kısmi bantlar**—Bir kanalın alt yarısını kaplayan ve kanal duvarına takılarak sabit kalan metal bant.
- **Dikdörtgen kanal montajı**—Kanala takılarak sabit kalan metal plaka.

Çalıştırma


FL900 akış kaydediciye bağlı sensörler için FSDATA Desktop yazılımı yüklü bir bilgisayarı akış kaydediciye bağlayarak sensörleri yapılandırın, kalibre edin ve sensörlerden gelen verileri toplayın. Sensörü yapılandırmak, kalibre etmek ve sensörden gelen verileri toplamak için FSDATA Desktop belgelerine bakın.

FL1500 akış kaydediciye bağlı sensörler için FL1500 akış kaydedici belgelerine bakarak sensörleri yapılandırın, kalibre edin ve sensörlerden gelen verileri toplayın. Alternatif olarak FSDATA Desktop yazılımı yüklü bir bilgisayarı akış kaydediciye bağlayarak sensörleri yapılandırın, kalibre edin ve sensörlerden gelen verileri toplayın. Sensörü yapılandırmak, kalibre etmek ve sensörden gelen verileri toplamak için FSDATA Desktop belgelerine bakın.

Yazılımın yüklenmesi

En son FSDATA Desktop yazılımının bilgisayarda yüklü olduğundan emin olun. Yazılımı <http://www.hachflow.com> adresinden indirin. Support (Destek) ögesine tıklayın ve Software Downloads (Yazılım İndirmeleri)>Hach FL Series Flow Logger (Hach FL Serisi Akış Kaydedici) ögelerini seçin.

Bakım

⚠ DİKKAT	
	Birden fazla tehlike. Belgenin bu bölümünde açıklanan görevleri yalnızca yetkili personel gerçekleştirmelidir.
BİLGİ	
Cihazı bakım için demonte etmeyin. Dahili bileşenlerin temizlenmesi ya da onarılması gerektiğinde üreticinize başvurun.	

Sensör elektrotlarını temizleme

BİLGİ	
Sensör elektrotlarını temizlemek için zımpara kağıdı kullanmayın. Zımpara kağıdı elektrotlara zarar verebilir.	

Sensör elektrotlarının ne zaman temizlenmesi gerektiğini öğrenmek için bkz. [Sorum giderme](#) sayfa 185.

1. Yumuşak kıllı bir fırçaya az miktarda sıvı deterjan temizleyici dökün.
2. Sensör elektrotlarını yumuşak kıllı fırçayla temizleyin. Elektrotları belirlemek için bkz. [Şekil 3](#) sayfa 176.
3. Sensör elektrotlarını temiz suyla durulayın.

Kurutucunun değiştirilmesi

BİLGİ	
Sensörü, kurutucu boncuklar olmadan veya yeşil renkli kurutucu boncuklarla çalıştırmayın. Sensörde kalıcı hasar oluşabilir.	

Renği yeşile döndüğünde kurutucuyu hemen değiştirin. Bkz. [Şekil 9](#).

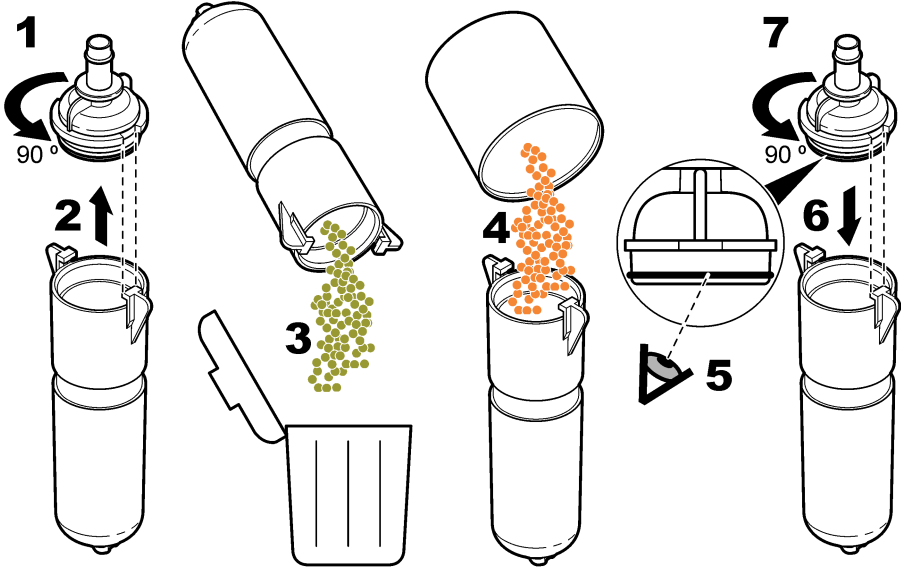
Not: Yeni kurutucuyu yerleştirmek için kurutucu haznesini kurutucu göbekten çıkarmaya gerek yoktur.

[Şekil 9](#), 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. [Kurutucu göbeğin takılması \(FL900\)](#) sayfa 180.

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 9 Kurutucunun değiştirilmesi



Hidrofobik membranın değiştirilmesi

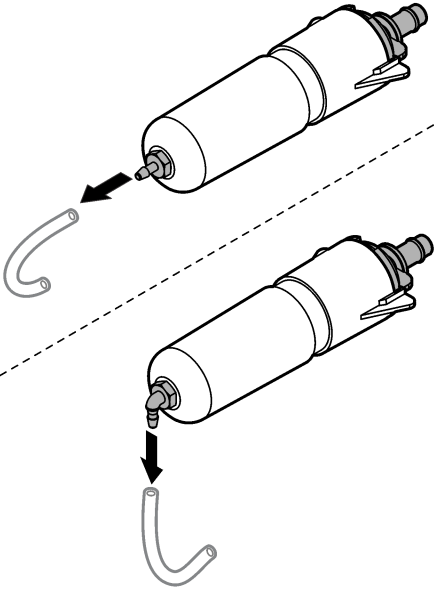
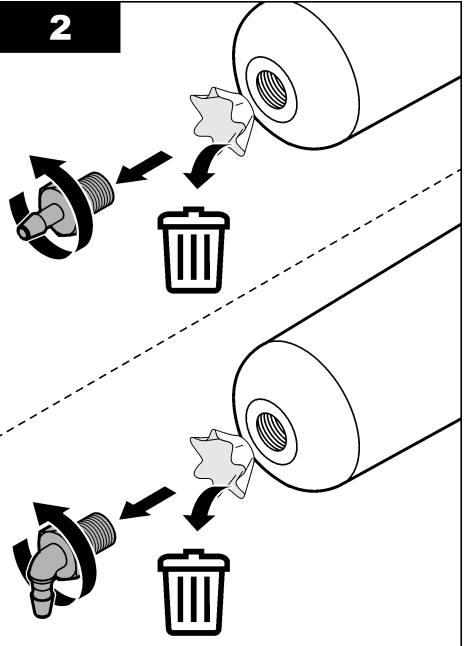
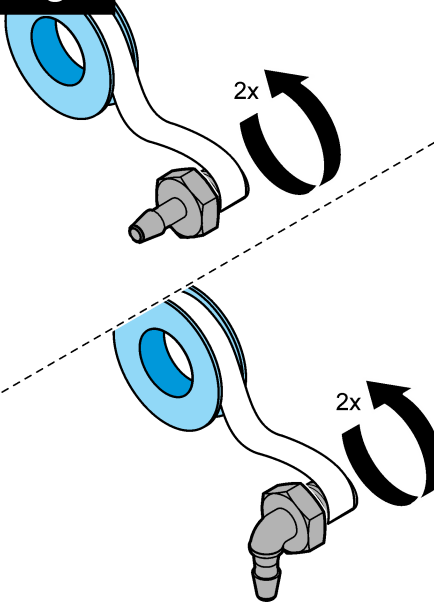
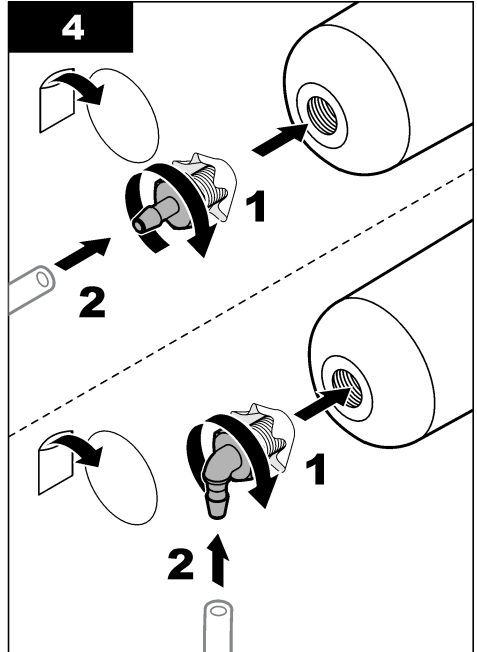
Hidrofobik membranı şu durumlarda değiştirin:

- Seviye eğilimlerinde beklenmeyen artışlar veya düşüşler meydana geldiğinde.
- Seviye verileri eksik veya hatalı ancak hız verileri geçerli olduğunda.
- Membran yırtılmışsa veya suya ya da grese doymun hale gelmişse.

Membranı değiştirmek için aşağıdaki resimli adımlara bakın. Adım 4'te aşağıdakilerin gerçekleştiğinden emin olun:

- Hidrofobik membranın düz tarafı kurutucu haznesinin iç tarafındaki yüzeye bakmalıdır.
- Hidrofobik membran dışarı doğru kıvrılarak görünmeyene kadar yivin içine girmelidir.
- Kurutucu haznesindeki nipel döndüğünde hidrofobik membran da nipel ile birlikte dönmelidir. Membran dönmüyorsa hasar görmüş demektir. Yeni bir membran ile prosedürü tekrarlayın.

En iyi performans için kurutucu haznesini, uç kapağı aşağıya bakacak şekilde dikey olarak taktığınızdan emin olun. Bkz. [Kurutucu göbeğin takılması \(FL900\)](#) sayfa 180.

1**2****3****4**

Sorun giderme

Sorun giderme bilgisi için üreticinin web sitesinde (<http://www.hachflow.com>) bulunan kapsamlı kullanma kılavuzuna bakın.

Ek A: Hız profilinin oluşturulması

Bir tesisin profilinin oluşturulması, ortalama hızı belirlemek amacıyla borunun kesiti boyunca birkaç noktada su hızının doğrudan ölçülmesini içerir. Akış kaydedici, akış sensörü tarafından bildirilen algılanan hız ve derinlik ile beraber bu profil bilgilerini uygulama için doğru tesis kalibrasyonu katsayısını hesaplamak amacıyla kullanılır.

Not: Profil oluşturma ile doğruluk onaylanır veya iyileştirilir. Ancak varsayılan tesis kalibrasyon katsayısı genellikle yeterlidir.


Hız profili oluşturma hakkında bilgi için üreticinin web sitesinde (<http://www.hachflow.com>) bulunan kapsamlı kullanma kılavuzuna bakın.

Ek B: Akış hesaplamaları

Çoğu uygulama için bir kanaldaki akışın hesaplanması ve kaydedilmesi bir akış ölçer ile gerçekleştirilir.

Akışı manuel olarak hesaplamak veya akışın nasıl hesaplandığını anlamak için üreticinin web sitesinde (<http://www.hachflow.com>) bulunan kapsamlı kullanma kılavuzuna bakın.

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	Öge no.
Kurutucu boncuklar, dökme, 1,5 pound kutu	8755500
Kurutucu haznesi	8542000
Hidrofobik membran	3390
O halkası, kurutucu haznesi uç kapağı, 1,176 ID x 0,070 OD	5252

Aksesuarlar

Açıklama	Öge no.
Ø 15,24 cm (6 inç) boru için makas bandı	800008105
Ø 20,32 cm (8 inç) boru için makas bandı	800008106
Ø 25,40 cm (10 inç) boru için makas bandı	800008107
Ø 30,48 cm (12 inç) boru için makas bandı	800008108
Ø 38,10 cm (15 inç) boru için makas bandı	800008109
Ø 45,72 cm (18 inç) boru için makas bandı	800008110
Makaslı mekanik krika bandı, 10 inç genişlik x 18 inç taban	800008101

Aksesuarlar (devamı)

Açıklama	Öge no.
Makaslı mekanik kriko bandı, 10 inç genişlik x 36 inç taban	800008102
Makaslı mekanik kriko bandı, 10 inç genişlik x 18 inç taban ve 10 inç uzatma takımları	800008103
Makaslı mekanik kriko bandı	800008104
Yaylı bant, Q çubuk ⁵	750000201
Kısmi bantlar	800010101
Dikdörtgen kanal montajı	75012-xx

⁵ Dar alan girişi olmadan yaylı bant takmak için araç.

Kazalo

[Specifikacije](#) na strani 187

[Splošni podatki](#) na strani 188

[Namestitvev](#) na strani 192

[Delovanje](#) na strani 196

[Vzdrževanje](#) na strani 197

[Odpravljanje težav](#) na strani 200

[Dodatek A: profiliranje hitrosti](#) na strani 200

[Dodatek B: izračuni pretoka](#) na strani 200

[Nadomestni deli in dodatna oprema](#) na strani 200

Dodatne informacije

Dodatne informacije so vam na voljo na spletnem mestu proizvajalca.

Specifikacije

Pridržana pravica do spremembe tehničnih podatkov brez predhodnega obvestila.

Tehnični podatki	Podrobnosti
Mere (Š x D x G)	Mere: 131 × 44 × 28 mm (5,16 × 1,73 × 1,10 in)
Ohišje	Poliuretan
Kabel senzorja	Poliuretanski plašč. Standardna dolžina: 9 m (30 ft); največja dolžina: 305 m (1000 ft) ¹
Teža	1,1 kg (2,4 lb) s kablom dolžine 9,1 m (30 ft)
Stopnja onesnaževanja	3
Razred zaščite	III
Namestitvena kategorija	I
Delovna temperatura	0 do 45 °C (32 do 113 °F), 0 do 100-% vlažnost
Temperatura skladiščenja	od -20 do 52 °C (od -4 do 125 °F)
Napajanje	10 V, 100 mA prek zapisovalnika pretoka
Merjenje hitrosti ²	Metoda: elektromagnetno (Faradayev zakon)
	Območje : od -1,5 do 6,1 m/s (od -5 do 20 ft/s)
	Natančnost: ±2 % odčitka
	Stabilnost ničle: ±0,015 m/s (±0,05 ft/s) pri od 0 do 3 m/s (od 0 do 10 ft/s)
	Resolucija: ±0,0003 m/s (±0,01 ft/s)

¹ Kabli morajo biti čim krajši, da preprečite elektromagnetne motnje.

² Za druge informacije v zvezi z merjenjem glejte razdelek [Navodila za mesto namestitve](#) na strani 193.

Tehnični podatki	Podrobnosti
Merjenje globine	Metoda: potopljen pretvornik tlaka
	Območje: standardno od 10 mm do 3,5 m (od 0,4 do 138 in). Za večja območja se obrnite na tovarno.
	Natančnost: ± 1 % odčitka
	Stabilnost ničle: $\pm 0,009$ m ($\pm 0,03$ ft) pri od 0 do 3 m (od 0 do 10 ft) Vključuje učinke nelinearnosti, histereze in hitrosti.
	Resolucija: 2,5 mm (0,1 in)
	Zaščita pred prekoračenjem območja: pri 2-kratniku območja
Meritev pretoka	Metoda: vodna gladina in velikost cevi se pretvorita v površino tekočine. Odčitek lokalne hitrosti se pretvori v srednjo hitrost. Površina tekočine in srednja hitrost se zmnožita v hitrost pretoka.
	Natančnost pretvorbe: $\pm 5,0$ % odčitka. Pri tem se predpostavljajo naslednje vrednosti: ustrezen koeficient umerjanja mesta, napolnjenost cevi od 10 do 90 % z gladino, višjo od 5,08 cm (2 in).
Merjenje temperature	Metoda: 1 žični digitalni termometer
	Območje: od -10 do 85 °C (od 14 do 185 °F)
	Natančnost: ± 2 °C ($\pm 3,5$ °F)
Kabel senzorja	Material: poliuretanski plašč
	Standardna dolžina: 9,1 m (30 ft), največja dolžina: 305 m (1000 ft)
Združljivi instrumenti	Zapisovalniki pretoka serije FL
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 namestitev 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.

	To je varnostni opozorilni simbol. Upoštevajte vsa varnostna sporočila, ki sledijo temu simbolu, da se izognete poškodbam. Če se nahajajo na napravi, za informacije o delovanju ali varnosti glejte navodila za uporabo.
	Ta simbol kaže na prisotnost naprav, ki so občutljive na elektrostatično razelektritev (ESD), in opozarja na to, da morate z ustreznimi ukrepi preprečiti nastanek škode in poškodb opreme.
	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.

Previdnostni ukrepi za zaprte prostore

▲ NEVARNOST

	Nevarnost eksplozije. Pred vstopom v zaprte prostore je zahtevano usposabljanje za testiranje pred vstopom, prezračevanje, postopke za vstop in evakuacijo/reševanje ter prakse varnega dela.
---	---

Naslednje informacije so priložene, da bi izboljšali razumevanje uporabnikov o nevarnostih in tveganjih, povezanih z vstopom v zaprte prostore.

15. aprila 1993 je dokončna odločitev ameriške agencije OSHA o CFR 1910.146, Permit Required Confined Spaces (zaprti prostori z omejenim dostopom), prešla v zakon. Standard, ki je namenjen zaščiti zdravja in zagotavljanja varnosti zaposlenih v zaprtih prostorih, neposredno vpliva na več kot 250.000 industrijskih lokacij v ZDA.

Definicija zaprtega prostora:

Zaprt prostor je kateri koli prostor ali ograda, ki izpolnjuje (ali lahko izpolni) enega od naslednjih pogojev:

- Okolje z manj kot 19,5 % ali več kot 23,5 % kisika in/ali več kot 10 ppm delcev vodikovega sulfida (H_2S) na milijon.
- Atmosfera, ki je lahko zaradi plinov, hlapov, meglic, prahu ali vlaken vnetljiva ali eksplozivna.
- Strupeni materiali, ki lahko ob stiku ali vdihavanju povzročijo poškodbe, poslabšanje zdravja ali smrt.

Zaprti prostori niso zasnovani za neprekinjeno zadrževanje ljudi. Dostop v zaprte prostore je omejen in vsebuje znane ali morebitne nevarnosti. Med zaprte prostore spadajo na primer jaški, dimniki, cevi, sodi, jaški s stikalnimi bloki in drugi podobni prostori.

Pred vstopom v zaprt prostor in/ali prostore, v katerih so lahko prisotni nevarni plini, hlapi, meglice, prah ali vlakna, je treba obvezno opraviti ukrepe za zagotavljanje varnosti. Pred vstopom v zaprt prostor poiščite in preberte vse postopke, povezane z vstopom v zaprt prostor.

Pregled izdelka

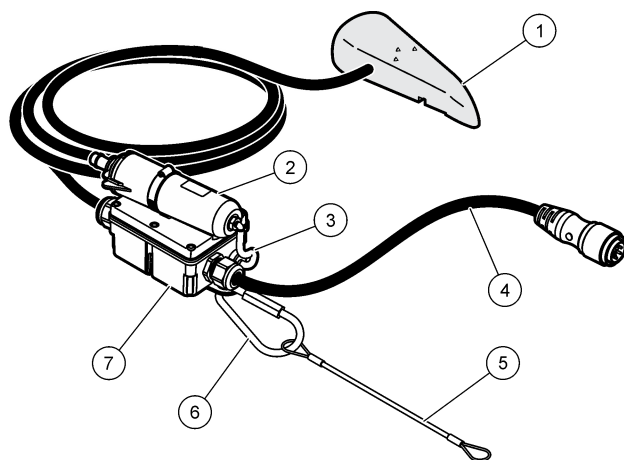
Senzor Flo-Tote 3 meri hitrost in globino prevodnih tekočin v odprtih kanalih s tehnologijo elektromagnetnih senzorjev. Senzor se priključi na zapisovalnik pretoka serije FL, da tvori celoten merilni sistem.

Senzor Flo-Tote 3 je na voljo s priključkom ali kablom brez priključka. Glejte [Slika 1](#) in [Slika 2](#).

Funkcije sistema Flo-Tote 3 so naslednje:

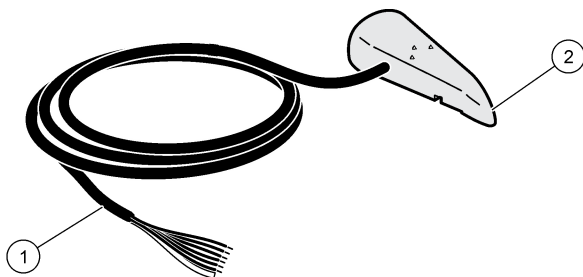
- popolnoma potopen senzor,
- samočistilni senzor,
- merjenje za zelo majhne hitrosti in povratni tok,
- delovanje v razmerah prostega toka, brez prostega toka ali dodatne obremenitve,
- senzor, ki ga je mogoče zamenjati na terenu,
- umerjanje ni potrebno,
- povečana intenzivnost signala za aplikacije z mastjo,
- merjenje temperature toka.

Slika 1 Pregled izdelka – senzor Flo-Tote 3 s priključkom



1 Senzor Flo-Tote 3	5 Vrvica
2 Vsebnik sušila	6 Karabinska sponka
3 Referenčna cevka za zrak	7 Pesto s sušilom
4 Kabel senzorja s priključkom	

Slika 2 Pregled izdelka – senzor Flo-Tote 3 z izpostavljenjo žico



1 Kabel senzora brez priključka

2 Senzor Flo-Tote 3

Teoretične osnove

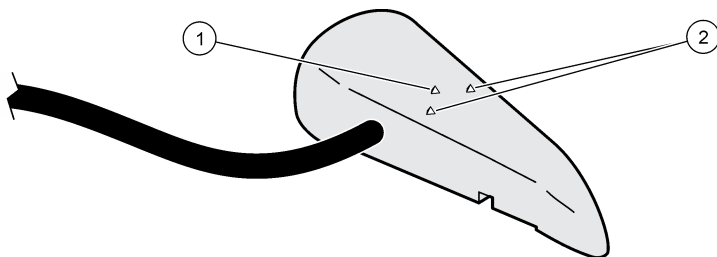
Senzor v odprtem kanalu Flo-Tote 3 neposredno meri hitrost in globino vode.

Merjenje hitrosti

Senzor za merjenje hitrosti vode deluje na osnovi Faradayevega zakona elektromagnetne indukcije. Faradayev zakon določa, da pri premikanju prevodnika skozi magnetno polje nastaja napetost.

Ker je voda prevodnik, pri premikanju vode skozi magnetno polje nastaja napetost. Nivo napetosti je premo sorazmeren s hitrostjo vode. Senzor v odprtem kanalu ustvarja elektromagnetno polje, ki povzroča nastanek napetosti v vodi. Napetost se meri z dvema elektrodama za hitrost v kombinaciji z ozemljitveno elektrodo. Glejte [Slika 3](#). Hitrejši kot je pretok vode, višja je napetost. Hitrost se lahko torej določi s točnim merjenjem napetosti.

Slika 3 Elektrode senzora



1 Ozemljitvena elektroda

2 Elektrodi za hitrost

Merjenje globine

Za merjenje globine vode se uporablja pretvornik tlaka. Pretvornik je elektronska naprava, ki s tanko membrano pretvarja tlak v elektronski signal. Pretvornik globine se nahaja v senzorju. Prečni kanal (na dnu senzora) omogoča, da tlak vode doseže pretvornik, in istočasno ščiti krhko membrano pred poškodbami.

Zračna cev, ki poteka po celotni dolžini kabla od senzora do priključne omarice sušila, omogoča, da pretvornik izključi atmosferski tlak in tako meri dejanski vodni tlak. Zračna cev (tudi referenčna cev atmosferskega tlaka ali cev APR) mora biti zaščiten pred vodo, saj lahko ta poškoduje pretvornik.

Izračun pretoka

Za določanje hitrosti pretoka se uporabljajo meritve hitrosti in globine v povezavi s premerom cevi. Hitrost pretoka je izračunana s kontinuitetno enačbo (1):

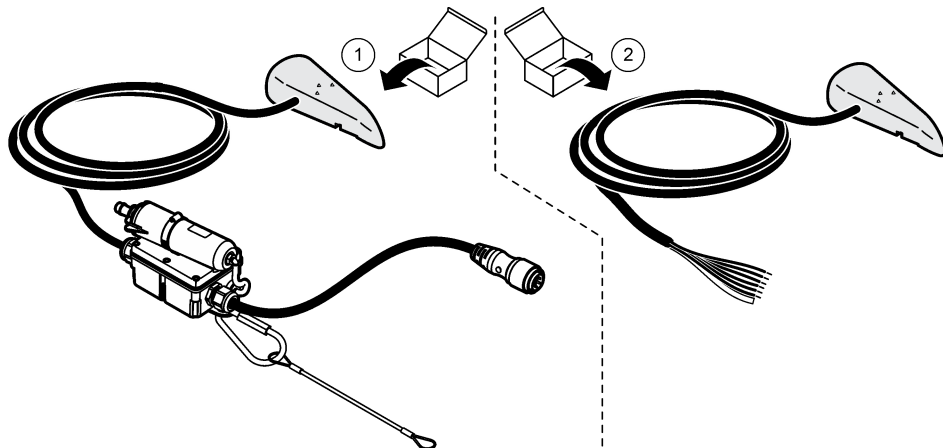
(1) hitrost pretoka = povprečna hitrost × površina
kjer je

hitrost pretoka = količina tekočine, ki teče mimo senzorjev na enoto časa (npr. 200 galon na minuto)
 povprečna hitrost = povprečna hitrost tekočine, izračunana na podlagi meritev hitrosti toka gladine in algoritmov
 površina = presečna površina tekočine v kanalu, izračunana na podlagi mer kanala in meritev globine

Sestavni deli izdelka

Preverite, ali ste prejeli vse sestavne dele. Glejte [Slika 4](#). Če katerikoli del manjka ali je poškodovan, se nemudoma obrnite na proizvajalca ali prodajnega zastopnika.

Slika 4 Sestavni deli izdelka



1 Senzor Flo-Tote 3 s priključkom

2 Senzor Flo-Tote 3 z izpostavljeno žico³

Namestitev

▲ NEVARNOST



Nevarnost eksplozije. Instrument ni odobren za namestitev v nevarnih območjih.

▲ PREVIDNO



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

OPOMBA

Običajne namestitve izdelka Flo-Tote 3 po navadi ne sprejemajo elektromagnetnih motenj. Zaradi metode merjenja hitrosti, ki se uporablja v sondi AV, pa električna oprema ali radijski oddajniki v bližini namestitve lahko povzročajo napake v meritvah. Kabli morajo biti čim krajši, da preprečite elektromagnetne motnje. Poleg tega premišljeno napeljite in zberite kable, da bo ta učinek čim manjši.

³ Namesto priključka lahko uporabite izpostavljeno žico.

Potrebni elementi

Za namestitvev senzorja potrebujete naslednje elemente. Priskrbeti jih mora uporabnik.

- Oprema za namestitev senzorja⁴
- Nasadni ključ z ragljo
- Vezice
- Izolacijski trak za spajanje kabla in opreme za namestitev (izbirno)

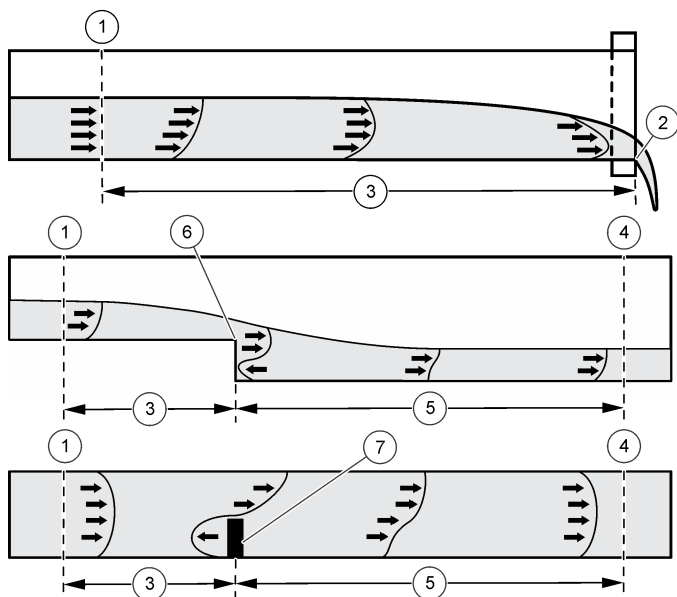
Navodila za mesto namestitve

Za čim bolj točne rezultate mora biti senzor nameščen na mestu, kjer tekočine ne vrtniči. Najprimernejše mesto je v dolgem ravnem kanalu ali cevi. Pri izlivih, navpičnih padcih, usmerjevalnikih, zavojih ali spojih je hitrostni profil popačen.

V primeru izlivov, navpičnih padcev, usmerjevalnikov, zavojev ali spojev je treba senzor namestiti v zgornjem ali spodnjem toku, kot prikazujejo **Slika 5–Slika 7**. V primeru namestitve v zgornjem toku morate senzor namestiti na razdalji, enaki vsaj petim premerom cevi ali najvišjim nivojem tekočine. V primeru namestitve v spodnjem toku morate senzor namestiti na razdalji, enaki vsaj desetim premerom cevi ali najvišjim nivojem tekočine.

Če je v območju namestitve priključek in je pretok v eni cevi veliko večji, morate senzor namestiti na steno v bližino cevi z manjšim pretokom.

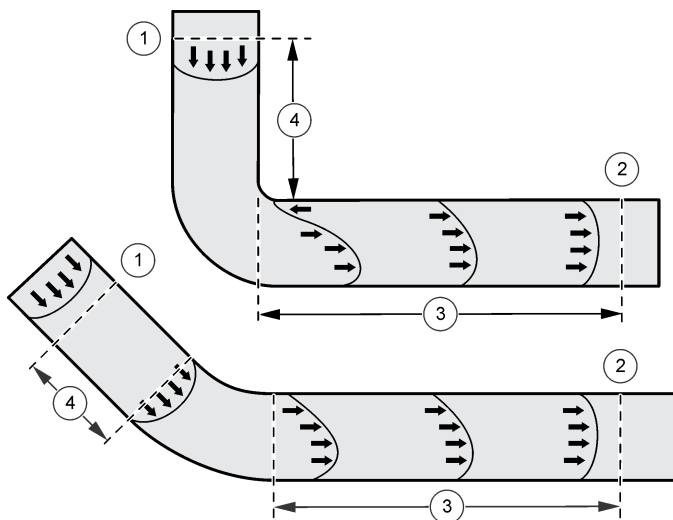
Slika 5 Senzor v bližini izlivov, navpičnih padcev ali usmerjevalnikov



1 Sprejemljivo mesto namestitve v zgornjem toku	5 Razdalja pri namestitvi v spodnjem toku: 10-kratni premer cevi
2 Izliv	6 Navpični padec
3 Razdalja pri namestitvi v zgornjem toku: 5-kratni najvišji nivo	7 Usmerjevalnik
4 Sprejemljivo mesto namestitve v spodnjem toku	

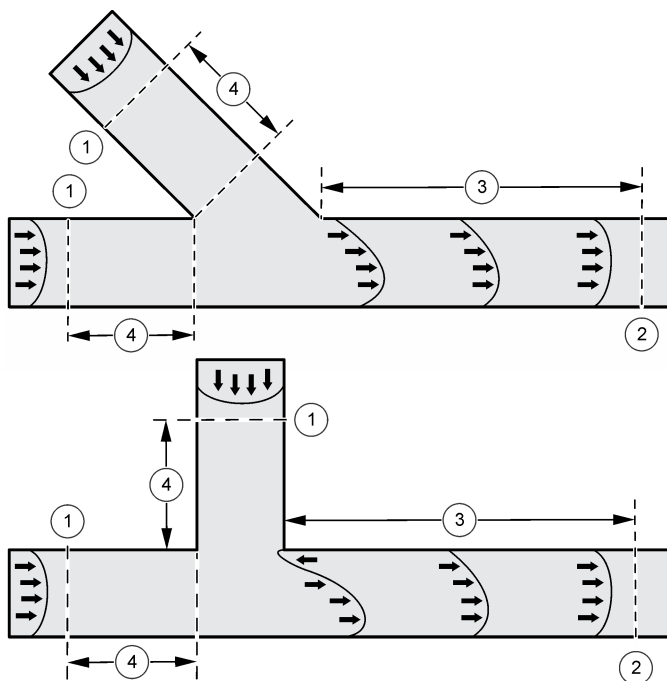
⁴ Glejte [Oprema za namestitev senzorja](#) na strani 196.

Slika 6 Mesto senzorna v bližini zavoja ali kolena



<p>1 Sprejemljivo mesto namestitve v zgornjem toku</p>	<p>3 Razdalja pri namestitvi v spodnjem toku: 10-kratni premer cevi</p>
<p>2 Sprejemljivo mesto namestitve v spodnjem toku</p>	<p>4 Razdalja pri namestitvi v zgornjem toku: 5-kratni premer cevi</p>

Slika 7 Mesto senzorja v bližini razcepa



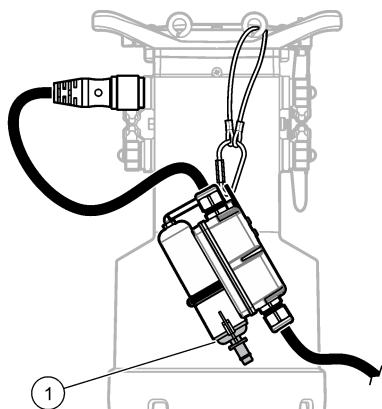
1 Sprejemljivo mesto namestitve v zgornjem toku	3 Razdalja pri namestitvi v spodnjem toku: 10-kratni premer cevi
2 Sprejemljivo mesto namestitve v spodnjem toku	4 Razdalja pri namestitvi v zgornjem toku: 5-kratni premer cevi

Pritrditev pesta s sušilom (FL900)

pesto s sušilom pritrdite na zapisovalnik pretoka FL900, da z uvodnico povežete kabel senzorja in konektor. Glejte [Slika 8](#).

Za optimalno učinkovitost poskrbite, da vsebnik sušila namestite navpično, tako da je zaključni pokrovček obrnjen navzdol. Glejte [Slika 8](#).

Slika 8 Pritrditev pesta s sušilom



1 Zaključni pokrovček

Povezava z zapisovalnikom pretoka

Povežite kabel senzorja z zapisovalnikom pretoka serije FL. Navodila najdete v dokumentaciji zapisovalnika pretoka.

Oprema za namestitev senzorja

Pritrdite senzor na opremo za namestitev. Nato namestite opremo za namestitev v cev ali kanal. Za namestitev senzorja v cevi različnih velikosti in oblik je na voljo različna oprema za namestitev. Za informacije o naročanju glejte [Nadomestni deli in dodatna oprema](#) na strani 200. Za navodila za namestitev glejte dokumentacijo, ki je priložena opremi za namestitev.

Možnosti opreme za namestitev so naslednje:

- **Vzmetni trak** – krožni kovinski trak, ki je z vzmetni pritrjen na stene cevi. Na voljo je za cevi s premeri od 15,24 cm (6 in) do 48,26 cm (19 in).
- **Komplet dvodelnega traku z vijakom** – krožni kovinski trak, ki se ga pritrdi s privijanjem vijaka škarjastega mehanizma. Na voljo je za cevi s premeri od 40,64 cm (16 in) do 154,94 cm (61 in).
- **Delni trakovi** – kovinski trak, ki prekrije spodnjo polovico kanala in se ga pritrdi na steno kanala.
- **Pravokotno vpetje v kanal** – kovinska plošča, ki se pritrdi na kanal.

Delovanje

Pri senzorjih, povezanih z zapisovalnikom pretoka FL900, je treba za konfiguracijo, umerjanje in zbiranje podatkov iz senzorjev povezati zapisovalnik pretoka z računalnikom s programsko opremo FSDATA Desktop. Navodila za konfiguracijo, umerjanje in zbiranje podatkov iz senzorja najdete v dokumentaciji programske opreme FSDATA Desktop.

Pri senzorjih, povezanih z zapisovalnikom pretoka FL1500, navodila za konfiguracijo, umerjanje in zbiranje podatkov iz senzorjev poiščite v dokumentaciji zapisovalnika pretoka FL1500. Namesto tega lahko za konfiguracijo, umerjanje in zbiranje podatkov iz senzorjev povežete zapisovalnik pretoka z računalnikom s programsko opremo FSDATA Desktop. Navodila za konfiguracijo, umerjanje in zbiranje podatkov iz senzorja najdete v dokumentaciji programske opreme FSDATA Desktop.

Namestitev programske opreme

Prepričajte se, da je na računalniku nameščena najnovejša različica programske opreme FSDATA Desktop. Programsko opremo prenesite s spletnega mesta <http://www.hachflow.com>. Kliknite Support (Podpora) in nato izberite Software Downloads (Prenosi programske opreme) > Hach FL Series Flow Logger (Zapisovalnik pretoka Hach serije FL).

Vzdrževanje

▲ PREVIDNO



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

OPOMBA

Ne razstavljajte inštrumenta zaradi vzdrževanja. V kolikor je potrebno čiščenja ali zamenjava notranjih delov kontaktirajte proizvajalca.

Očistite elektrode senzorja

OPOMBA

Pri čiščenju elektrod senzorja ne uporabljajte brusnega papirja. Ta lahko namreč poškoduje elektrode.

Za več informacij o tem, kdaj je primerno očistiti elektrode senzorja, glejte poglavje [Odpravljanje težav](#) na strani 200.

1. Na mehko ščetinasto ščetko nanesite malo tekočega sredstva za čiščenje.
2. Očistite elektrode senzorja z mehko ščetinasto ščetko. Za prepoznavanje naprave glejte sliko [Slika 3](#) na strani 191.
3. Elektrode senzorja sperite s čisto vodo.

Zamenjava sušila

OPOMBA

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 9](#).

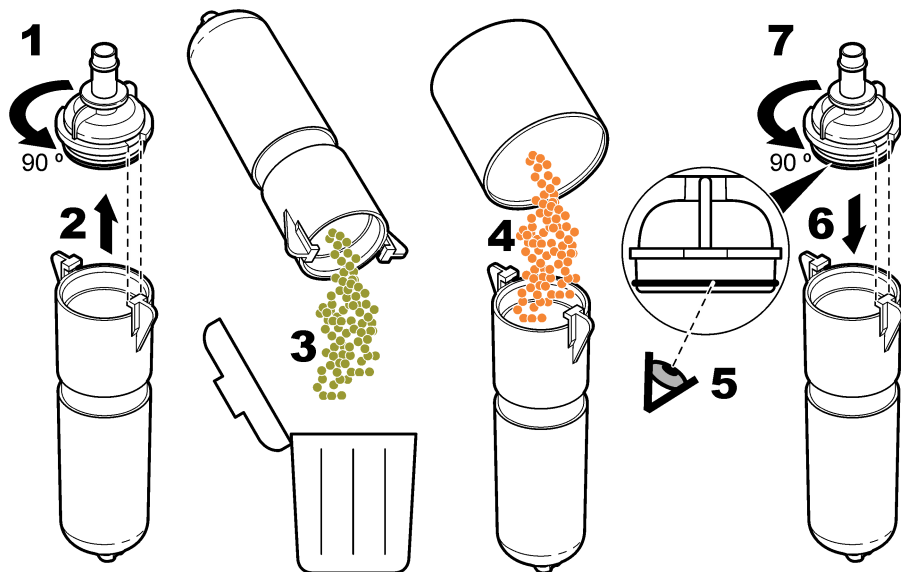
Napotek: Pri vstavljanju novega sušila ni treba odstraniti vsebnika sušila iz pesta s sušilom.

Pri 5. koraku na sliki [Slika 9](#) 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 [Pritrditev pesta s sušilom \(FL900\)](#) na strani 195.

Napotek: Ko se granule šele začene 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 9 Zamenjava sušila



Zamenjava hidrofobne membrane

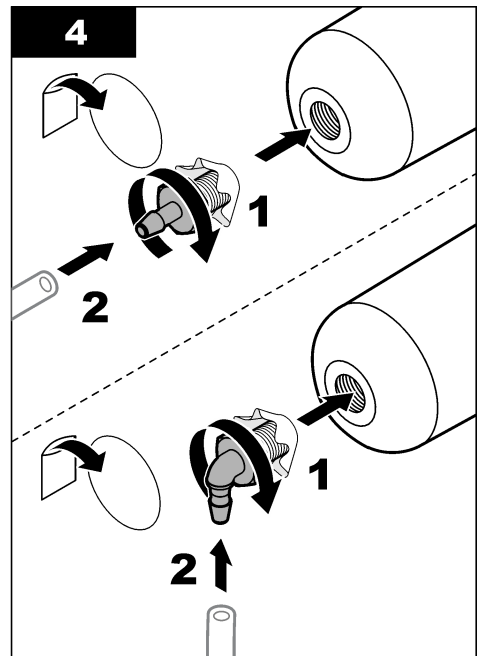
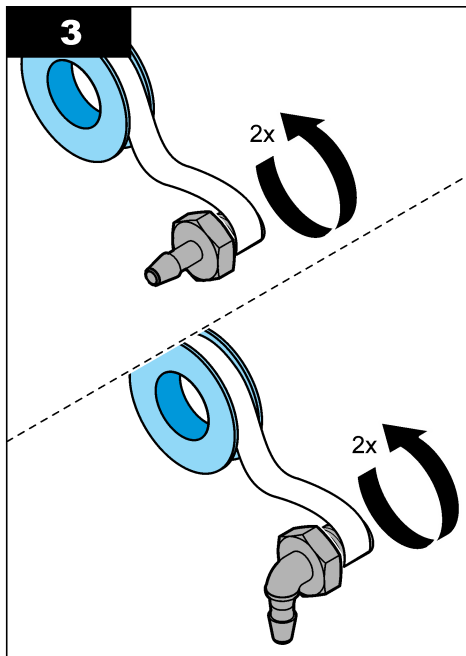
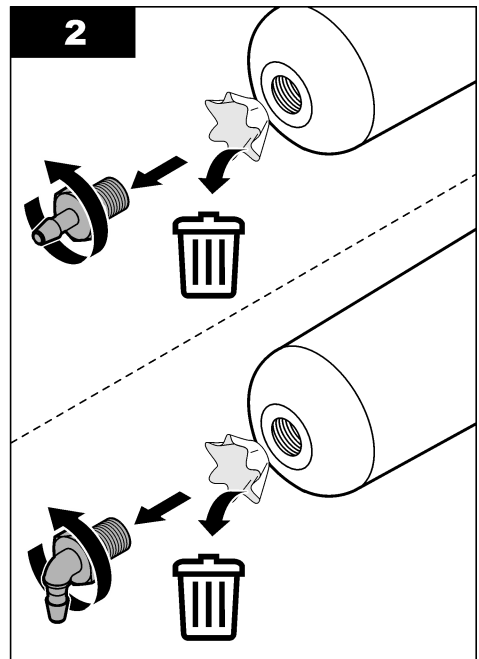
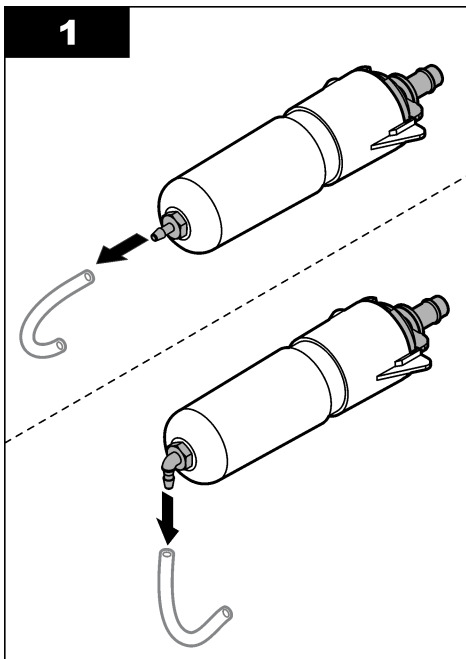
Hidrofobno membrano zamenjajte:

- ob nepričakovanih dvigih ali upadih gladine;
- ko manjkajo podatki o gladini ali so nepravilni, podatki o hitrosti pa so veljavni;
- ko se membrana pretrga ali se napije vode ali maščobe.

Za zamenjavo membrane glejte ilustrirane korake v nadaljevanju. Pri 4. koraku se prepričajte o naslednjem:

- Gladka stran hidrofobne membrane se prilega notranji površini vsebnika sušila.
- Hidrofobna membrana se upogne navzgor in se popolnoma pogrezne v navoj, da ni več vidna.
- Ko se obrne šoba v vsebniku sušila, se hidrofobna membrana obrača skupaj z njo. Če se membrana ne obrne, je poškodovana. Postopek ponovite z novo membrano.

Za optimalno učinkovitost poskrbite, da vsebnik sušila namestite navpično, tako da je zaključni pokrovček obrnjen navzdol. Glejte [Pritrditev pesta s sušilom \(FL900\)](#) na strani 195.



Odpravljanje težav

Za informacije o odpravljanju težav glejte razširjen uporabniški priročnik na proizvajalčevem spletnem mestu (<http://www.hachflow.com>).

Dodatek A: profiliranje hitrosti

Profiliranje enote vključuje neposredno merjenje hitrosti vode na več točkah po preseku toka v cevi, da določite povprečno hitrost. Zapisovalnik pretoka na podlagi teh podatkov profila in zaznane hitrosti in globine, ki ju zazna senzor pretoka, izračuna pravilni koeficient umerjanja mesta za aplikacijo.

Napotek: Profiliranje preveri ali izboljša natančnost, sicer pa pogosto zadošča tudi privzeti koeficient umerjanja mesta.


Za informacije o profiliranju hitrosti glejte razširjen uporabniški priročnik na proizvajalčevem spletnem mestu. (<http://www.hachflow.com>)

Dodatek B: izračuni pretoka

Pretok v kanalu za večino aplikacij izračuna in shrani merilnik pretoka.

Za ročni izračun pretoka ali če vas zanima, kako je izračunan pretok, glejte razširjeni uporabniški priročnik na spletnem mestu proizvajalca (<http://www.hachflow.com>).

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	Št. dela
Granule sušilnega sredstva, paket, pribl. 0,7-kg posoda	8755500
Vsebnik sušila	8542000
Hidrofobna membrana	3390
Okroglo tesnilo, zaključni pokrovček vsebnika sušila, 1,176 notranjega premera x 0,070 zunanjega premera	5252

Pribor

Opis	Št. dela
Trak s škarjastim vijakom za \varnothing 15,24 cm (6 in) cev	800008105
Trak s škarjastim vijakom za \varnothing 20,32 cm (8 in) cev	800008106
Trak s škarjastim vijakom za \varnothing 25,40 cm (10 in) cev	800008107
Trak s škarjastim vijakom za \varnothing 30,48 cm (12 in) cev	800008108
Trak s škarjastim vijakom za \varnothing 38,10 cm (15 in) cev	800008109
Trak s škarjastim vijakom za \varnothing 45,72 cm (18 in) cev	800008110
Komplet dvodelnega traku z vijakom, širok 25,40 cm (10 in), s 45,72 cm (18 in) širokim podstavkom	800008101

Pribor (nadaljevanje)

Opis	Št. dela
Komplet dvodelnega traku z vijakom, širok 25,40 cm (10 in), z 91,44 cm (36 in) širokim podstavkom	800008102
Komplet dvodelnega traku z vijakom, širok 25,40 cm (10 in), s 45,72 cm (18 in) širokim podstavkom s 25,40 cm (10 in) širokimi sklopi podaljškov	800008103
Komplet dvodelnega traku z vijakom	800008104
Vzmetni trak, palica Q-Stick ⁵	750000201
Delni trakovi	800010101
Pravokotno vpetje v kanal	75012-xx

⁵ Orodje za namestitvev vzmetnega traku brez vstopa v omejen prostor.



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

International – international@hach.com

flowtechsupport@hach.com

www.hachflow.com