GF Piping Systems

U3000 V2 Ultrasonic Flowmeter
Operating Instructions

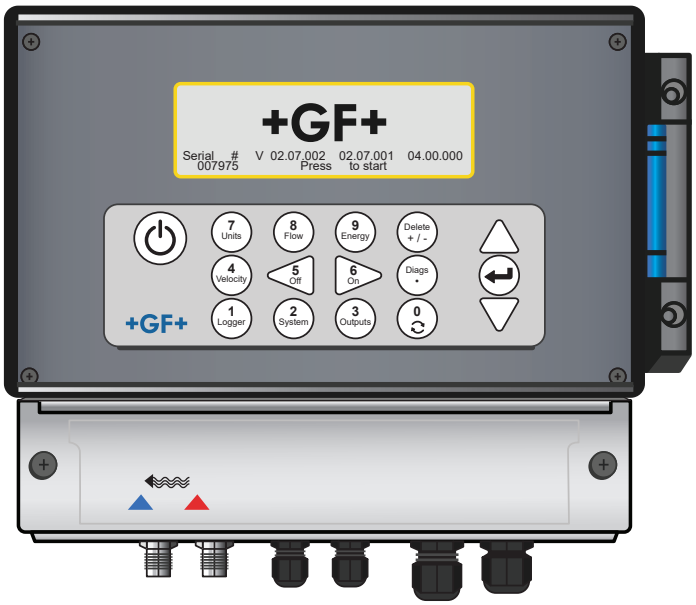
U3000 V2 Ultraschall-Durchflussmessgerät
Betriebsanleitung

Débitmètre à ultrasons U3000 V2
Manuel d'utilisation

Dispositivo de medición de caudal de ultrasonidos U3000 V2
Instrucciones de uso

U3000 V2 超声波流量计
操作说明书

U3000 V2 초음파 유량계
사용 설명서



1098767 U3000 V2 Ultrasonic Flowmeter
6423 / EN / 05 (07.2022)
© Georg Fischer Piping Systems Ltd
CH-8201 Schaffhausen/Switzerland
+41 52 631 30 26/info.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

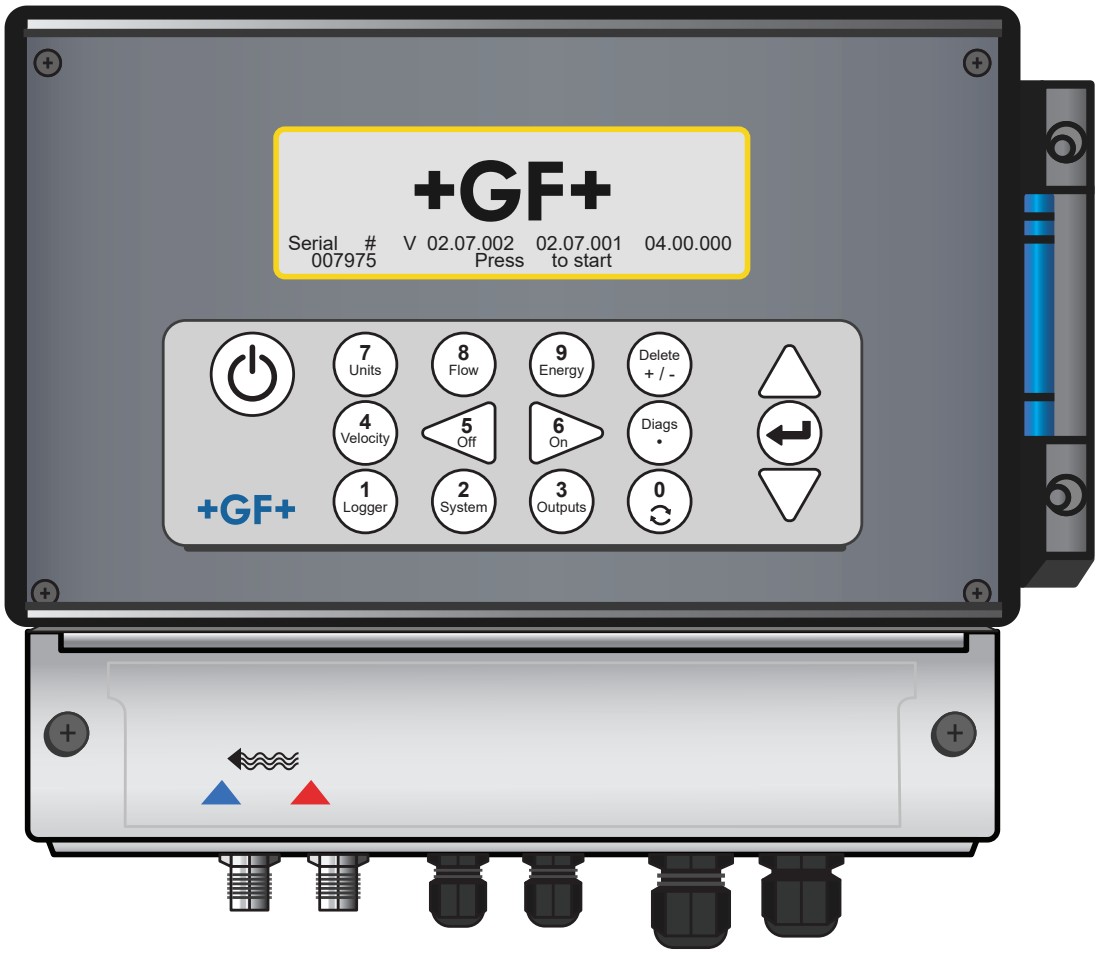
Content

English 3
Deutsch 73
Français 145
Español 217
한국어 289
中国 361

GF Piping Systems

U3000 V2 Ultrasonic Flowmeter
U3000 V2 HM Ultrasonic Heatmeter

User Manual



1098767 U3000 V2 Ultrasonic Flowmeter
6423 / EN / 05 (07.2022)
© Georg Fischer Piping Systems Ltd
CH-8201 Schaffhausen/Switzerland
+41 52 631 30 26/info.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Original instruction manual

Follow the instruction manual

The instruction manual is part of the product and is an important element of the safety concept.

- Read and follow the instruction manual.
- Always keep the instruction manual available at the product.
- Pass on the instruction manual to all subsequent users of the product.

Contents

1	**Intended use**	**7**
2	**About this document**	**7**
2.1	Warnings	7
2.2	Other related documents	8
2.3	Abbreviations	8
2.4	Safety and responsibility	8
2.5	Transport and storage	8
2.6	Scope of delivery	9
3	**Design and function**	**10**
3.1	Design	10
3.2	Principle of operation	10
3.3	Connectors	11
3.4	Keypad	12
3.5	Operation modes	14
3.6	Terminal blocks	16
4	**Installation**	**19**
4.1	Positioning the head unit	19
4.2	Mounting the head unit	19
4.3	Positioning the transducers	20
4.4	Attaching the transducers	20
4.5	Connecting temperature probes (HM versions only)	26
4.6	First-time use	28
5	**Operation of the device**	**31**
5.1	Using the quick start menu	31
5.2	Managing named sites	35
5.3	Changing calibration parameters	38

5.4 Logging Functions (models with datalogger option only) 42

6 Outputs 44

6.1 Current loop 44

6.2 Digital outputs 46

7 Status screens 53

7.1 Primary flow 53

8 Heat meter (HM versions only) 54

8.1 Calibrate temperature sensors 54

9 Maintenance and Repair 55

10 Troubleshooting 56

10.1 Overview 56

10.2 General Troubleshooting Procedure 57

10.3 Warning & Status Messages 58

10.4 Test Block 63

10.5 Reset 64

10.6 Diagnostics 64

11 Specification 66

12 Disposal 70

13 Order overview 70

1 Intended use

The flowmeter is designed to work with clamp-on transducers to enable the flow of a liquid within a closed pipe to be measured accurately without needing to insert any mechanical parts through the pipe wall or protrude into the flow system.
Using ultrasonic transit time techniques, the flowmeter is controlled by a micro-processor system which contains a wide range of data that enables it to be used with pipes with an outside diameter ranging from 13mm up to 2000mm and constructed of almost any material. The instrument will also operate over a wide range of fluid temperatures.
The flowmeter can be used to measure clean liquids or oils that have less than 3% by volume of particulate content. Cloudy liquids such as river water and effluent can be measured along with cleaner liquids such as demineralized water.

Typical applications

- River water
- Seawater
- Potable water
- Demineralized water
- Treated water

2 About this document

This document contains all the information necessary for installation, operation and maintenance of the product.

2.1 Warnings

This instruction manual contains warning notices that alert you to the possibility of injuries or damage to property. Always read and pay attention to these warnings!

⚠ WARNING!
Risk of fatal or serious injury!
There is a risk of fatal or serious physical injury if warnings are ignored!

⚠ CAUTION
Danger of minor physical injury!
Failure to pay attention to these warnings will lead to a risk of physical injury!

NOTICE
Risk of damage to property!
Failure to comply leads to a risk of damage to property (loss of time, loss of data, device fault etc.)!

Other symbols

Symbol	Meaning
1.	Actions required in a numbered sequence.
▶	Actions required
•	Listing of items on various levels

2.2 Other related documents

- Georg Fischer industrial planning fundamentals

These documents are available through agents of GF Piping Systems or at www.gfps.com.

2.3 Abbreviations

Abbreviation	Description
ABS	Acrylonitrile-butadiene-styrene
DA	Double acting function
EMC	Electromagnetic Compatibility
FC	Fail safe to close function
FO	Fail safe to open function
LCD	Liquid crystal display
LED	Light-emitting diode
MOSFET	Metal oxide semiconductor field effect transistor
PB-INSTAFLEX	Polybutene plastic piping system
PE-ELGEF	Polyethylene plastic piping system
PP-PROGEF	Polypropylene plastic piping system
PVDF-SGEF	PVDF (polyvinylidene fluoride) plastic piping system
SPNO MOSFET	Single-pole normally open metal oxide semiconductor field effect transistor
VC-U-PVC	Polyvinyl chloride

2.4 Safety and responsibility

- ▶ Only use the product for the intended purpose, see Intended Use.
- ▶ Do not use any damaged or faulty product. Sort out any damaged product immediately.
- ▶ Make sure that the piping system has been installed professionally and that it is inspected regularly.
- ▶ Have the product and accessories installed only by persons who have the required training, knowledge or experience.
- ▶ Regularly train personnel on all questions regarding the locally regulations applying to occupational safety and environmental protection, especially for pressurised pipelines.

2.5 Transport and storage

- ▶ Protect the product against external forces during transport (impacts, knocks, vibrations etc.).
- ▶ Transport and / or store the product unopened in its original packaging.
- ▶ Protect the product from dust, dirt, moisture as well as heat and ultraviolet radiation.
- ▶ Ensure that the product is not damaged either by mechanical or thermal influences.
- ▶ Before assembling, check the product for damage during transport.

2.6 Scope of delivery

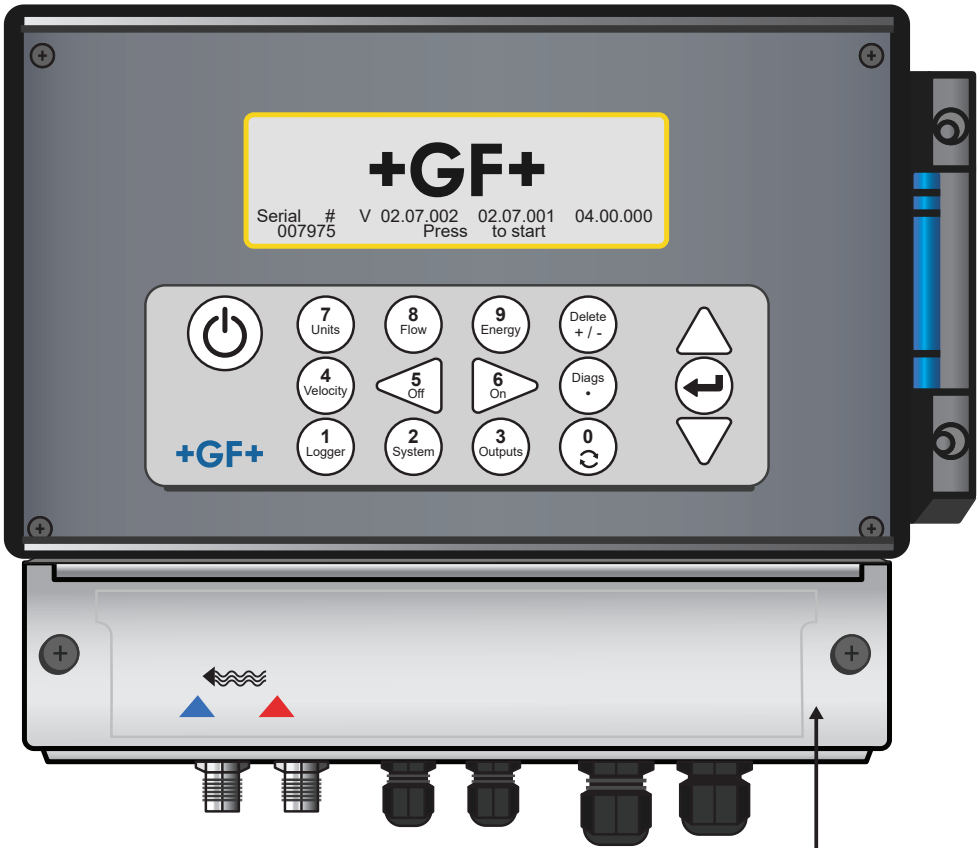
Component
GF U3000 V2 head unit
Flow sensors / transducers
Sensor cable (2pcs, each 5 m length)
Gel pads
Guide rail
S/steel hose-clips for guide rail
Ultrasonic coupling grease
Earthing cable
User manual
Calibration certificate

2.6.1 Supplied with GF U3000 V2 HM models only:

- Heatsink compound (HM models only)
- Pt100 temperature probes incl. cable (3 m length) (HM models only)
- S/steel hose-clip for temperature probes (HM models only)

3 Design and function

3.1 Design

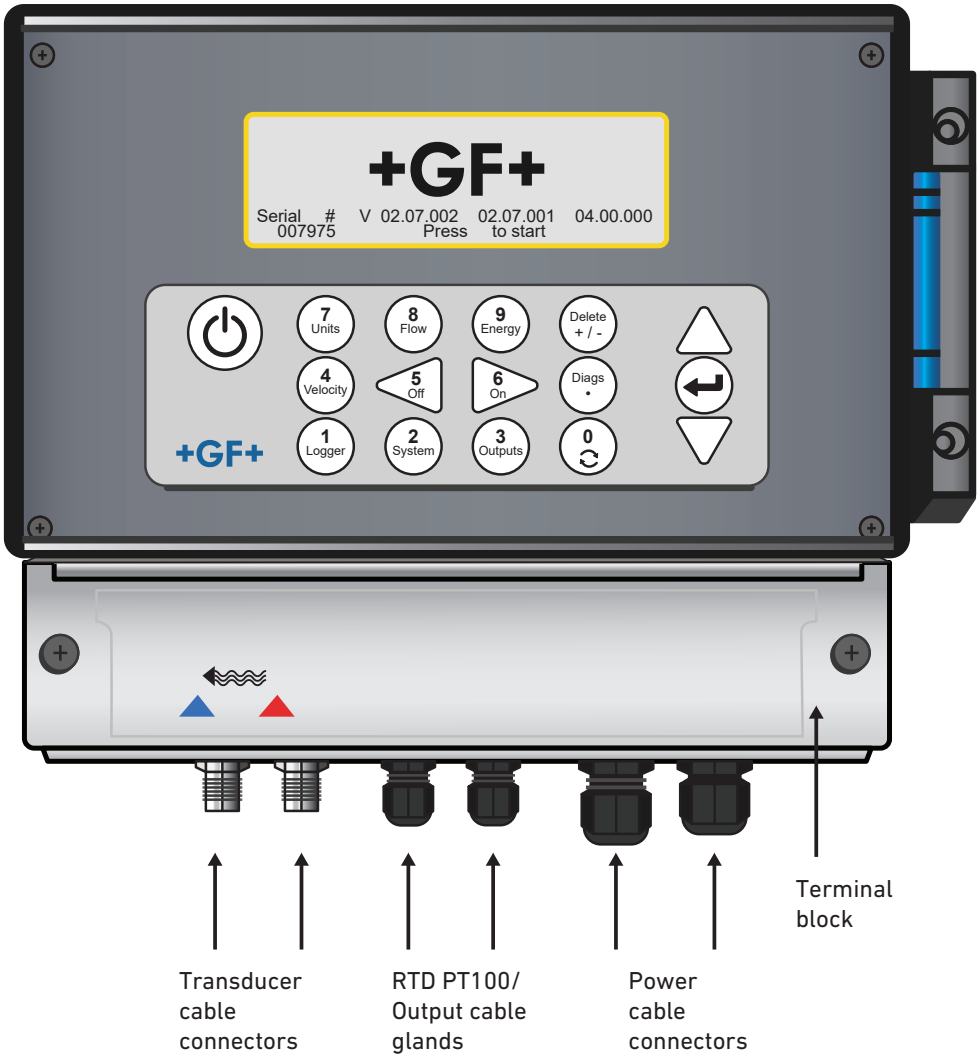


3.2 Principle of operation

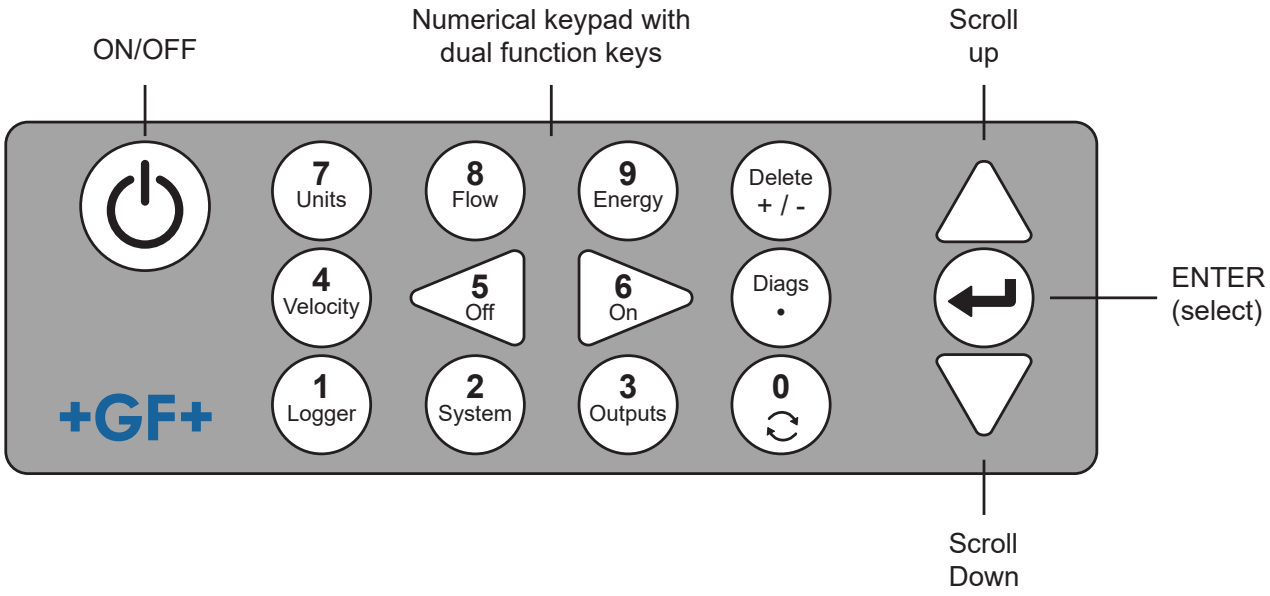
The GF U3000 V2 (HM) is a microprocessor controlled instrument operated through a menu system using an inbuilt LCD display and keypad. It can be used to display the instantaneous fluid flow rate or velocity, together with totalized values, or act as a data-logger (models with datalogger option only). When operating in the Datalogger mode, the logged data can be stored in the instrument's non-volatile memory for downloading to a USB key at a later time. Up to 100 million logging events can be stored internally. The instrument can also provide a variable current or variable 'pulse' (volumetric or frequency) output that is proportional to the detected flow rate. This output can be calibrated to suit a particular flow range and used with a range of external interface devices such as those found in BMS or site monitoring systems.

Measurement data can be transmitted to higher-level systems via digital Modbus communication as well (models with Modbus option only). GF U3000 V2 HM units can be used to measure energy and power. They are supplied with RTD probes which, when properly placed, can be used to calculate energy lost or absorbed in a heater or chiller circuit. It does this by measuring the difference in temperature between the probes, which are usually placed on the flow and return pipes at the point of source.

3.3 Connectors



3.4 Keypad



Key	Use
0	Circulate between flow, velocity and optionally energy screens (via a short press when reading flow, energy or velocity), enter the zero-flow setting screen (long press when reading flow), or freeze and un-freeze diagnostic values in the Diagnostic screen
1	GF U3000 V2 HM models only: Display the Logger menu
2	Display the System Settings menu
3	Display the Output Board Setup menu
4	Switch to the Read Velocity display from the Read Flow display or Read Energy display (GF U3000 V2 models only)
5	No function - reserved for future use
6	No function - reserved for future use
7	Cycle through the available display units
8	Switch to the Read Flow display from the Read Velocity display or Read Energy display (GF U3000 V2 models only)
9	GF U3000 V2 HM: switch to the Read Energy display from the Read Velocity display or Read Flow display
Delete +/-	No shortcut function: within text entries, deletes character to left of flashing cursor. Deletes alarms when activated, or return to the MAIN MENU from the Summary scree
Diags .	Display the Diagnostics screen

3.4.1 ON/OFF Key

The ON/OFF key is shown on the top left of the keypad. When turned ON an initialization screen is displayed on the LCD showing the instrument's serial number and software revision. Once this
appears, the instrument can be started by pressing the ENTER key once the initialization screen is then replaced by a MAIN MENU which provides access to the remaining functions.

3.4.2 Menus and the menu selection keys

The GF U3000 V2 (HM) menus are arranged hierarchically with the MAIN MENU being at the top level. Menu navigation is achieved by three keys on the right hand side of the keypad which are used to scroll UP and DOWN a menu list and SELECT a menu item. When scrolling through a menu an arrow-shaped cursor moves up and down the left hand side of the screen to indicate the active menu choice which can then be selected by pressing the ENTER (SELECT) key.

Some menus have more options than can be shown on the screen at the same time, in which case the 'overflowed' choices can be brought into view by continuing to scroll DOWN past the bottom visible item. Menus generally 'loop around' if you scroll beyond the first or last items.
If you select Exit it usually results in taking you back one level in the menu hierarchy, but in some cases it may go directly to the 'Flow Reading' screen.

Some screens require you to move the cursor left and right along the display as well as up and down. This is achieved using keys 5 (scroll LEFT) and 6 (scroll RIGHT).

3.4.3 Dual function numerical keypad

The block of keys shown in the centre of the keypad in the figure below are dual function keys. They can be used to enter straight-forward numerical data, select the displayed flow units or provide quick access to frequently required control menus.

3.4.4 Transducers

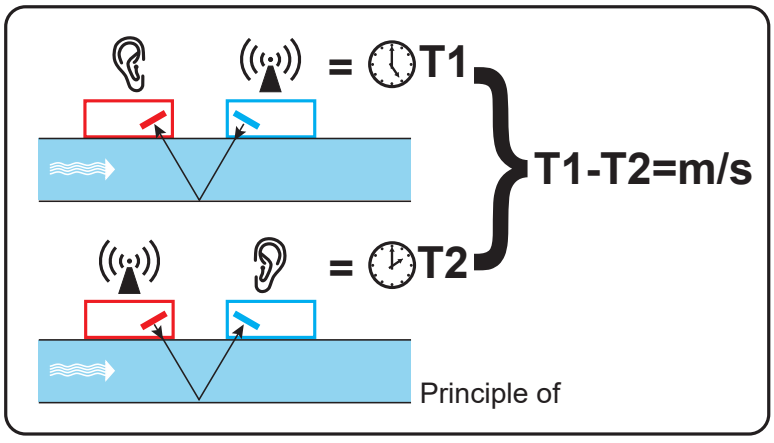
Two sets of ultrasonic transducers are provided as standard. When setting up the instrument it will indicate the appropriate transducer set to use for a particular application, depending on data entered by the user. Default pipe ranges are programmed into the instrument and most of the time there will be no need to use an alternative transducer set to the one suggested by the instrument. However, if circumstances dictate that a different set must be used it is possible to manually programme the instrument to accept the alternative set.

Transducer set 'A'
Supplied as standard for use on pipes 13mm to 115mm outside diameter.

Transducer set 'B'
Supplied as standard for use on pipes 50mm to 2000mm outside diameter.

3.4.5 Principle of operation

The flowmeter takes accurate flow measurements by determining the difference between the transmission times of two ultrasonic signals



Principle of

A periodic voltage pulse acts on the transducer crystals and produces an ultrasonic beam at a certain frequency. The beam is first transmitted by the downstream transducer (blue) to the upstream transducer (red).

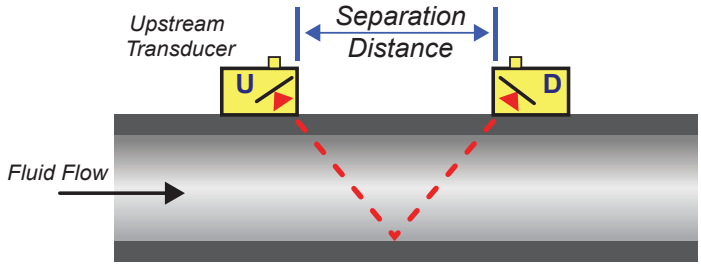
The beam is then sent in the opposite direction, i.e. from the upstream transducer (red) to the downstream transducer (blue). The time taken for the ultrasonic to pass through the liquid in this direction is slightly shortened by the speed at which the liquid flows through the pipe.
The resulting time difference T1 – T2 is directly proportional to the speed at which the liquid flows through the pipe.

In addition to the flow rate, a flowmeter with heat meter option measures the temperature difference between the flow and return of the system via two PT100 temperature sensors.
The difference in temperature between the flow and the return, in combination with the volume of water that has passed through the system, is used to calculate the energy difference in the medium.

3.5 Operation modes

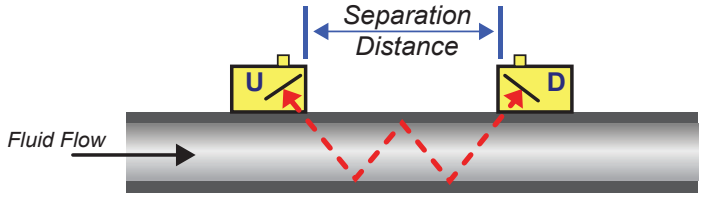
The flowmeter can be set up to operate in one of four modes determined mainly by the pipe diameter and the type of transducer set in use. The diagram below illustrates the importance of applying the correct separation distance between the transducers to obtain the strongest signal.

3.5.1 Reflex mode



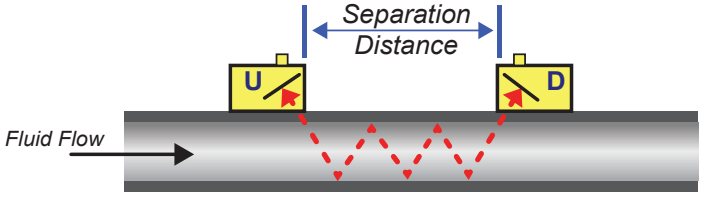
This is the mode most commonly used. The two transducers (U & D) are attached to the pipe in line with each other and the signals passing between them are reflected by the opposite pipe wall.
The separation distance is calculated by the instrument in response to entered data concerning the pipe and fluid characteristics.

3.5.2 Reflex mode (double bounce)



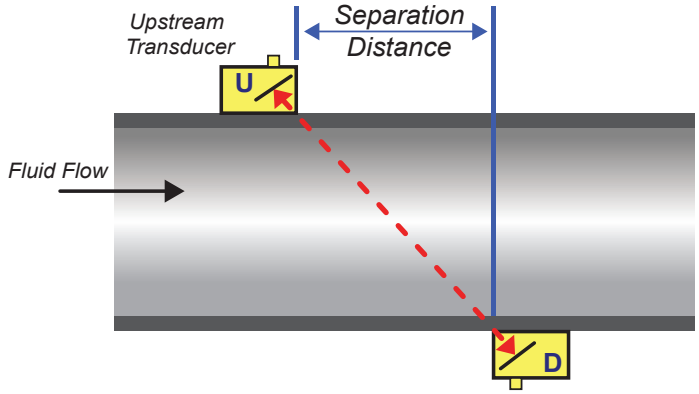
In this mode the separation distance is calculated to give a double bounce*. This is most likely to occur if the pipe diameter is so small that the calculated reflex mode separation distance would be impractical for the transducers in use.

3.5.3 Reflex mode (triple bounce)



This mode goes one step further to show a triple bounce situation. This would normally apply when working with very small pipes relative to the transducer range in use.

3.5.4 Diagonal mode



This mode might be selected by the instrument where relatively large pipes are concerned. In this mode the transducers are located on opposite sides of the pipe but the separation distance is still critical in order for the signals to be received correctly.
This mode might be used with the standard 'A' & 'B' transducer sets but for really large pipe installation the optional transducer set 'D' might be recommended.

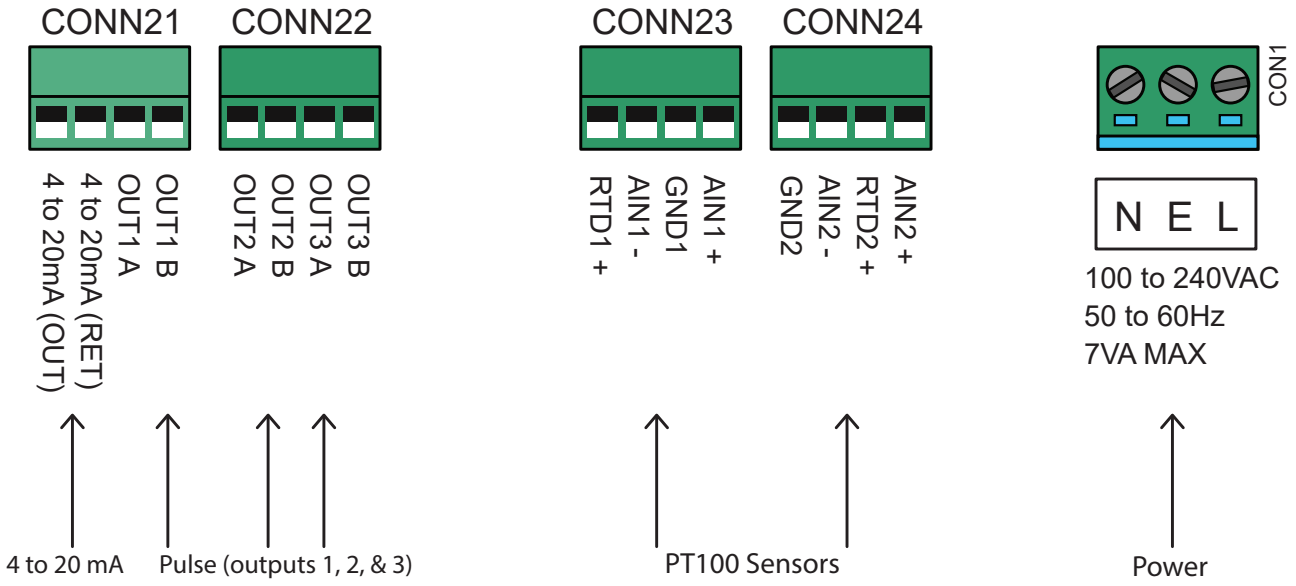
*In general, it should be noted that errors accumulate as the number of bounces increase. Units are calibrated using single reflex mode. Any inherent inaccuracy will be amplified by using higher order modes such as triple and quadruple bounce. In addition to this, as the path length is longer, the signal will also be more attenuated with higher order operating modes. Attenuation is also greater with sensors using higher operating frequencies. (E.g. Signals from A sensors will be more attenuated than with B sensors).

3.6 Terminal blocks

This section explains how to connect power and signal cables to the terminal blocks inside the wall mount unit. The transducer cables attach to sockets on the left side of the terminal block. Other cables enter the instrument through the four cable glands provided and are connected to terminal blocks which are located behind a safety cover.

3.6.1 To make power, PT100 and output connections:

1. Remove the terminal block cover by unfastening the two retaining screws.
2. Route the control and monitoring cables through the two smaller cable glands.
3. Cut the wires to length, strip back the insulation by approximately 10mm and connect them into the required terminals as described above and identified in the figure below.
4. On completion, tighten the cable glands to ensure the cables are held securely.
5. Refit the terminal block cover. 4-20mA Pulse(outputs 1, 2 & 3) PT100 Sensors Power



3.6.2 Power Supply

The instrument can be powered from a mains supply (100 - 240V AC., 50/60Hz) or from a 24V AC/DC supply if it is fitted with a 24V supply module.

1. Route the power cable through one of the two cable glands on the right hand side of the instrument, below the power connection terminals, using the gland most suitable for the cable diameter.
2. Cut the wires to length, strip back the insulation by approximately 10mm and connected to them into the correct power supply terminals identified in the figure above.
3. On completion, tighten the cable glands to ensure the cables are held securely.

⚠ WARNING!

Lethal voltages!

Ensure the power cable is isolated from the mains supply.

► Do not apply mains voltage with the terminal over removed. External power supply must be class 2 rated.

⚠ WARNING!

Compliance with the safety guidelines!

It is the responsibility of the installer to conform to the regional voltage safety directives when connecting the GF U3000 V2 to a power supply using a mains-rated transformer.

⚠ WARNING!

Supply earthing!

If the equipment is powered from a 24V AC supply, then the supply must be isolated from earth.

3.6.3 Control & monitoring cables

Depending on the fitted options, any of the following control and monitoring cables may be required:

- **Current Output**

A 4-20mA, 0-16mA, or 0-20mA monitoring signal output at terminal mA+ and mA-.(mA+ is the current output terminal and mA- is the return terminal).

- **Pulse Output**

An opto-isolated pulse output is available at terminals PULSE+ and PULSE- (PULSE+ is the pulse output terminal and PULSE- is the return terminal).

- **Alarm Outputs**

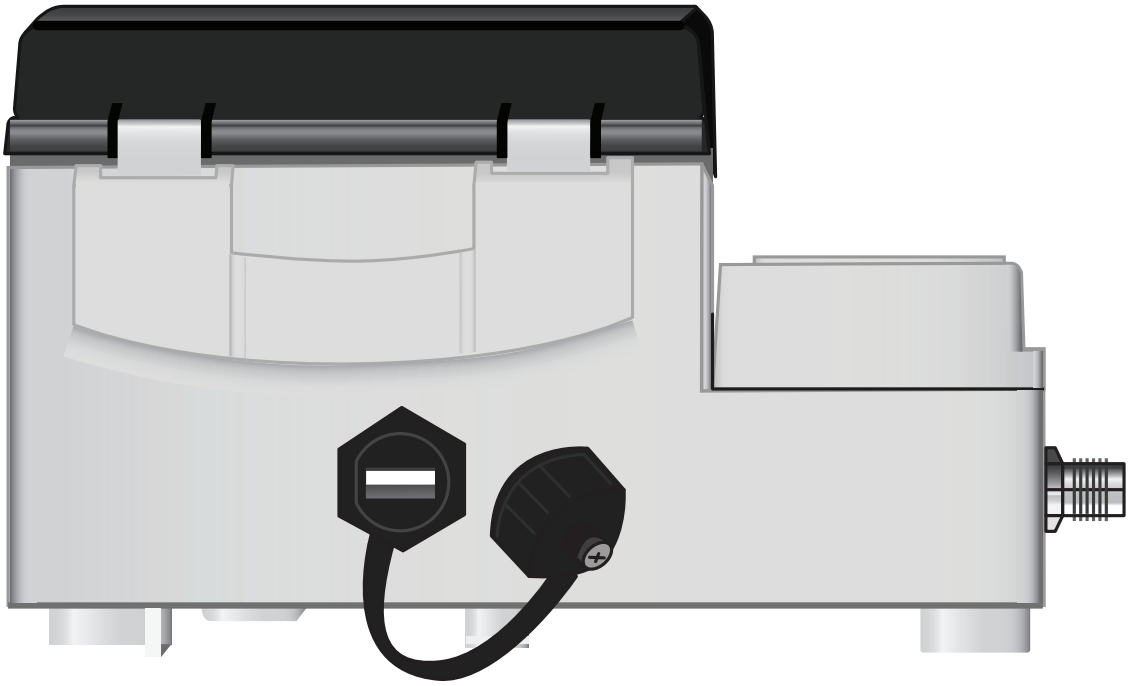
Two programmable, multifunction alarm outputs are available using MOSFET, SPNO relays. The relays are rated at 48V/500mA continuous load, and are connected to terminals ALARM1+, ALARM1-, ALARM2+ and ALARM2- respectively.

Using the instrument's menu system, you can:

- Select the current output function **Off/On**
- Select the current output range (set the current range, where 4-20mA, 0-20mA, 0-16mA are common ranges), but the device is capable of generating currents of up to 24mA
- Calibrate the current output signal to a required flow range
- Select the alarm cause (and alarm current for the current output)
- Set a trigger value for the alarm when it is associated with Under Value or Exceeds Value
- Set current trim values to accommodate any inaccuracies in the user's system

3.6.4 USB Connector

A USB connector is available at the left-hand side of the enclosure. This can be used to download logged data onto a USB memory stick.



4 Installation

4.1 Positioning the head unit

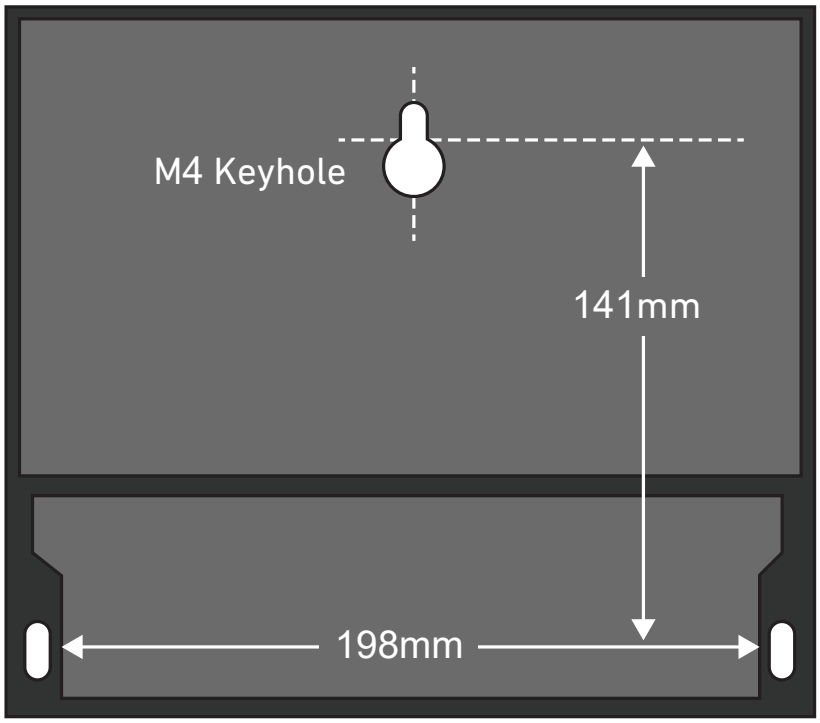
The head unit should be installed as close as conveniently possible to the pipe-mounted ultrasonic sensors. Standard transducer cables are 5 meters in length with 10 meter cables being optionally available. Where, for operational reasons, it is not possible to mount the instrument this close to the sensors, bespoke cables of up to 100m can be provided – consult your GF sales representative for further information and availability.

A suitable mains supply must be available to power the instrument (an optional 24V AC/DC. supply module is available). The external supply must be suitably protected and connected via an identifiable isolator. A 500mA fuse is fitted internally in the instrument's input supply line.

4.2 Mounting the head unit

Ideally the head unit enclosure should be fixed to a wall using three M4 screws.

1. Remove the head unit terminal cover.
2.Fix a screw into the wall at the required point to align with the mounting keyhole on the backof the enclosure.
3. Attach the enclosure to the wall using the keyhole screw mounting.
4. Align the enclosure then mark out the positions for the two remaining screw fixings through the slots near the bottom corners of the enclosure. Then remove the enclosure, and drill (and plug) the fixing points.
5. Clear the site of any dust/debris then mount the enclosure on the wall.



4.3 Positioning the transducers

The flowmeter requires an even and uniform flow profile, since distortions in the flow can cause unpredictable measurement errors. In many applications, however, it is not possible to have a uniform flow rate through 360°. This may be, for example, because there are air bubbles inside the top of the pipe, or turbulence in the pipe, or sludge at the bottom of the pipe.

Experience has shown that the most accurate results are obtained if the guide rail of the transducers is not mounted vertically to the pipe, but turned at an angle of about 45° to the right or left on the pipe.

4.3.1 Incorrect measurements

Measurements can be distorted if the transducers are positioned close to upstream pipe components and fittings such as pipe bends, T-branches, valves, pumps and similar obstacles.

To ensure that the flowmeter is positioned at a place that has an undistorted flow profile, the transducers must be mounted sufficiently far from possible sources of distortion to prevent these from having any effect on the measurement.

- Install a straight section of pipe with length 10 times the diameter on the upstream side of the transducer.
- Install a pipe section with length 5 times the diameter on the downstream side of the transducer. In exceptional cases, a pipe with length 5 times the diameter may be sufficient.

4.4 Attaching the transducers

Type ‘A’ or ‘B’ transducers are attached to the pipe using the adjustable guide rail assembly shown below. The guide rail itself is secured to the pipe using two wrap-around steel bands. For convenience, an imperial (inches) and metric (millimeters) ruler is attached to the side plate of the guide rail. Once the guide rail assembly is fully assembled the transducers are locked into position by tightening the transducer clamp.

NOTICE

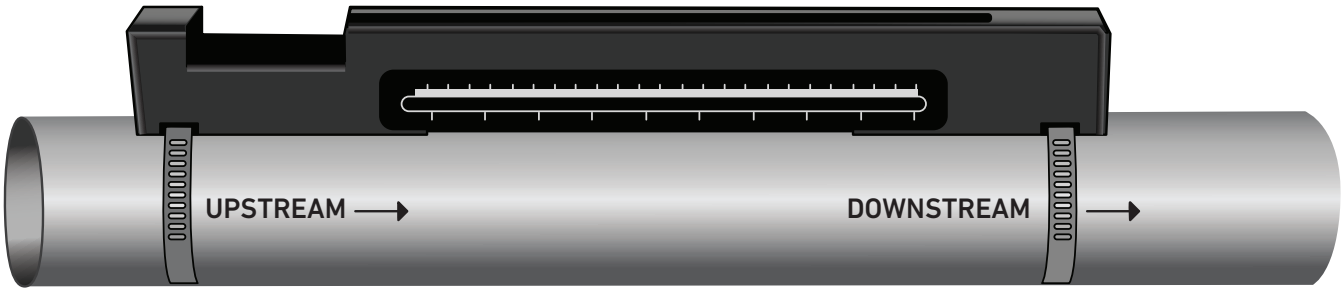
When using the flowmeter in the ‘diagonal’ mode, or in ‘reflex’ mode on pipes over 350 mm diameter, two guide rails are required with a transducer mounted in each one – refer to correct section (6.4.4. in this document).

4.4.1 Cleaning the contact area.

Type ‘A’ or ‘B’ transducers are attached to the pipe using the adjustable guide rail assembly shown in Figure below. The guide rail itself is secured to the pipe using two wrap-around steel bands. For convenience, an imperial (inches) and metric (millimetres) ruler is attached to the side plate of the guide rail. Once the guide rail assembly is fully assembled the transducers are locked into position by tightening the transducer clamp.

4.4.2 Attaching the Guide Rail to the Pipe

Position the guide rail horizontally on the pipe at 45° with respect to the top of the pipe and secure it in position using the supplied stainless steel banding, as shown in below.

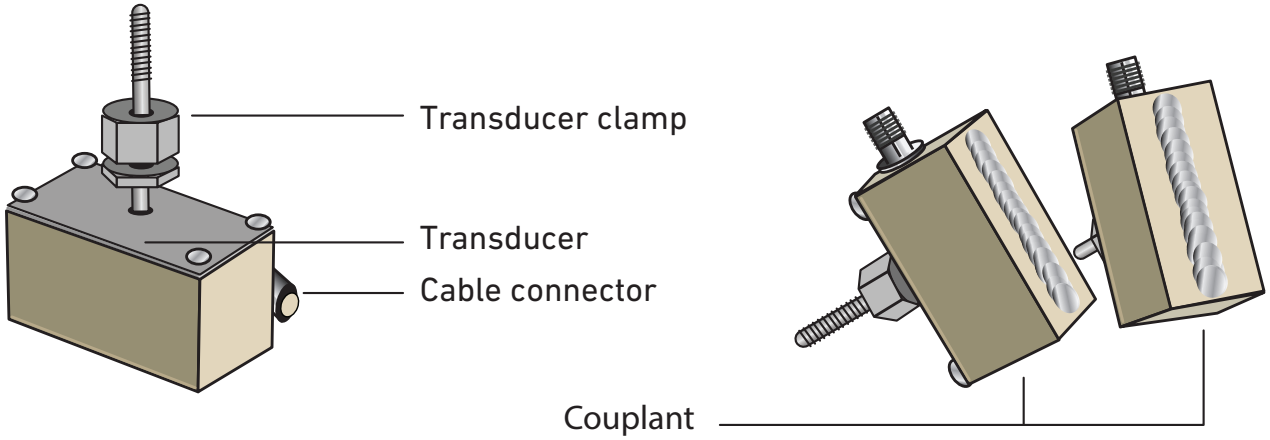


NOTICE

In the following procedure the guide rail is installed with the rectangular opening facing towards the upstream end of the pipe

4.4.3 Fitting the Transducers

1. Tighten each transducer clamp clockwise until it is close to the top of the transducer (figure below, left). This is necessary in order to prevent the acoustic couplant touching the pipe when the transducer is initially inserted into the guide rail – as described below.
2. Using the supplied syringe applicator, apply a 3mm bead of acoustic couplant to the base of both transducers (figure below, right).

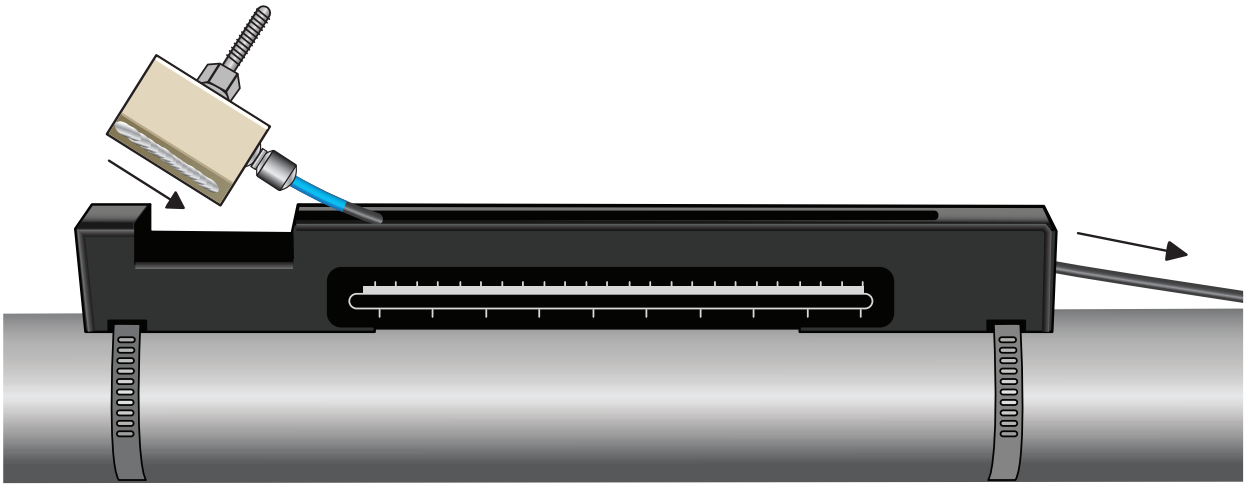


3. Thread the downstream transducer cable (blue) through the right-hand end of the guide rail and up through the rectangular opening at the top left-hand end of the guide rail, as shown in figure below.

4. Connect the downstream cable (blue) to one of the transducers.

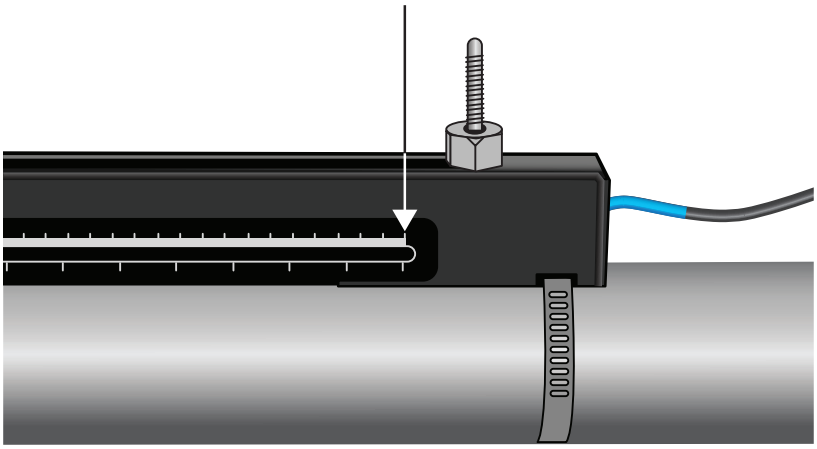
NOTICE

When carrying out the following steps handle the transducer assembly with care to avoid smearing the acoustic couplant on the pipe whilst attaching the transducer to the guide rail.



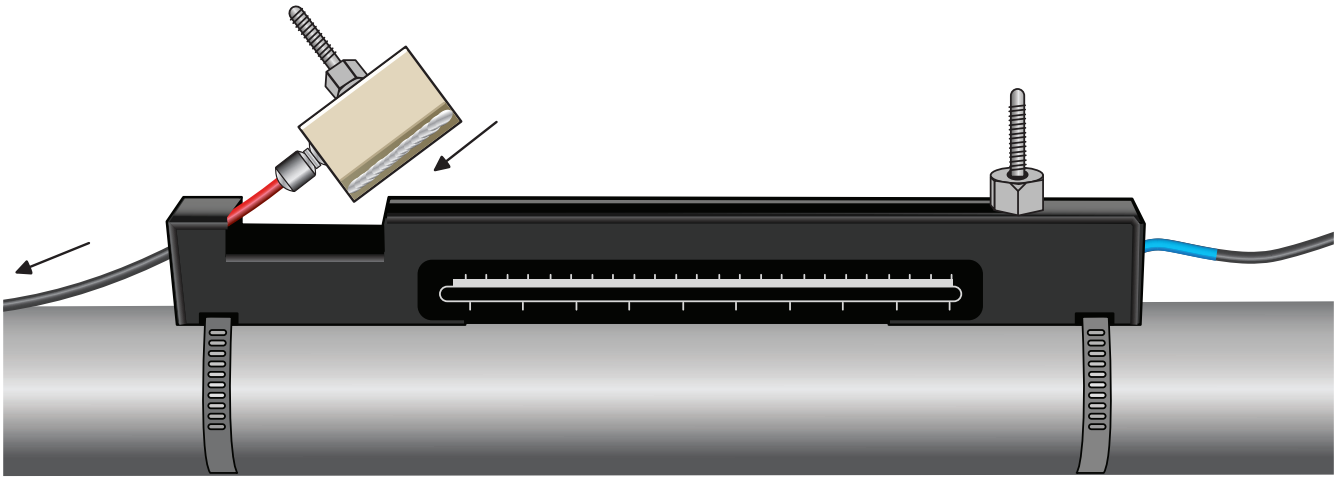
5. Carefully slide the downstream transducer assembly along the guide rail until the inner face of the transducer is aligned with the '0' mark on the ruler scale (figure below).

Align edge on transducer with zero on ruler scale

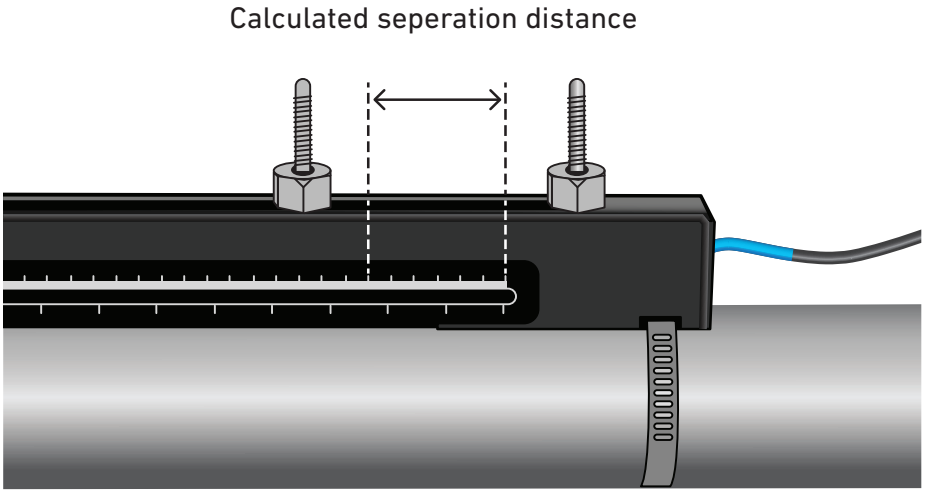


6. Lower the transducer onto the pipe by turning the transducer clamp anti-clockwise until it is 'finger tight' (do not use a spanner).
7. Thread the upstream signal cable (red) through the left-hand end of the mounting rail and connect it to the second transducer (figure below).

8. Carefully lower the transducer assembly through the rectangular opening until the slots in the side of the transducer clamp align with the edges on the top of the guide rail.



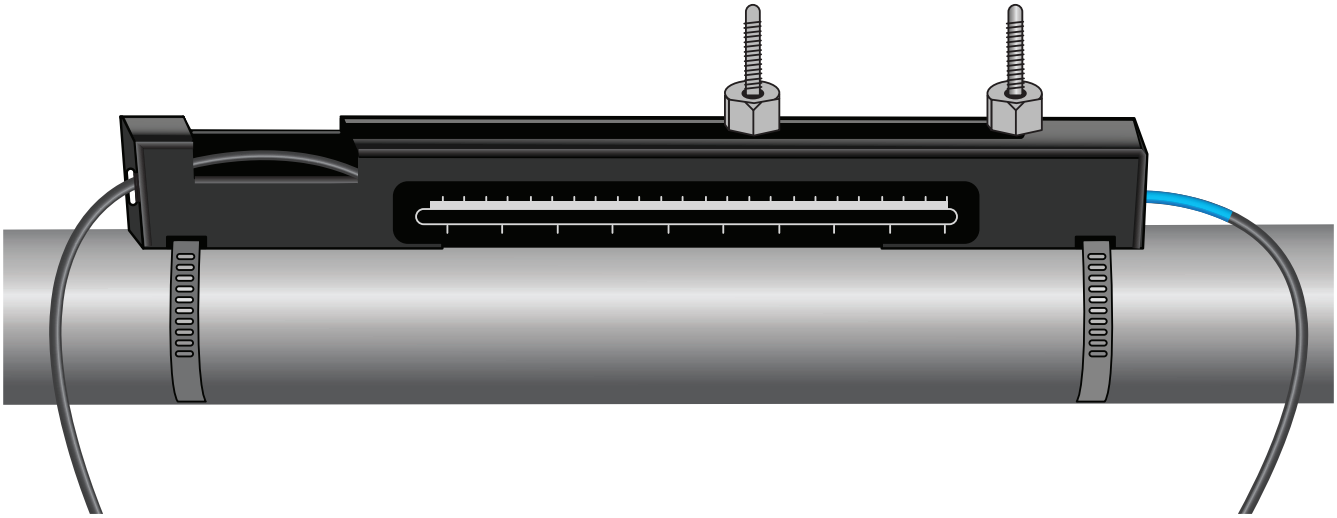
9. Position the upstream transducer so that the inner face of the transducer is set to the required separation distance on the ruler, as shown in figure below.



NOTICE

The separation distance for a particular application can be found using the 'Quickstart' menu see 'Using the quick start menu'

10. Lower the transducers onto the pipe by turning each transducer clamp anti-clockwise until it is 'finger tight' (do not use a spanner). The figure below shows the final position of the transducers when the transducer clamps are fully tightened.



11. Connect the transducer signal cables to the U3000 V2 instrument – i.e. with the RED cable connected to the upstream transducer connector and the BLUE cable to the downstream transducer connector.

NOTICE

If you observe negative flow, swap the red and blue cables at the sensor end.

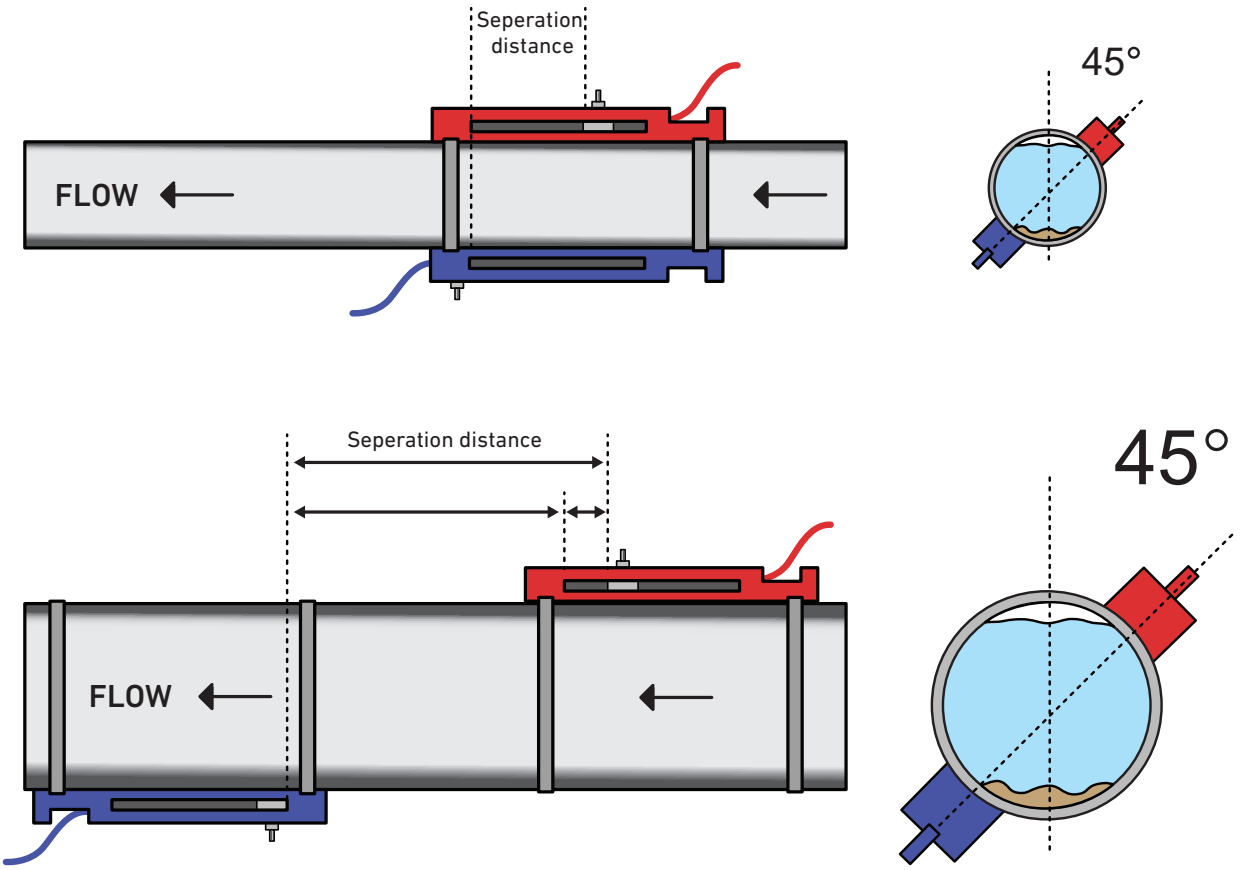
4.4.4 Attaching the transducers in diagonal mode

This mode of operation requires two transducer guide rails fitted on opposite sides of the pipe (fitted on a 45° axis with respect to the top of the pipe as in Reflex Mode). If the required transducer separation is 230mm or less, the guide rails can be fitted using the same stainless steel bands (see figure below). For greater transducer separation, the guide rails may need to be installed separately (see Figure below). In this case, it is necessary to accurately mark out the required positions to ensure that the transducers are correctly positioned and aligned along the axis of the pipe, directly opposite each other on a 45° axis with respect to the top of the pipe, and at the required separation.

To position the transducers, obtain and note the separation distance between the transducers using the Quick Start menu (see section 'Using the quick start menu'). Prepare the transducers with couplant as described in section before.

Required transducer separation 230mm or less:

1. Position the two guide rails horizontally on the pipe at 45° with respect to the top and bottom of the pipe and secure in position using the supplied stainless steel banding (see Figure below).
2. Follow the instructions provided for Reflex Modes, fitting the downstream transducer in the lower guide rail and the down-stream transducer in the top guide rail.



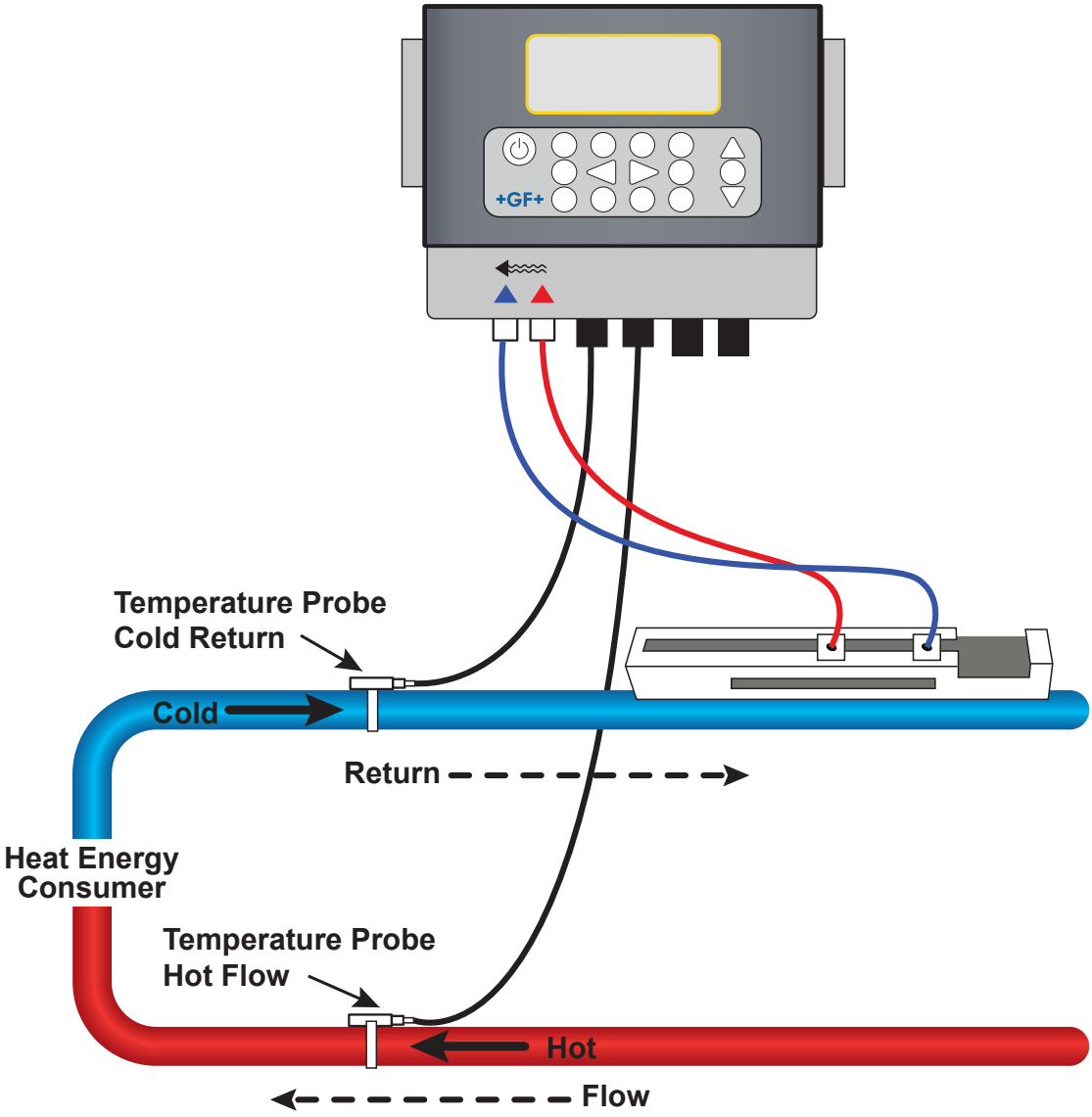
3. Position the upstream guide rail horizontally on the pipe at 45° with respect to the top of the pipe and secure it in position using the supplied stainless steel banding.
4. Fit the upstream transducer into the guide rail but do not fasten it in position yet.
5. Position the downstream guide rail at the approximate location to give the required separation under the pipe. For example, if the required separation is 450mm, align the guide rail so that the zero marks on the two guide rails are 400mm apart. The remainder can then be accounted for by sliding the upstream transducer to the 50mm mark (see Figure above). This allows for any fine adjustments that may be necessary during use.
6. Fit the downstream transducer so that the inner face is aligned with the zero mark on the guide rail.
7. Adjust the position of the upstream transducer so that the overall separation distance is correctly achieved.
8. Lower the two transducers onto the pipe by turning the transducer clamps anti-clockwise.

An easy way to draw a perpendicular circumference around a large pipe is to wrap a length of material such as a chart paper around the pipe, aligning the edges of the paper precisely at the overlap. with the edge of the chart paper being parallel, either Edge describes a circumference around the pipe that is perpendicular to the pipe axis. Mark the chart paper exactly where it over-laps. Then, after removing the paper from the pipe, bold the measured length in half keeping the edges parallel. The fold line now marks a distance exactly halfway around the pipe. Put the paper back on the pipe and use the fold line to Mark the opposite side of the pipe.

4.5 Connecting temperature probes (HM versions only)

The temperature sensors must be located at the flow and return of the system that is being monitored. the area of pipe where they are to be attached must be free of grease and any insulating material. It is recommended that any coating on the pipe is removed so that the sensor has the best possible thermal contact with the pipe.

For optimum reliability on boiler applications, the flow measurement needs to be made on the cold side of the system. For optimum reliability in chiller applications, the flow measurement needs to be made on the warmer side of the system.



NOTICE

It must be kept in mind that this is the reading on the outside of the pipe, which may vary significantly from the actual fluid temperature, especially if the pipe material is of some type of insulating material. This does not necessarily invalidate energy readings since the readings are dependent on the temperature differential, not the absolute temperature. It is the responsibility of the installer to ensure the differential temperature readings are as accurate as possible. This may necessitate covering the sensors with insulating material to ensure drafts and differences in ambient temperature are minimized for both sensors.

4.5.1 Calibrate the Pt100 Sensors (HM versions only)

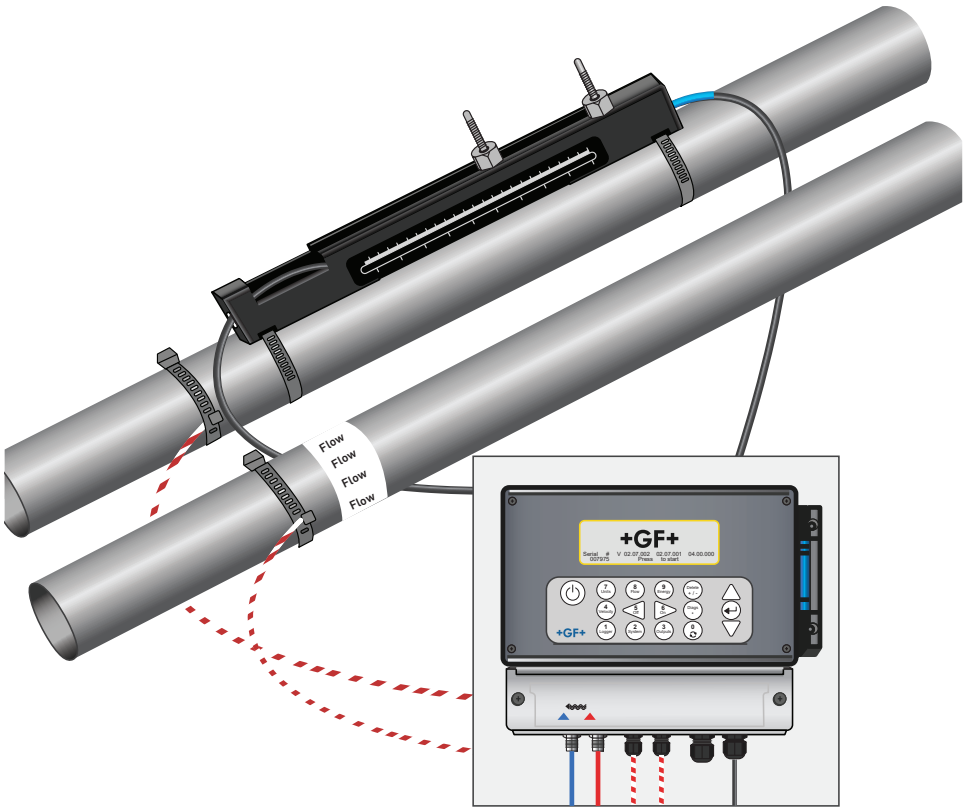
NOTICE

The Pt100 sensors must be balanced before initial use, using the procedure described below and used with the cable length supplied. Extending or shortening the cables will negate the calibration
of the sensors.

Please refer to section ‘Calibrate temperature sensors’.

4.5.2 Attach the Pt100 Sensors (HM versions only)

The Pt100 sensors must be located at the input and output of the system that is being monitored. The area of pipe where they are to be attached must be free of grease and any insulating material. It is recommended that any coating on the pipe is removed so that the sensor has the best possible thermal contact with the pipe.
Clamp the sensors in position using the supplied stainless-steel cable ties.



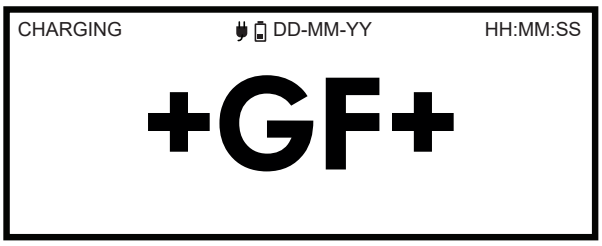
4.6 First-time use

When power is applied, the unit passes through its initial booting sequence and then displays the flow screen.

Presss the ENTER key to display the Main menu.

4.6.1 Checking system health

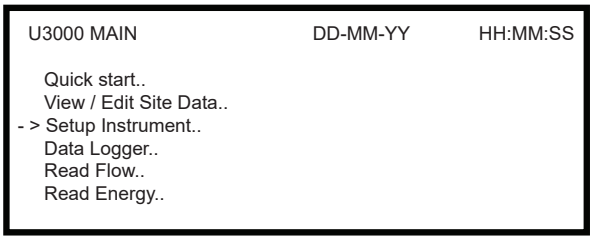
This operation should be checked after powering up the unit for the first time, but it is useful to check periodically that all systems are operating properly, especially if errors were reported when entering the Main menu.

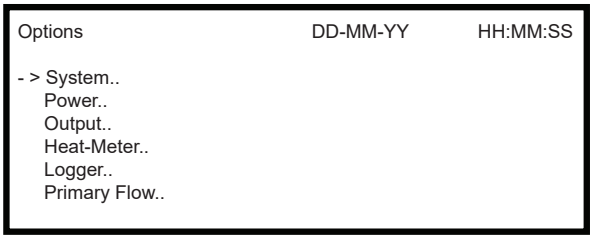


1. From the Main menu, use the Up and Down scroll keys to select **Setup Instrument**. Press the ENTER Key.
2. A list of options will be displayed depending on the flow-meter model. It should be noted that a status message will appear to the right of the option name. If the sub-system implementing the option is working correctly, the status will read “OK”. If any subsystem has a fault, two dashes will be visible.
3. If a subsystem is NOT reading OK at start-up, try restarting the flowmeter by turning it off then on again. If the error persists, contact your distributor or return the item for repair

4.6.2 Selecting a language

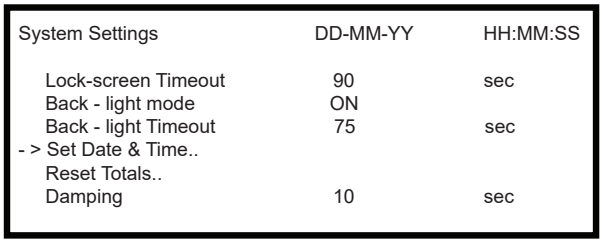
English is the default display language. German, French and Spanish options are also available. To change the language:

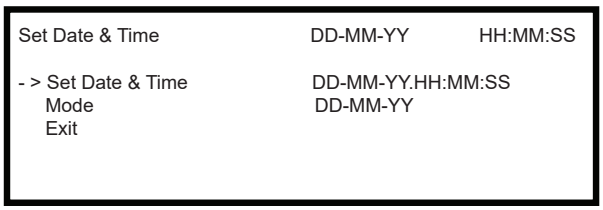




1. From the Main menu, use the Up and Down scroll keys to select **Setup Instrument**. Press the ENTER Key. With **System** selected in the Options menu, press the ENTER Key.
2. Alternatively, from a Read Flow/Velocity/Energy screen, press the SYSTEM key (2). The System Settings menu is displayed.
3. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Language**. Press the ENTER key.
4. Use the UP/DOWN arrow keys to scroll through the available options.
5. With the required language highlighted, press the ENTER key
6. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Save Setup & Exit.** Press the ENTER key.
7. The selected language is now active for all screens.

4.6.3 Setting Date & Time





1. From the MAIN menu, use the Up and Down scroll keys to select **Setup Instrument.** Press the ENTER Key. With **System** selected in the Options menu, press the ENTER Key.

Alternatively, from a Read Flow/Velocity/Energy screen, press the SYSTEM key (2). The System Settings menu is displayed.

2. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Set Date & Time.** Press the ENTER key.
3. The Set Date & Time menu is displayed.
4. The instrument is configured to display dates in DD-MM-YY format. Proceed to step 6 unless you prefer to use MM-DD-YY format.
5. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Mode.** Press the ENTER key.
6. Use the UP/DOWN arrow keys to choose the required format: DD-MM-YY or MM-DD-YY. Press the ENTER key. The date and time format will immediately be updated.
7. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Set Date & Time.** Press ENTER. A flashing cursor appears under the first date number. Enter the date and time sequence in DD-MM-YY-HH-MM-SS format then press the ENTER key.
8. Scroll down and select **Exit** then press the ENTER key to return to the MAIN menu.

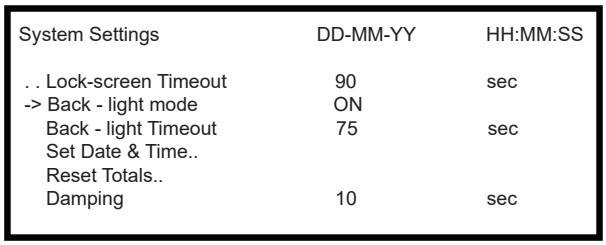
NOTICE

If you make a mistake when entering the data press the Delete key to move the cursor back to the number you wish to change, then continue. If you enter an invalid number an 'ERR:Invalid Date or Time!' error message is displayed on the second line of the screen. If this occurs repeat the set date/time procedure.

If you make a mistake when entering the data press the Delete key to move the cursor back to the number you wish to change, then continue. If you enter an invalid number an 'ERR:Invalid Date or Time!' error message is displayed on the second line of the screen. If this occurs repeat the set date/time procedure.

4.6.4 Enabling/disabling the backlight

The backlight can be selected to be OFF, TIMED (illuminated until a set interval of keypad inactivity occurs), or ON permanently. If the backlight is not required it is recommended that you disable it or use the TIMED option to prolong the battery discharge time.



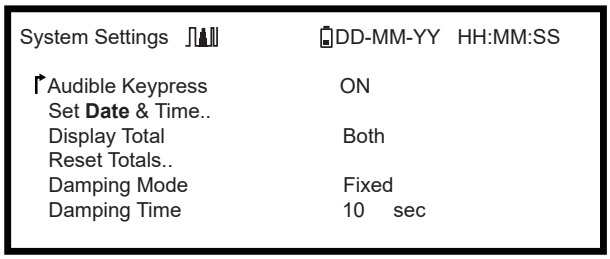
1. From the MAIN menu, use the Up and Down scroll keys to select **Setup Instrument.** Press the ENTER Key. With **System** selected in the Options menu, press the ENTER Key. Alternatively, from a Read Flow/Velocity/Energy screen, press the SYSTEM key (2). The System Settings menu is displayed.
2. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Back-light mode.** Press the ENTER key.
3. Use the UP/DOWN arrow keys to scroll through the available options: On/Timed/Off.
4. With the chosen mode selected, press the ENTER key.
5. If you select TIMED, use the UP/DOWN arrow keys to select to **Back-light Timeout.** Press the ENTER key.
6. Use the keypad to enter the required timeout interval (5-120s). Press the ENTER key.
7. Select **Save Setup & Exit** then press the ENTER key to return to the Options menu.
8. Select **Exit** then press the ENTER key to return to the Main menu

4.6.5 Enabling/Disabling Audible Keypress

When enabled, the Audible keypress option provides feedback that a key has been released:

- When a key is pressed for a short period of time, a very short beep will be heard.
- When a key is pressed for a long time, a beep of up to half a second will be heard.

To change the Audible keypress option:



1. From the MAIN menu, use the Up and Down scroll keys to select **Setup Instrument.** Press the ENTER Key. With System selected in the Options menu, press the EN TER Key.
2. Alternatively, from a Read Flow/Velocity/Energy screen, press the SYSTEM key (2). The System Settings menu is displayed.
3. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Audible keypress.** Press the ENTER key.
4. Use the UP/DOWN arrow keys to scroll through the available options: On/Off.
5. With the chosen mode selected, press the ENTER key.
6. Note that key beeps will be active immediately
7. Select **Save Setup & Exit** then press the ENTER key to return to the Options menu.
8. Select **Exit** then press the ENTER key to return to the Main menu

5 Operation of the device

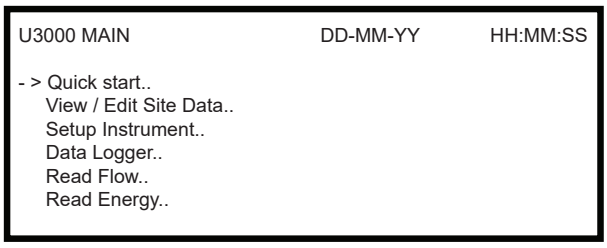
5.1 Using the quick start menu

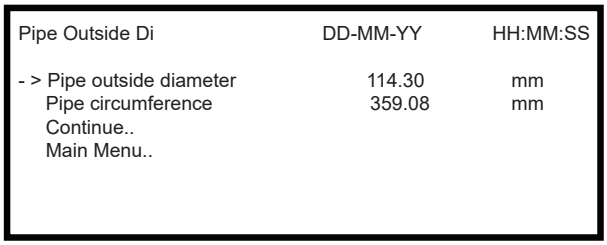
The quickest way to set up the flowmeter and access the FLOW READING screen.
If the point at which you intend to take the measurement is likely to require regular monitoring it is best to set it up as a 'Site' within the flowmeter, which then stores the site parameters.

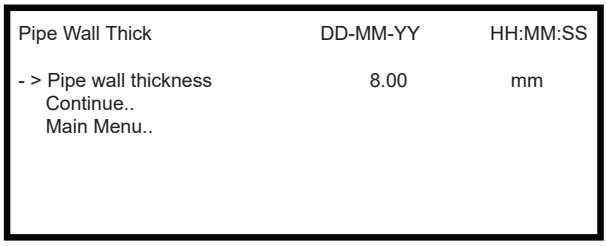
Before you can use the flowmeter you need to obtain the following details (this information will be required when setting up the Quick Start menu):

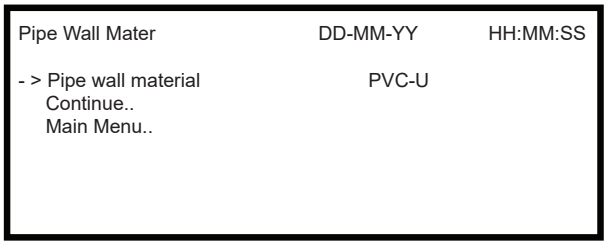
- Pipe outside diameter.
- Pipe wall thickness and material.
- Pipe lining thickness and material.
- Type of fluid.
- Fluid temperature.

5.1.1 Entering the site data

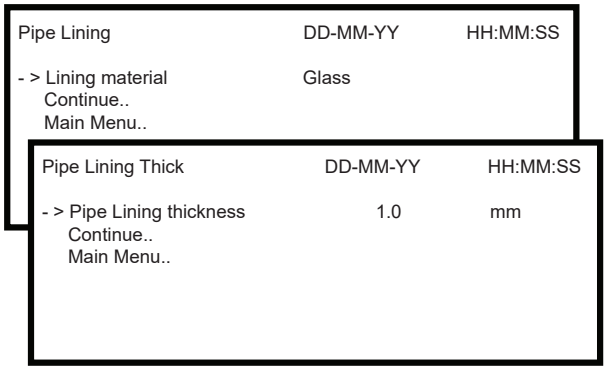


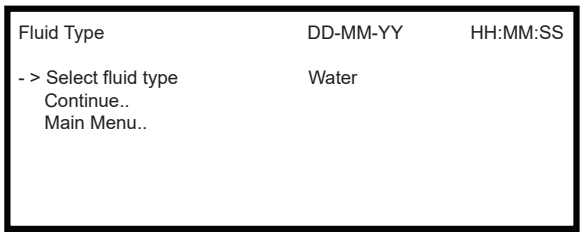


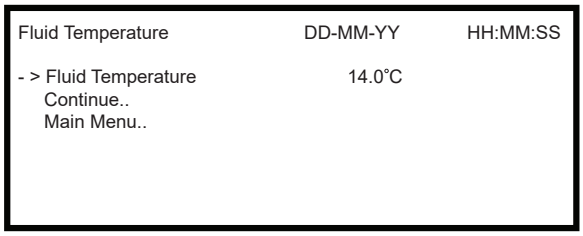


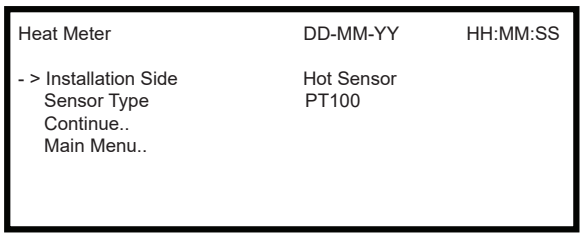


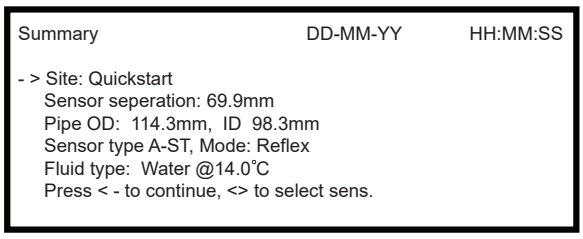
1. Select **Quick start** from the MAIN MENU and press the ENTER key. You will then be presented with a series of screens in which to enter the data mentioned above.
2. Enter the pipe's outside diameter (15 – 2000 mm or its circumference (47.1 – 6283.2 mm). When you enter one value the other is calculated from it.
   Select CONTINUE and press the ENTER key.
3. Enter the pipe wall thickness (0.5 – 50 mm).Select CONTINUE and press the ENTER key.
4. Choose the pipe wall material: Plastic/ Cast Iron/ Ductile Iron/ Copper/ Brass/ Concrete/ Glass/ Other (m/s)/ Mild Steel/ S'less Steel 316/ S'less Steel 303
   If the material is not listed, select Other (m/s) and enter the propagation rate of the pipe wall material in meters/ sec. Contact GF if this is not known.
   Select CONTINUE and press the ENTER key.
5. Identify the pipe lining material from the following options: None/ Rubber/ Glass/ Epoxy/ Concrete/ Other (m/s).
   If the material is not listed, select Other (m/s) and enter the propagation rate of the pipe wall material in meters/ sec.
   Select CONTINUE and press the ENTER key.
6. If no lining material was entered, go to step 7. Otherwise, enter the lining thickness (0 – 40 mm).
   Select CONTINUE and press the ENTER key.
7. Select the fluid type from the following options: Water/ Glycol/ water 50%/ Glycol/ water 30%/ Lubricating oil/ Diesel/ Freon/ Other (m/s).
   If the fluid is not listed, select Other (m/s) and enter the propagation rate of the fluid in metres/sec.
   Note: If Other is selected, enter the speed of sound (SoS) in metres per second, of the wall material. After entry of the SoS, the user will be taken to the following screen as would have been the case if another selection was made.

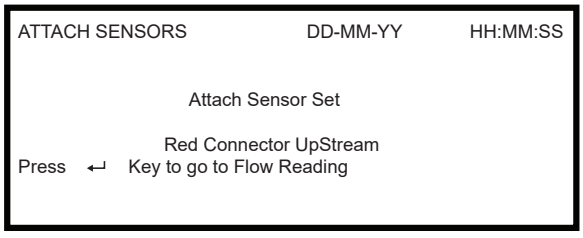












Select CONTINUE and press the ENTER key.

8. Enter the fluid temperature (-30 – 135.0 °C) at the point the meter is installed.
   Select CONTINUE and press the ENTER key.
9. HM versions only: Specify how the Heat meter is configured: Hot Sensor/ Cold Sensor/ Fluid Temperature. Program the unit with the temperature of the fluid at the point where the flow meter is installed to account for any variations in relative density and specific heat capacity. If the meter is installed at a point some way from either the hot of cold sensor, select the temperature entered in the previous step.
   Select CONTINUE and press the ENTER key.
10. The Summary screen is displayed. This displays a summary of the entered parameters and informs you of the type of sensor to be used, the mode of operation and the distance to set up between the sensors.
    In this example, A-ST (A standard) sensors are recommended, operating in the 'Reflex' mode, spaced at 69.9mm apart.
    Note: Do not press the enter key until the correct transducers are fitted and connected to the instrument. If the data contains a mistake, press the delete key to return to the main menu and restore the previous settings.
11. If you prefer to use a different configuration, press the UP or DOWN arrow key to select a different sensor set and mode

NOTICE

The SENSOR SELECTION menu can be entered by use of the Up/Down scroll keys. This allows the type and mode of the sensors being used to be selected. This menu will be entered automatically if the entered pipe OD and/or temperature are not valid for the currently selected sensors.

NOTICE

Do not press the enter key until the correct transducers are fitted and connected to the instrument.
If the data contains a mistake, press the delete key to return to the main menu and restore the previous settings.

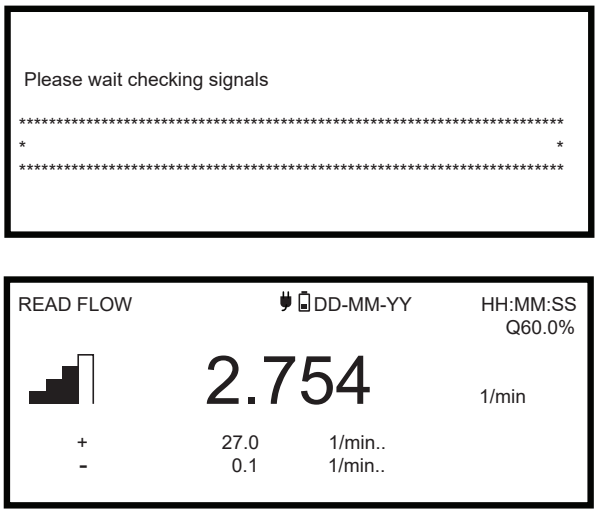
NOTICE

The sensors screen will be displayed automatically if the entered pipe od and/or temperature are not valid for the currently selected sensors.

5.1.2 Attaching and connecting the transducers

1. Fit the designated sensors to the pipe using the appropriate guide rails as described in section 6.2 Attaching the transducers. Take great care to set the separation distance as accurately as possible.
2. Connect the red and blue coaxial cables between the sensors and the test instrument, ensuring that the red connector on the instrument is connected to the 'upstream' sensor.

5.1.3 Taking a flow reading



1. Once the transducers have been fitted and connected, press the ENTER key on the Summary screen.
2. This will take you to the FLOW READING screen via a signal-checking screen.
3. Check that the indicated signal strength on the left of the screen is at least 2 bars (ideally 3 or 4). If less than 2 bars are shown it indicates there could be a problem with the transducer spacing, alignment or connections; or it could be due to an application problem.
4. The Q value indicates the signal quality and should have a value of 60% or greater. Signal Q is a mixture of the Signal to Noise Ratio (SNR) and signal timing accuracy. This is the best measure of system performance

The Read Flow screen is used most frequently during normal monitoring operation. It shows the instantaneous fluid flow together with totalised values (when enabled).
If the flow reading exceeds a value of +/-99999 in the selected units then the display will change to exponential (or scientific) notation. This is used in Microsoft™ Excel™ and many other software packages.

For example, if the display reads 1.0109E5 l/min, this represents 101,090 l/min (1.0109 × 100,000). Note the number of zeros in the multiplier corresponds to the number following the E on the display. Alternatively, you may select another unit by pressing the UNITS (7) key. With units of l/sec, the previous example would read 1684.8 l/sec, hence scientific notation would not be required. There are no limitations on the use of these larger flow values with regards to logging of data and setting the current and digital outputs. Values are automatically saved in scientific form in any case.

5.1.4 Flow / energy / velocity monitoring

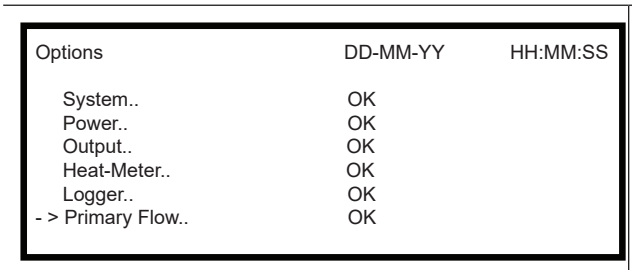
From the READ FLOW, READ ENERGY or VELOCITY screen you can:

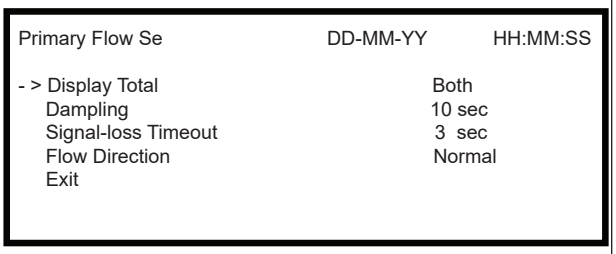
- Switch to the Read Energy display by pressing key 9.
- Switch to the Read Velocity display by pressing key 4.
- Switch back to the Read Flow display by pressing key 8.
- Switch between valid screens every 10 seconds by briefly pressing key 0. Pressing 0, 4, 8 or 9 stops this action.
- Enter the zero-flow screen by a long press of the 0 key.
- Change the display units by pressing key 7.

5.1.5 Total flows

The basic measurement indicated on the READ FLOW screen is the instantaneous flow rate, which in some applications may vary over a period of time. Average flow rates are therefore often required in order to get a better understanding of an application's true performance. This is simply achieved by noting the total flow over a specific period (for example 30-60 minutes) and then calculating the average flow rate over that period of time. By default, the READ FLOW screen shows both the forward and reverse flow totals.

To change the totals display:





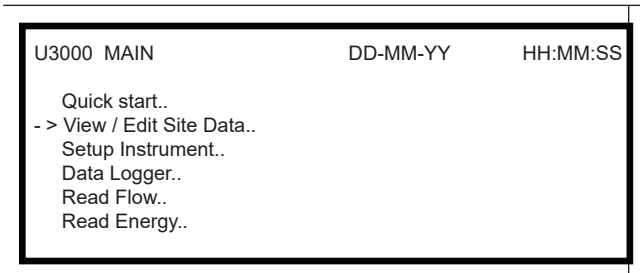
1. From the Main menu, use the Up and Down scroll keys to select **Setup Instrument.** Press the ENTER Key.
2. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Primary Flow**; press the ENTER Key. The Primary Flow screen is displayed.
3. Select **Display Total** and press the ENTER key. Use the UP/DOWN arrow keys to scroll through the available options: Both / None / Fwd Total / Rev Total.
4. With the required display option selected, press the ENTER key.
5. Select **Exit** and press the ENTER key to return to the Options menu.
6. Select **Exit** and press the ENTER key to return to the MAIN menu.

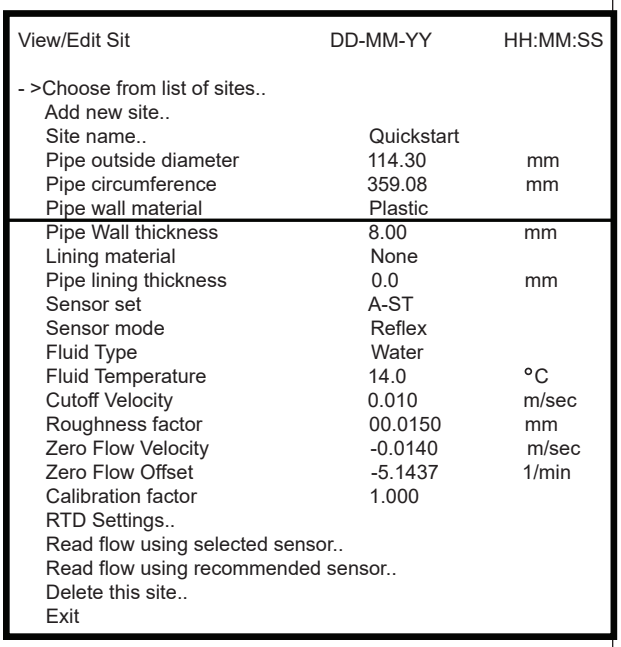
5.2 Managing named sites

Setting up the flowmeter using the Quick Start method described in the previous chapter is the recommended method to use in a 'one-off' situation.
If you want to monitor a particular site location frequently you can set up a named 'Site' to store the installation details, such as pipe dimensions and material, required to set-up the flowmeter. These parameters can then be recalled later when revisiting that particular location. The instrument can store up to 12 sites, the first site is reserved for QUICK START and cannot be renamed; subsequent sites are initially named EmptySite1 through to EmptySite12.

5.2.1 View / edit site data

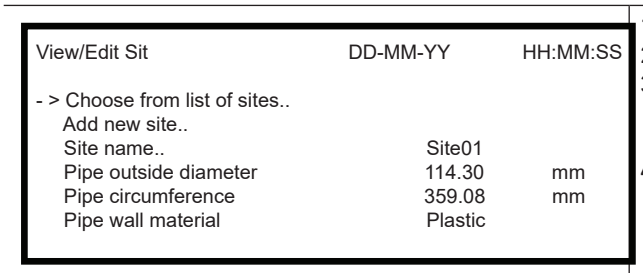
Use the **View/Edit Site Data** command on the MAIN Menu to display the View/Edit Site menu. This allows you to:

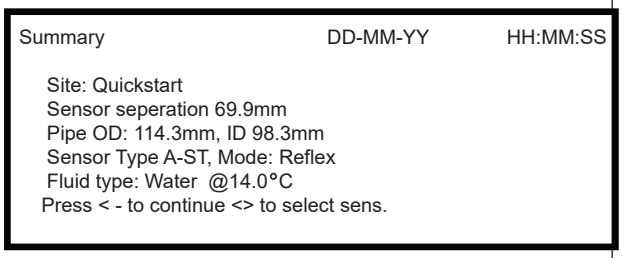




- Manage site names.
  The instrument can store up to 12 sites, the first site is reserved for the default QuickStart site and cannot be renamed; subsequent sites are initially named Site01 through to Site11.
- Edit key parameters such as pipe outside diameter and wall thickness.
- Change calibration factors including Cut-off Velocity and Roughness Factor.

5.2.2 Selecting an existing site





1. Select **View / Edit Site Data** from the MAIN MENU.
2. Select **Choose from list of sites.**
3. Use the UP/DOWN arrows to select the required site, then press the ENTER key. The stored parameters are retrieved from memory and displayed on-screen.
4. Scroll down through the menu list and enter or change any data that might have changed since the last time the site was accessed (see Managing Named Sites). Changes are saved automatically only when entering the READ FLOW screen.
5. **Select Read flow using selected sensor** or **Read flow using recommended sensor.**
6. The Summary screen now displays some of the parameters you may have entered and informs you of the type of sensor to be used, the mode of operation and the distance to set up between the sensors.
   In this example, it recommends type A-ST (A standard) sensors operating in the 'Reflex' mode spaced at 67.4mm apart.
7. Press the ENTER key to display the READ FLOW screen.

NOTICE

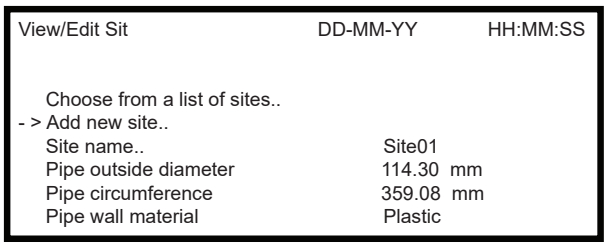
The sensors screen can be entered by pressing either of the scroll keys. This allows the type and mode of the sensors being used to be selected. Ensure that the sensors are connected properly.

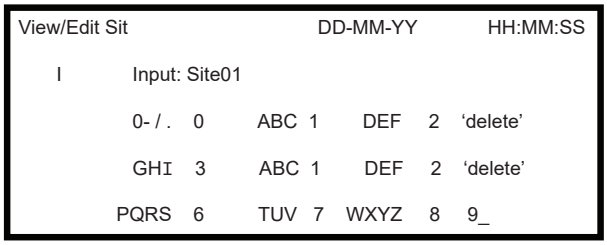
NOTICE

Do not press the enter key until the transducers are fitted and connected to the instrument.

5.2.3 Adding a new site

To add a new site





1. Select **View / Edit Site Data** from the MAIN menu.
2. Select **Add new site.**
3. You are prompted to edit the Site name. Sites are initially named Site01 through to Site11 using the numeric keypad in a Multi-Press mode.
   Each key represents three or more characters. For example, "1" represents the characters **ABCabc1.**
   Repeatedly press the same key to cycle through the characters for that key. Pausing for a brief period of time will automatically select the current character in the cycle. Punctuation and special characters (such as "$","-","/",".","_",":","#,"~", and more) can be accessed via the "0" key, and spaces via the "9" key. Site names are limited to 8 characters, must contain no punctuation, and be unique.
4. A new site with the name supplied will be created using default values for all parameters.

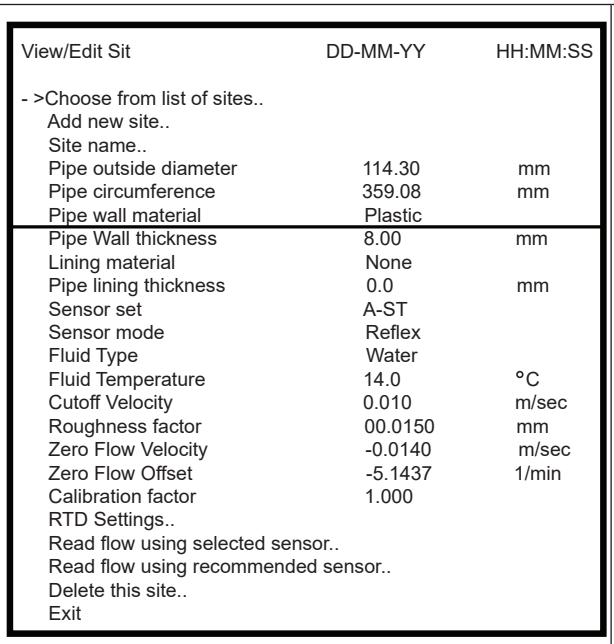
NOTICE

This menu allows you to choose a sensor set, unlike the quick start wizard, which recommends the sensor set to use. If you enter an inappropriate sensor set in this menu you will be presented with an error message later when you go to the sensor separation screen and you will be unable to start reading flow.

5.2.4 Changing a site name

To change a site, select **Choose from list of sites** from the **View / Edit Site Data** menu. Select the required site from the displayed list of current sites. Select the site name and press ENTER. You will be prompted to confirm your choice to modify the name or exit the process. When changing the name, the same rules apply for the name as when adding a new site

5.2.5 Editing Site Data



1. Having selected the appropriate site, scroll through the menu list and enter/change the pipe, sensor and fluid parameters.
   - Pipe outside diameter
   - Pipe circumference
   - Pipe wall material
   - Pipe wall thickness
   - Lining material
   - Pipe lining thickness
   - Sensor set
   - Sensor mode
   - Fluid type
   - Fluid temperature
2. When all the data is correct, choose one of the following options:

a. Select **RTD Settings** to view the RTD configuration (GF U3000 V2 HM models only).

b. Select **Read flow with selected sensors** to continue fitting the transducers you have specified in the site description and then open the FLOW READING screen.

c. Select **Read flow with recommended sensors** to view the optimum sensors and configuration for the parameters you have specified in the site description.

d. Select **Delete this site** to delete the site from the site list. You are prompted to confirm the action. Select **Yes** to continue with the deletion or **No** to cancel the action and keep the site. Press the ENTER key to continue.

e. Select **Exit** to return to the MAIN menu.

NOTICE

If you select a different sensor set (e.g. A-ST) when entering new site data you could receive an "invalid" error message if the previous sensor set was operating at a temperature above 135 °C. If this occurs, ignore the warning as it will disappear when you enter a temperature in the correct range for new sensors.

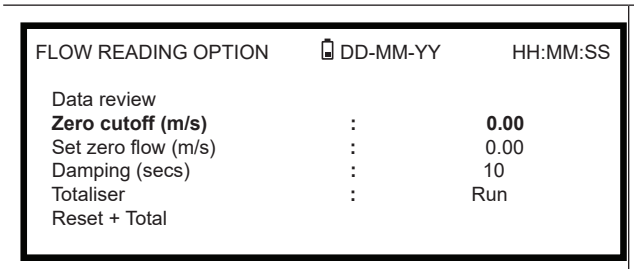
5.3 Changing calibration parameters

The flowmeter is fully calibrated before it leaves the factory however, the following adjustments are provided to allow you to further 'fine tune' your instrument to suit local

Conditions and the user's application where necessary. Apart from the zero-flow offset adjustment, these are normally carried out only where the instrument is to be used in a permanent or
semi-permanent location.

5.3.1 Adjusting the zero cut-off

This adjustment allows you to set a minimum flow rate (m/s) below which the instrument will indicate '0'. The default setting is 0.1 m/s but you may adjust this value if required.



1. Select **View / Edit Site Data** from the MAIN MENU.
2. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Cutoff Velocity.** Press the ENTER key.
3. Edit the value as required and then press the ENTER key.
4. Scroll down to select **Exit** and press the ENTER key to return to the **View/Edit Site Data** menu

5.3.2 Adjusting the set zero flow offset

The flowmeter operates by comparing the time taken to send an ultrasonic signal between two transducers in either direction. A zero-flow offset adjustment is provided to compensate for any inherent differences between the two sensors, noise pick-up, internal pipe conditions etc. It can be used to 'zero' the flow indication under no-flow conditions.
The sign of the zero-flow volumetric reading or the velocity is always the same irrespective of the direction of flow because the ZFO is a function of the sensor match. If the ZFO offset is significant, and the sensor leads are reversed, one of the following procedures must be followed again to ensure continued accurate results.

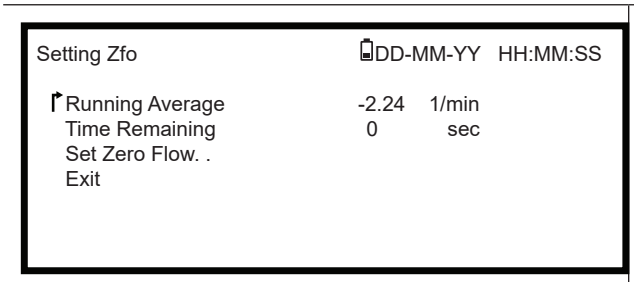
NOTICE

If you have adjusted the Zero Cutoff point to anywhere above '0' you must reset it to '0' before you can observe and adjust the Set zero flow offset, as its value is very small. Once the Set zero flow offset has been calibrated you can then reapply the Zero Cutoff if required.

There are two methods for setting the zero-flow offset: the in-built Zero Flow Offset feature (ZFO) or by manual intervention.

Method 1: Using the Zero Flow Offset (ZFO)

Using this method, the unit runs for a period of time and collates the data and averages it over this period. The zero-flow cut-off is automatically removed while running the test and returned to its previous value afterwards. Likewise, it will remove any existing ZFO automatically and either replace or restore it. To use the ZFO feature:



1. Stop the liquid flow.
2. With the instrument in FLOW READING mode, press and hold the 0 (zero) key for at least two seconds.
3. In the **Set Zero Flow** screen, set the damping time and the measurement time. The recommended measurement time should be in the region of 60 to 120 seconds, but much longer periods are possible if significant drift in measurements have been noted over a longer period.
4. Select Continue..
5. On the Setting Zfo screen, the Running Average is updated every second. When the measurement has completed, a loud ½ second beep will be heard and the countdown will stop.
6. You may now select Set Zero Flow.. if desired. It should be noted that you may select this setting at any time before the measurement is complete if you are satisfied that the average reading is sufficiently accurate.

Method 2: Manual intervention

To manually adjust the zero flow offset:

1. Stop the liquid flow.
2. With the instrument in FLOW READING mode, press the **Velocity** function key and observe the reading (m/s). Any reading other than 0.000 indicates an offset error and in practice this will typically be in the range ±0.005m/s (possibly higher with smaller diameter pipes). If a greater figure is shown, it is worth calibrating the offset to obtain a more accurate result. Continue as follows:
3. Press the ENTER key and select **'Yes'** to confirm that you want to exit the flow screen. The Main Menu is displayed.
4. Select **View / Edit Site Data.**
5. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Cutoff Velocity.** Press the ENTER key.
6. Edit the value as required and then press the ENTER key.
7. Scroll down to select **Read flow using selected sensor** and press the ENTER key.
8. Check that the flowmeter is now reading zero correctly.
9. Restart the fluid flow.

NOTICE

In order to cancel any applied offset you must either read flow via quick start or switch the flowmeter off & on. Any value that you trim-out using the offset adjustment will be added/subtracted from the flow reading across the whole range.

5.3.3 Adjusting the calibration factor

NOTICE

Use this facility with care and only where necessary!
The flowmeter is fully calibrated before leaving the factory and under normal circumstances does not require further calibration when used on site.
This facility can be used to correct the flow indication where unavoidable errors occur due to the lack of a straight pipe or where the sensors are forced to be fitted close to the pipe-end, valve, junction etc.
Any adjustment must be made using a reference flowmeter fitted in the system.

With the system running:

1. Stop the flowmeter's totaliser and zero it (see section Total flows).
2. Start the flowmeter reading flow. Use the flowmeter totaliser to measure the total flow over a 30-60 minute period, and note the total flow indicated by the reference flow meter over the same period.
3. Calculate the % error between the flowmeter and reference meters. If the error is greater than ±1% calibrate the flowmeter as detailed below.
4. Press the ENTER key and select 'Yes' to confirm that you want to exit the Read Flow screen. The Main Menu is displayed.
5. Select **View / Edit Site Data.**
6. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Calibration factor.** Press the ENTER key.

	7. Change the calibration factor according to the error calculated in step 3. For example, if the flowmeter was reading 1% high, decrease the Calibration factor value by approximate this amount. Since that start value is 1.00, the calibration value should be 0.99. Conversely, if the reading is 1% low then increase the calibration factor to 1.01. 8. Press the ENTER key to apply the change and return to the View/Edit Site Data menu. 9. Scroll down to select **Read flow using selected sensor** and press the ENTER key. 10. Check the flow measurement against the reference flow meter again.

5.3.4 Adjusting the roughness factor

The roughness factor compensates for the condition of the internal pipe wall, as a rough surface will cause turbulence and affect the flow profile of the liquid. The unit of roughness is mm or inches, depending on the current setting. The value represents the worst height difference between a pit and a peak in the pipe wall. In most situations, it is not possible to inspect the pipe internally and the true condition is not known. In these circumstances experience has shown that the following values can be used for pipes in good condition:

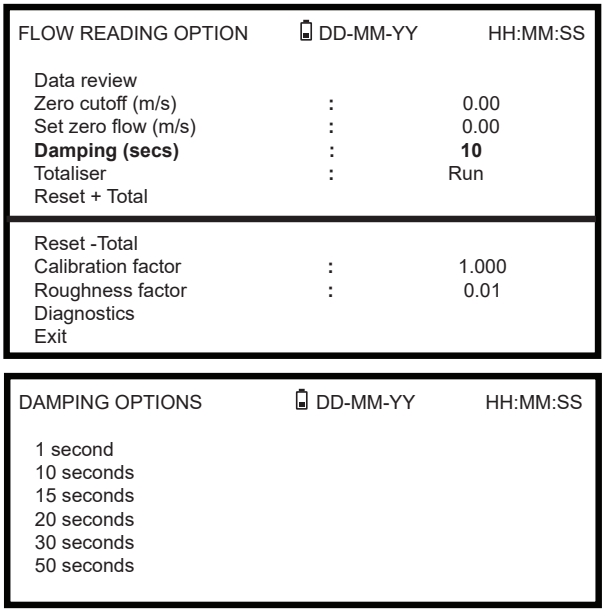
Pipe Material	Roughness Factor
Non ferrous metal Glass Plastics Light metal	0.01 mm
Drawn steel pipes: • Fine planed, polished surface • Plane surface • Rough planed surface	0.01 mm
Welded steel pipes, new: • Long usage, cleaned • Lightly and evenly rusted • Heavily encrusted	0.1 mm
Cast iron pipes: • Bitumen lining • New, without lining • Rusted / Encrusted	1.0 mm

When a new site is added to the system a default value for roughness will be set depending on the pipe material. With the system running in FLOW READING mode:

	1. Press the ENTER key and select 'Yes' to confirm that you want to exit the Read Flow screen. The Main Menu is displayed. 2. Select **View / Edit Site Data.** 3. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Roughness factor.** Press the ENTER key. 4. Change the roughness factor according to the pipe material and condition as described above. 5. Press the ENTER key to apply the change and return to the View/Edit Site Data menu. 6. Scroll down to select **Read flow using selected sensor** and press the ENTER key to return to the Read Flow screen.

5.3.5 Adjusting the damping factor

By averaging-out the flow rate over several seconds, the Damping factor can be used to smooth out rapid changes in flow rate and prevent large fluctuations in the displayed flow value. It has a range of 0 to 50 s, with a default setting of 10s. The damping time is defined as the time required for a step change in flow to reach 98.2% of its final value.



1. From the Main menu, use the Up and Down scroll keys to select **Setup Instrument.** Press the ENTER Key. With System or Primary Flow selected in the Options menu, press the ENTER Key. Alternatively, from a Read Flow/Velocity/Energy screen, press the **SYSTEM key (2).** The System Settings menu is displayed.
2. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Damping Time.** Press the ENTER key.
3. Enter the value of the Damping Time (0 - 50 s) as required to remove any unwanted display fluctuations. Increasing the value applies a greater smoothing affect.
4. Press the ENTER key to apply the selection. Not all values of damping in the range are valid. The instrument will set the damping time to the nearest valid time, which may not be exactly as entered. Note that zero seconds is a totally undamped response.
5. Select the desired Damping Mode. Fixed mode strictly follows the damping period as initially described in this paragraph. Dynamic mode switches off damping if the magnitude of change in flow velocity exceeds a certain predefined value. Once the change in velocity drops below this threshold, damping time is reset to the value selected.
6. Return to the **System menu.**
7. Select **Exit** and press the ENTER key to return to the Main menu.

NOTICE

If the damping factor is, set high the value displayed may appear stable but flow readings may respond very slowly to large step changes. In this case, consider using dynamic damping.

5.4 Logging Functions (models with datalogger option only)

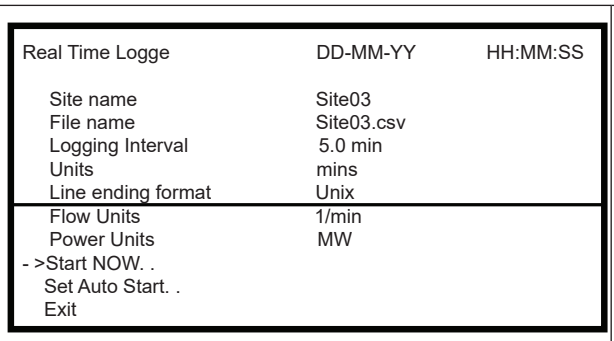
NOTICE

This chapter only applies to GF U3000 V2 (HM) models with datalogger option.

This is procedure shows you how to set up a basic logging session under manual start/stop control. Logged data is saved to the instrument's memory and can be copied to a USB flash drive as a CSV (Comma Separated Values) file at a later time. Date, Time, Flow Rate, Forward (+) and Reverse (-) totals, Velocity, Signal Q(quality), SNR and general signal status are logged automatically. If the unit has a Heat meter fitted, the Hot, Cold and the Temperature difference values are logged in addition to instantaneous power, and a total energy figure. Logging writes to internal memory, which may then be copied to a USB flash drive at a later date.

5.4.1 Manual logging

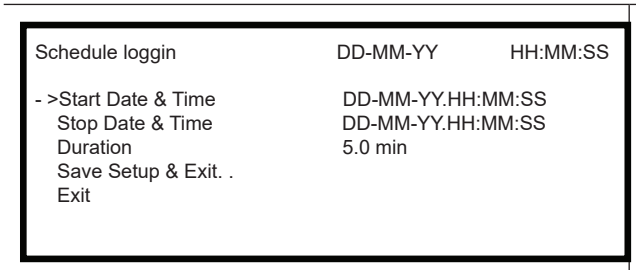
This procedure assumes that the flowmeter has been correctly installed and is operating in the FLOW READING mode.



1. Check that the indicated flow units are the same as those you want to appear on the logger output (e.g. l/min).
2. Press the **Logger function key** (1) to access the Real Time Logger screen.
3. Check that the site name is correct and make a note of the filename.
4. Select **Logging interval** and enter the required period (e.g. 5 minutes). Note that the Minimum logging period is 10 seconds and the maximum is 28 days (4 weeks).
5. To start logging immediately, select Start NOW.NOTE: When logging is in progress, this menu item becomes stop now. Use this command to stop logging activity manually.
6. If a log already exists for the selected site, the current run will be appended to the existing data. Each time a new run is started, a new header will be observed in the CSV file.

5.4.2 Scheduling logging

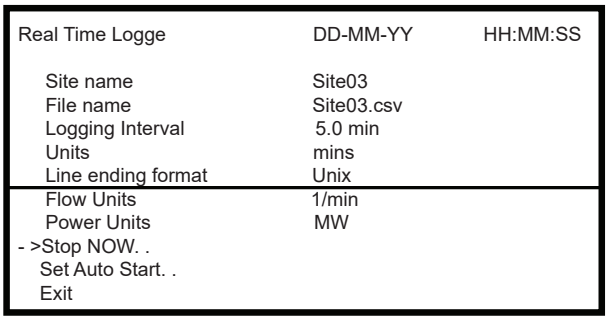
To set a schedule for data logging:



1. Select **Set Auto Start** on the Real Time Logger screen.
2. Select **Start Date & Time**. A flashing cursor will appear under the first date number. Enter the date and time sequence in dd-mm-yy:hh-mm-ss or mm-dd-yy:hh-mm-ss order depending on the current time and date format. Then press the ENTER key.
3. Select **Stop Date & Time** in the same way. NOTE: This must be later than the start time and provide at least a two minute buffer when exiting the schedule log screen.
4. Duration shows the logging period calculated from the Start and Stop times.
5. Select **Save Setup & Exit** and press the ENTER key to return to the Real Time Logger screen.

5.4.3 Stopping logging

From the FLOW READING screen, press the Logger function key to access the REAL TIME LOGGER screen.

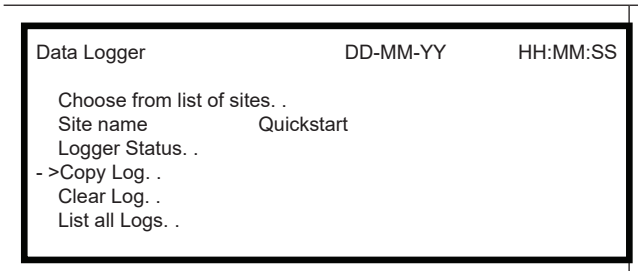


1. Press the **Logger function key (1)** to access the Real Time Logger screen.
2. Select **STOP NOW** to cease logging. NOTE: The stop now option replaces the start now command when logging is active.
3. Confirm the action when prompted.
4. Select **Exit** to return to the READ FLOW screen.

The logged data will remain stored in the instrument's memory and can be accessed at any time as described below.

5.4.4 Copying logged data to a USB memory stick

This procedure describes how to copy a stored log file to a USB memory stick:

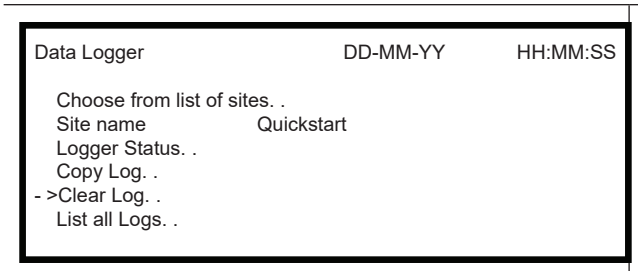


1. Connect a suitable USB memory stick to the flowmeter USB socket.
2. Access the MAIN menu.
3. Select **Datalogger** from the MAIN menu.
4. Select **Choose from list** of sites and select the name of the site to download.
5. When you are ready to begin downloading the log select **Copy log.**
6. Logged data for the selected site will now be copied to the USB memory stick.
7. Upon completion select **Exit** to return to the MAIN menu.

NOTICE

The logger uses an MS-DOS compatible 8.3 file name format for the CSV files. It may be possible that the name of the file is not exactly as you expect. For example, the Quickstart site is saved in a file called QUICKSRT.CSV. Also note that for very large files the copy process may take some time, so please be patient. If the copy process take > 2 minutes, the unit may abort the copy. In this case, please contact your GF sales representative.

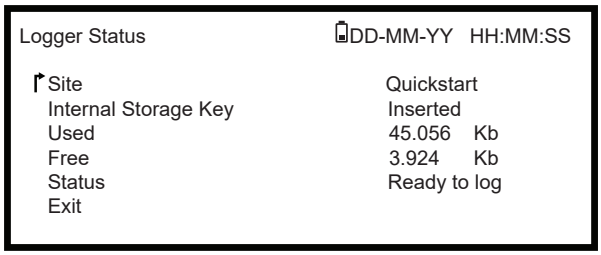
5.4.5 Clearing log files



1. Access the MAIN menu.
2. Select **Datalogger** from the MAIN menu.
3. Select **Choose from list of sites** and select the name of the site to clear.
4. Delete logged data for the selected site by selecting **Clear log.**
5. Upon completion select **Exit** to return to the MAIN menu.

5.4.6 Logger status

To view the current setup, memory usage and availability for data logging:



1. Access the MAIN menu.
2. Select Datalogger from the MAIN menu.
3. Select Logger Status (also accessed from the Options screen by selecting Logger..).

6 Outputs

6.1 Current loop

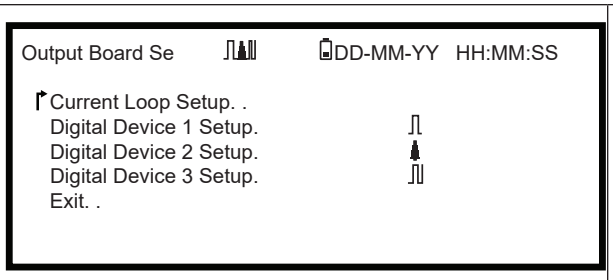
6.1.1 Setup

The flowmeter allows you to set a current output between zero and 24mA. Standard ranges include 4-20mA, 0-16mA and 0-20mA. The current range can be used to represent only positive flow, or negative flow ranging into positive flow, or simply negative flows. In addition to this, you may set an out-of-band value to represent an error current. For example, with a 4-20mA loop, it is common to use either 2.5mA or 22.5mA as an error current. Nevertheless, you may set the error current to be any value that is not within the valid measurement range. An error current can be used to indicate a number of causes including: exceeding a predetermined value, being under a predetermined value, being out-of-bounds (value is below the minimum or above the maximum), or a loss-of-signal condition. In addition, inhibiting the generation of an error current can be achieved by selecting the no error condition.

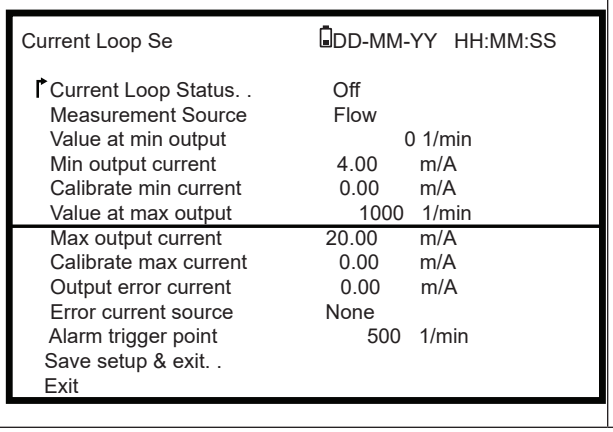
NOTICE

The 4-20ma current output is set in hardware to be accurate to +/- 0.3%. If you require greater accuracy than this or if there are known inaccuracies in the measurement system, which may require compensation, then calibration values may be set at the low and high ends of the current loop range. These values are linearly interpolated over the range of the current loop.

The default current loop setting is OFF.
To change any of these settings:



1. From the MAIN menu, use the Up and Down scroll keys to select **Setup Instrument.** Press the ENTER Key. With **Output** selected in the Options menu, press the ENTER Key



Alternatively, from a Read Flow/Velocity/Energy screen, press the **OUTPUTS key (3).** The Output Board menu is displayed.

2. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Current Loop Set-up.** Press the ENTER key. The Current Loop Setup menu is displayed.
3. Edit the settings as required (see next page). The 4-20mA can be set to represent a particular flow range. It is also possible to enter a negative figure for the minimum output and this would enable a reverse flow to be monitored.

Setting	Flow Options (default)	Power Options (default)
Current Loop Status	Off / On	
Measurement Source	Flow	Power
Value at min output Metric Imperial US Imperial	 0 l/min 0 gal/min 0 US gal/min	 0 kW 0 BTU/hr 0 BTU/hr
Min output current	0.00 mA	
Calibrate min current	0.00 mA	
Value at max output Metric Imperial US Imperial	 2000 l/min 439.939 gal/min 528.344 USgal/min	 0.033333 kW 113.738 BTU/hr 113.738 BTU/hr
Max output current	24.00 mA	
Calibrate max current	0.00 mA	
Output error current	2.50 mA	
Error Current Source	Exceeds Value/Under Value/Signal Loss/Out of Bounds/None	
Alarm trigger point Metric Imperial US Imperial	 2000 l/min 439.939 gal/min 528.344 USgal/min	 0.033333 kW 113.738 BTU/hr 113.738 BTU/hr

6.1.2 Example

A simple example of a current output representing a specific range with errors and alarm is shown below:

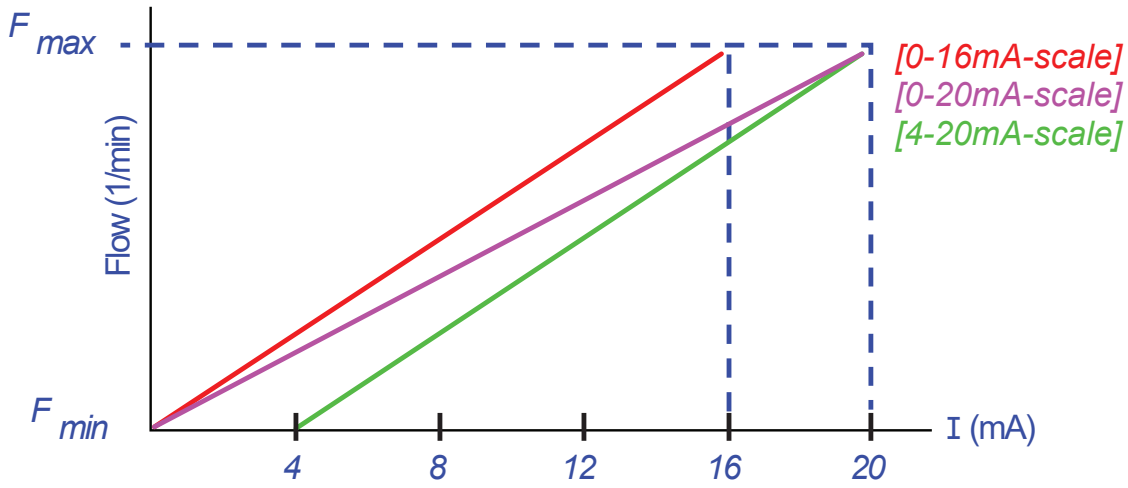
- Current Range: 4-20mA
- Flow: @4mA, 0 l/min; @20mA, 500 l/min
- Error current: 2.5 mA
- Error source: Exceeds value
- Alarm trigger point: 450 l/min

To implement this example:

1. **Set Current Loop Status to On**
2. Set Measurement Source to Flow
3. Set Value at min output to 0 l/min
4. Set Min Output Current to 4.0mA
5. Set Calibrate min current to 0mA
6. Set Value at max output to 500 l/min
7. Set Max output current to 20mA
8. Set Calibrate max current to 0mA

Converting measured current to flow rate

Assume the maximum flow rate is Fmax (l/min) and the minimum flow rate Fmin is '0' (l/min), as shown below.



To calculate the flow rate (l/min) for a measured current (mA) then:

Current range	Flow rate fromula
0 – 20 mA	*Flow rate = (I x (F_max - F_min) / 20) + F_min*
0 – 16 mA	*Flow rate = (I x (F_max - F_min) / 16) + F_min*
4 – 20 mA	*Flow rate = ((I-4) x (F_max - F_min) / 16) + F_min*

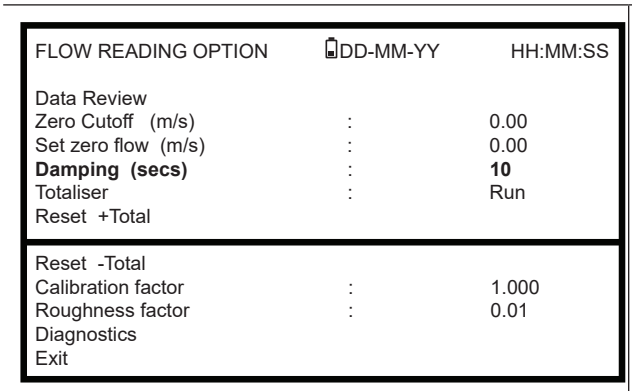
6.2 Digital outputs

The three digital outputs can each be set up to operate in one of three modes:

- Current Range: 4-20mA
- Pulse Output (set to Normally Open or Normally Closed contact types)
- Alarm Output (set to trigger on Rising or Falling conditions)
- Frequency Output (with High Frequency and Low Frequency settings)
- The measurement source can be:
- Volume (not compatible with Frequency Output)
- Flow (not compatible with Pulse Output)
- Energy (not compatible with Frequency Output)
- Power (not compatible with Pulse Output)
- Signal (not compatible with Pulse Output)

There are no limitations on the combinations of these modes and their assignment to each of the three outputs. For example, the digital outputs could be configured as three alarms attached to the same flow reading with different trigger points, or perhaps two alarms – one attached to Volume and one attached to Power – and one frequency output connected to flow.

To configure any of the digital outputs:



1. From the MAIN menu, use the Up and Down scroll keys to select **Setup Instrument.** Press the ENTER Key. With Output selected in the Options menu, press the ENTER Key. Alternatively, from a Read Flow/Velocity/Energy screen, press the **OUTPUTS key (3).** The Output Board menu is displayed.
2. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Digital Device 1/2/3 Setup.** Press the ENTER key. The Output 1/2/3 menu is displayed.
3. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Function.** Press the ENTER key.
4. Use the UP/DOWN arrow keys to scroll through the output types: **Pulse Output, Alarm Output or Frequency Output.** With the required output selected, press the ENTER key.
5. Edit the settings as required (see below).

Pulse output		**Pulse output**		**Pulse output**	
Setting	Option / default	Setting	Option / default	Setting	Option / default
Quantity per Pulse	Volume:1.000 m3 Energy:3600.0kJ	Quantity per Pulse	Volume:1.000 m3 Energy:3600.0kJ	Quantity per Pulse	Volume:1.000 m3 Energy:3600.0kJ
Pulse Duration	50ms	Activation Level	Volume: 0.5m3 Flow: 30000 l/min Energy:1800 kJ Power: 2.5kW Signal: 0.5	Low Value	Flow:0.00 l/min Power: 0 kW Signal:0
Contact Type	Normally Open/ Normally Closed	Deactivation Level	Volume 0.475m3 Flow: 28500 l/min Energy:1710 kJ Power: 2.375 kW Signal: 0.5	High Freq.	200 Hz
				High Value	Flow: 1000.00 l/min Power: 5.00 kW Signal: 1

6.2.1 Pulse output

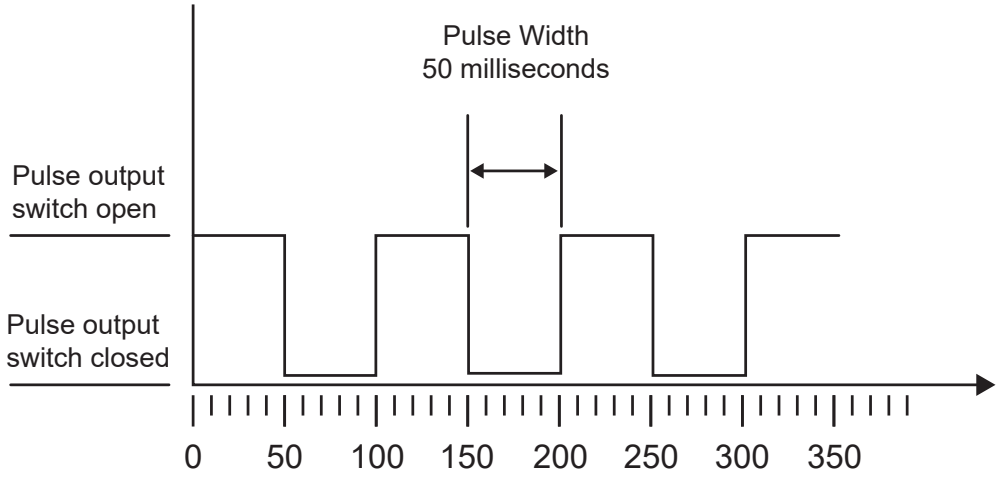
Select **Pulse Output** to measure Volume or Energy and then press **Continue.** Any other selection of Measurement Source will result in an error.
The default pulse width is set to 50ms which represents half of a one pulse cycle. A 50ms pulse width is required for most mechanical counters, but the width can be set as low as 10ms.

Volumetric Pulse
The quantity per pulse is usually set to a value that makes it easy to read an external pulse counter. For example, the value could be 10 litres per pulse, which means that for every 10 litres of fluid measured by the meter, a pulse is generated. If the total rises by 25 litres in a second, two pulses will be generated and the remainder of 5 litres will be held over. If, in the next second, another 25 litres are measured, this will be added to the remainder making a total of 30 litres. This will result in the meter generating 3 pulses.

A minimum idle time equal to the pulse-width, follows the pulse. There is a maximum pulse rate and hence maximum volumetric flow that the pulse output can represent.

For the scenario mentioned above, if the volume per pulse is ϑ and the pulse width is ρ (ms), then the maximum flow rate is 500 ϑ/ρ. In the example above, ϑ is 10 l/pulse and ρ is 50 ms, the maximum average flow rate is 500 * 10 / 50 = 100 l/s. This limit comes from the inability to generate more than 10 pulses per second due to the 50ms pulse width and minimum 50ms idle time. Because each pulse represents 10 litres, the output can only represent 100 l/s.

While this is the maximum average flow, it does not mean that transient flows of greater than this amount cannot be handled. The flow meter can accommodate up to 1000 outstanding pulses. If this amount is exceeded, then an error will be generated. If the flow rate is below the average, the pulse tally can be made up by a burst of pulses.

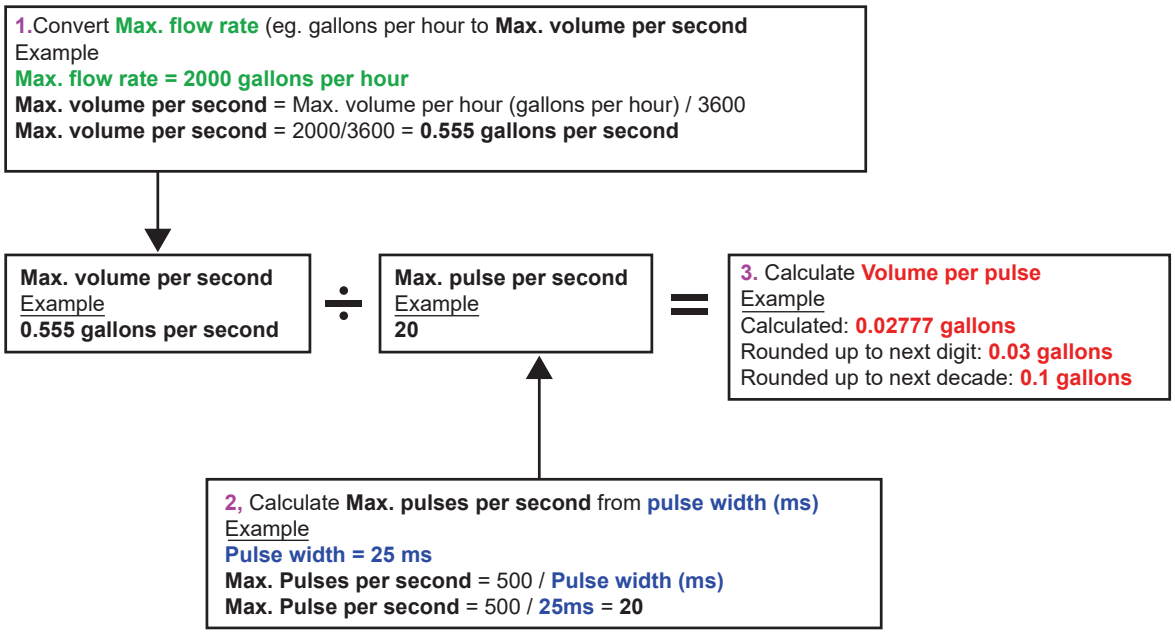


Default Pulse Width

Using our example once again, if the flow rate is 150 l/s, 15 pulses would be required to represent it. Since the flow meter can only generate 10 per second, the other 5 must held as an outstanding count. Since the flow meter can store up to 1000 outstanding pulses, it can tolerate a flow rate of 150 litres/second for 1000/5=200 seconds before an error is generated. At some stage however, the flow rate must drop below 100 litres per second for the outstanding pulse total to be diminished.

Determining a Suitable Volume per Pulse Value

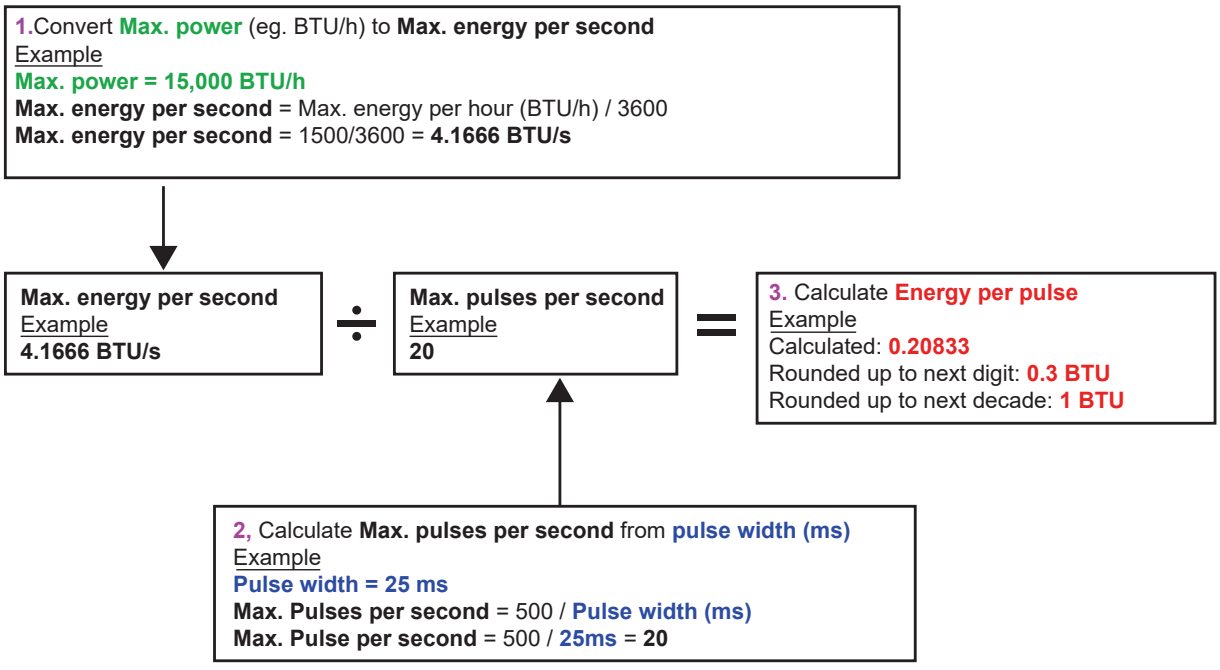
How to calculate a suitable **Volume per pulse** value from **Maximum flow rate** and **Pulse width** (Imperial)



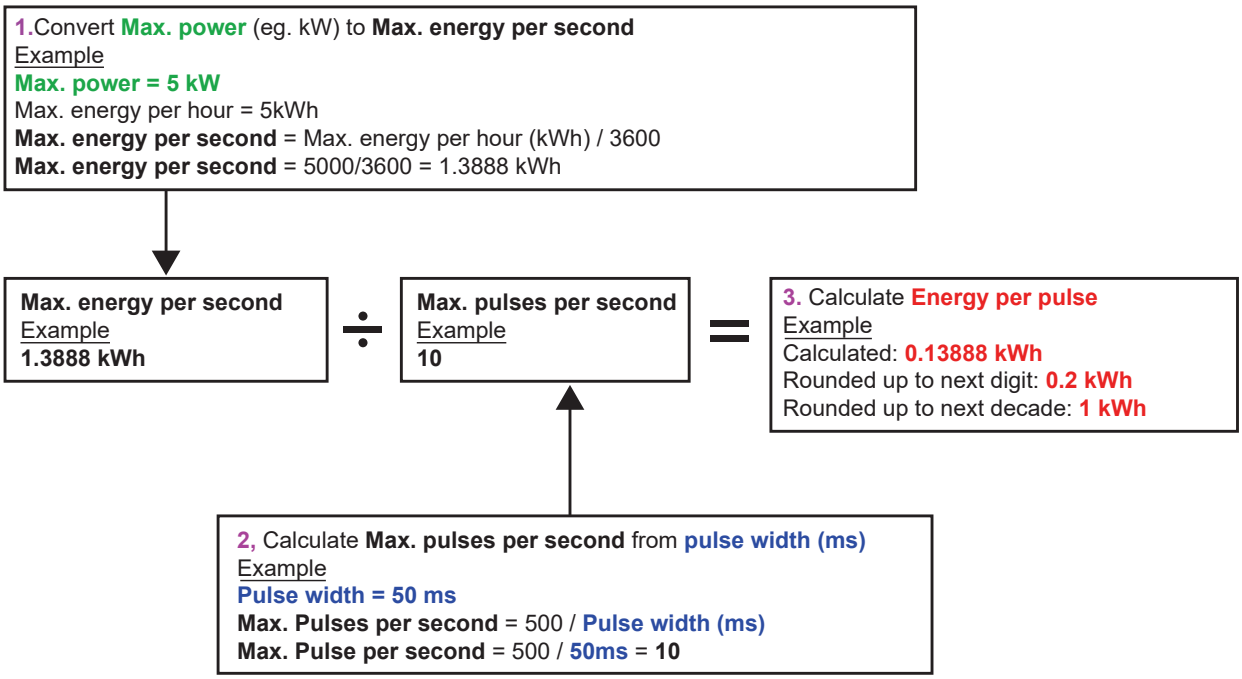
Energy Pulse (HM versions only)

Each pulse represents an amount of energy, for example 1kWh. With a limitation on the maximum pulse rate (as described in the previous section) a larger unit of energy per pulse or a smaller pulse width may be required to represent the range of possible values.

How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Imperial)



How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Metric)



6.2.2 Alarm output

An Alarm Output generates an alert when a predetermined value is exceeded or receded for Volume, Flow, Energy or Power, or when Signal is lost or gained. When an alarm is activated a message is generated on the status line and the corresponding output alarm symbol will flash.

1. Select **Output..** from the Options menu.
2. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Digital Device 1/2/3 Setup.** Press the ENTER key. The Output 1/2/3 menu is displayed.
3. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Function.** Press the ENTER key.
4. Use the UP/DOWN arrow keys to scroll through the output types. Select **Alarm Output.**
5. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Measurement Source.**
6. Choose from Volume, Flow, Energy, Power or Signal.
7. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Continue..**
8. According to your choice in step 6, complete the alarm configuration as described in the following sections.

Volume Alarm

9. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Direction.** You may select a Rising or Falling value (as volumes generally only rise until reset, Rising is the usual choice).
10. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Activation Level.** Set the volume limit for the alarm on this output.
11. If required, set a **Deactivation Level** although this has no effect until the volume totals are reset.
12. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Save Setup and Exit..**

	Energy Alarm 9. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Direction.** Select Rising. The device only supports positive energy (an energy loss if operating as a heater, or an energy gain if operating as a chiller). 10. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Activation Level.** Set the energy limit for the alarm on this output. 11. If required, set a **Deactivation Level** although this has no effect until the energy total is reset. 12. Use the UP/DOWN arrow keys to select Save Setup and Exit.. **Flow Alarm** 9. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Direction.** Select Rising to trigger an alarm when a certain flow is exceeded or Falling to trigger an alarm when a certain flow is not achieved. 10. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Activation Level.** Set the flow limit for the alarm on this output. 11. Set a **Deactivation Level** (the value at which an alarm is canceled). • If the direction is set to Rising, the alarm is triggered when the flow exceeds the Activation Level. The Deactivation Level must be a value less than or equal to the Activation Level. • If the direction is set to Falling, an alarm is triggered when the flow drops below the Activation Level. The Deactivation Level must be a value greater than or equal to the Activation Level. 12. Use the UP/DOWN arrow keys to select Save Setup and Exit.

Example

To generate an alarm when flow exceeds 300 l/min, and reset it when the flow drops below 280 l/min, set Direction to Rising, Activation Level to 300 l/min and Deactivation Level to 280 l/min.

About Negative Flows

While operating on negatives flows is possible, it is not recommended because of the potential confusion it can cause. A larger negative flow is actually smaller number. For example, a Falling value always refers to a number that is becoming smaller, hence -280 falls to -300.
To generate an alarm when the flow exceeds 300 l/min in the reverse (negative) direction and have it reset only when the volume drops below 280 l/min in the reverse direction then set the Direction to Falling Activation Level to -300 l/min and Deactivation Level to -280 l/min. Note the negative signs.
A useful configuration of the alarm mode could be to set two outputs to Alarm Mode using the same Flow Measurement Source. One could be set to be an over-value alarm (no hysteresis) and one an under-value alarm (again, with no hysteresis). If the corresponding outputs are wired in parallel, then the resulting alarm will activate when flow is above a certain threshold OR when it is below a certain threshold.

Power Alarm

1. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Direction.** Select Rising to trigger an alarm when a certain power is exceeded or Falling to trigger an alarm when a certain power is not achieved.
2. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Activation Level.** Set the power limit for the alarm on this output.
3. Set a **Deactivation Level** (the value at which an alarm is canceled).
4. If the direction is set to Rising, the alarm is triggered when the power exceeds the Activation Level. The Deactivation Level must be a value less than or equal to the Activation Level.
5. If the direction is set to Falling, an alarm is triggered when the power drops below the
Activation Level. The Deactivation Level must be a value greater than or equal to the Activation Level.
6. Use the UP/DOWN arrow keys to select **Save Setup and Exit.**

Signal Alarm

The Signal alarm ties an output to the loss or reacquisition of a signal. When signal is lost the screen on the flow will read "-----" instead of a valid flow number. Signal is deemed to have been lost when the power and SNR ratio is out-of-bounds for longer than the time set in the **Signal Loss Time-out** field of the Primary Flow screen. The default value is 3 seconds. When the signal is lost it is deemed to have a value of zero, otherwise it has a value of 1. To generate an alarm when signal is lost set the **Direction** to Falling and set the **Activation Level** and **Deactivation Level** to 0.5. These values are set automatically when Signal is selected as the Measurement Source.

6.2.3 Frequency output

The output frequency is proportional to the flow rate or power within a specified frequency range of 0 – 200Hz. With the exception of the Measurement Source being Signal, it only makes sense to measure derivative quantities such as Power and Flow. In these cases, the instantaneous frequency is directly proportional to the instantaneous flow or power.
Both the lower and upper frequency as well as the values they represent can be set in the **Freq Output** screen. It is usual to set the frequency range to the default of 0 and 200Hz. At 0Hz, the associated output switch is closed continuously. The lowest longest waveform period is 60 second, hence the lowest non-zero frequency that can be generated is 1/60 = 0.01667 Hz. The precision of the generated frequency averages ± 1%.

Generally, 0Hz represents zero flow or zero power, so the only selection that needs to be made is the maximum flow or power to be accommodated at 200Hz

As mentioned in the previous section on **Alarm Mode,** the value of Signal can only be zero (no signal) or 1 (signal present). This could be used to generate an audible alarm if the signal is lost. To do this, set the lower frequency to be 100Hz and lower value to be 0 and the upper value to be 1 at a frequency of 0Hz. This will cause the output to be steady when a signal is present and to be 100Hz when signal is lost.

7 Status screens

7.1 Primary flow

The Primary Flow screen summarises the flow totals and provides options for their display on the Flow Reading screen. To view the Primary Flow screen:

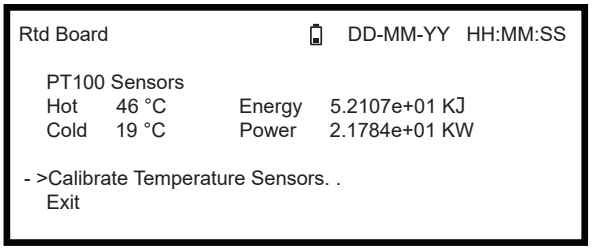
	1. From the Main menu, use the Up and Down scroll keys to **select Setup Instrument.** Press the ENTER Key. The Options screen is displayed.
	2. Use the Up and Down scroll keys to select **Primary Flow..** Press the ENTER Key. The Primary Flow screen is displayed. The screen displays the forward and reverse flow totals: **Fwd Total** and **Rev Total.** To change the display of forward and reverse totals on the Flow Reading screen, select **Display Total.** The options are: Both, None, Fwd Total and Rev Total.

Damping Time and Damping Mode are duplicates of the setting found in the System menu.
Signal-loss Timeout: Once a signal has been acquired, it is deemed to have been lost when the power and SNR ratio are insufficient for longer than the Signal Loss Time-out setting.
Flow Direction allows you to reverse the sensor direction assignments. Changing flow direction may result in a small difference in the magnitude of the reading observed.

8 Heat meter (HM versions only)

NOTICE

This chapter applies to GF U3000 V2 HM models only.



1. From the Main menu, use the Up and Down scroll keys to select **Setup Instrument.** Press the ENTER Key. The Options screen is displayed.
2. Use the Up and Down scroll keys to select **Heat-Meter..** Press the ENTER Key.
   The Rtd-Board screen is displayed.

If sensors are connected, Hot and Cold temperatures will be displayed. A display of "***" indicates no connection or a broken sensor. The screen also displays the current total Energy and the last measured instantaneous Power level.

8.1 Calibrate temperature sensors

Connect the temperature sensors and check that the displayed values are reasonable.

1. Clamp the sensors together and allow the readings to stabilise.
2. The sensors should be reading approximately the same temperature. However, because of small errors in the system, the values from each probe may be fractionally different. If this is the case, the sensors require calibration. To calculate power, it is the difference in temperature that is important, rather than the absolute temperature, although small differences in relative density and specific heat capacity, which are a function of absolute temperature are accounted for in the calculations.
3. Select **Calibrate Temperature Sensors...**
4. Enter the user PIN code (71360). The Calibrate Sensors screen is displayed.
5. For **Use for Reference**, select one of the following:

- Hot
  Difference in readings between the two sensors is applied as an offset to the Cold sensor.
- Cold
  Difference in readings between the two sensors is applied as an offset to the Cold sensor.
- Set Value
  If you have an existing temperature measurement system and trust its temperature reading. In this case, the Hot and Cold sensors not only have to be clamped together, but they have to be clamped to the point at which the existing equipment is measuring temperature. Ensure that the temperatures have stabilised.
- None
  Remove any offsets. If the temperature difference between the two probes is more than 0.5 ^{0}C, a power offset will be seen in subsequent measurements.

6. Select **Calibrate..** The RTD Board screen is displayed. Check that the temperature values now read the same value. A symbol is shown against the temperature reading that has an offset associated with it and indicates that the probes have already been calibrated.

9 Maintenance and Repair

This instrument does not contain any user-serviceable parts. The following notes are provided as a guide to general equipment care

⚠ WARNING!

Do not disassemble this unit unless advised by GF. Return the unit to an approved service agent or place of purchase for further advice.

1. Ensure the unit is switched off and disconnected from the mains, then wipe the exterior of the instrument with a clean, damp cloth or paper towel. The use of a solvent may damage the surface.
2. The instrument contains a rechargeable battery, dispose safely and in accordance with the local regulations in force in the country of operation.
3. Ensure all cables and connectors are kept clean and free from grease or contaminants. Connectors may be cleaned with a general purpose cleaner if necessary.
4. Avoid the use of excessive grease/ultrasonic couplant on the sensors as this may impair the performance of the equipment. Excessive grease/couplant can be removed from the sensors and guide rails using an absorbent paper towel and a general purpose solvent cleaner.
5. We recommend that the ultrasonic couplant is replaced on the sensors every 6 months, especially on pipes where the application is too hot to touch. If the signal level drops below 30% this is also an indication that the sensors need re-greasing.
6. Regularly check all cables/parts for damage. Replacement parts are available from GF.
7. Ensure the person who services your instrument is qualified to do so. If in doubt, return the instrument to GF with a detailed report on the nature of any problem.
8. Ensure that suitable precautions are taken when using any materials to clean the instrument/sensors.
9. The instrument and sensors should be calibrated at least once every 12 months. Contact GF or your local GF partner for details.
10. When returning product to GF make sure it is clean and please notify GF if the instrument has been in contact with any hazardous substances.
11. If the instrument was supplied with dust or dirt caps make sure they are re-fitted when the instrument is not in use.

10 Troubleshooting

10.1 Overview

If you have a problem with your flow monitoring system it can be due to any of the following:

Faulty instrument

If you suspect the instrument is faulty you can check it out using a test block.
This will establish that the instrument is functional and receiving a healthy signal from the connected transducers.

Incorrect setup

A low, or zero, signal could be caused by incorrect set-up such as:

- Incorrect site data entered into the instrument.
- Incorrect or non-matching ultrasonic transducers selected for use.
- Incorrectly fitted transducers – lack of couplant applied, incorrect spacing, insecure attachment.
- Poor connections between the probes and the instrument.

Application problem

If you are certain that the instrument is healthy and suitably set-up for the current site; and the probes are properly assembled and fitted correctly, there could be an application problem concerned with the site.

Check such conditions such as:

Poor pipe outer surface quality

- Uneven surface preventing good surface contact with the transducer.
- Flaking paint (should be removed).
- Variable air gap in concrete-covered pipes affecting the ultrasonic signal quality.

Poor internal pipe construction

- Rough internal pipe walls affecting fluid flow (see roughness factor).
- Internal welds positioned in the transducer signal path affecting the signal quality.
- The ‘drippings’ in galvanised-dipped pipes or other irregularities interfering with the signal path.

Incorrect probe location

- Transducers located too close to bends or valves, disturbing the flow profile.
- Transducers located too close to insertion probes, disturbing the flow profile.
- For horizontal pipework transducers should not be positioned on the top of the pipe.

Poor fluid conditions within the pipe

- Fluid contains bubbles, high particle density or sludge.
- Air in the top of the pipe.

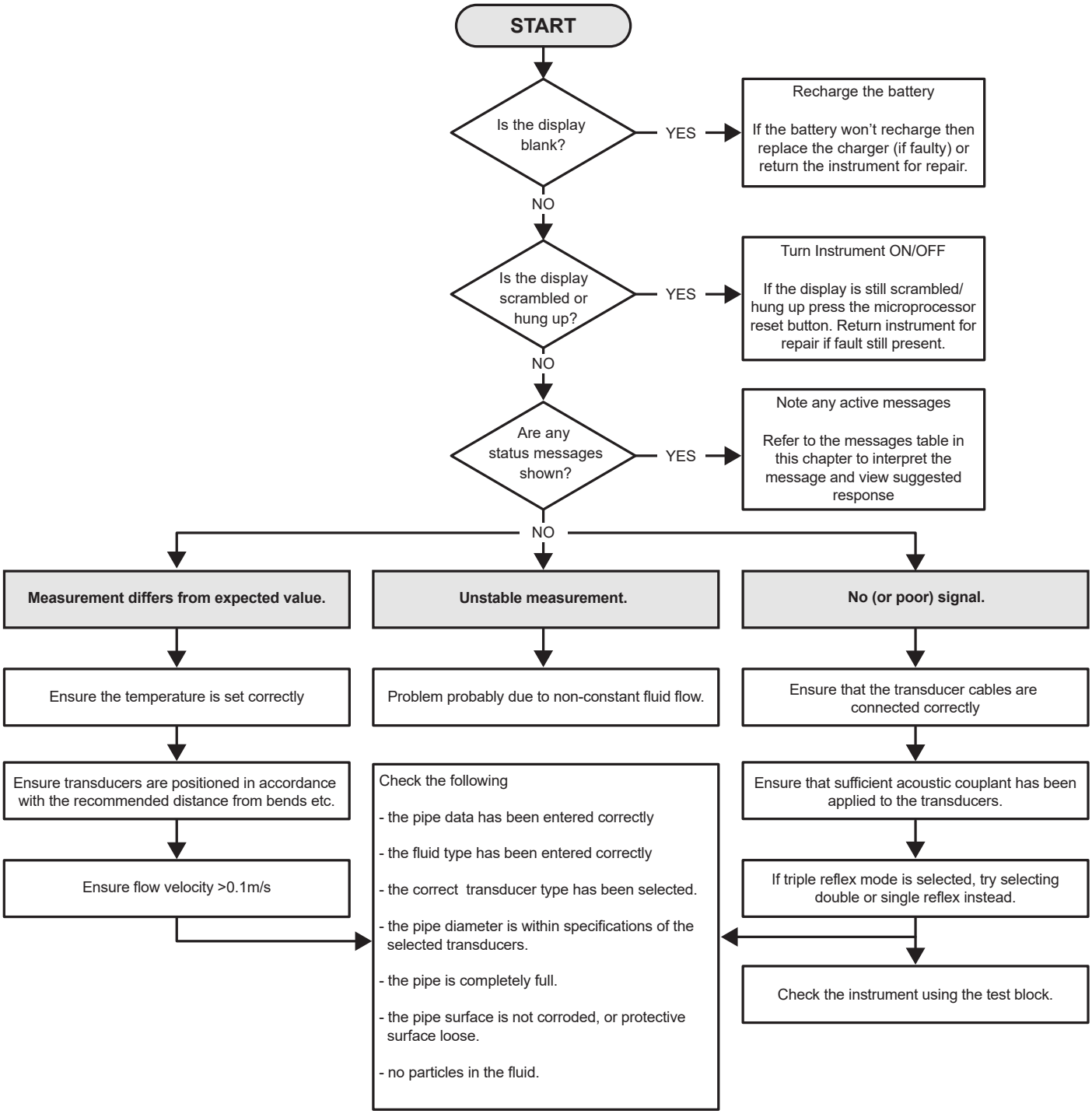
Low fluid flow within the pipe

- Pipe obstructions.
- Malfunctioning valve not opening fully (or closed inadvertently).

Liquid content problems

- Multiple liquid contents do not comply accurately to expected sound speed criteria.
- Very hot pipe almost turns water to steam and therefore exhibits the wrong speed characteristics –could be due to reduced pipe pressure.
- Flashover – liquid turns into a gas because of lower than required pressure.

10.2 General Troubleshooting Procedure



10.3 Warning & Status Messages

Warnings, errors and status messages appear on the second top line of the display. When there is more than one message to be displayed then the display will cycle between them, unless an error is URGENT. Urgent may need user intervention and can only be cleared by pressing 'delete' or the cause of the error being remedied. URGENT errors are marked as such in the interpretation.

Status messages may be hidden until normal and urgent errors are redressed. Normal errors, such as "Code is invalid", are automatically removed after a period of time. All errors can be removed by pressing 'delete' but with most serious and urgent errors, they may be generated again after a
minute or so.

Please check the Response associated with the given error and perform any required actions before contacting your GF sales representative.

Flow rate errors & messages	
No flow signal	**Interpretation:** URGENT: The transducers cannot send or receive signals. **Response:** Firstly check that all cables are connected, transducers are on the pipe correctly with sufficient couplant on the face. This condition could also be due to a partially empty pipe, aerated liquid, particulate content too high or when the condition of the pipe being measured is poor.
Flow computation fault	**Interpretation:** URGENT: An internal error occurred when computing flow. **Response:** Restart the flowmeter. If the problem persists, contact your GF sales representative.
Velocity Out of Range	**Interpretation:** The instantaneous flow velocity has, at least temporarily, exceeded a specified maximum. **Response:** This is an unusual condition. It is not fatal and may occur sporadically. If it persists, check your installation.
Separation distance impossible	**Interpretation:** The calculated sensor separation was less than zero. **Response:** Check all the site parameters and the sensor chosen.

Heat Meter Errors & Messages	
RTD Cold Sensor fault	**Interpretation:** URGENT: The cold sensor probe is either not connected or is faulty. **Response:** Check the probe is connected. If you are running a unit containing a heat-meter and the probe is not connected, you may simply delete the error and continue. This error may be observed at start-up with no RTD probes connected. In this case the error will be automatically deleted after 30 seconds.
RTD Hot Sensor fault	**Interpretation:** URGENT: The hot sensor probe is either not connected or is faulty. **Response:** Check the probe is connected. If you are running a unit containing a heat-meter and the probe is not connected, you may simply delete the error and continue. This error may be observed at start-up with no RTD probes connected. In this case the error will be automatically deleted after 30 seconds

Current Loop and Digital Output Errors & Messages	
[measurement source] not compatible with [function]	**Interpretation:** The [measurement source] chosen is not compatible with the desired output [function]. **Response:** Choose another (compatible) measurement source and / or function.
[internal] board failed to report.	**Interpretation:** The [internal] board failed to respond to a discovery message and has been taken offline momentarily. **Response:** This error may be the result of a temporary computational overload. Go to the Options screen and check the board status. Try first to restart and if the error still persists, reset the flowmeter. If after reset, all boards do not report as "OK", note the failing board and call your distributor.
Current loop open or short	**Interpretation:** The current loop is either open circuit (not connected) or possibly a short circuit resulting in internal components overheating. **Response:** Either turn the current loop off if it not required, or connect it as needed. Ensure a suitable load is being placed on the current loop and it is not driving into a direct short circuit. The alarm can be cleared by pressing delete, but if the condition is not rectified, it will return in approximately one minute.
Current loop alarm activated	**Interpretation:** This message is for information only. It is generated when alarm conditions have been met for the current loop. **Response:** Clear the alarm by deleting it and attend to the fault. Deleting the alarm does not stop the error current being generated as long as the fault remains.
Alarm on output [n] activated	**Interpretation:** This message is informative only. It is generated when alarm conditions have been met for digital output [n]. **Response:** Clear the alarm by deleting it and attend to the fault. Deleting the alarm does not stop the output generating the alarm as long as the fault remains.
Error current out-of-bounds	**Interpretation:** An attempt was made to define the error current within the normal working range of the current loop. For example, this error would be generated if the working range were 0 to 16mA and the error current was set to any value below 16mA. The flowmeter will try to redefine a valid error current. **Response:** Redefine the error current or change the working range if the calculated value is not desirable.
Error current invalid. Source disabled	**Interpretation:** The entire range of the current loop (0 to 24mA) has been defined as valid, so an error current is not possible. In this case the alarm function is disabled. **Response:** If an error current is required, redefine the working region to be a smaller range.

Data logging errors & messages	
USB drive not inserted	**Interpretation:** A USB drive must be inserted into the external port before the desired operation can proceed. **Response:** Insert a USB drive into the external port.
Could not copy CSV file	**Interpretation:** An error occurred copying the CSV from the internal storage to the external flash drive. **Response:** Try the operation again. If this fails, turn the flowmeter off and then on again. Select the site whose log you wish to obtain and attempt to copy the file again.
Could not delete index file.	**Interpretation:** This file is an internal file which is associated with the CSV file for each site. The file could not be deleted. **Response:** Try the operation again. If this fails, turn the flowmeter off and then on again. Select the site whose log you wish to remove and attempt to clear the log again.

Could not delete CSV file.	**Interpretation:** The internal CSV file associated with the site could not be deleted. Response: Try the operation again. If this fails, turn the flowmeter off and then on again. Select the site whose log you wish to remove and attempt to clear the log again.
Badly formatted date or time	**Interpretation:** The format of the date and time field is invalid. Response: Re-enter the time and date in the correct format. **Response:** Re-enter the time and date in the correct format.
Date or time is out of bounds	**Interpretation:** The scheduled date and time entered is more than a year in advance. **Response:** Re-enter a time and date that is not so far into the future.
Start time too close	**Interpretation:** The scheduled logging start time must be at least two minutes into the future. **Response:** Re-enter a start time more than two minutes in advance of current time.
Logging period too short	**Interpretation:** The minimum logging period for a scheduled start is 60 seconds. **Response:** Entered a logging stop time that is more than 60 seconds beyond the logging start time.
Start or stop time invalid	**Interpretation:** The date entered is not valid. For example: 31 June or 30 February, or 25:00:00 **Response:** Enter a valid date and time.
Operation timed-out	**Interpretation:** An internal error occurred, and the operation timed out. **Response:** Try the operation again and if the result is the same, try switching the flowmeter off and then on again. Retry the operation and if it is still failing then contact your distributor or return the item for repair.
Log drive full	**Interpretation:** URGENT: The internal storage is full. **Response:** Delete some logs.
Stopping Logging	**Interpretation:** URGENT: The internal storage is full so logging will be stopped. **Response:** Delete some logs.

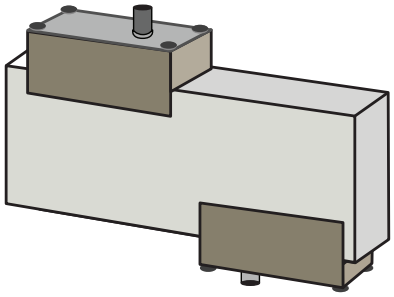
Battery errors	
Battery critically low!	**Interpretation:** URGENT: The internal battery voltage is less than 6.1 volts. **Response:** Connect the external charger. Press 'delete' to remove this error.
BATTERY EXHAUSTED! Shut down in [n] sec!	**Interpretation:** The internal battery voltage is less than 5.25 volts. The flowmeter will perform a controlled shutdown in 15 seconds if an external charger is not connected. The time to shutdown is [n] seconds. **Response:** Connect the external charger. Press 'delete' to remove this error.

Set-up and other errors & messages	
Too many errors	**Interpretation:** The flowmeter generated too many errors as a result of a fault and some errors may not have been reported. **Response:** Respond to the errors highlighted.
Too many urgent errors	**Interpretation:** The flowmeter has generated too many urgent errors as a result of a fault and some errors may not have been reported. **Response:** Delete urgent errors before continuing. Urgent errors are displayed before normal errors, so they are cleared first by pressing the 'delete' key.
Poorly formatted error message	**Interpretation:** Internal, NON- FATAL System error. **Response:** Delete the error. Take note of the current situation that lead to this error and report it when convenient.
Site DB is full	**Interpretation:** The number of sites has exceeded the maximum of 12. **Response:** Delete a site.
Site name illegal or duplicate	**Interpretation:** Site names must be unique and contain eight or fewer characters comprising letters, numbers dashes or underscores. **Response:** Enter a site name that complies with the interpretation above. Note that names are case insensitive, for example, site ELY is a duplicate of site Ely.
Energy calculations unreliable	**Interpretation:** The temperature used in heat-meters calculations is outside that which can be accurately calculated. **Response:** This is a NON-FATAL error. If the error is persistent, check your installation for temperatures that are out-of-bounds, and check the leads to the temperature probes.
RTD Board fault Power Board fault Logger Board fault Output Board fault Flow Board fault	**Interpretation:** URGENT: The respective board has not reported to the central controller in the last minute. **Response:** Try restarting the flowmeter. If the board is still reported as missing or faulty, call your distributor or return your device for repair. You may press 'delete' to remove this error but some or all functionality may be lost if this error is persistent and you continue operate the device.
Limits are xx.x [text] to yy.y [text]	**Interpretation:** The values entered were out of bounds for this setting. The smallest value allowed is xx.x and the largest is yy.y. Optional units [text] may accompany this message. If not, then it is implied that the units are those currently set. **Response:** Enter a value within the specified limits. Note that the limits quoted may be dependent on other parameters already set.
Site DB failure. Restoring default values.	**Interpretation:** When reading parameters from the database, some site parameters appeared corrupted, so all parameters have been restored to initial values. **Response:** Re-enter parameters for this site. Press 'delete' to remove this error.
Code is invalid	**Interpretation:** Either the user or factory pin code is incorrect. **Response:** Try again.

Unknown product	**Interpretation:** The board count for product does not match the product type specified. **Response**: This is a serious error. Restart the flowmeter. If the problem persists, contact your distributor for further advice
Illegal to edit or delete this information	**Interpretation:** This field cannot be modified or deleted. This usually occurs when trying to edit or delete the Quickstart site. **Response:** None required.
ERR: unknown board type	**Interpretation:** Flowmeter internal error. The controller has attempted to request a board that does not exist. **Response:** Reset the flowmeter to be safe. Record the conditions under which the error occurred and report them to the distributor when convenient.
Value out of bounds	**Interpretation:** The values entered were out of bounds for this variable. This error is similar to the error “ Limits are xx.x [text] to yy.y [text]”. **Response:** Enter a valid value.
System Error [nnnn]	**Interpretation:** A serious internal error occurred. This indicates and error condition that should not be possible. It may or may not be fatal. **Response:** Record the error number and conditions that lead to the error. Ideally turn the flowmeter off then on. When convenient report the error number and conditions to your convenient report the error number and conditions to your distributor.

10.4 Test Block

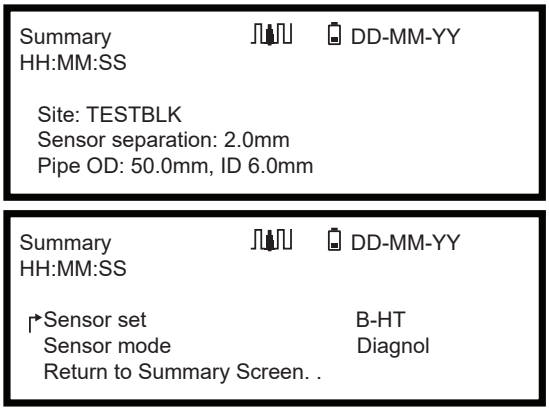
A test block is included with the flowmeter equipment to allow the transducers and inter-connecting cables to be functionally checked.



1. Switch ON the instrument.
2. Select **Quick start** and enter the parameters shown in the table below for the appropriate transducer type (A or B):

Parameter	A Sensors	B Sensors
Pipe outside diameter	30.0mm	50.0mm
Pipe wall thickness	14.0mm	22.0mm
Pipe lining thickness	0.00	
Pipe wall material	PVDF-SYGEF	
Fluid type	Water	
Mode	Diagonal	
Temp	20°C	

3. 3At the end of the Quick Start procedure, the Summary screen is displayed. Press the UP or DOWN arrow button. The Sensors screen is displayed.
4. Use the UP/DOWN scroll keys to select **Sensor Set.** Press the ENTER key.
5. Select the appropriate sensor (the default will be "A") and press the ENTER key.
6. Select **Sensor mode,** choose **Diagonal** and press the ENTER key.
7. Select **Return to Summary screen** and press the ENTER key.
8. Check that the 3 parameters displayed are correct.
9. Apply acoustic couplant to the sensors and attach them to the test block with the connectors positioned towards the centre of the test block as shown in figure above, and temporarily secure them in place using elastic bands or tape.
10. Connect the sensors to the flowmeter using the cables provided.
11. Press the ENTER key to display the Flow Reading screen.
12. Press the SYSTEM key (2) to display the System Settings screen.
13. Set **Damping** to at least 10 seconds.
14. Select **Save Setup & Exit** and press the ENTER key to return to the Read Flow screen.



15. The flow reading value displayed is not important. The fact that a reading is obtained indicates that the instrument is functioning. This value may fluctuate but this is normal.
16. The signal strength indicator at the left of the display should show 3–4 bars.

10.5 Reset

To reset the flowmeter, carefully insert a straightened paperclip into the pinhole located in the right-hand side of the instrument to operate the internal reset switch. Hold the paperclip perpendicular to the instrument while doing this.

Note

If the instrument is reset while logging, it is likely that at least some log data will be lost. In addition to this it may also be possible that some user settings may be corrupted. These settings will be reset to default value when the unit is repowered.

10.6 Diagnostics

This feature is designed for advanced users and is intended to provide information that will aid the user to diagnose problems – e.g. no signal strength.
When operating in the FLOW or ENERGY READING modes you can access a diagnostics screen by pressing the Diags function key. This will display the operating values for the following parameters.

Basic diagnostics	
ETA (µs)	Value the instrument predicts will be the time in µsecs that it should take for the acoustic wave to propagate across a particular pipe size. This value is ascertained from the data entered by the user: pipe size, material, sensor set etc.
ATA (µs)	Value the instrument measures as the time taken for the acoustic wave to propagate across the pipe. It is used to see if the signal is being taken from the burst, at the correct time to get the strongest signal. This value is normally a few µs below the calculated µs value. If, however, this value is much greater than the calculated time then there is a problem with the set-up.
Upstream Fluid Time	The time the upstream wave spends in the fluid in µsecs.
Delta T (ΔT in ns)	The difference between the upstream and downstream time in nano-seconds.
Instantaneous Velocity (m/sec)	Instantaneous fluid velocity.
Cut-off Velocity (m/sec)	The current cut-off velocity
Flow (m/s)	Instantaneous volumetric flow in m^3/s to 3 decimal places.
SNR (dB)	Signal to Noise ratio in decibels (dB). A strong signal will generally exhibit an SNR of greater than 45 dB. A good signal will generally exhibit an SNR of greater than 40 dB. SNR is literally the difference between the Signal level and the Noise level in dB.
Signal (dBV)	The unreferenced signal level (in dBV) of the received signal.
Noise (dBV)	The unreferenced background noise level (in dBV) of the received signal.
Gain (dBV)	The gain value (in dBV) represents the amount of amplification that the received signal has undergone before signal analysis is undertaken. A large gain figure can indicate that the ultrasonic signal is being strongly attenuated by something in its path. This could be because of the lack of couplant, poor sensor alignment or other factors.
Pipe Bore (mm)	The pipe bore (always in mm)
Advanced Diagnostics..	Display the Advanced Diagnostics (see below)

Advanced diagnostics	
LFF (ns/m/s)	Linear Flow Factor in nano seconds per metre per second.
Average Velocity (m/sec)	A rolling average raw velocity over the last 25 seconds
Average delta t (ns)	A rolling average ΔT over the last 25 seconds
Reynolds Number	The calculated Reynolds number
Roughness factor (mm)	The current roughness factor (always in mm)
Zero Flow Offset (m/sec)	The currently set zero flow offset velocity being used
Calibration factor	The currently set user calibration
Separation distance (mm)	The computed separation distance (always in mm) as seen on the Summary screen before flow reading began.
Solid time (µs)	The amount of time that the ultrasonic wave spends in solid materials.
Flow Side Temperature (°C)	The flow side temperature (if a Heat meter board is fitted)
Return Side Temperature (°C)	The return side temperature (if a Heat meter board is fitted)
Sensor Set	The type of sensor
Sensor Mode	The current operating mode
Correction Factor	The current correction factor

11 Specification

General		
Measurement Method	Ultrasonic transit-time measurement	
Flow Range	0.1 m/s to 20 m/s	
Accuracy	Pipe ID >75 mm	±0.5% to ±3 % of flow reading for flow rate >0.2 m/s
	Pipe ID 13 mm to 75 mm	±3% of flow reading for flow rate >0.2 m/s
	All pipe ID's	±6% of flow reading for flow rate <0.2 m/s
Repeatability	±0.5% of measured value or ±0.02 m/s whichever is the greater	
Response Time	< 500 ms depending on pipe diameter	
Selectable Flow Units	Velocity	m/sec, ft/sec.
	Volume	l/s, l/min, l/h, gal/min, gal/h, USgals/min, USgals/h, Barrel/h, Barrel/ day, m^3/s, m^3/min, m^3/h.
Selectable Total Volume Units	liter, gallon, US gallons, Barrel, m^3	
Total Volume	12 digits	
Menu Languages	EN, DE, FR, RU, SWE, IT, SP, P, NO, DEN (user selectable)	

Environmental		
Operating Temperature	-20 °C to +50 °C	-4 °F to +122 °F
Storage Temperature	-25 °C to +75 °C	-13 °F to +167 °F
Pipe Wall Temperature	-20 °C to +135 °C	-4 °F to +275 °F
Operating Humidity	Max. 90% relative humidity @ +50 °C (+122 °F)	

Suitable Pipe Types		
Pipe Materials	PVDF, PP-H, PE, PB, ABS, UPVC, CPVC, construction steel, iron, stainless steel, copper	
Pipe Diameter (OD)	13 mm to 2000 mm	0.5 inch to 78 inch
Pipe Wall Thickness	1 mm to 75 mm	0.04 inch to 3 inch
Pipe Lining	Applicable pipe linings include Rubber, Glass, Concrete, Epoxy, Steel	
Pipe Lining Thickness	0 mm to 25 mm	0 inch to 1 inch

Electronics	
Power Supply	12 V to 24 V AC/DC, 1A max. or 86 V to 264 V AC (47 Hz to 63 Hz)
Power Consumption	Max. 10.5 W

Outputs (output options depending on model)		
Analog Output	Range	4 to 20 mA, 0 to 20 mA, 0 to 16 mA
	Resolution	0.1% of full scale
	Load Max.	620 Ω
	Isolation	1500 V Opto-isolated
	Alarm Current	Adjustable between 0 to 26mA
Pulse Output	Type	3x Opto-isolated MOSFET volt free contact (NO/NC)
	Options	Flow totals, energy (HM version only), loss of signal, low flow alarms
	Pulse Sequence	Volumetric mode: 1 to 50 pulses/sec user-programmable Frequency mode: 200Hz max. pulse frequency
	Pulse Width	50 ms standard value, 3 to 99 ms user-programmable
	Max. Voltage	48 V
	Max. Current	150 mA
	Isolation	>110 V AC/DC
Modbus Output	Format	RTU
	Baud Rate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
	Data-Parity-StopBits	8-None-2, 8-None-1, 8-Odd-2, 8-Even-1
	Standards	PI–MBUS–300 Rev. J
	Physical Connection	RS485
USB Interface (Optional)	Protocol	Supports full speed (12Mbits/sec) data connection
	Software	USB driver software is provided with the package
	Connector	Mini USB

Datalogger (models with datalogger option only)	
Data Logged	application details, time, date, flowrate, forward total, reverse total, flow velocity, flow side temperature, return side temperature, temperature difference, power, total energy, signal quality, signal SNR, signal status
Number of Data Points	100 million
Number of Data Sites	12
Number of Data Points per Site	No limit
Programmable Logging Interval	5 s to 1 h
Start / Stop	Manually or timer controlled
Data Download	USB interface

Transducer Sets	
Type A	13 to 114 mm (1/2 inch to 4.5 inch) pipe OD (2MHz)
Type B	50 to 2000 mm (2 inch to 40 inch) pipe OD (1MHz)

Outputs		
Analog Output	Range	4 to 20 mA, 0 to 20 mA, 0 to 16 mA
	Resolution	0.1% of full scale
	Load Max.	620 Ω
	Isolation	1500 V Opto-isolated
	Alarm Current	Adjustable between 0 to 26mA
Pulse Output	Type	3x Opto-isolated MOSFET volt free contact (NO/NC)
	Options	Flow totals, energy (HM version only), loss of signal, low flow alarms
	Pulse Sequence	Volumetric mode: 1 to 50 pulses/sec user-programmable Frequency mode: 200Hz max. pulse frequency
	Pulse Width	50 ms standard value, 3 to 99 ms user-programmable
	Max. Voltage	48 V
	Max. Current	150 mA
	Isolation	>110 V AC/DC
Modbus Output	Format	RTU
	Baud Rate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
	Data-Parity-StopBits	8-None-2, 8-None-1, 8-Odd-2, 8-Even-1
	Standards	PI–MBUS–300 Rev. J
	Physical Connection	RS485
USB Interface (Optional)	Protocol	Supports full speed (12Mbits/sec) data connection
	Software	USB driver software is provided with the package
	Connector	Mini USB

Datalogger (models with datalogger option only)	
Data Logged	application details, time, date, flowrate, forward total, reverse total, flow velocity, flow side temperature, return side temperature, temperature difference, power, total energy, signal quality, signal SNR, signal status
Number of Data Points	100 million
Number of Data Sites	12
Number of Data Points per Site	No limit
Programmable Logging Interval	5 s to 1 h
Start / Stop	Manually or timer controlled
Data Download	USB interface

Transducer Sets	
Type A	13 to 114 mm (1/2 inch to 4.5 inch) pipe OD (2MHz)
Type B	50 to 2000 mm (2 inch to 40 inch) pipe OD (1MHz)

Enclosure and Display	
Material	ABS and aluminium

Dimensions		230 x 180 x 120 mm	9.0 x 7.1 x 4.7 inch
Weight		1.2 kg	2.65 lb
Keypad		15 key tactile feedback membrane keypad	
Display	Type	240 x 64 pixel graphic display, high contrast black-on-white, with back-light.	
	Viewing angle	Min. 30°, typically 40°	
	Active area	127 x 34 mm	5 x 1.3 inch
Protection Class		IP 65	

Shipping Information			
Packaging Dimensions	480 x 320 x 230 mm	19 x 12.5 x 9 inch	
Weight	4.8 kg	10.6 lb	
Volume Weight	5.8 kg	12.8 lb	

Standards and Approvals			
	CE, RoHS compliant		
	Safety	BS EN 61010-1:2010	
	EMC	BS EN 61326-1:2013	BS EN 61326-2-3:2013
	Environmental	BS EN 60068-1:2014	
		BS EN 60068-2-1:2007	BS EN 60068-2-2:2007

Temperature sensors (Heatmeter models only)		
Operating Temperature	0 °C to 50 °C	32 °F to 122 °F
Storage Temperature	-10 °C to +60 °C	14 °F to 140 °F
Temperature of Pipe Wall	-20 °C to +85 °C	-4 °F to +185 °F
Accuracy	Pt100 Class B 4-wire	
Resolution	0.1 °C (0.2 °F)	
Humidity During Operation	Max. 90% relative humidity at +50 °C (122 °F)	

Mechanical	
Carrying case	
Rating	All components are contained in a hard-wearing IP67 rated carrying case with a protective molded foam insert
Enclosure	
Material	Flame retardant injection molded ABS
Dimensions	264mm x 168mm x 50mm
Weight (Including Battery)	1.1 kg
Protection	IP54
Keypad	
No. Keys	16
Display	
Format	240 x 64 pixel graphic display, high contrast black-on-white, with backlight
Viewing Angle	Min 30°, typically 40°

GF reserves the right To alter any specification without notification.

12 Disposal

- ▶ Before disposing of the different materials, separate them by recyclables, normal waste and special waste.
- ▶ Comply with local legal regulations and provisions when recycling or disposing of the product, the individual components and the packaging.
- ▶ Comply with national regulations, standards and directives.

	A product marked with this symbol must be taken to a separate collection point for electrical and electronic devices. If you have any questions regarding disposal of the product, please contact your national agent for GF Piping Systems.

If you have questions regarding the disposal of your product, please contact your national GF Piping Systems representative.

13 Order overview

Article name	Order code	Pipe size	Output	Connection
Voltage supply 230 V AC				
U3000 V2	159 300 370	d13-d115	4-20 mA, Pulse	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 371	d13-d115	4-20 mA, Pulse, Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 372	d13-d115	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 373	d13-d115	Modbus, Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 374	d115-d300	4-20 mA, Pulse	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 375	d115-d300	4-20 mA, Pulse	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 376	d115-d300	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 377	d115-d300	Modbus, Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 378	d300-d2000	4-20 mA, Pulse	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 379	d300-d2000	4-20 mA, Pulse	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 380	d300-d2000	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 381	d300-d2000	Modbus, Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 394	d13-d115	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 395	d13-d115	Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 396	d115-d300	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 397	d115-d300	Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 398	d300-d2000	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 399	d300-d2000	Datalogger	Cable, 10m
Power supply 24 V DC				
U3000 V2	159 300 382	d13-d115	4-20 mA, Pulse	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 383	d13-d115	4-20 mA, Pulse, Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 384	d13-d115	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 385	d13-d115	Modbus, Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 386	d115-d300	4-20 mA, Pulse	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 387	d115-d300	4-20 mA, Pulse	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 388	d115-d300	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 389	d115-d300	Modbus, Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 390	d300-d2000	4-20 mA, Pulse	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 391	d300-d2000	4-20 mA, Pulse	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 392	d300-d2000	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 393	d300-d2000	Modbus, Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 400	d13-d115	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 401	d13-d115	Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 402	d115-d300	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 403	d115-d300	Datalogger	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 404	d300-d2000	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 405	d300-d2000	Datalogger	Cable, 10m

Worldwide at home

Our sales companies and representatives ensure local customer support in more than 100 countries.

www.gfps.com

Argentina / Southern South America
Georg Fischer Central Plastics Sudamérica S.R.L.
Buenos Aires / Argentina
Phone +54 11 4512 02 90
gfcentral.ps.ar@georgfischer.com
www.gfps.com/ar

Australia
George Fischer Pty Ltd
Riverwood NSW 2210
Phone +61 (0) 2 9502 8000
australia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/au

Austria
Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH
3130 Herzogenburg
Phone +43 (0) 2782 856 43-0
austria.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/at

Belgium / Luxembourg
Georg Fischer NV/SA
1600 Sint-Pieters-Leeuw / Belgium
Phone +32 (0) 2 556 40 20
Fax +32 (0) 2 524 34 26
be.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/be

Brazil
Georg Fischer Sist. de Tub. Ltda.
04571-020 São Paulo/SP
Phone +55 (0) 11 5525 1311
br.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/br

Canada
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Mississauga, ON L5T 2B2
Phone +1 (905) 670 8005
Fax +1 (905) 670 8513
ca.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ca

China
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Shanghai 201319
Phone +86 21 3899 3899
china.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/cn

Denmark / Iceland
Georg Fischer A/S
2630 Taastrup / Denmark
Phone +45 (0) 70 22 19 75
info.dk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/dk

Finland
Georg Fischer AB
01510 Vantaa
Phone +358 (0) 9 586 58 25
Fax +358 (0) 9 586 58 29
info.fi.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fi

France
Georg Fischer SAS
95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex
Phone +33 (0) 1 41 84 68 84
fr.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fr

Germany
Georg Fischer GmbH
73095 Albershausen
Phone +49 (0) 7161 302 0
info.de.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/de

India
Georg Fischer Piping Systems Pvt. Ltd
400 083 Mumbai
Phone +91 22 4007 2000
Fax +91 22 4007 2020
branchoffice@georgfischer.com
www.gfps.com/in

Indonesia
PT Georg Fischer Indonesia
Karawang 41371, Jawa Barat
Phone +62 267 432 044
Fax +62 267 431 857
indonesia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/id

Italy
Georg Fischer S.p.A.
20063 Cernusco S/N (MI)
Phone +39 02 921 861
it.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/it

Japan
Georg Fischer Ltd
530-0003 Osaka
Phone +81 (0) 6 6341 2451
jp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/jp

Korea
Georg Fischer Korea Co. Ltd
Unit 2501, U-Tower
120 Heungdeok Jungang-ro
(Yeongdeok-dong)
Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do
Phone +82 31 8017 1450
Fax +82 31 217 1454
kor.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/kr

Malaysia
George Fischer (M) Sdn. Bhd.
41200 Klang, Selangor Darul Ehsan
Phone +60 (0) 3 3122 5585
Fax +60 (0) 3 3122 5575
my.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/my

Mexico / Northern Latin America
Georg Fischer S.A. de C.V.
CP 66636 Apodaca, Nuevo Leon / Mexico
Phone +52 (81) 1340 8586
Fax +52 (81) 1522 8906
mx.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/mx

Middle East
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Dubai / United Arab Emirates
Phone +971 4 289 49 60
gcc.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Netherlands
Georg Fischer N.V.
8161 PA Epe
Phone +31 (0) 578 678 222
nl.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nl

New Zealand
Georg Fischer Ltd
5018 Upper Hutt
Phone +04 527 9813
Fax +04 527 9834
nz.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nz

Norway
Georg Fischer AS
1351 Rud
Phone +47 67 18 29 00
no.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/no

Philippines
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
1604 Pasig City
Phone +632 571 2365
Fax +632 571 2368
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Poland
Georg Fischer Sp. z o.o.
05-090 Sekocin Nowy
Phone +48 (0) 22 31 31 0 50
poland.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/pl

Romania
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
020257 Bucharest - Sector 2
Phone +40 (0) 21 230 53 80
ro.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Russia
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Moscow 125040
Phone +7 495 748 11 44
ru.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ru

Singapore
George Fischer Pte Ltd
528 872 Singapore
Phone +65 6747 0611
Fax +65 6747 0577
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Spain / Portugal
Georg Fischer S.A.
28046 Madrid / Spain
Phone +34 (0) 91 781 98 90
es.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/es

Sweden
Georg Fischer AB
117 43 Stockholm
Phone +46 (0) 8 506 775 00
info.se.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/se

Switzerland
Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG
8201 Schaffhausen
Phone +41 (0) 52 631 3026
ch.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ch

Taiwan
Georg Fischer Co. Ltd
San Chung Dist., New Taipei City
Phone +886 2 8512 2822
Fax +886 2 8512 2823
www.gfps.com/tw

United Kingdom / Ireland
George Fischer Sales Limited
Coventry, CV2 2ST / United Kingdom
Phone +44 (0) 2476 535 535
uk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/uk

USA / Caribbean
Georg Fischer LLC
92618 Irvine, CA / USA
Phone +1 714 731 8800
Fax +1 714 731 6201
us.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/us

Vietnam
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
Ho Chi Minh City
Phone + 84 28 3948 4000
Fax + 84 28 3948 4010
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/vn

International
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
8201 Schaffhausen / Switzerland
Phone +41 (0) 52 631 3003
Fax +41 (0) 52 631 2893
info.export@georgfischer.com
www.gfps.com/int

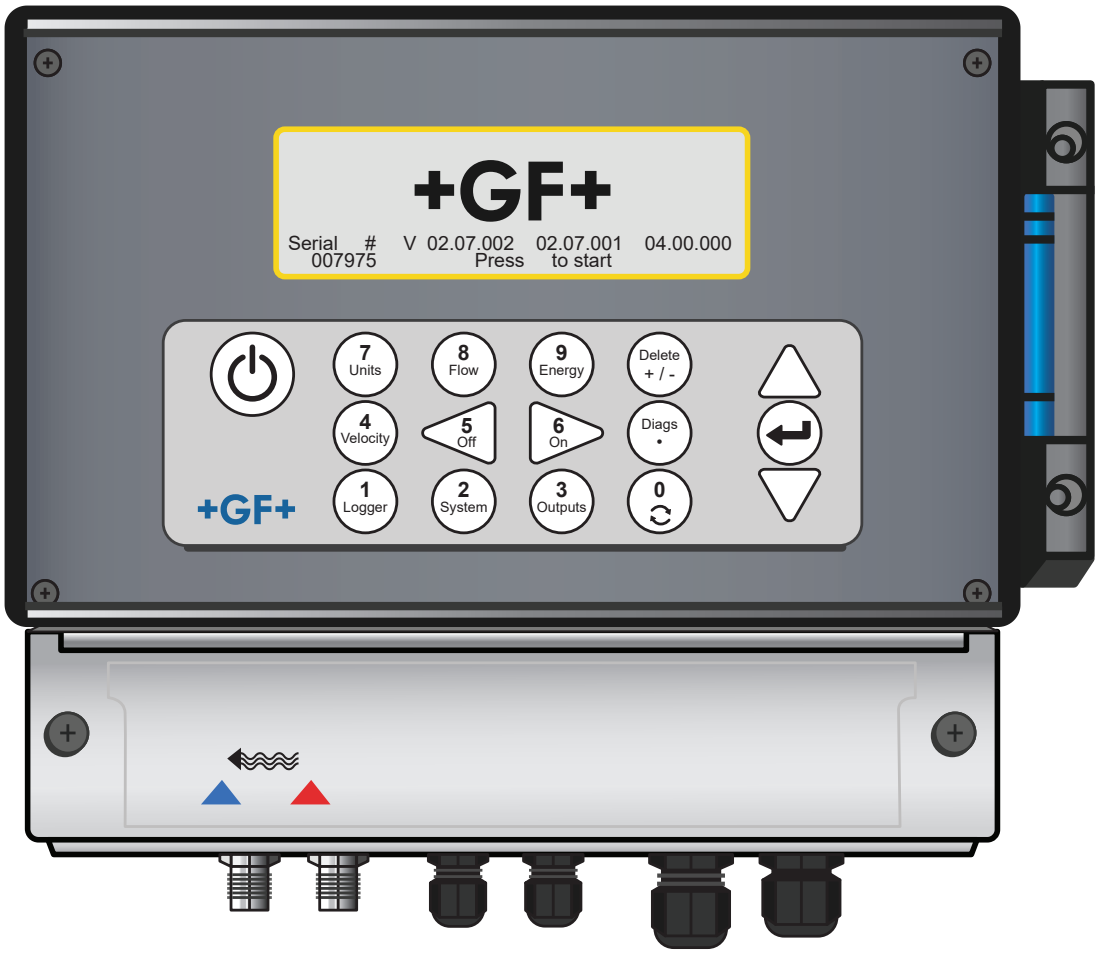
The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing.
The Data neither constitutes any expressed, implied or warranted characteristics, nor guaranteed properties or a guaranteed durability. All Data is subject to modification. The General Terms and Conditions of Sale of Georg Fischer Piping Systems apply.

+GF+

GF Piping Systems

U3000 V2 Ultraschall-Durchflussmessgerät
U3000 V2 HM Ultraschall-Heatmeter

Benutzerhandbuch



1098767 U3000 V2 Ultraschall-Durchflussmessgerät
6423 / DE /05 (07.2022)
© Georg Fischer Piping Systems Ltd
CH-8201 Schaffhausen/Schweiz
+41 52 631 30 26/info.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

Betriebsanleitung befolgen

Die Betriebsanleitung ist Teil des Produkts und ein wichtiger Baustein im Sicherheitskonzept.

- Die Betriebsanleitung lesen und befolgen.
- Die Betriebsanleitung des Produkts stets zur Hand haben.
- Betriebsanleitung an alle nachfolgenden Anwender des Produkts weitergeben.

Inhalt

1	**Bestimmungsgemässe Verwendung**	**77**
2	**Über dieses Dokument**	**77**
2.1	Warnhinweise	77
2.2	Andere verwandte Dokumente	78
2.3	Abkürzungen	78
2.4	Sicherheit und Verantwortung	78
2.5	Transport und Lagerung	78
2.6	Lieferumfang	79
3	**Aufbau und Funktion**	**80**
3.1	Aufbau	80
3.2	Funktionsweise	80
3.3	Anschlüsse	81
3.4	Tastenfeld	82
3.5	Betriebsmodi	84
3.6	Klemmenleisten	86
4	**Installation**	**89**
4.1	Positionierung des Hauptgeräts	89
4.2	Montage des Hauptgeräts	89
4.3	Positionierung der Transducer	90
4.4	Befestigen der Transducer	90
4.5	Anschliessen der Temperatursensoren (nur HM-Versionen)	96
4.6	Erste Inbetriebnahme	98
5	**Betrieb des Geräts**	**101**
5.1	Verwenden des Schnellstartmenüs	101
5.2	Verwalten von benannten Standorten	105
5.3	Ändern der Kalibrierungsparameter	109

5.4	Protokollierungsfunktionen (nur Modelle mit Datenlogger-Option)	114
6	**Ausgänge**	**116**
6.1	Stromschleife	116
6.2	Digitalausgänge	118
7	**Statusbildschirme**	**125**
7.1	Primärdurchfluss	125
8	**Heatmeter (nur HM-Versionen)**	**126**
8.1	Kalibrieren der Temperatursensoren	126
9	**Wartung und Reparatur**	**127**
10	**Störungsbeseitigung**	**128**
10.1	Übersicht	128
10.2	Allgemeines Verfahren zur Fehlerbehebung	129
10.3	Warn- und Statusmeldungen	130
10.4	Testblock	135
10.5	Zurücksetzen	136
10.6	Diagnose	136
11	**Spezifikation**	**138**
12	**Entsorgung**	**142**
13	**Bestellübersicht**	**142**

1 Bestimmungsgemässe Verwendung

Das Durchflussmessgerät U3000 misst den Durchfluss von Medien in Rohrleitungen über Clamp-On-Transducer, welche aussen auf die Rohrleitung montiert werden. Anhand der Ultraschall-Laufzeittechnik werden die Signale der Transducer von Mikroprozessoren ausgewertet und umgewandelt.
Mit dieser Technik kann der Durchfluss einer Flüssigkeit in einem geschlossenen Rohr präzise gemessen werden, ohne dass mechanische Teile durch die Rohrwand eingeführt werden müssen oder in das Durchflusssystem hineinragen.
Die Rohrleitung darf dabei bis zu 2 m Aussendurchmesser haben und aus fast jedem Material bestehen. Als Medien kommen Trübe Flüssigkeiten wie Flusswasser und Abwässer, aber auch saubere Flüssigkeiten wie demineralisiertes Wasser oder Öle mit einem Partikelgehalt von weniger als 3 Volumenprozent in Frage.

Typische Anwendungen

- Flusswasser
- Meerwasser
- Trinkwasser
- Demineralisiertes Wasser
- Aufbereitetes Wasser

2 Über dieses Dokument

Dieses Dokument beinhaltet alle notwendigen Informationen, um das Produkt zu montieren, in Betrieb zu nehmen und zu warten.

2.1 Warnhinweise

Diese Betriebsanleitung enthält Warnhinweise, die auf die Gefahr von Verletzungen oder Sachschäden hinweisen. Bitte stets diese Warnhinweise lesen und beachten!

⚠ WARNUNG!

Lebensgefahr oder Risiko schwerer Verletzungen!
Es besteht Lebensgefahr oder das Risiko schwerer Verletzungen, wenn diese Warnhinweise ignoriert werden!

⚠ VORSICHT

Risiko leichter Verletzungen!
Bei Nichtbeachtung dieser Warnmeldungen besteht das Risiko leichter Verletzungen!

HINWEIS

Sachschadenrisiko!
Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden (zum Beispiel Zeitverlust, Datenverlust, Maschinendefekt)!

Andere Symbole

Symbol	Bedeutung
1.	Massnahmen in nummerierter Reihenfolge erforderlich.
▶	Massnahmen erforderlich
•	Auflistung von Elementen verschiedener Ebenen

2.2 Andere verwandte Dokumente

- Planungsgrundlagen Industrie Georg Fischer

Diese Unterlagen sind über die Vertretung von GF Piping Systems oder unter www.gfps.com erhältlich.

2.3 Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
ABS	Acrylnitril-Butadien-Styrol
DA	Doppeltwirkende Funktion
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FC	Sicherheitsstellung ZU
FO	Sicherheitsstellung AUF
LCD	Flüssigkristalldisplay
LED	Leuchtdiode
MOSFET	Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor
PB-INSTAFLEX	Kunststoffrohrleitungssystem aus Polybuten
PE-ELGEF	Kunststoffrohrleitungssystem aus Polyethylen
PP-PROGEF	Kunststoffrohrleitungssystem aus Polypropylen
PVDF-SGEF	Kunststoffrohrleitungssystem aus PVDF (Polyvinylidenfluorid)
SPNO MOSFET	Einpoliger, normalerweise offener Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor
VC-U-PVC	Polyvinylchlorid

2.4 Sicherheit und Verantwortung

- ▶ Produkt nur bestimmungsgemäss verwenden, siehe "Bestimmungsgemässe Verwendung".
- ▶ Kein beschädigtes oder defektes Produkt verwenden. Beschädigte Produkte sofort aussortieren.
- ▶ Sicherstellen, dass das Rohrleitungssystem fachgerecht verlegt ist und regelmässig überprüft wird.
- ▶ Produkt und Zubehör nur von Personen montieren lassen, die die erforderliche Ausbildung, Kenntnis und Erfahrung haben.
- ▶ Personal regelmässig in allen zutreffenden Fragen der örtlich geltenden Vorschriften für Arbeitssicherheit und Umweltschutz, vor allem für druckführende Rohrleitungen, unterweisen.

2.5 Transport und Lagerung

- ▶ Produkt beim Transport gegen äussere Gewalt (beispielsweise Stoss, Schlag, Vibrationen) schützen.
- ▶ Produkt in ungeöffneter Originalverpackung transportieren und/oder lagern.
- ▶ Produkt vor Staub, Schmutz, Feuchtigkeit sowie Wärme- und UV-Strahlung schützen.
- ▶ Sicherstellen, dass Produkt weder durch mechanische, noch durch thermische Einflüsse beschädigt werden kann.
- ▶ Produkt vor Montage auf Transportschäden untersuchen.

2.6 Lieferumfang

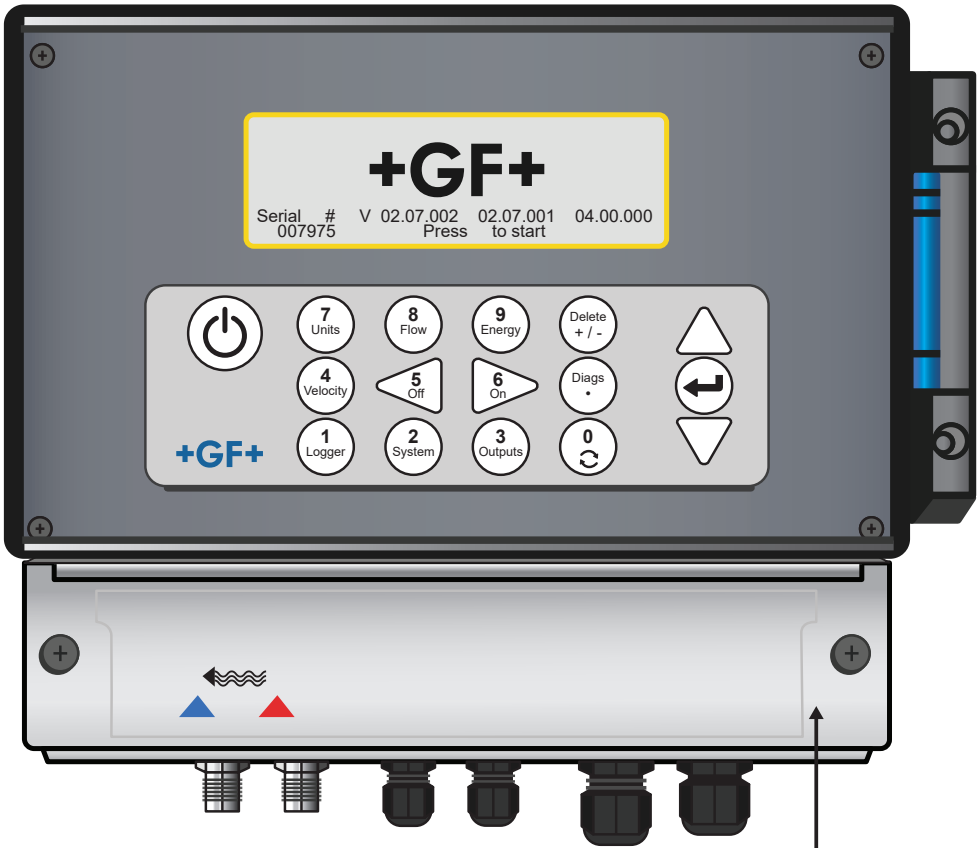
Komponente
GF U3000 V2 Hauptgerät
Durchflusssensoren / Transducer
Sensorkabel (2 Stück von jeweils 5 m Länge)
Gelpads
Führungsschiene
Edelstahlschlauchschellen für Führungsschiene
Ultraschall-Kopplungsfett
Erdungskabel
Benutzerhandbuch
Kalibrierungszertifikat

2.6.1 Wird nur mit GF U3000 V2 HM-Modellen geliefert:

- Kühlkörperpaste (nur bei HM-Modellen)
- Pt100 Temperaturfühler inkl. Kabel (3 m Länge) (nur bei HM-Modellen)
- Edelstahlschlauchschelle für Temperaturfühler (nur HM-Modelle)

3 Aufbau und Funktion

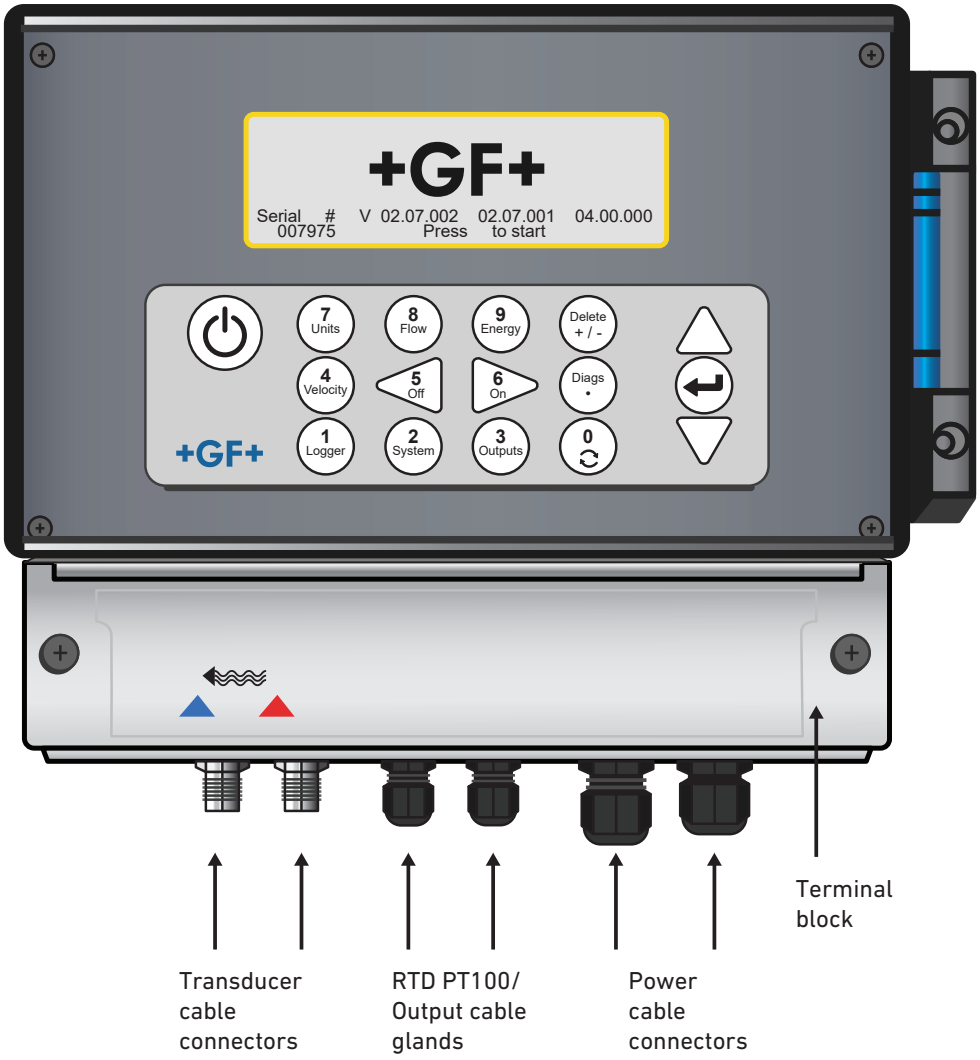
3.1 Aufbau



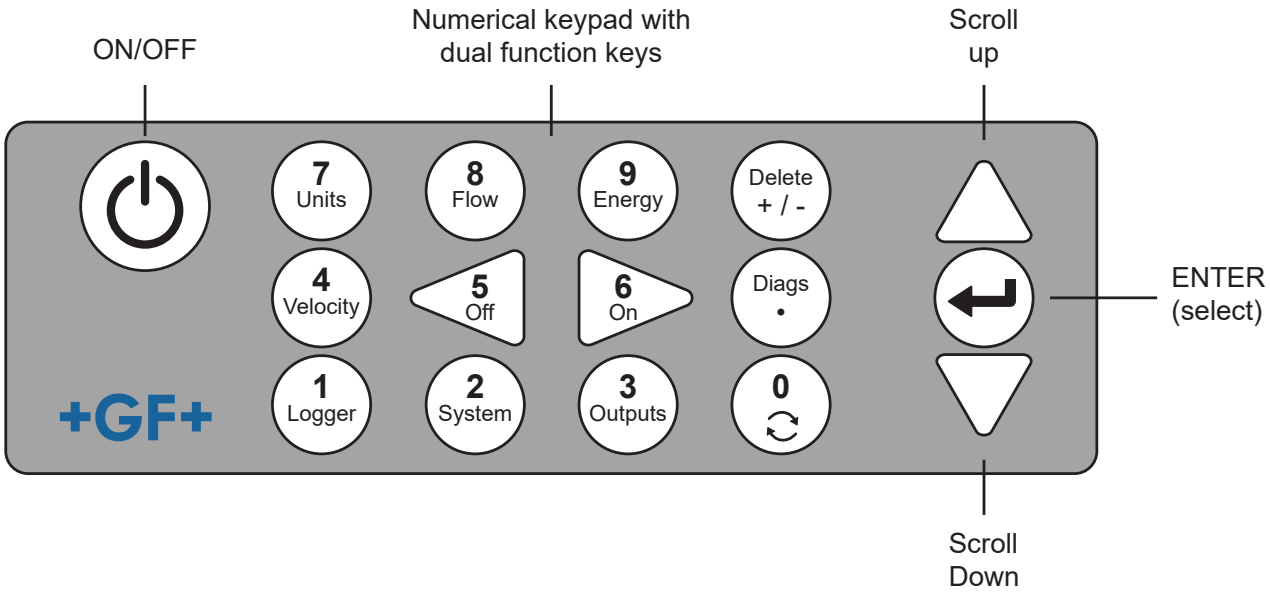
3.2 Funktionsweise

Der GF U3000 V2 (HM) ist ein mikroprozessorgesteuertes Messgerät, das über ein Menüsystem mit einem integrierten LCD-Display und einer Tastatur bedient wird. Es kann zur Anzeige des aktuellen Durchflusses oder der Geschwindigkeit der Flüssigkeit zusammen mit totalisierten Werten verwendet werden oder als Messwertspeicher dienen (nur bei Modellen mit Datenlogger-Option). Bei der Verwendung im Messwertspeichermodus können die aufgezeichneten Daten im nichtflüchtigen Speicher des Messgeräts gespeichert werden, um sie zu einem späteren Zeitpunkt auf einen USB-Stick herunterzuladen. Bis zu 100 Millionen Aufzeichnungsereignisse können intern gespeichert werden.
Ausserdem kann das Messgerät eine variable Durchflussausgabe oder variable "Impulsausgabe" (Volumen oder Frequenz) liefern, die proportional zum festgestellten Durchflusswert ist. Diese Ausgabe kann auf einen bestimmten Durchflussbereich eingestellt und mit einer Vielzahl externer Schnittstellengeräte verwendet werden, wie die Geräte in Batteriemanagementsystemen oder lokalen Überwachungssystemen.
Messdaten können auch über digitale Modbus-Kommunikation an übergeordnete Systeme übertragen werden (nur Modelle mit Modbus-Option). GF U3000 V2 HM-Einheiten können zur Messung der Energie und Leistung verwendet werden. Sie werden mit RTD-Sonden bereitgestellt, die richtig platziert zur Berechnung von verlorener oder abgegebener Energie in einem Heiz- oder Kältekreislauf genutzt werden können. Dazu wird der Temperaturunterschied zwischen den Sonden gemessen, die normalerweise auf den Vorlauf- und Rücklaufleitungen am Bezugspunkt platziert werden.

3.3 Anschlüsse



3.4 Tastenfeld



Taste	Verwendung
0	Umschalten zwischen Durchfluss-, Geschwindigkeits- und optional den Energiebildschirmen (durch kurzes Drücken auf der Durchfluss-, Energie- oder Geschwindigkeitsanzeige), Eingabe auf dem Bildschirm zur Einstellung des Null-durchflusses (langes Drücken auf der Durchflussanzeige) oder Einfrieren und Freigeben von diagnostischen Werten auf dem Diagnosebildschirm.
1	Nur GF U3000 V2 HM-Modelle: Zeigt das Menü "Aufzeichnung" an.
2	Zeigt das Menü "Systemeinstellungen" an.
3	Zeigt das Menü "Einrichtung der Ausgangsplatine" an.
4	Schaltet vom Display "Durchfluss anzeigen" oder "Energie anzeigen" zum Display "Geschwindigkeit anzeigen" um. (Nur GF U3000 V2-Modelle)
5	Keine Funktion – für zukünftige Verwendung reserviert
6	Keine Funktion – für zukünftige Verwendung reserviert
7	Schaltet zwischen den verfügbaren Displayeinheiten um.
8	Schaltet vom Display "Geschwindigkeit anzeigen" oder "Energie anzeigen" zum Display "Durchfluss anzeigen" um. (Nur GF U3000 V2-Modelle)
9	GF U3000 V2 HM: Schaltet vom Display "Geschwindigkeit anzeigen" oder "Durchfluss anzeigen" zum Display "Energie anzeigen" um.
Löschen +/-	Kein Kurzbefehl: Löscht in Texteingaben das Zeichen links vom blinkenden Cursor. Löscht aktivierte Alarme oder kehrt vom Bildschirm "Übersicht" zum HAUPTMENÜ zurück.
Diags .	Zeigt den Bildschirm "Diagnose" an.

3.4.1 EIN/AUS-Taste

Die EIN/AUS-Taste befindet sich oben links auf dem Tastenfeld. Nach dem Einschalten wird auf dem LCD-Display ein Initialisierungsfenster mit der Seriennummer des Messgeräts und der Softwareversion angezeigt. Danach kann das Messgerät durch Bestätigen der Eingabetaste gestartet werden. Daraufhin wird das Initialisierungsfenster durch das HAUPTMENÜ ersetzt, das Zugriff auf die übrigen Funktionen bietet.

3.4.2 Menüs und Menüauswahltasten

Die GF U3000 V2 (HM)-Menüs sind hierarchisch aufgebaut und das HAUPTMENÜ befindet sich ganz oben. Die Navigation in den Menüs erfolgt über drei Tasten auf der rechten Seite des Tastenfelds, mit denen in einer Menüliste nach OBEN und UNTEN gescrollt und ein Menüelement AUSGEWÄHLT werden kann. Beim Scrollen durch ein Menü bewegt sich ein pfeilförmiger Cursor auf der linken Seite des Bildschirms auf und ab, um die aktive Menüauswahl anzuzeigen,
die dann durch Drücken der Taste ENTER (SELECT) ausgewählt werden kann.

Manche Menüs haben mehr Optionen als auf dem Bildschirm gleichzeitig angezeigt werden können. Die nicht dargestellten Auswahloptionen können angezeigt werden, indem der Anwender über das unterste sichtbare Element hinaus nach UNTEN scrollt. Die Menüs werden als "Schleife" angezeigt, wenn über das erste oder letzte Element hinaus gescrollt wird.
Bei Auswählen von "Beenden", gelangt der Anwender in der Regel eine Ebene in der Menühierarchie höher. In manchen Fällen kann der Anwender jedoch direkt zum Bildschirm "Durchflusswert" gelangen.

Auf manchen Bildschirmen muss der Cursor auf dem Display nach links und rechts sowie nach oben und unten bewegt werden. Dazu die Taste 5 (nach LINKS scrollen) und 6 (nach RECHTS scrollen) verwenden.

3.4.3 Zweifachfunktion des Ziffernblocks

Der Tastenblock in der Mitte des Tastenfelds in der Abbildung unten ist eine Doppelfunktionstaste. Sie können zur direkten Eingabe von Zahlen, zur Auswahl der angezeigten Masseinheiten für Volumenstrom und für den schnellen Zugriff auf häufig verwendete Kontrollmenüs verwendet werden.

3.4.4 Transducer

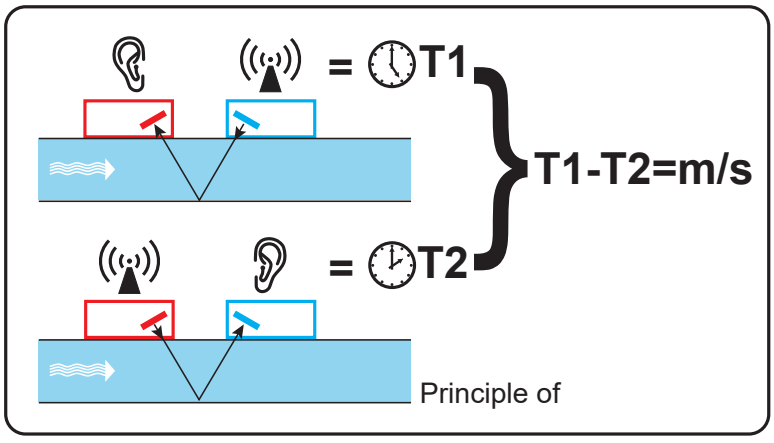
Standardmässig werden zwei Sätze mit Ultraschall-Transducern bereitgestellt. Bei der Einrichtung des Messgeräts wird abhängig von den eingegebenen Daten des Anwenders angezeigt, welcher Transducersatz für welche Anwendung verwendet werden muss. Die Standardrohrgrössen werden im Messgerät programmiert und normalerweise muss kein anderer Transducersatz als der vom Messgerät vorgeschlagene Transducer verwendet werden. Wenn die Umstände einen anderer Satz erfordern, kann das Messgerät manuell programmiert werden, damit es den anderen Satz akzeptiert.

Transducersatz "A"
Wird standardmässig zur Verwendung an Rohren mit einem Aussendurchmesser von 13mm bis 115mm geliefert.

Transducersatz "B"
Wird standardmässig zur Verwendung an Rohren mit einem Aussendurchmesser von 50mm bis 2000mm geliefert.

3.4.5 Funktionsweise

Das Durchflussmessgerät ermöglicht präzise Durchflussmessungen durch die Ermittlung der Differenz zwischen den Übertragungszeiten von zwei Ultraschallsignalen.



Ein regelmässiger Spannungsimpuls wirkt auf die Kristalle des Transducers und erzeugt einen Ultraschallstrahl in einer bestimmten Frequenz. Der Strahl wird zunächst vom nachgelagerten Transducer (blau) an den vorgelagerten Transducer (rot) übertragen.

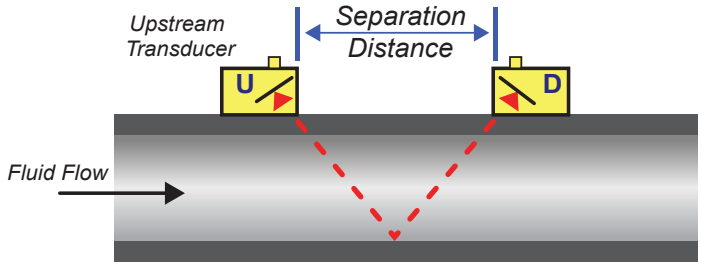
Anschliessend wird der Strahl in die entgegengesetzte Richtung geleitet, d.h. vom vorgelagerten Transducer (rot) in den nachgelagerten Transducer (blau). Die Zeit, die der Ultraschall für seinen Weg in dieser Richtung durch die Flüssigkeit benötigt, verkürzt sich um die Geschwindigkeit der Flüssigkeit im Rohr.
Der resultierende Zeitunterschied T1–T2 ist direkt proportional zur Geschwindigkeit der Flüssigkeit im Rohr.

Neben der Durchflussmenge misst ein Durchflussmessgerät mit Heatmeter mithilfe von zwei PT100-Temperatursensoren auch den Temperaturunterschied im System zwischen Vorlauf und Rücklauf.
Anhand des Temperaturunterschieds zwischen Vorlauf und Rücklauf sowie des durch das System transportierten Wasservolumens wird die Energiedifferenz im Medium berechnet.

3.5 Betriebsmodi

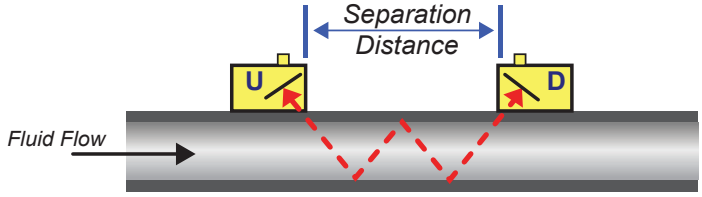
Das Durchflussmessgerät kann in vier verschiedenen Modi betrieben werden, die vom Rohrdurchmesser und der Art des verwendeten Transducersatzes abhängig sind. Aus dem nachstehenden Diagramm ergeht die Bedeutung des korrekten Trennungsabstands zwischen den Transducern, um das stärkste Signal zu empfangen.

3.5.1 Reflexmodus



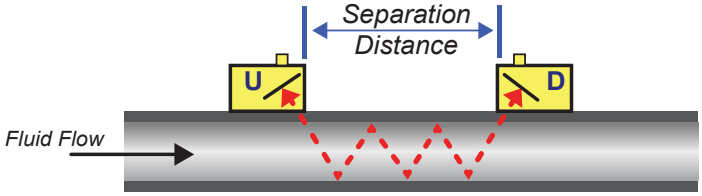
Normalerweise wird dieser Modus verwendet. Die zwei Transducer (U und D) werden parallel zueinander am Rohr angebracht und die zwischen ihnen übertragenen Signale werden von der gegenüberliegenden Rohrwand reflektiert.
Der Trennungsabstand wird vom Messgerät basierend auf den eingegebenen Daten zu den Rohr- und Flüssigkeitseigenschaften berechnet.

3.5.2 Reflexmodus (Doppelreflexion)



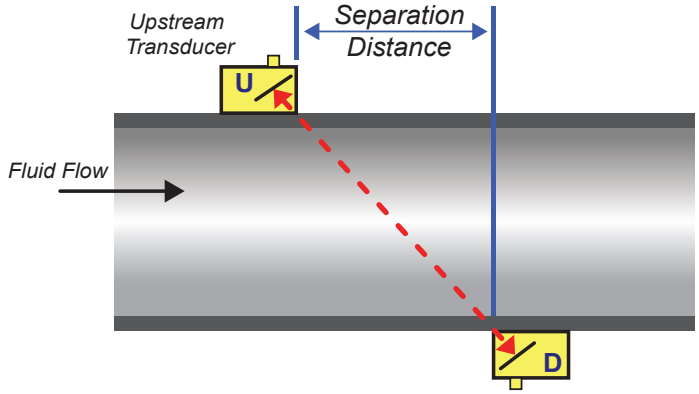
In diesem Modus wird der Trennungsabstand für eine Doppelreflexion berechnet*. Dieser Fall tritt normalerweise ein, wenn der Rohrleitungsdurchmesser so klein ist, dass der berechnete Trennungsabstand des Reflexmodus für die verwendeten Transducer praktisch nicht möglich wäre.

3.5.3 Reflexmodus (Dreifachreflexion)



Dieser Modus geht noch einen Schritt weiter und zeigt eine Situation mit Dreifachreflexion an. Dies trifft normalerweise zu, wenn mit sehr kleinen Rohren in Relation zum verwendeten Transducerbereich gearbeitet wird.

3.5.4 Diagonalmodus



Dieser Modus kann vom Messgerät bei relativ grossen Rohren ausgewählt werden. In diesem Modus befinden sich die Transducer auf den gegenüberliegenden Seiten des Rohrs, dennoch ist der Trennungsabstand nach wie vor ausschlaggebend, um die Signale korrekt zu empfangen.
Dieser Modus kann mit den Standard-Transducersätzen "A und B" verwendet werden. Bei der Installation von besonders grossen Rohren wird jedoch der optionale Transducersatz "D" empfohlen.

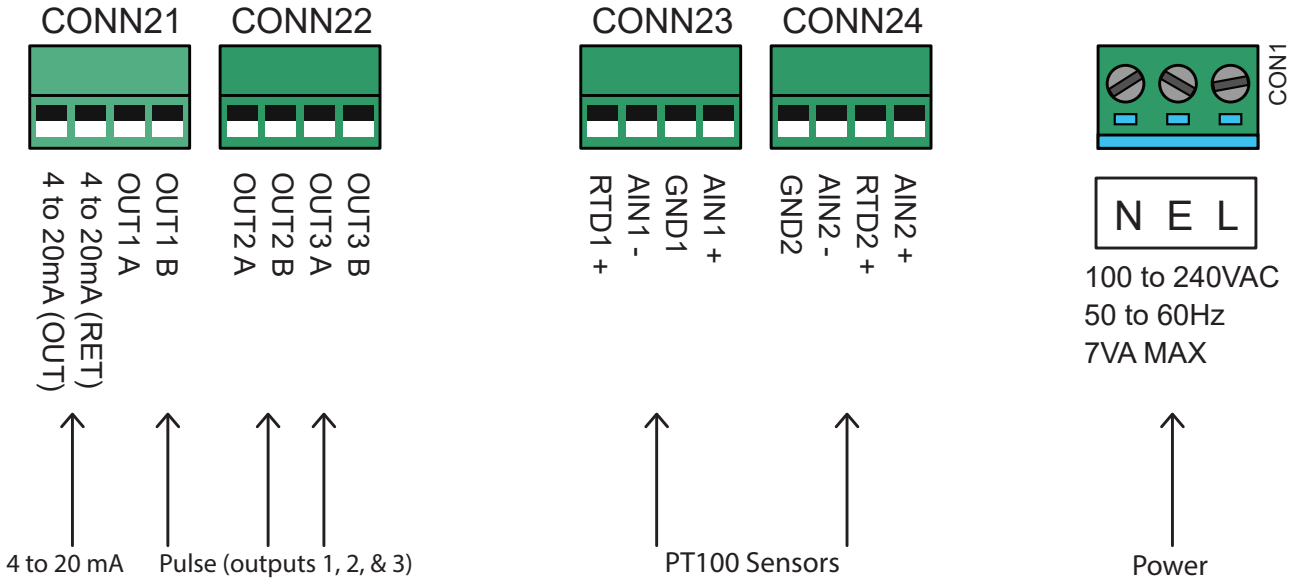
*Allgemein muss beachtet werden, dass mit zunehmender Reflexionszahl auch die Fehlerlastigkeit steigt. Einheiten werden im einfachen Reflexmodus kalibriert. Inhärente Ungenauigkeiten werden durch die Verwendung höherer Modi wie die Dreifach- und Vierfachreflexion amplifiziert. Ausserdem wird das Signal bei zunehmender Pfadlänge mit höheren Betriebsmodi gedämpft. Die Dämpfung nimmt zu, wenn Sensoren mit höheren Betriebsfrequenzen verwendet werden. (Zum Beispiel Signale von A-Sensoren sind gedämpfter als Signale von B-Sensoren.)

3.6 Klemmenleisten

In diesem Abschnitt wird erklärt, wie die Netz- und Signalkabel an den Reihenklemmen in der Wandhalterung angeschlossen werden müssen. Die Transducerkabel werden an Buchsen auf der linken Seite der Klemmleiste angeschlossen. Die anderen Kabel werden durch die vier mitgelieferten Kabelverschraubungen in das Gerät eingeführt und an die Klemmenleisten angeschlossen, die sich hinter einer Sicherheitsabdeckung befinden.

3.6.1 Für den Anschluss der Stromversorgung, des PT100 und der Ausgänge:

1. Die Abdeckung der Klemmenleiste durch Lösen der beiden Befestigungsschrauben entfernen.
2. Die Steuer- und Überwachungskabel durch die beiden kleineren Kabelverschraubungen führen.
3. Die Drähte abschneiden, ca. 10 mm abisolieren und an die erforderlichen Klemmen anschliessen, wie oben beschrieben und in der Abbildung unten dargestellt.
4. Anschliessend die Kabelverschraubungen fest anziehen, um sicherzustellen, dass die Kabel sicher gehalten werden.
5. Die Abdeckung der Klemmenleiste wieder anbringen. 4-20 mA Impuls (Ausgänge 1, 2 & 3) PT100 Sensoren Leistung



3.6.2 Stromversorgung

Das Gerät kann über das Stromnetz (100 - 240 V AC, 50/60 Hz) oder über eine 24-VAC/DC-Versorgung versorgt werden, wenn es mit einem 24V-Versorgungsmodul ausgestattet ist.

1. Das Netzkabel durch eine der beiden Kabelverschraubungen auf der rechten Seite des Geräts, unterhalb der Netzanschlussklemmen durchführen, und die für den Kabeldurchmesser am besten geeignete Verschraubung verwenden.
2. Die Drähte abschneiden, ca. 10 mm abisolieren und an die in der obigen Abbildung angegebenen Stromversorgungsklemmen anschliessen.
3. Anschliessend die Kabelverschraubungen fest anziehen, um sicherzustellen, dass die Kabel sicher gehalten werden.

⚠ WARNUNG!

Tödliche Spannungen!

Sicherstellen, dass das Netzkabel vom Stromnetz getrennt ist.

► Keine Netzspannung anlegen, wenn die Klemmen entfernt sind. Das externe Netzteil muss die Schutzklasse 2 haben.

⚠ WARNUNG!

Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien!

Es liegt in der Verantwortung des Monteurs, beim Anschluss eines Netzkabels an den GF U3000 V2 die regionalen Spannungssicherheitsrichtlinien mithilfe eines Hauptwandlers einzuhalten.

⚠ WARNUNG!

Die Stromversorgung muss geerdet sein!

Wird das Gerät über eine 24-V-Wechselstromversorgung gespeist, muss die Versorgung von der Erde isoliert sein.

3.6.3 Steuer- und Überwachungskabel

Je nach den eingebauten Optionen kann eines der folgenden Steuer- und Überwachungskabel erforderlich sein:

- **Stromausgang**

Ein 4-20-mA-, 0-16-mA- oder 0-20-mA-Überwachungssignal wird an den Klemmen mA+ und mA- ausgegeben (mA+ ist die Stromausgangsklemme und mA- ist die Rücklaufklemme).

- **Impulsausgang**

Ein opto-isolierter Impulsausgang ist an den Klemmen PULSE+ und PULSE- verfügbar (PULSE+ ist die Impulsausgangsklemme und PULSE- ist die Rücklaufklemme).

- **Alarmausgänge**

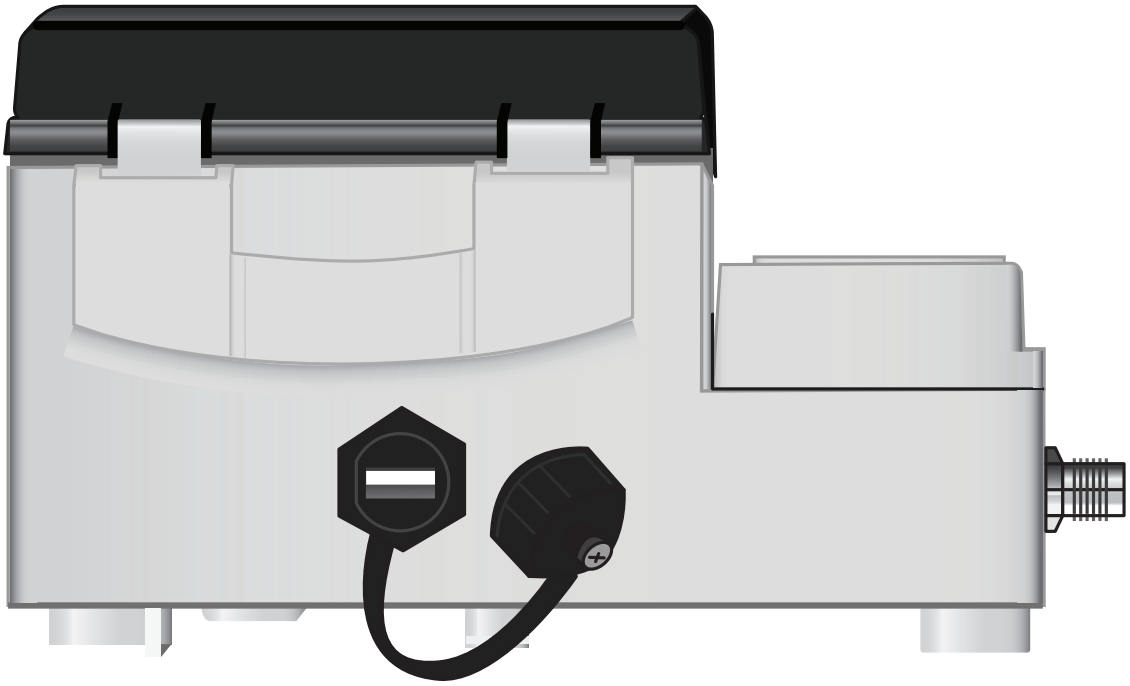
Zwei programmierbare, multifunktionale Alarmausgänge sind über MOSFET, SPNO-Relais verfügbar. Die Relais sind für eine Dauerlast von 48V/500 mA ausgelegt und werden jeweils an die Klemmen ALARM1+, ALARM1-, ALARM2+ und ALARM2- angeschlossen.

Im Menüsystem des Messgeräts kann der Anwender:

- Die Stromausgangsfunktion **Ein/Aus** auswählen
- Den Stromausgangsbereich festlegen (Strombereich festlegen, wobei typische Bereiche 4–20 mA, 0–20 mA und 0–16 mA sind). Das Gerät kann jedoch Ströme von bis zu 24 mA generieren
- Das Stromausgangssignal auf den erforderlichen Durchflussbereich kalibrieren
- Die Alarmursache (und den Alarmstrom für den Stromausgang) festlegen
- Einen Auslösewert für den Alarm festlegen, wenn er mit einem Unterschreitungswert oder Überschreitungswert verbunden ist;
- Die Strom-Trim-Werte Ungenauigkeiten im Anwendersystem anpassen

3.6.4 USB-Anschluss

Auf der linken Seite des Gehäuses befindet sich ein USB-Anschluss. Über diesen Anschluss können die aufgezeichneten Daten auf einen USB-Stick heruntergeladen werden.



4 Installation

4.1 Positionierung des Hauptgeräts

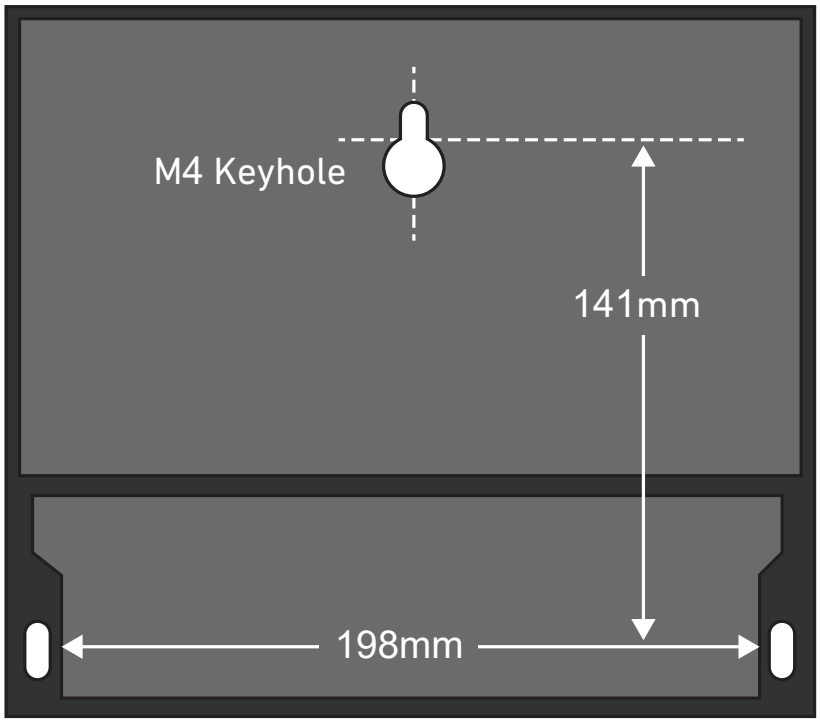
Das Hauptgerät sollte so nah wie möglich an den Ultraschallsensoren im Rohr montiert werden. Die Standardkabel für die Sensoren sind 5 Meter lang, optional sind auch 10 Meter lange Kabel erhältlich. Ist es aus betrieblichen Gründen nicht möglich, das Gerät so nah an den Sensoren zu montieren, können massgefertigte Kabel mit einer Länge von bis zu 100 m geliefert werden - wenden Sie sich für weitere Informationen und Verfügbarkeit an Ihren GF-Vertriebsmitarbeiter.

Für die Stromversorgung des Geräts muss eine geeignete Netzversorgung vorhanden sein (ein optionales 24V-AC/DC-Versorgungsmodul ist erhältlich). Die externe Versorgung muss angemessen geschützt und über einen identifizierbaren Isolator angeschlossen sein. Eine 500-mA-Sicherung ist intern in der Eingangsversorgungsleitung des Geräts eingebaut.

4.2 Montage des Hauptgeräts

Idealerweise wird das Gehäuse des Hauptgeräts mit drei M4-Schrauben an einer Wand befestigt.

1. Die Klemmenabdeckung des Hauptgeräts entfernen.
2. Eine Schraube an der gewünschten Stelle in der Wand befestigen, die mit dem Montageschlüsselloch auf der Rückseite des Gehäuses übereinstimmt.
3. Das Gehäuse mit der Schlüssellochschraube an der Wand befestigen.
4. Das Gehäuse ausrichten und die Positionen für die beiden verbleibenden Schraubenbefestigungen durch die Schlitze an den unteren Ecken des Gehäuses markieren. Dann das Gehäuse abnehmen und die Befestigungspunkte bohren (und dübeln).
5. Den Standort von Staub/Schmutz reinigen und das Gehäuse an der Wand montieren.



4.3 Positionierung der Transducer

Das Durchflussmessgerät erfordert ein gleichmässiges und einheitliches Durchflussprofil, da Durchflusswirbel zu unvorhersehbaren Messfehlern führen können. Bei vielen Anwendungen ist keine gleichmässige Durchflussmenge über 360° möglich. Der Grund dafür können Luftblasen an der Rohrdecke, Wirbel im Rohr oder Schlamm am Boden des Rohrs sein.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die genauesten Ergebnisse erzielt werden, wenn die Führungsschiene der Transducer nicht vertikal zum Rohr, sondern in einem Winkel von ungefähr 45° nach rechts
oder links montiert wird.

4.3.1 Falschmessungen

Die Messungen können verfälscht sein, wenn Transducer in Rohrleitungen in der Nähe von vorgelagerten Komponenten und Fittings wie Rohrbögen, T-Stücken, Ventilen, Pumpen und ähnlichen Hindernissen montiert werden.

Um sicherzustellen, dass das Durchflussmessgerät an einer Stelle mit einem unverzerrten Druchflussprofil angebracht wird, müssen die Transducer in ausreichender Entfernung von potenziellen Verzerrungsquellen montiert werden, damit sie keine Auswirkungen auf die Messung haben.

- Auf der vorgelagerten Seite des Transducers ein gerades Rohrstück montieren, das zehn mal länger als der Durchmesser ist.
- Auf der vorgelagerten Seite des Transducers ein gerades Rohrstück montieren, das fünfmal länger als der Durchmesser ist. In Ausnahmefällen kann ein fünfmal längeres Rohr als der Durchmesser ausreichend sein.

4.4 Befestigen der Transducer

Die Transducer vom Typ 'A' oder 'B' werden mit der unten gezeigten verstellbaren Führungsschiene am Rohr befestigt. Die Führungsschiene selbst wird mit zwei umlaufenden Stahlbändern am Rohr befestigt. Zur Vereinfachung ist an der Seitenplatte der Führungsschiene ein imperiales (Zoll) und metrisches (Millimeter) Lineal angebracht. Sobald die Führungsschienenbaugruppe vollständig montiert ist, werden die Transducer durch Festziehen der Transducerklemme in ihrer Position arretiert.

HINWEIS

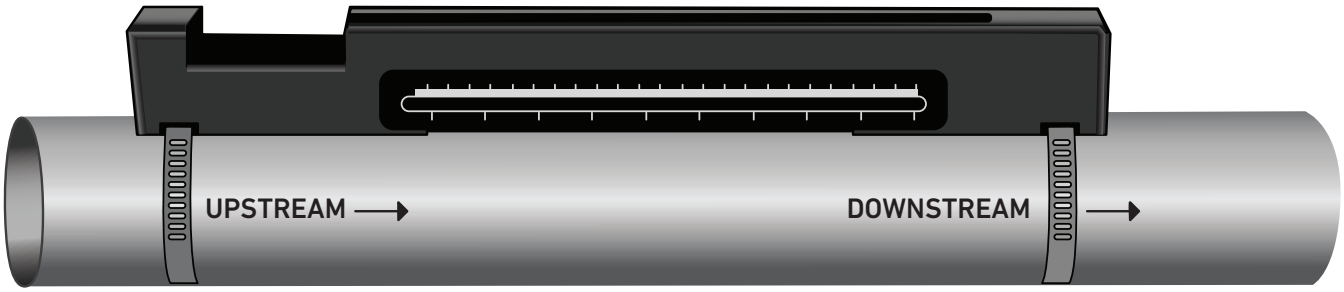
Bei Verwendung des Durchflussmessers im "Diagonal"-Modus oder im "Reflex"-Modus bei Rohren mit einem Durchmesser von mehr als 350 mm sind zwei Führungsschienen erforderlich, in denen jeweils ein Transducer montiert ist - siehe den entsprechenden Abschnitt (6.4.4. in diesem Dokument).

4.4.1 Reinigen des Kontaktbereichs.

Transducer des Typs "A" oder "B" werden mit der in der nachstehenden Abbildung gezeigten verstellbaren Führungsschienenanordnung am Rohr befestigt. Die Führungsschiene selbst wird mit zwei umlaufenden Stahlbändern am Rohr befestigt. Zur Vereinfachung ist an der Seitenplatte der Führungsschiene ein imperiales (Zoll) und metrisches (Millimeter) Lineal angebracht. Sobald die Führungsschienenbaugruppe vollständig montiert ist, werden die Transducer durch Festziehen der Transducerklemme in ihrer Position arretiert.

4.4.2 Anbringen der Führungsschiene am Rohr

Die Führungsschiene waagerecht auf dem Rohr in einem Winkel von 45° zum oberen Ende des Rohrs positionieren, und sie mit dem mitgelieferten Edelstahlband befestigen, wie unten dargestellt.

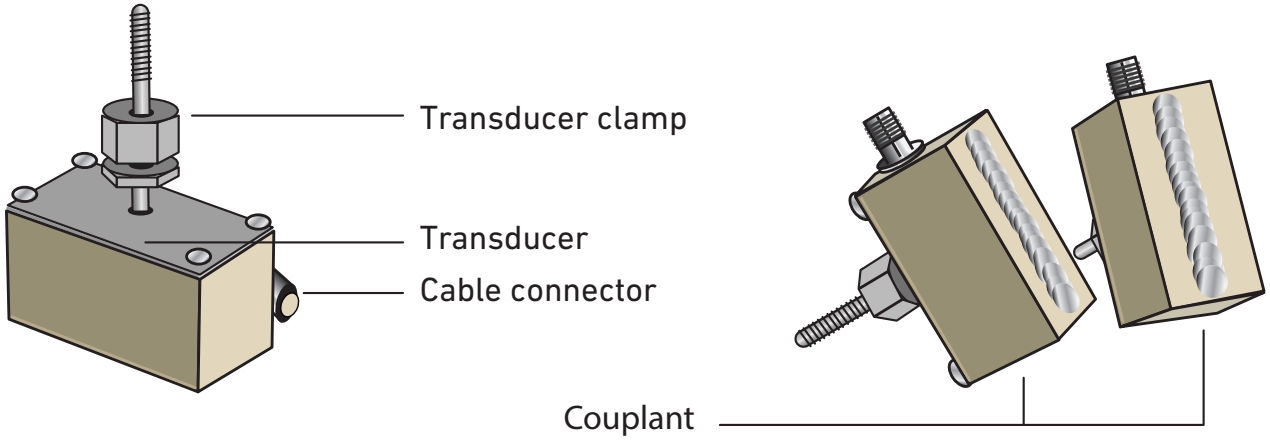


HINWEIS

Im folgenden Verfahren wird die Führungsschiene mit der rechteckigen Öffnung zum vorgelagert gelegenen Ende des Rohrs hin montiert.

4.4.3 Einbau der Transducer

1. Jede Transducerklemme im Uhrzeigersinn anziehen, bis sie sich nahe der Oberseite des Transducers befindet (Abbildung unten links). Dies ist notwendig, um zu verhindern, dass das Akustikkoppelstück das Rohr berührt, wenn der Transducer zunächst in die Führungsschiene eingesetzt wird - wie unten beschrieben.
2. Mit dem mitgelieferten Spritzenapplikator eine 3 mm dicke Linie Akustikkoppler auf die Basis beider Transducer auftragen (Abbildung unten, rechts).

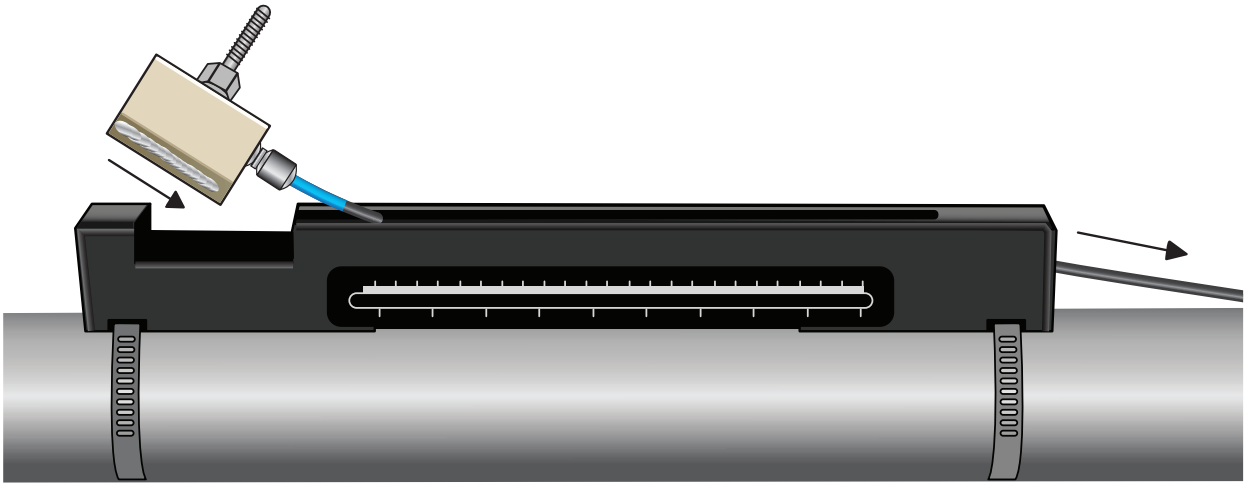


3. Das Kabel des nachgelagerten Transducers (blau) durch das rechte Ende der Führungsschiene und durch die rechteckige Öffnung am oberen linken Ende der Führungsschiene führen, wie in der Abbildung unten dargestellt.

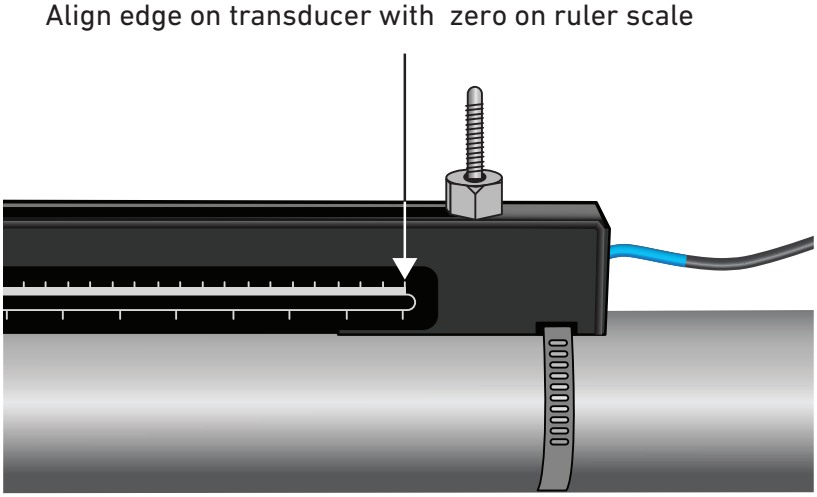
4. Das nachgelagerte Kabel (blau) an einen der Transducer anschliessen.

HINWEIS

Bei der Durchführung der folgenden Schritte vorsichtig vorgehen, um zu vermeiden, dass das Akustikmaterial auf dem Rohr verschmiert wird, während Sie den Transducer an der Führungsschiene befestigen.

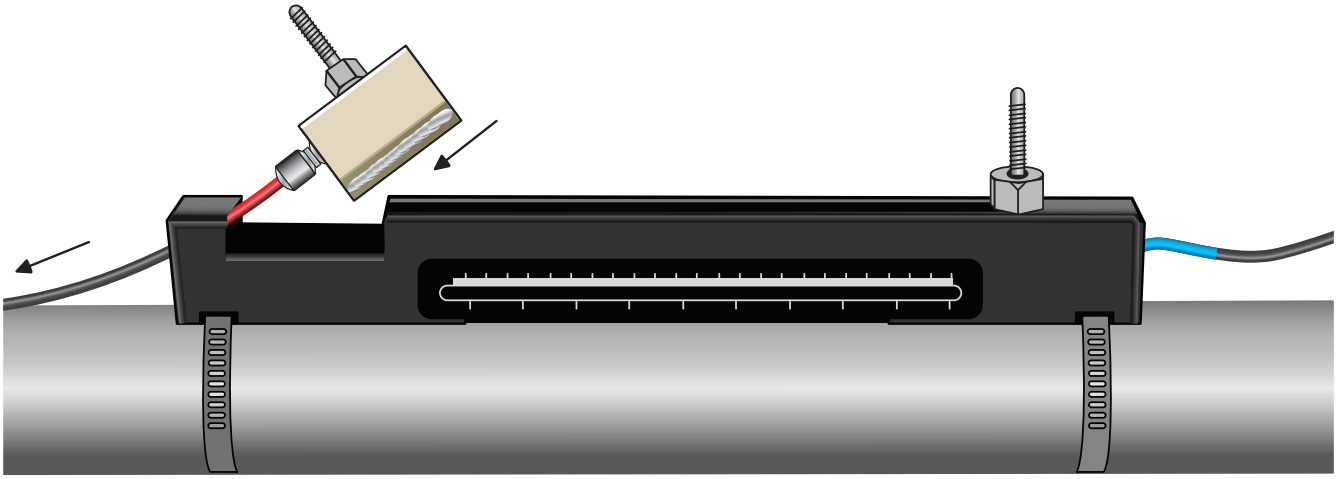


5. Die nachgelagerte Transducerbaugruppe vorsichtig an der Führungsschiene entlang schieben, bis die Innenseite des Transducers mit der "0"-Markierung auf der Linealskala ausgerichtet ist (Abbildung unten).

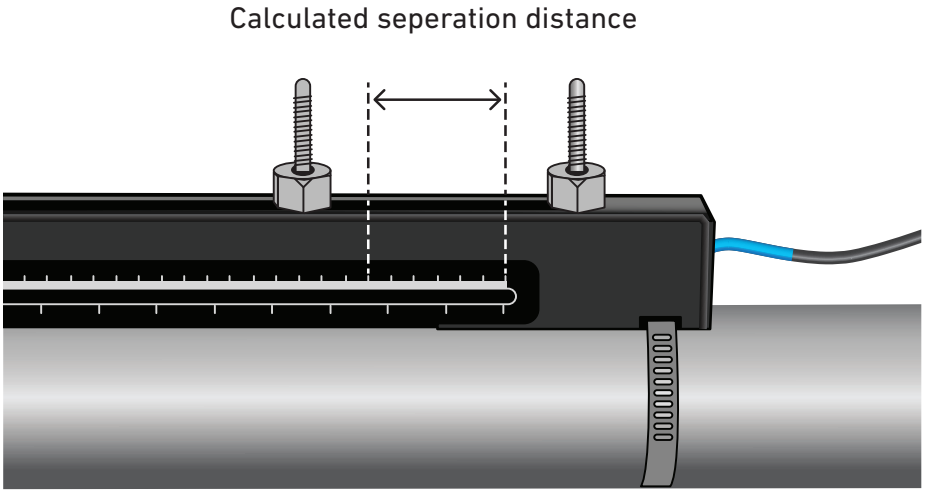


6. Den Transducer durch Drehen der Transducerklemme gegen den Uhrzeigersinn auf das Rohr absenken, bis er "fingerfest" ist (keinen Schraubenschlüssel verwenden).
7. Das vorgelagerte Signalkabel (rot) durch das linke Ende der Montageschiene führen es an den zweiten Transducer anschliessen (siehe Abbildung unten).

8. Die Transducerbaugruppe vorsichtig durch die rechteckige Öffnung absenken, bis die Schlitze an der Seite der Transducerklammer mit den Kanten an der Oberseite der Führungsschiene übereinstimmen.



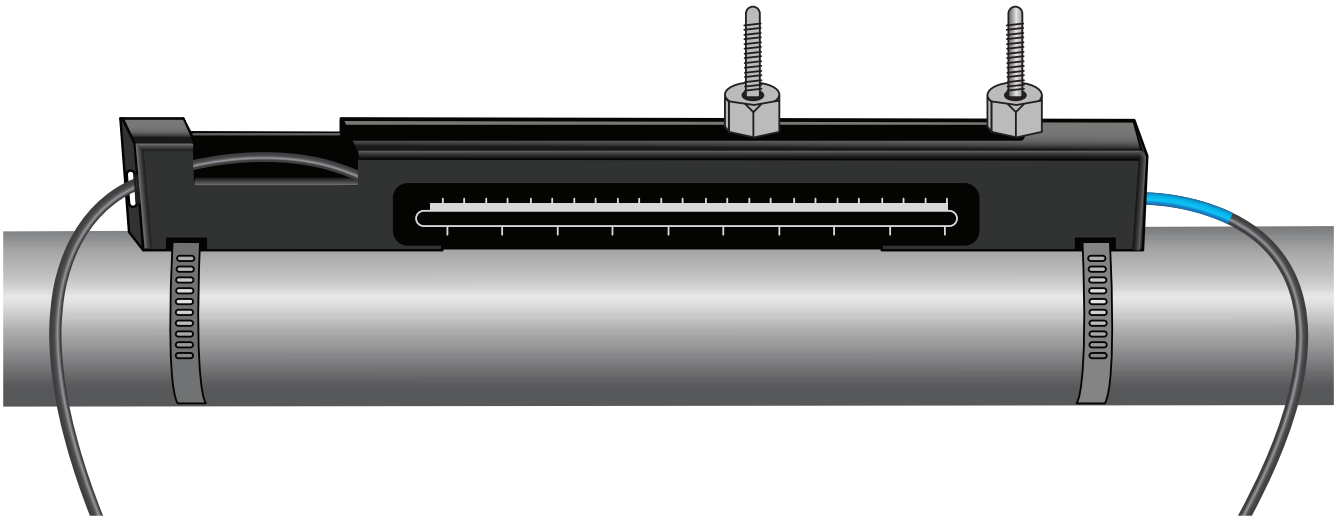
9. Den vorgelagerten Transducer so positionieren, dass seine Innenseite auf den erforderlichen Abstand auf dem Lineal eingestellt ist, wie in der Abbildung unten gezeigt.



HINWEIS

Der Trennungsabstand für eine bestimmte Anwendung kann über das Menü "Schnellstart" ermittelt werden, siehe "Verwendung des Schnellstartmenüs".

10. Die Transducer durch Drehen jeder Transducerklammer gegen den Uhrzeigersinn auf das Rohr absenken, bis sie "fingerfest" sind (keinen Schraubenschlüssel verwenden). Die Abbildung unten zeigt die endgültige Position der Transducer, wenn die Transducerklammern vollständig angezogen sind.



11. Die Schallkopfsignalkabel an das U3000 V2 anschliessen - dazu das ROTE Kabel an den vorgelagerten Transduceranschluss und das BLAUE Kabel an den nachgelagerten Transduceranschluss anschliessen.

HINWEIS
Wird ein negativer Durchfluss festgestellt, das rote und das blaue Kabel am Sensorende austauschen.

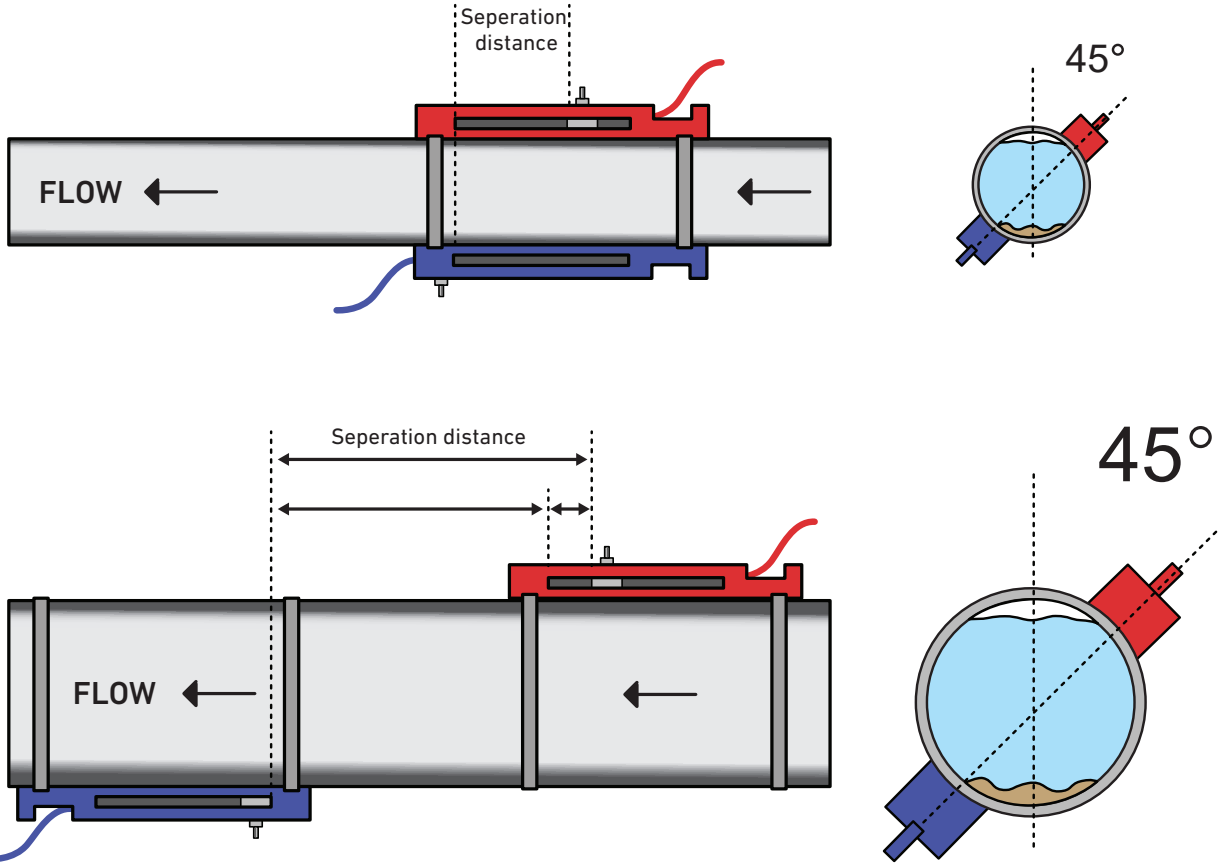
4.4.4 Befestigen der Transducer im Diagonalmodus

Für diese Betriebsart sind zwei Transducer-Führungsschienen erforderlich, die auf gegenüberliegenden Seiten des Rohrs angebracht werden (in einem Winkel von 45° zur Oberseite des Rohrs wie im Reflexmodus). Beträgt der erforderliche Abstand zwischen den Transducern 230 mm oder weniger, können die Führungsschienen mit denselben Edelstahlbändern montiert werden (siehe Abbildung unten). Bei einem grösserem Transducerabstand müssen die Führungsschienen gegebenenfalls separat montiert werden (siehe Abbildung unten). In diesem Fall müssen die erforderlichen Positionen genau markiert werden, um sicherzustellen, dass die Transducer korrekt positioniert und entlang der Rohrachse ausgerichtet sind, und zwar direkt gegenüberliegend auf einer 45°-Achse in Bezug auf die Oberseite des Rohrs und im erforderlichen Abstand.

Um die Transducer zu positionieren, den Abstand zwischen den Transducern mithilfe des Schnellstartmenüs (siehe Abschnitt "Verwendung des Schnellstartmenüs") ermitteln und notieren. Die Transducer mit dem Koppelmittel vorbereiten, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben.

Erforderlicher Transducerabstand von 230 mm oder weniger:

1. Die beiden Führungsschienen horizontal auf dem Rohr in einem Winkel von 45° in Bezug auf die Ober- und Unterseite des Rohrs positionieren und sie mit dem mitgelieferten Edelstahlband befestigen (siehe Abbildung unten).
2. Die Anweisungen für den Reflexmodus befolgen, indem Sie den nachgelagerten Transducer in die untere Führungsschiene und den vorgelagerten Transducer in die obere Führungsschiene einbauen.



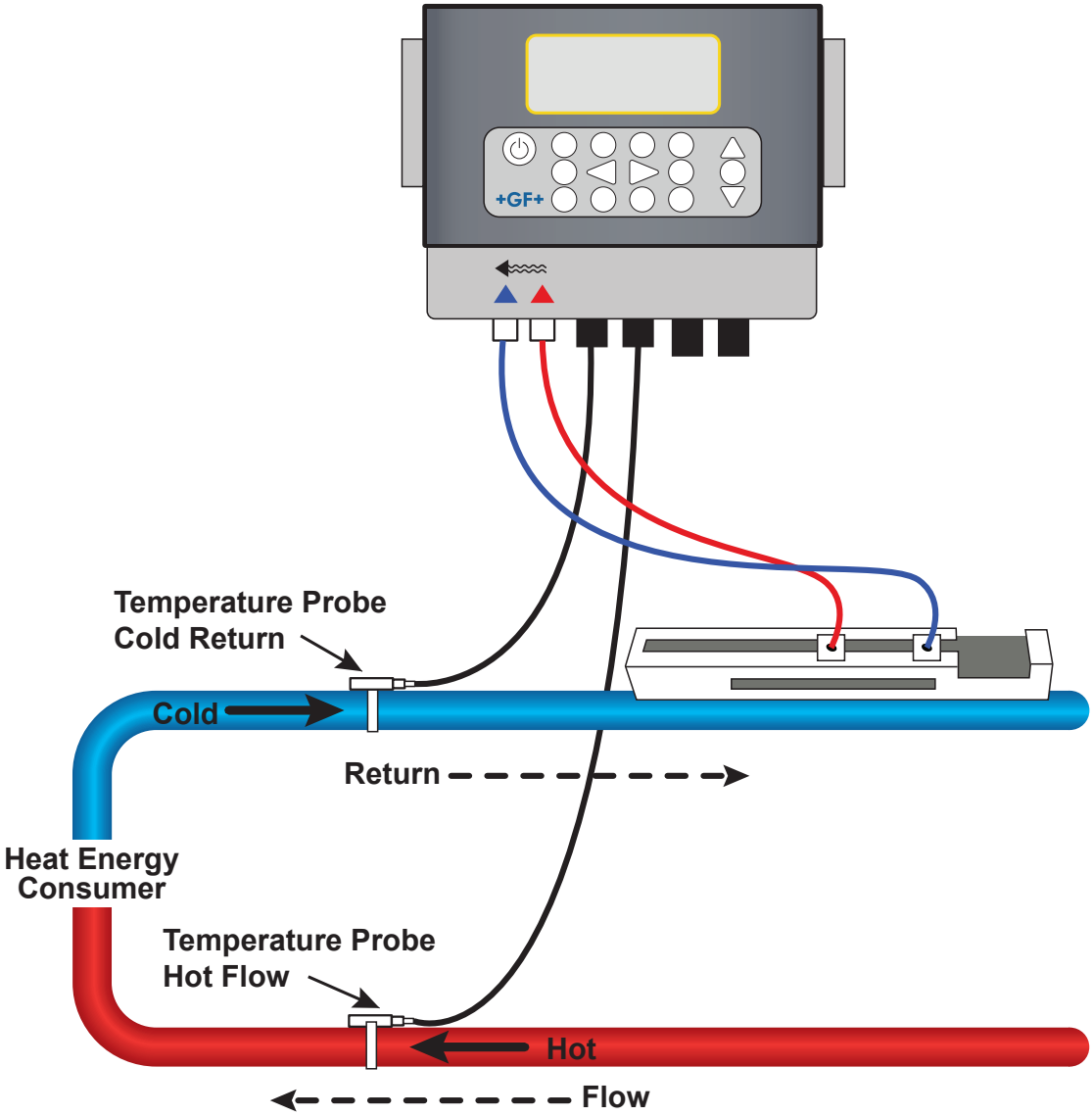
3. Die vorgelagerte Führungsschiene waagerecht auf dem Rohr in einem Winkel von 45° zum oberen Ende des Rohrs positionieren und mit dem mitgelieferten Edelstahlband befestigen.
4. Den vorgelagerten Transducer in der Führungsschiene ansetzen, ihn jedoch noch nicht in dieser Position befestigen.
5. Die nachgelagerte Führungsschiene an der ungefähren Stelle positionieren, die den erforderlichen Abstand unter dem Rohr gewährleistet. Beträgt der erforderliche Abstand beispielsweise 450 mm, die Führungsschiene so ausrichten, dass die Nullmarkierungen an den beiden Führungsschienen 400 mm voneinander entfernt sind. Der Rest kann dann berücksichtigt werden, indem der vorgelagerte Transducer auf die 50-mm-Markierung geschoben wird (siehe Abbildung oben). Auf diese Weise können Feineinstellungen vorgenommen werden, die während der Verwendung erforderlich sein können.
6. Den nachgelagerten Transducer so anbringen, dass die Innenseite mit der Nullmarkierung auf der Führungsschiene ausgerichtet ist.
7. Die Position des vorgelagerten Transducers so einstellen, dass der korrekte Gesamtabstand erreicht wird.
8. Die beiden Transducer durch Drehen der Transducerklammern gegen den Uhrzeigersinn auf das Rohr absenken.

Eine einfache Möglichkeit, einen senkrechten Umfang um ein grosses Rohr zu zeichnen, besteht darin, ein Stück Material, beispielsweise ein Millimeterpapier, um das Rohr zu wickeln und die Kanten des Papiers genau an der Überlappung auszurichten. Wenn die Kante des Millimeterpapiers parallel ist, beschreiben beide Kanten einen Umfang um das Rohr, der senkrecht zur Rohrachse steht. Das Registrierpapier genau an der Stelle markieren, an der es sich überlappt. Nachdem das Papier vom Rohr entfernt wurde, die gemessene Länge halbieren, wobei die Kanten parallel gehalten werden. Die Falzlinie markiert nun eine Strecke, die genau die Hälfte des Rohres umfasst. Das Papier wieder auf das Rohr legen und mit der Falzlinie die gegenüberliegende Seite des Rohrs markieren.

4.5 Anschliessen der Temperatursensoren (nur HM-Versionen)

Die Temperatursensoren müssen am Vor- und Rücklauf des zu überwachenden Systems angebracht werden. Der Bereich des Rohres, an dem sie angebracht werden sollen, muss frei von Fett und jeglichem Isoliermaterial sein. Es wird empfohlen, die Beschichtung des Rohrs zu entfernen, um einen optimalen thermischen Kontakt zwischen Sensor und Rohr zu gewährleisten.

Für eine hohe Zuverlässigkeit bei Kesselanwendungen muss die Durchflussmessung auf der kalten Systemseite vorgenommen werden. Für eine hohe Zuverlässigkeit bei Kälteanlagen muss die Durchflussmessung auf der wärmeren Systemseite vorgenommen werden.



HINWEIS

Beachten, dass es sich hierbei um den Wert aussen am Rohr handelt und die tatsächliche Flüssigkeitstemperatur stark abweichen kann, insbesondere wenn das Rohrmaterial aus einem isolierten Materialtyp besteht. Dadurch verlieren die Energiewerte nicht zwangsläufig an Gültigkeit, da die Werte vom Temperaturunterschied und nicht der absoluten Temperatur abhängig sind. Es liegt in der Verantwortung des Monteurs, sicherzustellen, dass die Temperaturunterschiede möglichst genau sind. Zu diesem Zweck müssen die Sensoren gegebenenfalls mit Isoliermaterial abgedeckt werden, um Luftzüge und Abweichungen der Umgebungstemperatur an beiden Sensoren zu minimieren.

4.5.1 Kalibrierung der Pt100-Sensoren (nur HM-Versionen)

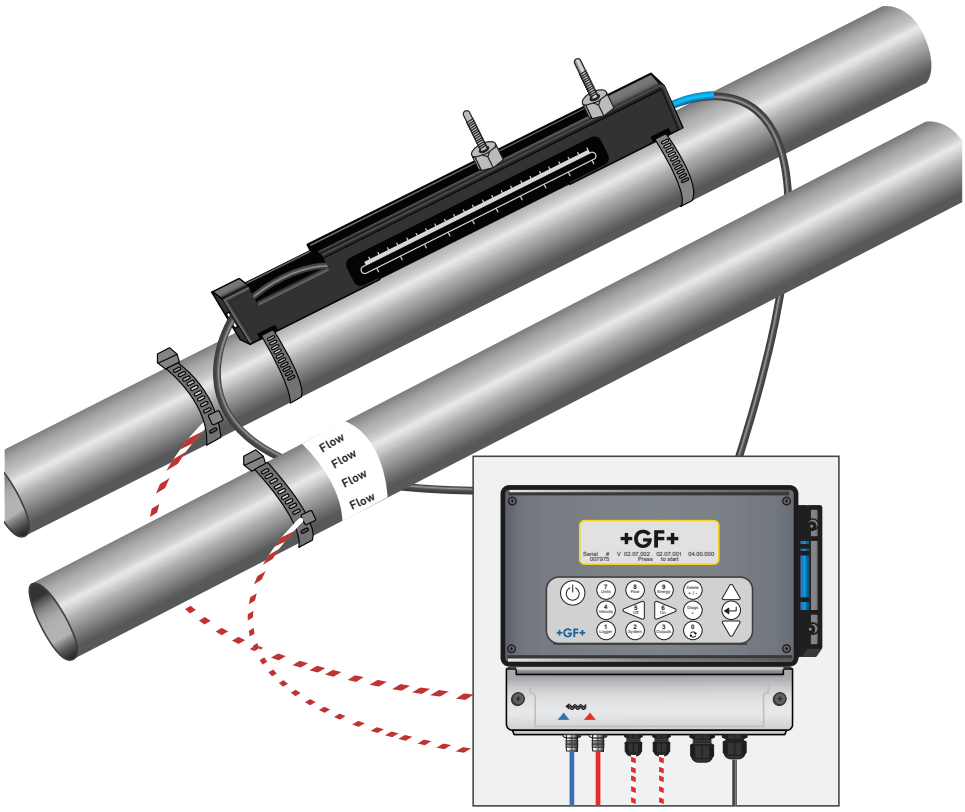
HINWEIS

Die Pt100-Sensoren müssen vor der ersten Verwendung mithilfe des folgenden Verfahrens ausgeglichen und mit der vorgegebenen Kabellänge verwendet werden. Durch Verlängern oder Kürzen der Kabel wird die Kalibrierung der Sensoren ungültig.

Siehe Abschnitt "Kalibrierung der Temperatursensoren".

4.5.2 Anbringen der Pt100-Sensoren (nur bei HM-Versionen)

Die Pt100-Sensoren müssen sich am Eingang und Ausgang des überwachten Systems befinden. Sie müssen am Rohr an einer Stelle angebracht werden, auf der kein Fett oder Isolierungsmaterial vorhanden ist. Es wird empfohlen, die Beschichtung des Rohrs zu entfernen, um einen optimalen thermischen Kontakt zwischen Sensor und Rohr zu gewährleisten.
Die Sensoren mit den mitgelieferten Kabelbindern aus Edelstahl festklemmen.



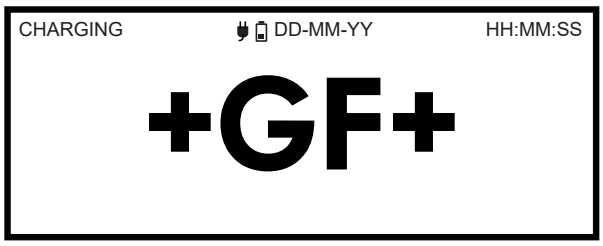
4.6 Erste Inbetriebnahme

Wenn die Stromversorgung eingeschaltet wird, durchläuft das Gerät die anfängliche Startsequenz und zeigt dann den Durchflussbildschirm an.

Die Eingabetaste drücken, um das Hauptmenü anzuzeigen.

4.6.1 Überprüfen des Systemzustands

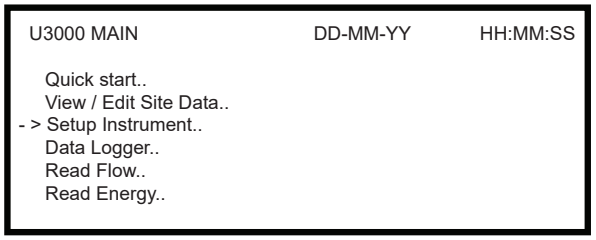
Dieser Vorgang sollte bei der erstmaligen Inbetriebnahme der Einheit durchgeführt werden. Es empfiehlt sich jedoch, regelmässig die Funktionsfähigkeit aller Systeme zu überprüfen, vor allem, wenn beim Öffnen des Hauptmenüs Fehler angezeigt wurden.

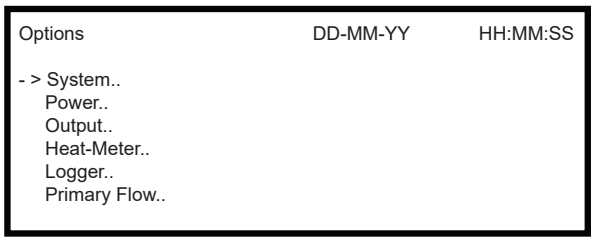


1. Im Hauptmenü mit den Oben- und Unten-Scrolltasten die Option **Messgerät einrichten** auswählen. Die Eingabetaste drücken.
2. Eine Liste mit Optionen wird angezeigt, die abhängig vom verwendeten Modell des Durchflussmessgeräts variiert. Die Statusmeldung rechts neben dem Namen der Option beachten. Wenn das Subsystem der Option korrekt funktioniert, lautet der Status "OK". Wenn ein Fehler des Subsystems vorliegt, werden zwei Striche angezeigt.
3. Wenn der Status eines Subsystems beim Start NICHT OK lautet, versuchen, das Durchflussmessgerät neuzustarten, indem es ausgeschaltet und dann wieder eingeschaltet wird. Wenn der Fehler fortbesteht, den Händler kontaktieren oder den Artikel zur Reparatur einschicken.

4.6.2 Auswählen der Sprache

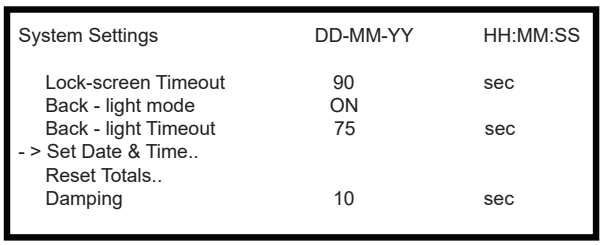
Die Standardsprache des Displays ist Englisch. Ausserdem stehen die Sprachen Deutsch, Französisch und Spanisch zur Verfügung. So wird die Sprache geändert:

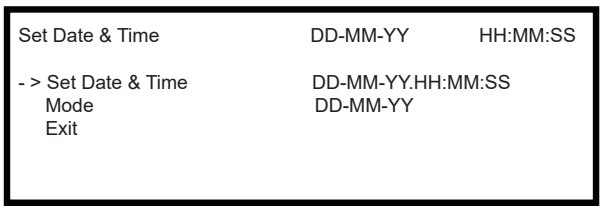




1. Im Hauptmenü mit den Oben- und Unten-Scrolltasten die Option **Messgerät einrichten** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Die Eingabetaste drücken., während **System** im Optionsmenü ausgewählt ist.
2. Alternativ kann auf dem Bildschirm "Durchfluss/ Geschwindigkeit/Energie anzeigen" die Taste SYSTEM (2) gedrückt werden. Das Menü "Systemeinstellungen" wird angezeigt.
3. Die OBEN/UNTEN-Pfeile zur Auswahl der **Sprache** verwenden. Die Eingabetaste drücken.
4. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten durch die verfügbaren Optionen blättern.
5. Die Eingabetaste drücken, wenn die gewünschte Sprache markiert ist.
6. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl von **Einstellung speichern und beenden** verwenden. Die Eingabetaste drücken.
7. Die ausgewählte Sprache ist nun auf allen Bildschirmen aktiv.

4.6.3 Einstellen von Datum und Uhrzeit





1. Im Hauptmenü mit den Oben- und Unten-Scrolltasten die Option **Messgerät einrichten** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Die Eingabetaste drücken., während **System** im Optionsmenü ausgewählt ist.
   Alternativ kann auf dem Bildschirm "Durchfluss/ Geschwindigkeit/Energie anzeigen" die Taste SYSTEM (2) gedrückt werden. Das Menü "Systemeinstellungen" wird angezeigt.
2. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl von **Datum und Uhrzeit festlegen** verwenden. Die Eingabetaste drücken.
3. Das Menü "Datum und Uhrzeit festlegen" wird angezeigt.
4. Das Messgerät ist konfiguriert, um Datumsangaben im Format TT-MM-JJ anzuzeigen. Bei Schritt 6 fortfahren, wenn das Format MM-TT-JJ bevorzugt wird.
5. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl des **Modus** verwenden. Die Eingabetaste drücken.
6. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl des gewünschten Formats verwenden: TT-MM-JJ oder MM-TT-JJ. Die Eingabetaste drücken. Das Datums- und Uhrzeitformat wird sofort aktualisiert.
7. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl von **Datum und Uhrzeit festlegen** verwenden. Die Eingabetaste drücken. Unter der ersten Zahl des Datums erscheint ein blinkender Cursor. Das Datum und die Uhrzeit im Format TT-MM-JJ-HH-MM-SS eingeben und anschliessend die Eingabetaste drücken.
8. Herunterscrollen und **Beenden** auswählen. Anschliessend die Eingabetaste drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

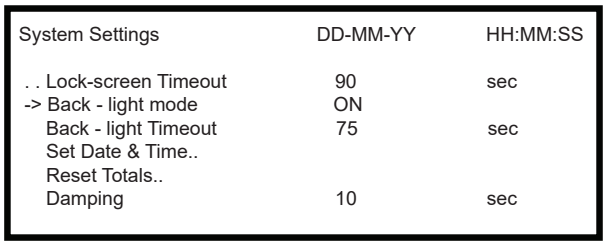
HINWEIS

Bei einer fehlerhaften Dateneingabe die Taste "Löschen" drücken, um mit dem Cursor zu der Zahl zurückzukehren, die geändert werden soll, und dann das Verfahren fortsetzen. Wenn eine fehlerhafte Zahl eingegeben wurde, wird in der zweiten Bildschirmzeile die Meldung "FEHLER Ungültige Datums- oder Uhrzeitangabe" angezeigt. In diesem Fall muss die Einstellung des Datums und der Uhrzeit wiederholt werden.

Bei einer fehlerhaften Dateneingabe die Taste "Löschen" drücken, um mit dem Cursor zu der Zahl zurückzukehren, die geändert werden soll, und dann das Verfahren fortsetzen. Wenn eine fehlerhafte Zahl eingegeben wurde, wird in der zweiten Bildschirmzeile die Meldung "FEHLER Ungültige Datums- oder Uhrzeitangabe" angezeigt. In diesem Fall muss die Einstellung des Datums und der Uhrzeit wiederholt werden.

4.6.4 Aktivieren/Deaktivieren der Hintergrundbeleuchtung

Die Hintergrundbeleuchtung kann auf AUS, ZEITLICH BEGRENZT (beleuchtet, bis das Tastenfeld für einen festgelegten Zeitraum inaktiv ist) oder dauerhaft auf EIN gesetzt werden. Wenn keine Hintergrundbeleuchtung notwendig ist, wird empfohlen, sie zu deaktivieren oder die Option ZEITLICH BEGRENZT zu verwenden, um die Akkulaufzeit zu verlängern.



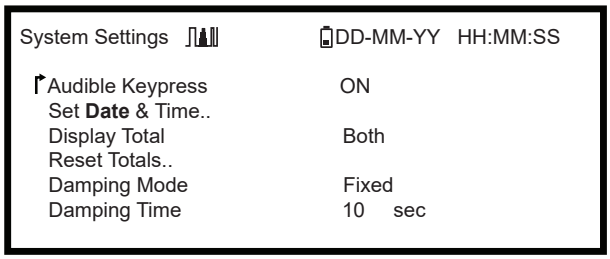
1. Im Hauptmenü mit den Oben- und Unten-Scrolltasten die Option **Messgerät einrichten** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Die Eingabetaste drücken., während **System** im Optionsmenü ausgewählt ist.
   Alternativ kann auf dem Bildschirm "Durchfluss/ Geschwindigkeit/Energie anzeigen" die Taste SYSTEM (2) gedrückt werden. Das Menü "Systemeinstellungen" wird angezeigt.
2. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl des **Hintergrundbeleuchtungsmodus verwenden.** Die Eingabetaste drücken.
3. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten durch die verfügbaren Optionen blättern: Ein/Zeitlich begrenzt/Aus.
4. Die Eingabetaste drücken, wenn der gewünschte Modus ausgewählt ist.
5. Wenn Sie ZEITLICH BEGRENZT auswählen, verwenden Sie die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten, um **Hintergrundbeleuchteter Modus** auszuwählen. Die Eingabetaste drücken.
6. Das Tastenfeld verwenden, um den Zeitraum des gewünschten Timeouts auszuwählen (5–120 s). Die Eingabetaste drücken.
7. Die Option **Einstellung speichern und beenden** auswählen und anschliessend die Eingabetaste drücken, um zum Optionsmenü zurückzukehren.
8. **Beenden** auswählen und anschliessend die Eingabetaste drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

4.6.5 Aktivieren/Deaktivieren der Tastentöne

Wenn die Tastentonoption aktiviert ist, ertönt beim Loslassen einer Taste ein akustisches Feedback.

- Wenn eine Taste kurz gedrückt wird, ertönt ein sehr kurzer Piepton.
- Wenn eine Taste lange gedrückt wird, ertönt ein Piepton von bis zu einer halben Sekunde.

So wird die Tastentonoption geändert:



1. Im Hauptmenü mit den Oben- und Unten-Scrolltasten die Option **Messgerät einrichten** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Die Eingabetaste drücken, während "System" im Optionsmenü ausgewählt ist.
2. Alternativ kann auf dem Bildschirm "Durchfluss/ Geschwindigkeit/Energie anzeigen" die Taste SYSTEM (2) gedrückt werden. Das Menü "Systemeinstellungen" wird angezeigt.
3. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Tastenton** auswählen. Die Eingabetaste drücken.
4. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten durch die verfügbaren Optionen blättern: Ein/Aus.
5. Die Eingabetaste drücken, wenn der gewünschte Modus ausgewählt ist.
6. Beachten, dass die Tastentöne sofort aktiv sein werden.
7. Die Option **Einstellung speichern und beenden** auswählen und anschliessend die Eingabetaste drücken, um zum Optionsmenü zurückzukehren.
8. **Beenden** auswählen und anschliessend die Eingabetaste drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

5 Betrieb des Geräts

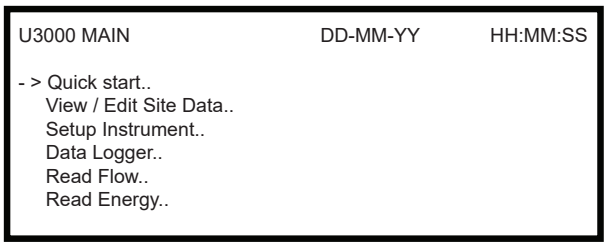
5.1 Verwenden des Schnellstartmenüs

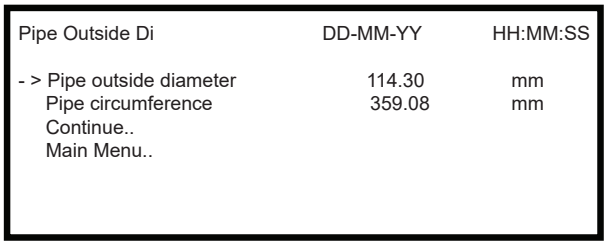
Der schnellste Weg zur Einrichtung des Durchflussmessgeräts und zum Öffnen des Bildschirms DURCHFLUSSWERT.
Wenn der Punkt, an dem die Messung vorgenommen werden soll, voraussichtlich regelmässig überwacht werden muss, empfiehlt sich, diese Stelle im Durchflussmessgerät als einen "Standort" einzurichten, um anschliessend die Parameter dieses Standorts zu speichern.

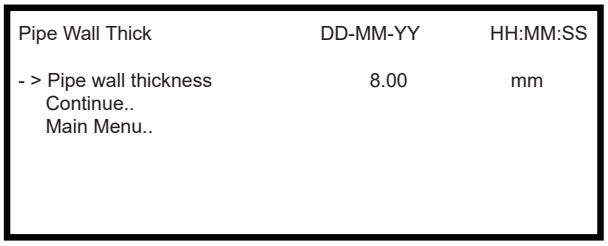
Bevor Sie das Durchflussmessgerät verwenden können, müssen folgende Daten abgerufen werden (diese Informationen sind bei der Einrichtung des Schnellstartmenüs erforderlich):

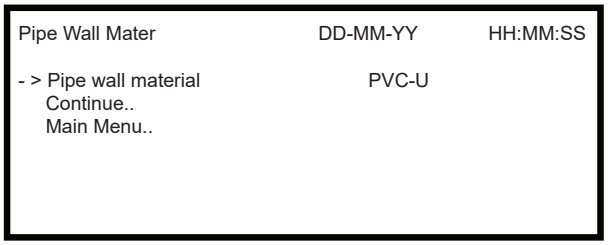
- Rohraussendurchmesser.
- Dicke und Material der Rohrwand.
- Dicke und Material der Rohrauskleidung.
- Flüssigkeit.
- Flüssigkeitstemperatur.

5.1.1 Eingeben der Standortdaten

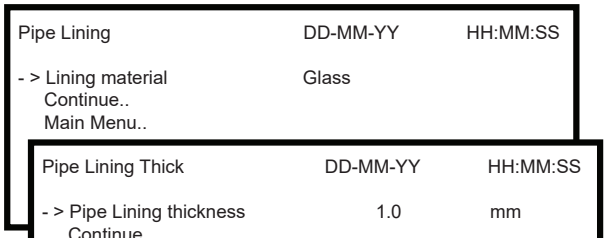


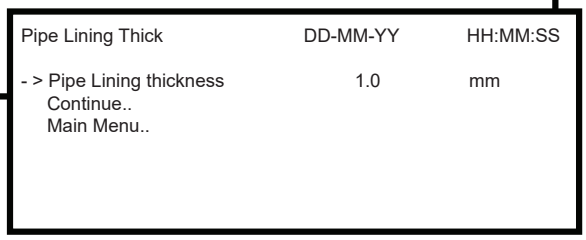


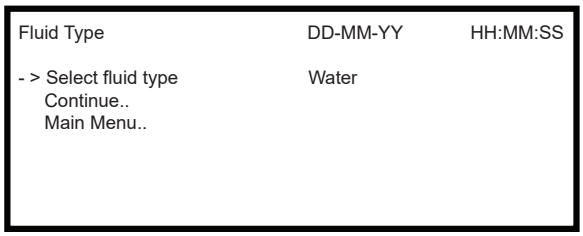


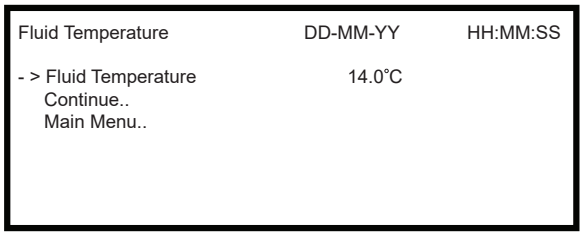


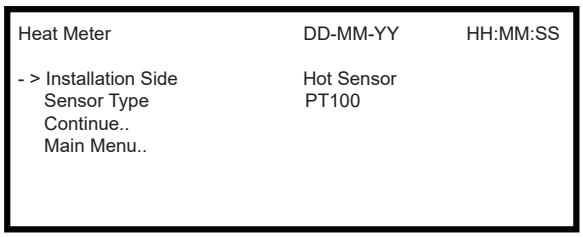
1. Im Hauptmenü **Schnellstart** auswählen und die Eingabetaste drücken. Anschliessend werden eine Reihe von Bildschirmen angezeigt, in denen die oben genannten Daten eingegeben werden können.
2. Den Rohraussendurchmesser eingeben (15–2000 mm oder seinen Umfang (47,1–6283,2 mm). Ein Wert ergibt sich aus der Eingabe des anderen.
   WEITER auswählen und die Eingabetaste drücken.
3. Die Dicke der Rohrwand eingeben (0,5–50 mm). WEITER auswählen und die Eingabetaste drücken.
4. Das Rohrwandmaterial auswählen: Kunststoff/ Gusseisen/ Sphäroguss/ Kupfer/ Messing/ Beton/ Glas/ Sonstige (m/s)/ Baustahl/ Edelstahl 316/ Edelstahl 303
   Wenn das Material nicht aufgeführt ist, "Sonstige (m/s)" auswählen und die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Rohrwandmaterials in Metern/s eingeben. GF kontaktieren, wenn der Wert unbekannt ist.
   WEITER auswählen und die Eingabetaste drücken.
5. Das Material der Rohrauskleidung aus den folgenden Optionen auswählen: Keine/Gummi/Glas/Epoxy/Beton/ Sonstige (m/s).
   Wenn das Material nicht aufgeführt ist, "Sonstige (m/s)" auswählen und die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Rohrwandmaterials in Metern/s eingeben.
   WEITER auswählen und die Eingabetaste drücken.
6. Wenn kein Auskleidungsmaterial angegeben wurde, bei Schritt 7 fortfahren. Andernfalls die Dicke der Auskleidung eingeben (0–40 mm).
   WEITER auswählen und die Eingabetaste drücken.
7. Die Art der Flüssigkeit aus folgenden Optionen auswählen: Wasser/Glykol/Wasser 50%/Glykol/Wasser 30%/ Schmieröl/Diesel/Freon/Sonstige (m/s).
   Wenn die Flüssigkeit nicht aufgeführt ist, die Option "Sonstige (m/s)" auswählen und die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Rohrwandmaterials in Metern/s eingeben.
   Hinweis: Wenn "Sonstige" ausgewählt wird, die Schallgeschwindigkeit (SoS) des Wandmaterials in Metern pro Sekunde eingeben. Nach der Eingabe der Schallgeschwindigkeit wird der Anwender zu folgendem Bildschirm geleitet, als ob eine andere Auswahl getroffen worden wäre.

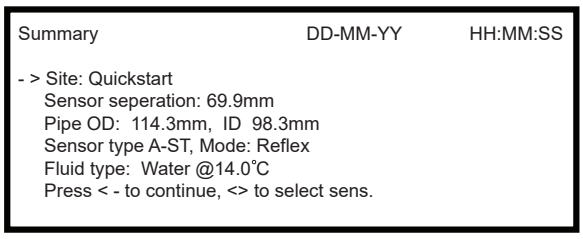


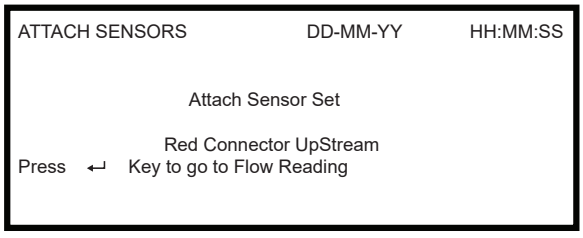












WEITER auswählen und die Eingabetaste drücken.

8. Die Temperatur der Flüssigkeit (-30–135,0°C) an dem Punkt eingeben, an dem das Messgerät installiert ist.
WEITER auswählen und die Eingabetaste drücken.

9. Nur HM-Versionen: Die Konfiguration des Heatmeters angeben: Warmer Sensor/Kalter Sensor/ Flüssigkeitstemperatur.
Die Einheit mit der Temperatur der Flüssigkeit an der Stelle programmieren, an der das Durchflussmessgerät installiert ist, um Abweichungen der relativen Dichte und spezifischen Wärmekapazität zu berücksichtigen. Wenn das Messgerät in gewisser Entfernung zum heissen oder kalten Sensor installiert ist, die im vorigen Schritt eingegebene Temperatur auswählen,
WEITER auswählen und die Eingabetaste drücken.

10. Der Bildschirm "Übersicht" wird angezeigt. Auf diesem Bildschirm wird eine Übersicht der eingegebenen Parameter angezeigt und der Anwender wird über den zu verwendenden Sensortyp, den Betriebsmodus und den Abstand zwischen den Sensoren informiert.
In diesem Beispiel wird die Verwendung von A-ST-Sensoren (A-Standard) im Reflexmodus in einem Abstand von 69,9 mm empfohlen.
Hinweis: Die Eingabetaste erst drücken, nachdem die Transducer montiert und an das Messgerät angeschossen wurden. Wenn die Daten einen Fehler enthalten, die Taste "Löschen" drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren und die vorigen Einstellungen wiederherzustellen.

11. Wenn eine andere Konfiguration bevorzugt wird, die Pfeiltasten OBEN oder UNTEN drücken, um einen anderen Sensorsatz und Modus auszuwählen.

HINWEIS

Das Menü SENSORAUSWAHL kann mithilfe der Oben/Unten-Scrolltasten geöffnet werden. Auf diese Weise können der Typ und der Modus der verwendeten Sensoren ausgewählt werden. Dieses Menü wird automatisch geöffnet, wenn der eingegebene Rohraussendurchmesser und/oder die Temperatur für die jeweils ausgewählten Sensoren ungültig ist.

HINWEIS

Die Eingabetaste erst drücken, nachdem die Transducer montiert und an das Messgerät angeschossen wurden.
Wenn die Daten einen Fehler enthalten, die Taste "Löschen" drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren und die vorigen Einstellungen wiederherzustellen.

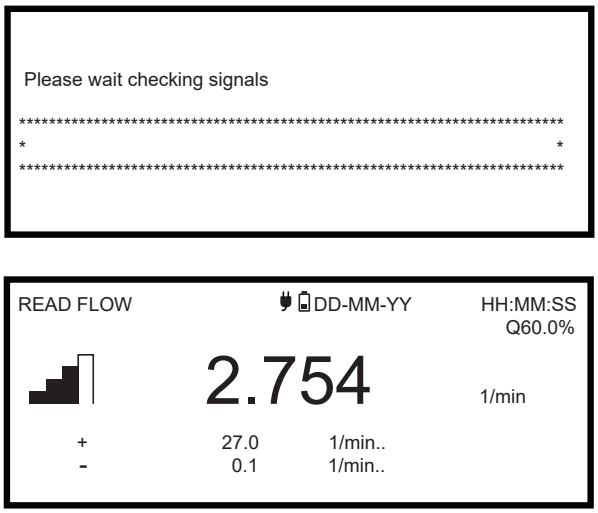
HINWEIS

Der Sensorenbildschirm wird automatisch angezeigt, wenn der eingegebene Rohraussendurchmesser und/oder die Temperatur für die jeweils ausgewählten Sensoren ungültig ist.

5.1.2 Montieren und Anschliessen der Transducer

1. Die angegebenen Sensoren mit den entsprechenden Führungsschienen am Rohr montieren, wie in Abschnitt 6.2 "Befestigen der Transducer" beschrieben. Darauf achten, den Trennungsabstand möglichst genau einzugeben.
2. Die Sensoren und das PrüfMessgerät mit den roten und blauen Koaxialkabeln verbinden und darauf achten, dass der rote Anschluss des Messgeräts mit dem "vorgelagerten" Sensor verbunden ist.

5.1.3 Messen eines Durchflusswerts



1. Nachdem die Transducer montiert und angeschlossen wurden, die Eingabetaste auf dem Bildschirm "Übersicht" drücken.
2. Dadurch wird der Anwender über ein Signalüberprüfungsfenster zum Bildschirm DURCHFLUSSWERT geleitet.
3. Überprüfen, dass die angegebene Signalstärke links auf dem Bildschirm mindestens 2 beträgt (idealerweise 3 oder 4). Wenn weniger als 2 Bar angezeigt werden, weist dies auf ein mögliches Problem mit dem Abstand, der Ausrichtung oder den Anschlüssen des Transducers hin oder es könnte sich um einen Anwendungsfehler handeln
4. Der Q-Wert gibt die Signalqualität an und sollte mindestens 60% betragen. Das Q-Signal setzt sich aus dem Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) und der Signaltiming-Genauigkeit zusammen. Dies ist der beste Messwert für die Systemleistung.

Der Bildschirm "Durchfluss anzeigen" wird normalerweise während des normalen Überwachungsbetriebs verwendet. Er zeigt die unmittelbare Flüssigkeitsströmung sowie die totalisierten Werte an (falls aktiviert).
Wenn der Durchflusswert +/-99999 in der ausgewählten Masseinheit übersteigt, wechselt das Display in die exponentielle (bzw. wissenschaftliche) Darstellung. Sie wird in Microsoft™ Excel™ und vielen anderen Softwarepaketen verwendet.

Wenn auf dem Display beispielsweise 1,0109E5 l/min angezeigt wird, bedeutet dies 101‘090 l/min (1,0109 × 100‘000). Beachten, dass die Anzahl der Nullen im Multiplikator der Zahl nach dem E auf dem Display entspricht. Alternativ kann auch eine andere Einheit mit der Taste MASSEINHEITEN (7) ausgewählt werden. Mit der Masseinheit l/s würde im vorigen Beispiel 1684,8 l/s angezeigt werden, da keine wissenschaftliche Darstellung erforderlich wäre.
Es bestehen keine Einschränkungen hinsichtlich der Verwendung solcher grösseren Durchflusswerte für die Aufzeichnung von Daten oder die Einstellung von Strom- oder Digitalausgängen. Die Werte werden in jedem Fall im wissenschaftlichen Format gespeichert.

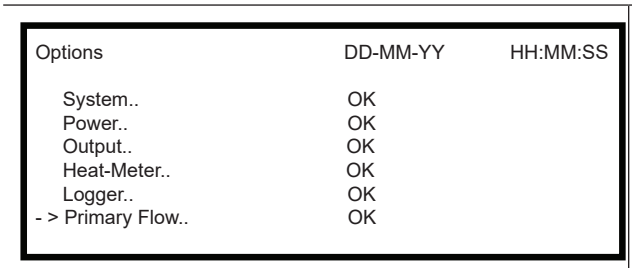
5.1.4 Überwachung von Durchfluss/Energie/Geschwindigkeit

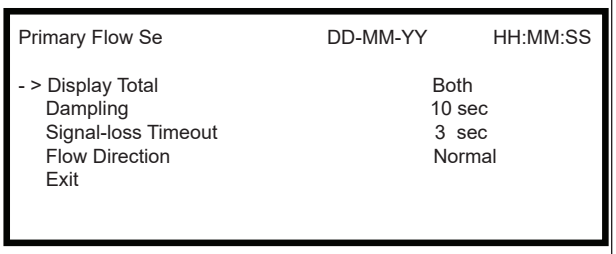
Auf dem Bildschirm DURCHFLUSS, ENERGIE oder GESCHWINDIGKEIT ANZEIGEN können folgende Aktionen vorgenommen werden:

- Zum Fenster "Energie anzeigen" wechseln mit der Taste 9.
- Zum Fenster "Geschwindigkeit anzeigen" wechseln mit der Taste 4.
- Zurück zum Fenster "Durchfluss anzeigen" wechseln mit der Taste 8.
- Durch kurzes Drücken der Taste 0 alle 10 Sekunden zwischen gültigen Bildschirmen wechseln. Mit der Taste 0, 4, 8 oder 9 wird diese Aktion beendet.
- Den Bildschirm "Nulldurchfluss" durch langes Drücken der Taste 0 öffnen.
- Die Masseinheiten mit der Taste 7 wechseln.

5.1.5 Gesamtdurchflüsse

Bei dieser allgemeinen Messung, die auf dem Bildschirm DURCHFLUSS ANZEIGEN angegeben wird, handelt es sich um die unmittelbare Durchflussmenge, die in manchen Anwendungen im Laufe der Zeit variieren kann. Daher sind oft durchschnittliche Durchflussmengen erforderlich, um die tatsächliche Leistung der Anwendung genauer zu ermitteln. Erreicht wird dies einfach durch Notieren des Gesamtdurchflusses über einen bestimmten Zeitraum (zum Beispiel 30–60 Minuten) und die anschliessende Berechnung der durchschnittlichen Durchflussmenge über diesen Zeitraum. Auf dem Bildschirm DURCHFLUSS ANZEIGEN wird standardmässig der Gesamtdurchfluss im Vorlauf und Rücklauf angezeigt.
So wird die Anzeige der Gesamtwerte geändert:





1. Im Hauptmenü mit den Oben- und Unten-Scrolltasten die Option **Messgerät einrichten** auswählen. Die Eingabetaste drücken.
2. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Primärdurchfluss** auswählen und die Eingabetaste drücken. Der Bildschirm "Primärdurchfluss" wird angezeigt.
3. Die Option **Gesamtwert anzeigen** auswählen und die Eingabetaste drücken. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten durch die verfügbaren Optionen blättern: Beide/Keine/ Vorlauf gesamt/Rücklauf gesamt.
4. Die Eingabetaste drücken, wenn die gewünschte Anzeigeoption ausgewählt ist.
5. **Beenden** auswählen und die Eingabetaste drücken, um zum Optionsmenü zurückzukehren.
6. **Beenden** auswählen und die Eingabetaste drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

5.2 Verwalten von benannten Standorten

In einer "einmaligen" Situation wird empfohlen, das Durchflussmessgerät mit der im vorigen Kapitel beschriebenen Schnellstartmethode einzurichten.
Wenn ein bestimmter Standort jedoch häufiger überwacht werden soll, kann ein benannter "Standort" eingerichtet werden, um die für die Einrichtung erforderlichen Installationsdetails wie Abmessungen und Rohrmaterial zu speichern. Diese Parameter können abgerufen werden, wenn der Standort zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgegriffen wird. In dem Messgerät können bis zu 12 Standorte gespeichert werden. Der erste Standort ist für den SCHNELLSTART reserviert und kann nicht umbenannt werden. Die anschliessenden Standorte heissen LeererStandort1 bis Leerer Standort12.

5.2.1 Anzeigen/Bearbeiten von Standortdaten

Das Menü "Standort anzeigen/bearbeiten" über den Befehl **Standortdaten anzeigen/bearbeiten** im Hauptmenü öffnen. Dieser Befehl ermöglicht Folgendes:

```
U3000  MAIN                    DD-MM-YY      HH:MM:SS

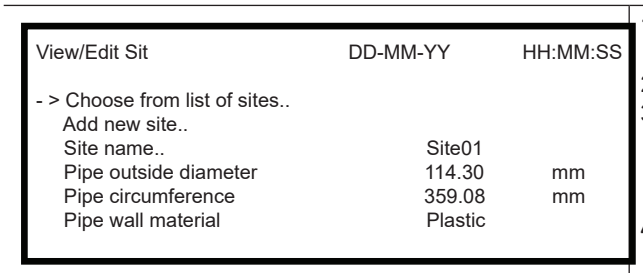
    Quick start..
- > View / Edit Site Data..
    Setup Instrument..
    Data Logger..
    Read Flow..
    Read Energy..
```

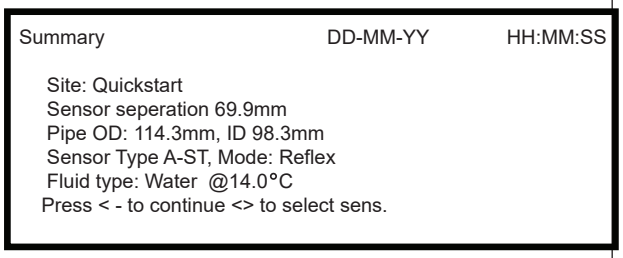
```
View/Edit Sit                  DD-MM-YY      HH:MM:SS

- >Choose from list of sites..
    Add new site..
    Site name..                Quickstart
    Pipe outside diameter      114.30        mm
    Pipe circumference         359.08        mm
    Pipe wall material         Plastic
    Pipe Wall thickness        8.00          mm
    Lining material            None
    Pipe lining thickness      0.0           mm
    Sensor set                 A-ST
    Sensor mode                Reflex
    Fluid Type                 Water
    Fluid Temperature          14.0          °C
    Cutoff Velocity            0.010         m/sec
    Roughness factor           00.0150       mm
    Zero Flow Velocity         -0.0140       m/sec
    Zero Flow Offset           -5.1437       1/min
    Calibration factor         1.000
    RTD Settings..
    Read flow using selected sensor..
    Read flow using recommended sensor..
    Delete this site..
    Exit
```

- Verwalten von Standortnamen.
  In dem Messgerät können bis zu 12 Standorte gespeichert werden. Der erste Standort ist für den standardmässigen Schnellstart-Standort reserviert und kann nicht umbenannt werden. Die anschliessenden Standorte heissen LeererStandort1 bis LeererStandort11.
- Bearbeiten der Schlüsselparameter wie Rohraussendurchmesser und Wanddicke.
- Ändern der Kalibrierungsfaktoren, einschliesslich "Abschaltungsgeschwindigkeit" und "Rauheitsfaktor".

5.2.2 Auswählen eines vorhandenen Standorts





1. Im Hauptmenü die Option **Standortdaten anzeigen/bearbeiten** auswählen.
2. Die Option **Aus Standortliste auswählen** auswählen.
3. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten den gewünschten Standort auswählen und die Eingabetaste drücken. Die gespeicherten Parameter werden aus dem Speicher abgerufen und am Bildschirm angezeigt.
4. Durch die Menüliste blättern und die Daten eingeben bzw. bearbeiten, die sich seit dem letzten Zugriff auf den Standort verändert haben könnten (siehe "Verwalten von benannten Standorten"). Änderungen werden nur dann automatisch gespeichert, wenn sie auf dem Bildschirm DURCHFLUSS ANZEIGEN eingegeben werden.
5. **Durchfluss mit ausgewähltem Sensor anzeigen** oder **Durchfluss mit dem empfohlenen Sensor anzeigen** auswählen.
6. Auf dem Bildschirm "Übersicht" werden nun einige der eventuell eingegebenen Parameter angezeigt und der Anwender wird über den zu verwendenden Sensortyp, den Betriebsmodus und den Abstand zwischen den Sensoren informiert.
   In diesem Beispiel wird die Verwendung von A-ST-Sensoren (A-Standard) im Reflexmodus in einem Abstand von 67,4 mm empfohlen.
7. Die Eingabetaste drücken, um den Bildschirm DURCHFLUSS ANZEIGEN anzuzeigen.

HINWEIS

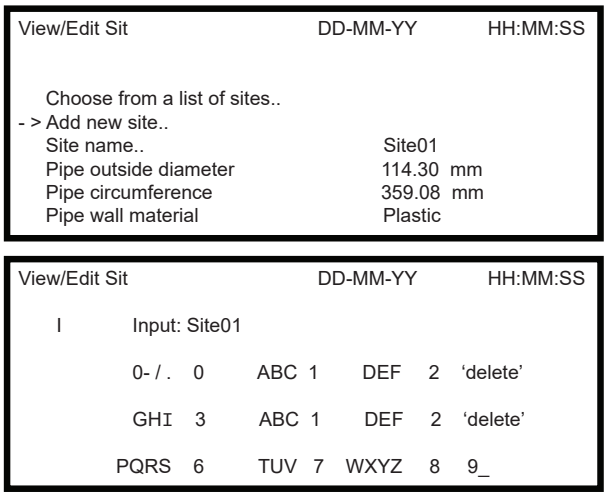
Der Sensorenbildschirm wird geöffnet, indem auf eine der beiden Scrolltasten gedrückt wird. Auf diese Weise können der Typ und der Modus der verwendeten Sensoren ausgewählt werden. Sicherstellen, dass die Sensoren korrekt positioniert sind.

HINWEIS

Die Eingabetaste erst drücken, nachdem die Transducer montiert und an das Messgerät angeschossen wurden.

5.2.3 Hinzufügen eines neuen Standorts

So wird ein neuer Standort hinzugefügt:



1. Im Hauptmenü die Option **Standortdaten anzeigen/ bearbeiten** auswählen.
2. Die Option **Neuen Standort hinzufügen** auswählen.
3. Der Anwender wird aufgefordert, den Namen des Standorts einzugeben. Die Standorte heissen zunächst Standort01 bis Standort11 und werden über den Ziffernblock durch mehrmaliges Drücken benannt. Jede Taste bezeichnet mindestens drei Zeichen. Zum Beispiel steht "1" für die Zeichen **ABCabc1.** Mehrmals auf dieselbe Taste drücken, um durch die Zeichen dieser Taste zu blättern. Bei einer kurzen Pause wird automatisch das aktuelle Zeichen im Durchlauf ausgewählt. Satzzeichen und Sonderzeichen (z.B. "$", "-", "/", ".", "_", ":", "#,", "~") können mit der Taste "0" und Leerzeichen mit der Taste "9" gesetzt werden. Standortnamen sind auf 8 Zeichen beschränkt, dürfen keine Satzzeichen enthalten und müssen einmalig sein.
4. Es wird ein neuer Standort mit dem angegebenen Namen und den Standardwerten für alle Parameter erstellt.

HINWEIS

In diesem Menü kann anders als im Schnellstartassistenten, der einen Sensorsatz empfiehlt, ein Sensorsatz ausgewählt werden. Wenn in diesem Menü ein ungeeigneter Sensorsatz ausgewählt wird, wird später auf dem Bildschirm des Trennabstands zwischen den Sensoren eine Fehlermeldung eingeblendet und der Durchfluss kann nicht angezeigt werden.

5.2.4 Ändern eines Standortnamens

Um einen Standort zu ändern, **Aus Standortliste auswählen** aus dem Menü **Standortdaten anzeigen/bearbeiten** auswählen. Den gewünschten Standort aus der angezeigten Liste aktueller Standorte auswählen. Den Namen des Standorts auswählen und die Eingabetaste drücken. Der Anwender wird aufgefordert, seine Auswahl zu bestätigen, um den Namen zu ändern oder den Vorgang abzubrechen. Beim Ändern des Namens gelten die gleichen Namensregeln wie beim Hinzufügen eines neuen Standorts.

5.2.5 Bearbeiten von Standortdaten

View/Edit Sit	DD-MM-YY	HH:MM:SS
- >Choose from list of sites..		
Add new site..		
Site name..		
Pipe outside diameter	114.30	mm
Pipe circumference	359.08	mm
Pipe wall material	Plastic	
Pipe Wall thickness	8.00	mm
Lining material	None	
Pipe lining thickness	0.0	mm
Sensor set	A-ST	
Sensor mode	Reflex	
Fluid Type	Water	
Fluid Temperature	14.0	°C
Cutoff Velocity	0.010	m/sec
Roughness factor	00.0150	mm
Zero Flow Velocity	-0.0140	m/sec
Zero Flow Offset	-5.1437	1/min
Calibration factor	1.000	
RTD Settings..		
Read flow using selected sensor..		
Read flow using recommended sensor..		
Delete this site..		
Exit		

1. Nach der Auswahl des gewünschten Standorts durch die Menüliste blättern und die Rohr-, Sensor- und Flüssigkeitsparameter eingeben/ändern.
   - Rohraussendurchmesser.
   - Rohrumfang
   - Rohrwandmaterial
   - Rohrwanddicke
   - Auskleidungsmaterial
   - Rohrauskleidungsdicke
   - Sensorsatz
   - Sensormodus
   - Flüssigkeit
   - Flüssigkeitstemperatur
2. Wenn alle Daten richtig sind, eine der folgenden Optionen auswählen:

a. **RTD-Einstellungen** auswählen, um die RTD-Konfiguration anzuzeigen (Nur GF U3000 V2 HM-Modelle).

b. **Durchfluss mit ausgewählten Sensoren anzeigen** auswählen, um die in der Standortbeschreibung angegebenen Transducer fertig zu montieren, und anschliessend den Bildschirm DURCHFLUSSWERT öffnen.

c. **Durchfluss mit ausgewählten Sensoren anzeigen** auswählen, um die optimalen Sensoren und die beste Konfiguration für die Parameter anzuzeigen, die in der Standortbeschreibung angegeben wurden.

d. **Diesen Standort löschen** auswählen, um den Standort aus der Liste zu löschen. Der Anwender wird zur Bestätigung der Aktion aufgefordert. **Ja** auswählen, um den Löschvorgang zu bestätigen, oder **Nein**, um die Aktion abzubrechen und den Standort zu behalten. Zum Fortfahren die Eingabetaste drücken.

e. **Beenden** wählen, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

HINWEIS

Wenn ein anderer Sensorsatz (z.B. A-ST) ausgewählt wird, wird bei der Eingabe der neuen Standortdaten die Fehlermeldung "Ungültig" eingeblendet, wenn der vorige Satz bei einer Temperatur über 135°C betrieben wurde. In diesem Fall kann die Warnung ignoriert werden, da sie bei der Eingabe eines Werts im korrekten Temperaturbereich für neue Sensoren wieder verschwindet.

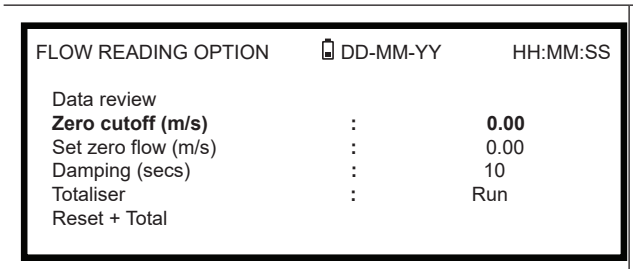
5.3 Ändern der Kalibrierungsparameter

Das Durchflussmessgerät wird werkseitig vollständig kalibriert geliefert, allerdings kann der Anwender folgende Anpassungen vornehmen, um das Messgerät bei Bedarf gemäss lokalen Bedingungen und der jeweiligen Anwendung feinabzustimmen.

Bedingungen und gegebenenfalls die Anwendung des Benutzers. Ausser der Einstellung der Nullpunktverschiebung werden diese Parameter normalerweise nur angepasst, wenn das Messgerät dauerhaft bzw.
quasi permanent an einem Ort verwendet werden soll.

5.3.1 Anpassen der Nullpunkt-Unterdrückung

Mit dieser Einstellung kann die nachstehende Mindestdurchflussmenge (m/s) festgelegt werden, bei der das Messgerät "0" anzeigt. Die Standardeinstellung beträgt 0,1 m/s, aber dieser Wert kann bei Bedarf angepasst werden.



1. Im HAUPTMENÜ die Option **Standortdaten anzeigen/bearbeiten** auswählen.
2. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Unterdrückungsgeschwindigkeit** auswählen. Die Eingabetaste drücken.
3. Die Werte nach Bedarf bearbeiten und die Eingabetaste drücken.
4. Herunterscrollen und **Beenden** auswählen. Anschliessend die Eingabetaste drücken, um zum Menü **Standortdaten anzeigen/bearbeiten** zurückzukehren.

5.3.2 Anpassen der festgelegten Nulldurchflussverschiebung

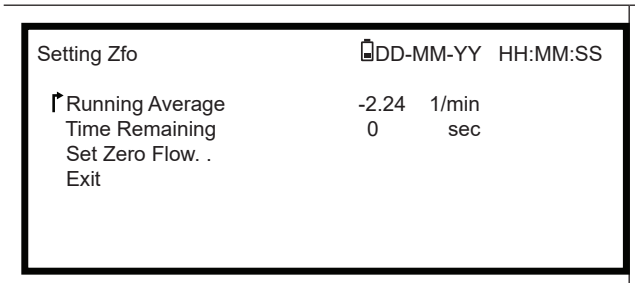
Das Funktionsprinzip des Durchflussmessgeräts besteht in einem Vergleich der Übertragungsdauer eines Ultraschallsignals zwischen zwei Transducern in beliebiger Richtung. Mit der Nulldurchflussverschiebung werden inhärente Unterschiede zwischen den zwei Sensoren, z.B. Geräusche, interne Rohrbedingungen ausgeglichen. Sie kann dazu dienen, die Durchflussangabe bei nicht vorhandenem Durchfluss auf Null zurückzusetzen.
Das Vorzeichen des Null-Volumenstroms oder der Geschwindigkeit ist unabhängig von der Durchflussrichtung immer gleich, weil das ZFO eine Funktion der Sensorkonstellation ist. Bei einer erheblichen ZFO-Verschiebung und umgekehrten Sensorleitungen, muss eines der folgenden Verfahren erneut ausgeführt werden, um weiterhin präzise Ergebnisse zu gewährleisten.

HINWEIS

Wenn die Nullpunktverschiebung über "0" eingestellt wurde, muss sie auf "0" zurückgesetzt werden, bevor die festgelegte Nulldurchflussverschiebung angezeigt und bearbeitet werden kann, da dieser Wert sehr klein ist. Nach der Kalibrierung der festgelegten Nulldurchflussverschiebung kann bei Bedarf wieder die Nullpunktverschiebung angewendet werden.

Die Nulldurchflussverschiebung kann auf zwei Arten festgelegt werden: mit der integrierten Funktion Nulldurchflussverschiebung (Zero Flow Offset; ZFO) oder durch einen manuellen Eingriff.

Methode 1: Verwenden der Nulldurchflussverschiebung (ZFO)
Mit dieser Methode läuft die Einheit für einen gewissen Zeitraum, um die Daten anschliessend zusammenzuführen und den Durchschnitt in diesem Zeitraum zu errechnen. Die Nulldurchflussverschiebung wird während des Tests automatisch gelöscht und anschliessend wieder auf ihren Ausgangswert festgelegt. Ebenso werden alle bestehenden ZFO-Werte automatisch gelöscht und entweder ersetzt oder wiederhergestellt. So wird die ZFO-Funktion verwendet:



1. Den Durchfluss der Flüssigkeit anhalten.
2. Die Taste 0 (Null) mindestens zwei Sekunden gedrückt halten, während sich das Messgerät im Modus DURCHFLUSSWERT befindet.
3. Auf dem Bildschirm **Nulldurchflussverschiebung festlegen** die Dämpfungszeit und die Messzeit einstellen. Als Messzeit wird ein Wert zwischen 60 und 120 Sekunden empfohlen, es können jedoch auch deutlich längere Zeiträume verwendet werden, wenn ein erheblicher Messwertdrift über einen längeren Zeitraum festgestellt wurde.
4. "Weiter" auswählen.
5. Auf dem Bildschirm "Einstellen der ZFO-Werte" wird der "Durchschnitt" jede Sekunde aktualisiert. Nach Abschluss der Messung ertönt ein halbsekündiger Piepton und der Countdown wird angehalten.
6. An dieser Stelle kann auf Wunsch "Festgelegter Nulldurchfluss" ausgewählt werden. Diese Einstellung kann jederzeit vor Abschluss der Messung ausgewählt werden, wenn der Anwender mit der Präzision des Durchschnittswerts zufrieden ist.

Methode 2. Manueller Eingriff

So wird die Nulldurchflussverschiebung manuell angepasst:

1. Den Durchfluss der Flüssigkeit anhalten.
2. Auf die Funktionstaste **Geschwindigkeit** drücken, während sich das Messgerät im Modus DURCHFLUSSWERT befindet und den Wert beobachten (m/s). Ein Wert unter 0,000 weist auf einen Verschiebungsfehler hin, der sich in der Praxis normalerweise im Bereich ±0,005 m/s bewegt (bei Rohren mit kleinerem Durchmesser möglicherweise höher). Wenn eine niedrigere Zahl angezeigt wird, empfiehlt sich eine Kalibrierung der Verschiebung, um ein genaueres Ergebnis zu erhalten. Fortsetzung des Verfahrens:
3. Die Eingabetaste drücken und **Ja** auswählen, um zu bestätigen, dass der Durchflussbildschirm geschlossen werden soll. Das Hauptmenü wird angezeigt.
4. **Anzeigen/Bearbeiten von Standortdaten** auswählen.
5. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Unterdrückungsgeschwindigkeit** auswählen. Die Eingabetaste drücken.
6. Die Werte nach Bedarf bearbeiten und die Eingabetaste drücken.
7. Zur Auswahl von **Durchfluss mit ausgewähltem Sensor anzeigen** herunterscrollen und die Eingabetaste drücken.
8. Überprüfen, dass das Durchflussmessgerät nun korrekt Null anzeigt.
9. Den Durchfluss der Flüssigkeit wieder starten.

HINWEIS

Um eine angewendete Verschiebung zu verwerfen, muss der Durchfluss entweder über Schnellstart gemessen werden oder das Durchflussmessgerät muss aus- und eingeschaltet werden. Alle mit der Nullpunktverschiebung gekappten Werte werden zum Durchflusswert über den gesamten Bereich addiert/davon subtrahiert.

5.3.3 Anpassen des Kalibrierungsfaktors

HINWEIS

Option vorsichtig und nur wenn nötig einsetzen!

Das Durchflussmessgerät wird werkseitig vollständig kalibriert geliefert und erfordert unter normalen Umständen keine weitere Kalibrierung, wenn es vor Ort verwendet wird.

Mit dieser Option kann eine Durchflussangabe korrigiert werden, z.B., wenn Fehler aufgrund eines krummen Rohrs oder nah am Rohrende, dem Ventil, Anschlussstück montierter Sensoren unvermeidlich sind.

Anpassungen müssen mit einem im System montierten Referenz-Durchflussmessgerät vorgenommen werden.

Bei laufendem System:

	1. Den Totalisator des Durchflussmessgeräts anhalten und auf Null zurücksetzen (siehe Abschnitt "Gesamtdurchflüsse"). 2. Die Messung mit dem Durchflussmessgerät starten. Mit dem Totalisator des Durchflussmessgeräts den Gesamtdurchfluss über einen 30–60-minütigen Zeitraum messen und den vom Referenz-Durchflussmessgerät angezeigte Gesamtdurchfluss über den gleichen Zeitraum notieren. 3. Den Fehler zwischen dem Durchflussmessgerät und den Referenzmessgeräten in % berechnen. Bei einem Fehler über ±1% das Durchflussmessgerät wie nachstehend beschrieben kalibrieren. 4. Die Eingabetaste drücken und "Ja" auswählen, um zu bestätigen, dass der Bildschirm "Durchfluss anzeigen" geschlossen werden soll. Das Hauptmenü wird angezeigt. 5. **Anzeigen/Bearbeiten von Standortdaten** auswählen. 6. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Kalibrierungsfaktor** auswählen. Die Eingabetaste drücken.
	7. Den Kalibrierungsfaktor entsprechend dem in Schritt 3 berechneten Fehler ändern. Wenn das Durchflussmessgerät beispielsweise "1% hoch" angezeigt hat, muss der Kalibrierungsfaktor um etwa den gleichen Betrag reduziert werden. Da der Ausgangswert 1,00 beträgt, muss der Kalibrierungswert 0,99 sein. Wenn der Wert im Gegenzug "1% niedrig" anzeigt, muss der Kalibrierungsfaktor auf 1,01 erhöht werden. 8. Die Eingabetaste drücken, um die Änderung anzuwenden und zum Menü "Anzeigen/Bearbeiten von Standortdaten" zurückzukehren. 9. Zur Auswahl von **Durchfluss mit ausgewähltem Sensor anzeigen** herunterscrollen und die Eingabetaste drücken. 10. Die Durchflussmessung erneut mit dem Referenz-Durchflussmessgerät vergleichen.

5.3.4 Anpassen des Rauheitsfaktors

Der Rauheitsfaktor gleicht den Zustand der inneren Rohrwand aus, da raue Oberflächen Verwirbelungen verursachen und das Durchflussprofil der Flüssigkeit beeinflussen. Die Einheit der Rauheit ist abhängig von der jeweiligen Einstellung mm oder Zoll. Der Wert beschreibt die schlechteste Höhendifferenz zwischen einer Einbuchtung und einer Ausbuchtung in der Rohrwand. In den meisten Fällen ist es nicht möglich, das Rohrinnere zu untersuchen, sodass der tatsächliche Zustand unbekannt ist. In diesen Fällen hat die Erfahrung gezeigt, dass folgende Werte für Rohre in gutem Zustand verwendet werden können:

Rohrmaterial	Rauheitsfaktor
Nichteisenmetall Glas Kunststoff Leichtmetall	0,01 mm
Gezogene Stahlrohre: • Feine, ebene, polierte Oberfläche • Ebene Oberfläche • Raue, ebene Oberfläche	0,01 mm

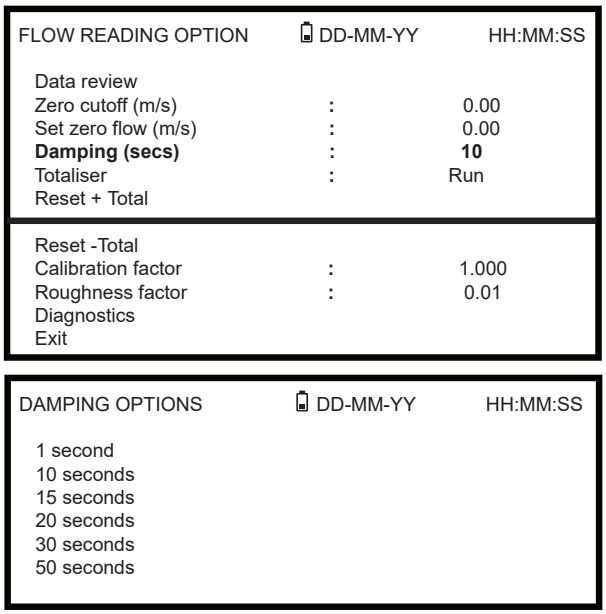
Geschweisste Stahlrohre, neu: • Langer Gebrauch, gereinigt • Leicht und gleichmässig verrostet • Stark verkrustet	0,1 mm
Gussrohre • Bitumenauskleidung • Neu ohne Auskleidung • Verrostet/Verkrustet	1,0 mm

Wenn ein neuer Standort zum System hinzugefügt wird, wird ein Standard-Rauheitswert abhängig vom Rohrmaterial festgelegt. Mit dem System im Modus DURCHFLUSSWERT:

	1. Die Eingabetaste drücken und "Ja" auswählen, um zu bestätigen, dass der Bildschirm "Durchfluss anzeigen" geschlossen werden soll. Das Hauptmenü wird angezeigt. 2. **Anzeigen/Bearbeiten von Standortdaten** auswählen. 3. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Rauheitsfaktor** auswählen. Die Eingabetaste drücken. 4. Den Rauheitsfaktor abhängig vom oben beschriebenen Material und Zustand des Rohrs ändern. 5. Die Eingabetaste drücken, um die Änderung anzuwenden und zum Menü "Anzeigen/Bearbeiten von Standortdaten" zurückzukehren. 6. Zur Auswahl von **Durchfluss mit ausgewähltem Sensor anzeigen** herunterscrollen und die Eingabetaste drücken, um zum Bildschirm "Durchfluss anzeigen" zurückzukehren.

5.3.5 Anpassen des Dämpfungsfaktors

Durch die Mittelung der Durchflussmenge über mehrere Sekunden kann der Dämpfungsfaktor verwendet werden, um plötzliche Veränderungen der Durchflussmenge zu dämpfen und grössere Schwankungen des angezeigten Durchflusswerts zu verhindern. Der zulässige Bereich ist 0 bis 50 s und die Standardeinstellung beträgt 10 s. Die Dämpfungszeit wird als die Zeit definiert, damit ein Sprung des Durchflusses 98,2% des endgültigen Werts erreicht.



1. Im Hauptmenü mit den Oben- und Unten-Scrolltasten die Option **Messgerät einrichten** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Die Eingabetaste drücken, während "System" oder "Primärdurchfluss" im Optionsmenü ausgewählt ist. Alternativ kann auf dem Bildschirm "Durchfluss/ Geschwindigkeit/Energie anzeigen" die **Taste SYSTEM (2)** gedrückt werden. Das Menü "Systemeinstellungen" wird angezeigt.
2. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Dämpfungszeit** auswählen. Die Eingabetaste drücken.
3. Den Wert der Dämpfungszeit (0–50 s) wie gefordert eingeben, um unerwünschte Anzeigeschwankungen zu verhindern. Je höher der festgelegte Wert, desto grösser der Glättungseffekt.
4. Die Eingabetaste drücken, um die Auswahl zu übernehmen. Nicht alle Dämpfungswerte in diesem Bereich sind zulässig. Das Messgerät legt die Dämpfungszeit auf den nächsten gütigen Wert fest, der eventuell nicht exakt dem eingegebenen Wert entspricht. Beachten, dass null Sekunden keiner Dämpfung entspricht.
5. Den gewünschten Dämpfungsmodus auswählen. Beim festeingestellten Modus wird die Dämpfungszeit wie zu Beginn dieses Abschnitts beschrieben streng eingehalten. Beim dynamischen Modus wird die Dämpfung deaktiviert, wenn die abweichende Durchflussgeschwindigkeit einen gewissen Wert überschreitet. Sobald die geänderte Geschwindigkeit unter diesen Schwellenwert fällt, wird die Dämpfungszeit auf den ausgewählten Wert festgelegt.
6. Zum **Systemmenü** zurückkehren.
7. **Beenden** auswählen und die Eingabetaste drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

HINWEIS

Ist ein hoher Dämpfungsfaktor eingestellt, kann der angezeigte Wert stabil erscheinen, aber die Durchflussmesswerte können sehr langsam auf grosse Sprungänderungen reagieren. In diesem Fall sollte eine dynamische Dämpfung erwogen werden.

5.4 Protokollierungsfunktionen (nur Modelle mit Datenlogger-Option)

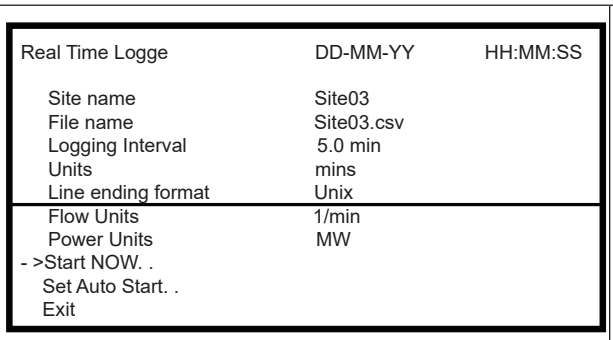
HINWEIS

Dieses Kapitel gilt nur für GF U3000 V2 (HM) Modelle mit Datenlogger-Option.

In diesem Verfahren wird gezeigt, wie eine allgemeine Aufzeichnungssitzung mit manueller Start-/Stoppkontrolle eingerichtet wird. Die aufgezeichneten Daten werden im Speicher des Messgeräts gespeichert und können zu einem späteren Zeitpunkt auf einen USB-Speicherstick als CSV-Datei (Comma Separated Values) kopiert werden. Datum, Uhrzeit, Durchflussmenge, Gesamtdurchfluss im Vorlauf (+) und Rücklauf (-), Geschwindigkeit, Q-Signal (Qualität), SNR und der allgemeine Signalstatus werden automatisch aufgezeichnet. Wenn an der Einheit ein Heatmeter montiert ist, werden zusätzlich zur sofortigen Leistung die Werte "Warm", "Kalt" sowie der Temperaturunterschied und die Gesamtenergie ausgezeichnet. Aufzeichnungen werden in den internen Speicher geschrieben, die zu einem späteren Zeitpunkt auf einen USB-Speicherstick kopiert werden können.

5.4.1 Manuelle Aufzeichnung

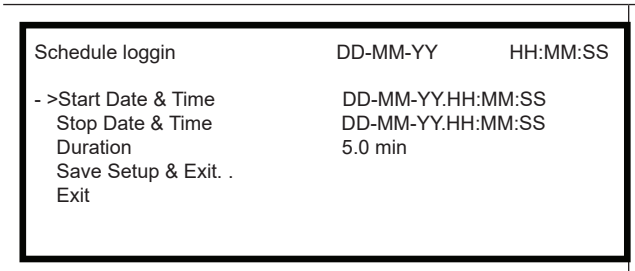
Bei diesem Verfahren wird davon ausgegangen, dass das Durchflussmessgerät korrekt montiert wurde und im Modus DURCHFLUSSWERT ausgeführt wird.



1. Überprüfen, dass die angegebenen Masseinheiten für Volumenstrom den Werten entsprechen, die in der Aufzeichnungsausgabe angezeigt werden sollen (z.B. l/min).
2. Die **Aufzeichnungsfunktionstaste** (1) drücken, um den Bildschirm "Echtzeitaufzeichnung" zu öffnen.
3. Den Namen des Standorts überprüfen und den Dateinamen notieren.
4. **Aufzeichnungsintervall** auswählen und den gewünschten Zeitraum eingeben (z.B. 5 Minuten). Hinweis: Die Aufzeichnungsdauer muss mindestens 10 Sekunden und darf höchstens 28 Tage (4 Wochen) betragen.
5. Um sofort mit der Aufzeichnung zu beginnen, "Jetzt starten" auswählen. HINWEIS: Wenn eine Aufzeichnung vorgenommen wird, wechselt dieses Menüelement zu "Jetzt stoppen". Mit diesem Befehl kann die Aufzeichnungsaktivität manuell gestoppt werden.
6. Wenn für den ausgewählten Standort bereits eine Aufzeichnung vorhanden ist, wird der aktuelle Durchlauf den vorhandenen Daten angehängt. Mit jedem gestarteten neuen Lauf erscheint eine neue Überschrift in der CSV-Datei.

5.4.2 Planen der Aufzeichnung

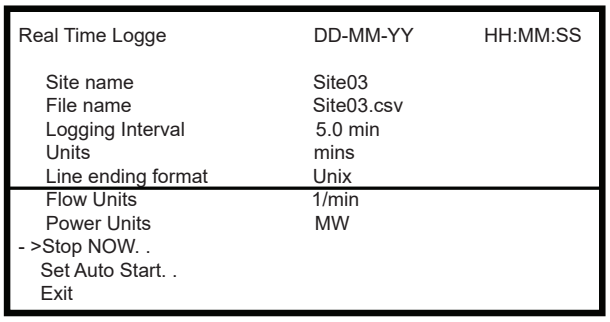
So werden Datenaufzeichnungen geplant:



1. **Auto-Start festlegen** auf dem Bildschirm "Echtzeitaufzeichnung" auswählen.
2. **Startdatum und -uhrzeit** auswählen. Unter der ersten Zahl des Datums erscheint ein blinkender Cursor. Die Datum- und Uhrzeitsequenz abhängig vom örtlichen Datums-/Uhrzeitformat in der Reihenfolge tt-mm-jj:hh-mm-ss oder mm-tt-jj:hh-mm-ss eingeben. Dann die Eingabetaste drücken.
3. Die Option **Datum und Uhrzeit stoppen** nach dem gleichen Verfahren eingeben.
   HINWEIS: Die Endzeit muss nach der Startzeit liegen und einen Puffer von mindestens 2 Minuten enthalten, nachdem der Aufzeichnungsplanungsbildschirm geschlossen wird.
4. Die Dauer ist der anhand der Start- und Stoppzeit berechnete Aufzeichnungszeitraum.
5. Die Option **Einstellung speichern und beenden** auswählen und anschliessend die Eingabetaste drücken, um zum Bildschirm "Echtzeitaufzeichnung" zurückzukehren.

5.4.3 Beenden der Aufzeichnung

Im Bildschirm DURCHFLUSSWERT die Funktionstaste "Aufzeichnung" drücken, um den Bildschirm ECHTZEITAUFZEICHNUNG aufzurufen.

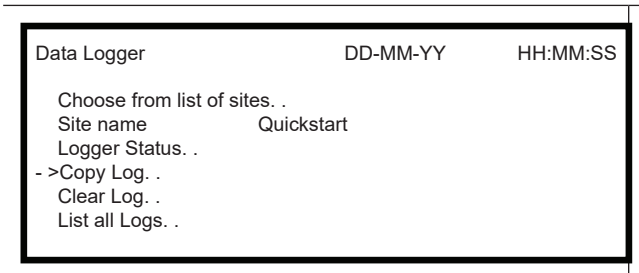


1. Die **Aufzeichnungsfunktionstaste (1)** drücken, um den Bildschirm "Echtzeitaufzeichnung" zu öffnen.
2. **JETZT STOPPEN** auswählen, um die Aufzeichnung zu beenden.
   HINWEIS: Die Option "Jetzt stoppen" ersetzt während einer aktiven Aufzeichnung den Befehl "Jetzt starten".
3. Den Vorgang bei entsprechender Aufforderung bestätigen.
4. **Beenden** wählen, um zum Bildschirm DURCHFLUSSWERT zurückzukehren.

Die aufgezeichneten Daten bleiben im Speicher des Messgeräts archiviert und können jederzeit über das nachfolgend beschriebene Verfahren aufgerufen werden.

5.4.4 Kopieren aufgezeichneter Daten auf einen USB-Speicherstick

In diesem Verfahren wird beschrieben, wie eine gespeicherte Aufzeichnungsdatei auf einen USB-Speicherstick kopiert wird:

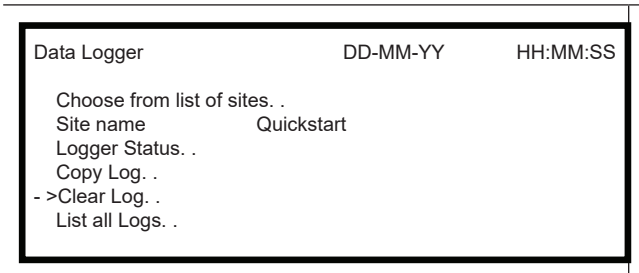


1. Einen geeigneten USB-Speicherstick an die USB-Buchse des Durchflussmessgeräts anschliessen.
2. Das Hauptmenü aufrufen.
3. Im Hauptmenü die Option **Datenaufzeichnung** auswählen.
4. Die Option **Aus Standortliste auswählen** und anschliessend den Namen des herunterzuladenden Standorts auswählen.
5. Wenn mit dem Download der Aufzeichnung begonnen werden kann, die Option **Aufzeichnung kopieren** auswählen.
6. Die für den ausgewählten Standort aufgezeichneten Daten werden nun auf den USB-Speicherstick kopiert.
7. Nach Abschluss des Vorgangs **Beenden** auswählen, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

HINWEIS

Die Aufzeichnung verwendet ein MS-DOS-kompatibles 8.3 Dateinamensformat für die CSV-Dateien. Möglicherweise entspricht der Name der Datei nicht exakt dem erwarteten Namen. Zum Beispiel wird der Standort Schnellstart in einer Datei mit dem Namen QUICKSRT.CSV gespeichert. Ausserdem muss beachtet werden, dass der Kopiervorgang bei sehr grossen Dateien einige Zeit dauert und deshalb etwas Geduld erforderlich ist. Wenn der Kopiervorgang länger als 2 Minuten dauert, bricht die Einheit den Kopiervorgang möglicherweise ab. In diesem Fall sollte ein Aussendienstmitarbeiter von GF kontaktiert werden.

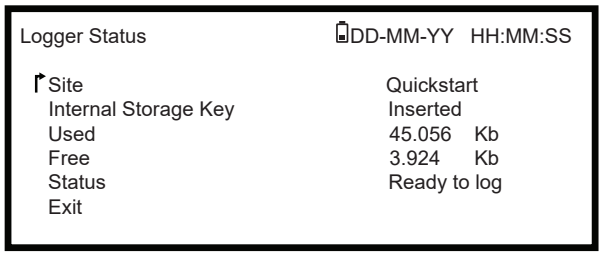
5.4.5 Löschen von Aufzeichnungsdateien



1. Das Hauptmenü aufrufen.
2. Im Hauptmenü die Option **Datenaufzeichnung** auswählen.
3. Die Option **Aus Standortliste auswählen** und den Namen des zu löschenden Standorts auswählen.
4. Die aufgezeichneten Daten für den ausgewählten Standort durch Auswahl von **Aufzeichnung löschen** entfernen.
5. Nach Abschluss des Vorgangs **Beenden** auswählen, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

5.4.6 Aufzeichnungsstatus

So werden die aktuelle Einrichtung, die Speicherbelegung und die Verfügbarkeit zur Datenaufzeichnung angezeigt.



1. Das Hauptmenü aufrufen.
2. Im Hauptmenü die Option "Datenaufzeichnung" auswählen.
3. Den Aufzeichnungsstatus auswählen (kann auch über den Optionsbildschirm durch Auswahl von "Aufzeichnung" geöffnet werden).

6 Ausgänge

6.1 Stromschleife

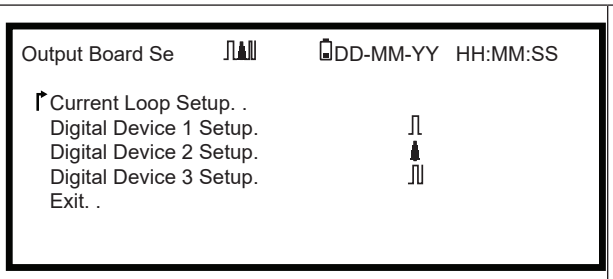
6.1.1 Einrichtung

Mit dem Durchflussmessgerät kann ein Stromausgang im Bereich zwischen Null und 24 mA ausgewählt werden. Die Standardbereiche sind 4–20 mA, 0–16 mA und 0–20 mA. Der Stromausgangsbereich ermöglicht die Darstellung von ausschliesslich positivem Durchfluss oder negativem bis positivem Durchfluss oder nur negativem Durchfluss.
Darüber hinaus kann ein Out-Of-Band-Wert festgelegt werden, um einen Fehlerstrom anzuzeigen. Bei einer Stromschleife von 4–20 mA wird zum Beispiel in der Regel ein Fehlerstrom von entweder 2,5 mA oder 22,5 mA festgelegt. Trotzdem kann der Fehlerstrom auf einen beliebigen Wert festgelegt werden, der sich nicht im gültigen Messbereich befindet. Mit einem Fehlerstrom können verschiedene Ursachen angegeben werden, z.B.: Überschreitung eines festgelegten Werts, Unterschreitung eines festgelegten Werts, Out-of-Bounds-Wert (unter dem Mindestwert oder über dem Höchstwert) oder Signalverlust. Durch Auswahl von "Kein Fehlerzustand" kann ausserdem verhindert werden, dass ein Fehlerstrom generiert wird.

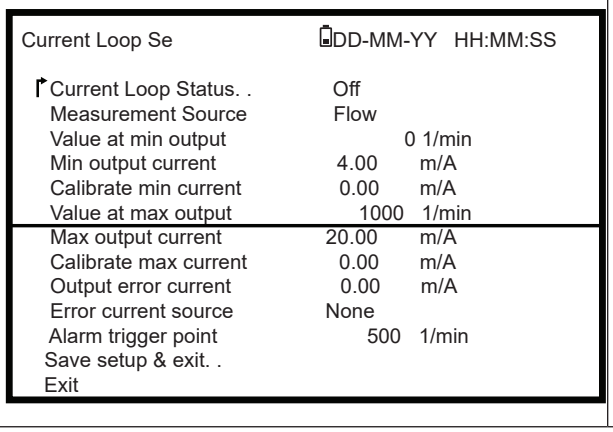
HINWEIS

Der Stromausgang von 4–20 mA ist in Hardware zu +/- 0,3% genau. Wenn eine höhere Präzision notwendig ist oder im Messsystem bekannte Ungenauigkeiten vorliegen, die eventuell ausgeglichen werden müssen, können die Kalibrierungswerte auf die niedrigsten und höchsten Werte im Stromschleifenbereich festgelegt werden. Diese Werte sind im Stromschleifenbereich linear interpoliert.

Die Standardeinstellung der Stromschleife ist AUS.
So können diese Einstellungen angepasst werden:



1. Im Hauptmenü mit den Oben- und Unten-Scrolltasten die Option **Messgerät einrichten** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Die Eingabetaste drücken, während „**Ausgabe**“ im Optionsmenü ausgewählt ist.



Alternativ kann auf dem Bildschirm "Durchfluss/Geschwindigkeit/Energie anzeigen" die **Taste AUSGÄNGE (3)** gedrückt werden. Das Menü "Ausgangsplatine" wird angezeigt.

2. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Einrichtung der Stromschleife** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Das Menü "Einrichtung der Stromschleife" wird angezeigt.
3. Die Einstellungen nach Bedarf anpassen (siehe nächste Seite). 4–20 mA kann auf einen bestimmten Durchflussbereich eingestellt werden. Ausserdem kann eine negative Zahl für den Mindestausgang eingegeben werden, damit eine Gegenströmung überwacht werden kann.

Einstellung	Durchflussoptionen (Standard)	Leistungsoptionen (Standard)
Stromschleifenstatus	Aus/Ein	
Messquelle	Durchfluss	Leistung
Wert bei min. Ausgabe Metrisch Imperial Angloamerikanische imperiale Masseinheit	 0 l/min 0 Gal/min 0 US-Gal/min	 0 kW 0 BTU/Std. 0 BTU/Std.
Min. Ausgangsstrom	0,00 mA	
Min. Kalibrierstrom	0,00 mA	
Wert bei max. Ausgabe Metrisch Imperial Angloamerikanische imperiale Masseinheit	 2000 l/min 439,939 Gal/min 528,344 US-Gal/min	 0,033333 kW 113,738 BTU/Std. 113,738 BTU/Std.
Max. Ausgangsstrom	24,00 mA	
Max. Kalibrierstrom	0,00 mA	
Ausgangsfehlerstrom	2,50 mA	
Fehlerstromquelle	Überschreitung/Unterschreitung/Signalverlust/Out-of-Bounds/Keine	
Alarmpunkt Metrisch Imperial Angloamerikanische imperiale Masseinheit	 2000 l/min 439,939 Gal/min 528,344 US-Gal/min	 0,033333 kW 113,738 BTU/Std. 113,738 BTU/Std.

6.1.2 Beispiel

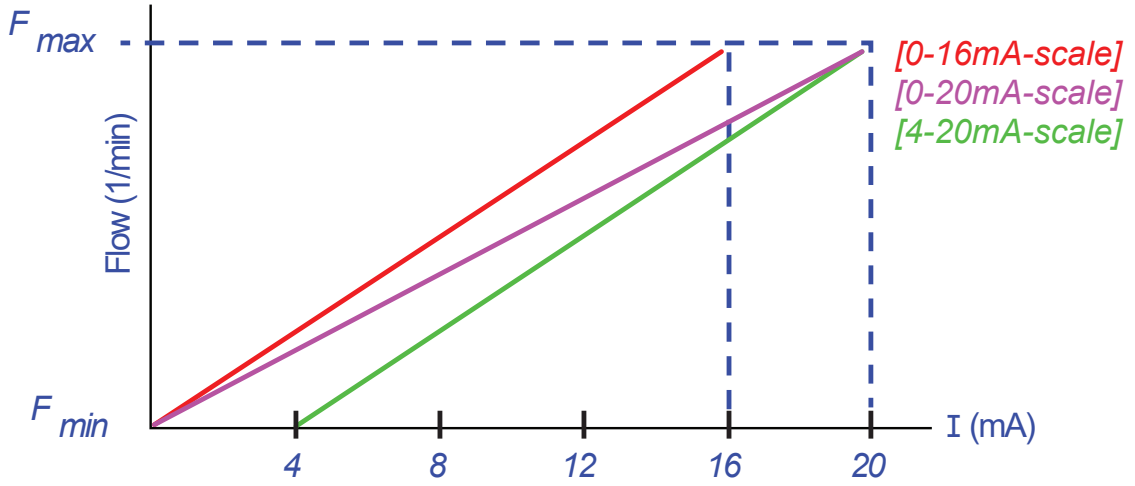
Im Folgenden ist ein einfaches Beispiel für einen Stromausgang mit einem festgelegten Bereich für Fehler und Alarme aufgeführt:

- Strombereich: 4–20 mA
- Durchfluss: bei 4 mA, 0 l/min; bei 20 mA, 500 l/min
- Fehlerstrom: 2,5 mA
- Fehlerquelle: Überschreitet Wert
- Alarmpunkt: 450 l/min

So wird dieses Beispiel implementiert:

1. **Stromschleifenstatus auf Ein setzen**
2. Messquelle auf Durchfluss setzen
3. Min. Ausgabewert auf 0 l/min setzen
4. Min. Ausgangsstrom auf 4,0 mA setzen
5. Min. Kalibrierstrom auf 0 mA setzen
6. Max. Ausgabewert auf 500 l/min setzen
7. Max. Ausgangsstrom auf 20 mA setzen
8. Max. Kalibrierstrom auf 0 mA setzen

Konvertieren des Messstroms in Durchflussmenge
Angenommen, die maximale Durchflussmenge ist Fmax (l/min) und die minimale Durchflussmenge beträgt "0" (l/min) wie unten gezeigt.



So wird die Durchflussmenge (l/min) für einen Messstrom (mA) berechnet:

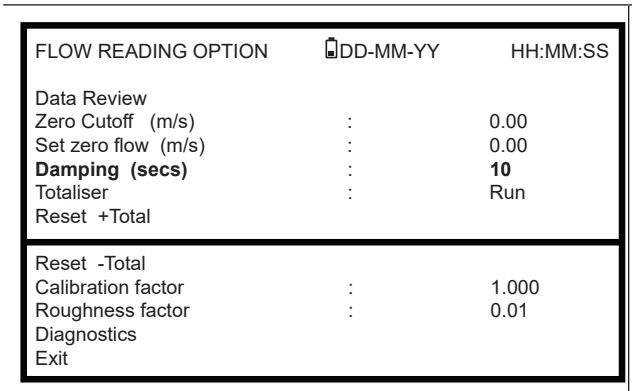
Strombereich	Formel der Durchflussmenge
0–20 mA	*Durchflussmenge = (I x (F_max - F_min) / 20) + F_min*
0–16 mA	*Durchflussmenge = (I x (F_max - F_min) / 16) + F_min*
4–20 mA	*Durchflussmenge = ((I-4) x (F_max - F_min) / 16) + F_min*

6.2 Digitalausgänge

Die drei Digitalausgänge können jeweils in einem von drei Modi eingerichtet werden:
- Strombereich: 4–20 mA
- Impulsausgang (auf die Kontakttypen "Öffner" oder "Schliesser" festlegen)
- Alarmausgabe (Auslöser auf "Steigend" oder "Fallend" festlegen)
- Frequenzausgang (mit den Einstellungen "Hohe Frequenz" und "Niedrige Frequenz")
- Es stehen folgende Messquellen zur Verfügung:
- Volumen (nicht mit dem Frequenzausgang kompatibel)
- Durchfluss (nicht mit dem Impulsausgang kompatibel)
- Energie (nicht mit dem Frequenzausgang kompatibel)
- Leistung (nicht mit dem Impulsausgang kompatibel)
- Signal (nicht mit dem Impulsausgang kompatibel)

Diese Modi und ihre Zuordnung zu einem dieser drei Ausgänge können uneingeschränkt kombiniert werden. Die Digitalausgänge könnten zum Beispiel als drei Alarme konfiguriert werden, die mit demselben Durchflusswert und unterschiedlichen Triggerpunkten verknüpft sind. Eine andere Alternative sind zwei Alarme – jeweils mit Volumen und Leistung verknüpft – und ein mit dem Durchfluss verbundener Frequenzausgang.

So werden die Digitalausgänge konfiguriert:



1. Im Hauptmenü mit den Oben- und Unten-Scrolltasten die Option **Messgerät einrichten** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Die Eingabetaste drücken, während "Ausgabe" im Optionsmenü ausgewählt ist.
   Alternativ kann auf dem Bildschirm "Durchfluss/ Geschwindigkeit/Energie anzeigen" die **Taste AUSGÄNGE (3)** gedrückt werden. Das Menü "Ausgangsplatine" wird angezeigt.
2. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Einrichtung des Digitalgeräts 1/2/3** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Das Menü "Ausgang 1/2/3" wird angezeigt.
3. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl der **Funktion** verwenden. Die Eingabetaste drücken.
4. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten durch die Ausgangstypen blättern: **Impulsausgang, Alarmausgang oder Frequenzausgang.** Die Eingabetaste drücken, wenn der gewünschte Ausgang ausgewählt ist.
5. Die Einstellungen nach Bedarf anpassen (siehe unten).

Impulsausgang		**Impulsausgang**		**Impulsausgang**	
Einstellung	Option/Standard	Einstellung	Option/Standard	Einstellung	Option/Standard
Menge pro Impuls	Volumen: 1'000 m3 Energie: 3.600,0 kJ	Menge pro Impuls	Volumen: 1'000 m3 Energie: 3.600,0 kJ	Menge pro Impuls	Volumen: 1'000 m3 Energie: 3.600,0 kJ
Impuls Laufzeit	50ms	Aktivierungspunkt	Volumen: 0,5 m3 Durchfluss: 30.000 l/min Energie: 1800 kJ Leistung: 2,5 kW Signal: 0,5	Niedriger Wert	Durchfluss: 0,00 l/min Leistung: 0 kW Signal: 0
Kontakttyp	Öffner/ Schliesser	Deaktivierungspunkt	Volumen: 0,475 m3 Durchfluss: 28500 l/min Energie: 1710 kJ Leistung: 2,375 kW Signal: 0,5	Hohe Freq.	200 Hz
				Hoher Wert	Durchfluss: 1000,00 l/min Leistung: 5,00 kW Signal: 1

6.2.1 Impulsausgang

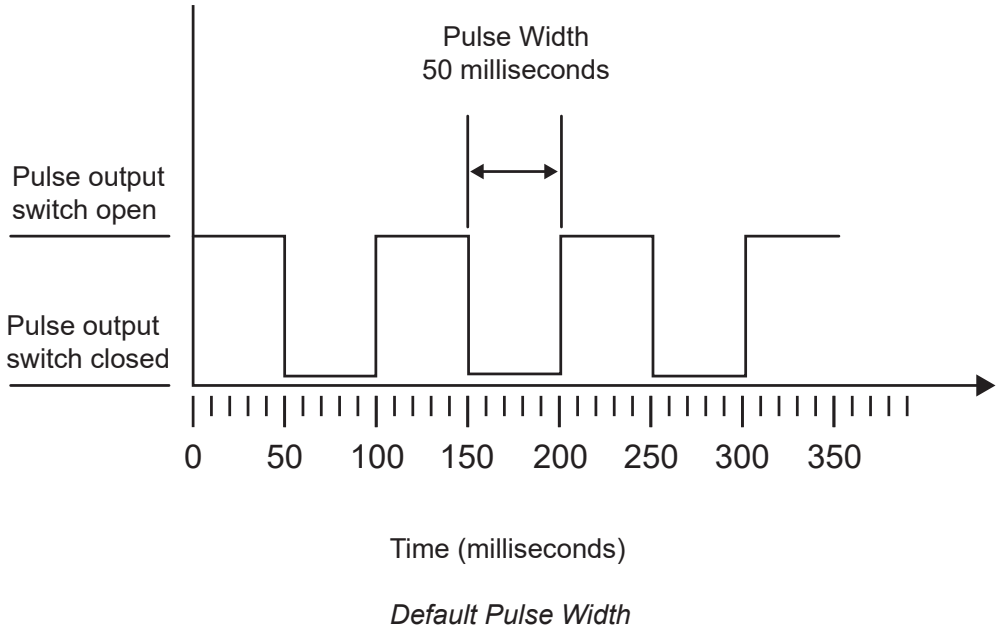
Impulsausgang auswählen, um Volumen oder Energie zu messen und anschliessend auf **Weiter** drücken. Eine andere Auswahl unter Messquelle würde eine Fehlermeldung generieren.
Die Standardimpulsbreite beträgt 50 ms, d.h. ein halber Impulszyklus. Für die meisten mechanischen Zähler ist eine Zyklusbreite von 50 ms erforderlich, der Breitenwert kann jedoch auf bis zu 10 ms reduziert werden.

Volumenimpulse
Die Menge pro Impuls wird normalerweise auf einen Wert festgelegt, die das Ablesen eines externen Impulszählers erleichtert. Der Wert könnte beispielsweise 10 Liter pro Impuls betragen, d.h., dass ein Impuls für alle 10 Liter generiert wird, die vom Zähler gemessen werden. Wenn der Gesamtwert um 25 Liter in einer Sekunde ansteigt, werden zwei Impulse generiert und die restlichen 5 Liter werden zurückgehalten. Wenn in der nächsten Sekunde weitere 25 Liter gemessen werden, werden sie zum Rest addiert, was insgesamt 30 Liter ergibt. Folglich gibt das Messgerät 3 Impulse aus.

Auf den Impuls folgt eine kurze Leerlaufzeit von einer Impulsbreite. Es gibt eine maximale Impulsrate und somit einen maximalen Volumenstrom, die vom Impulsausgang dargestellt werden können.

Wenn das Volumen pro Impuls im oben erwähnten Szenario ϑ und die Impulsbreite ρ (ms) ist, beträgt die maximale Durchflussmenge 500 ϑ/ρ. Im oben genannten Beispiel entspricht ϑ 10 l/Impuls und ρ entspricht 50 ms. Die maximale Durchflussmenge beträgt 500*10/50 = 100 l/s. Der Grund für diese Begrenzung ist, dass nicht mehr als 10 Impulse pro Sekunde generiert werden können, weil die Impulsbreite 50 ms und die Leerlaufzeit min. 50 ms beträgt. Da jeder Impuls 10 Litern entspricht, kann die Ausgabe nur 100 l/s betragen.

Obwohl dies die maximale mittlere Durchflussmenge ist, bedeutet dies nicht, dass vorübergehend kein höherer Durchfluss möglich ist. Das Durchflussmessgerät kann bis zu 1000 ausstehende Impulse handhaben. Wenn dieser Betrag überschritten wird, wird ein Fehler ausgegeben. Wenn die Durchflussmenge unter dem Durchschnittswert liegt, kann sich die Impulszahl aus einer Impulsfolge zusammensetzen.

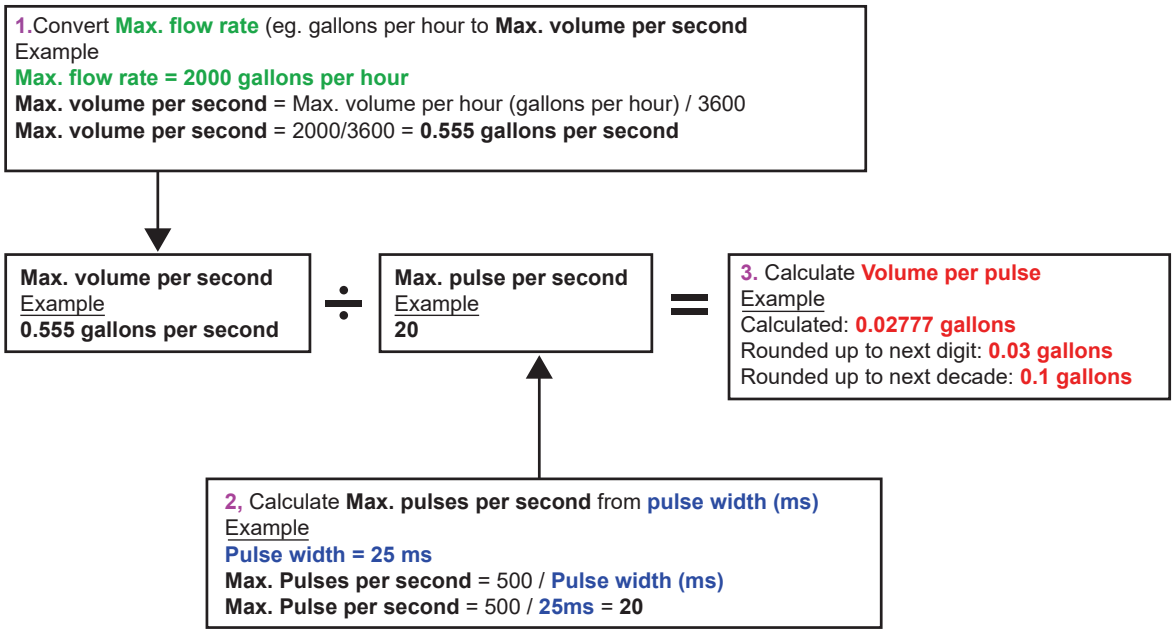


Default Pulse Width

Zurück zum genannten Beispiel: Zur Darstellung einer Durchflussmenge von 150 l/s wären 15 Impulse erforderlich. Da das Durchflussmessgerät nur 10 Impulse pro Sekunde generieren kann, müssen die übrigen 5 Impulse zurückgehalten werden. Das Durchflussmessgerät kann bis zu 1000 ausstehende Impulse speichern und somit eine Durchflussmenge von 150 Litern/Sekunde für 1000/5=200 Sekunden handhaben, bevor ein Fehler ausgegeben wird. Irgendwann muss die Durchflussmenge jedoch auf unter 100 Liter pro Sekunde sinken, damit sich die Gesamtzahl der ausstehenden Impulse reduziert.

Bestimmen eines angemessenen Volumens pro Impuls

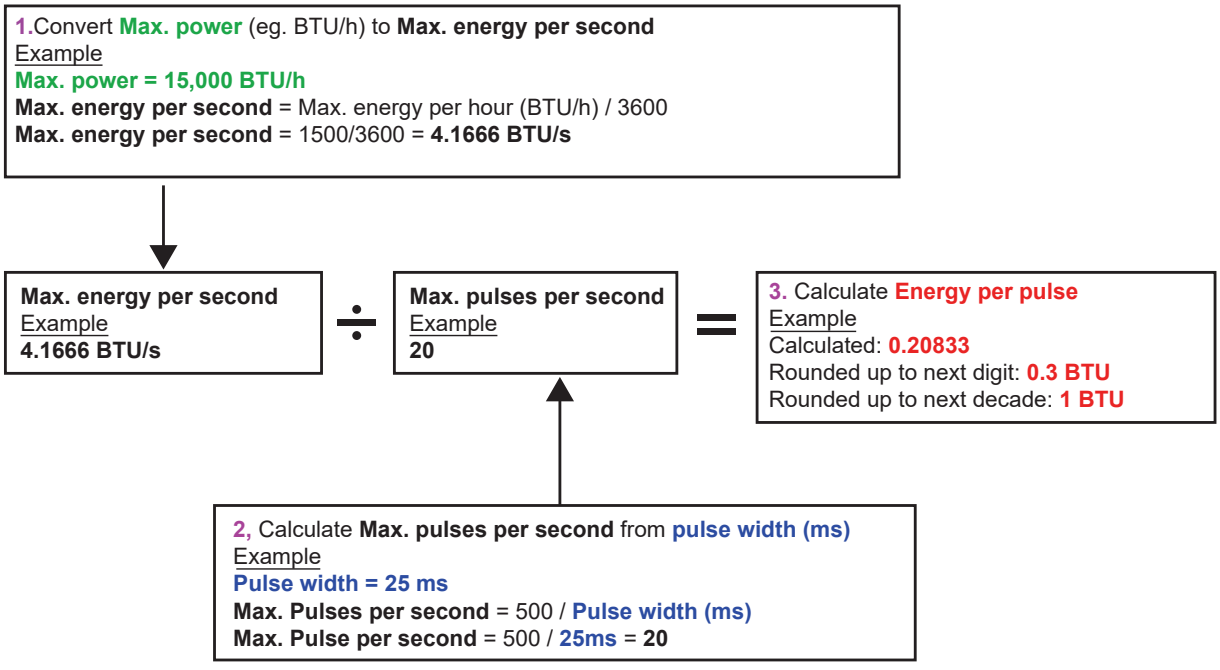
How to calculate a suitable **Volume per pulse** value from **Maximum flow rate** and **Pulse width** (Imperial)



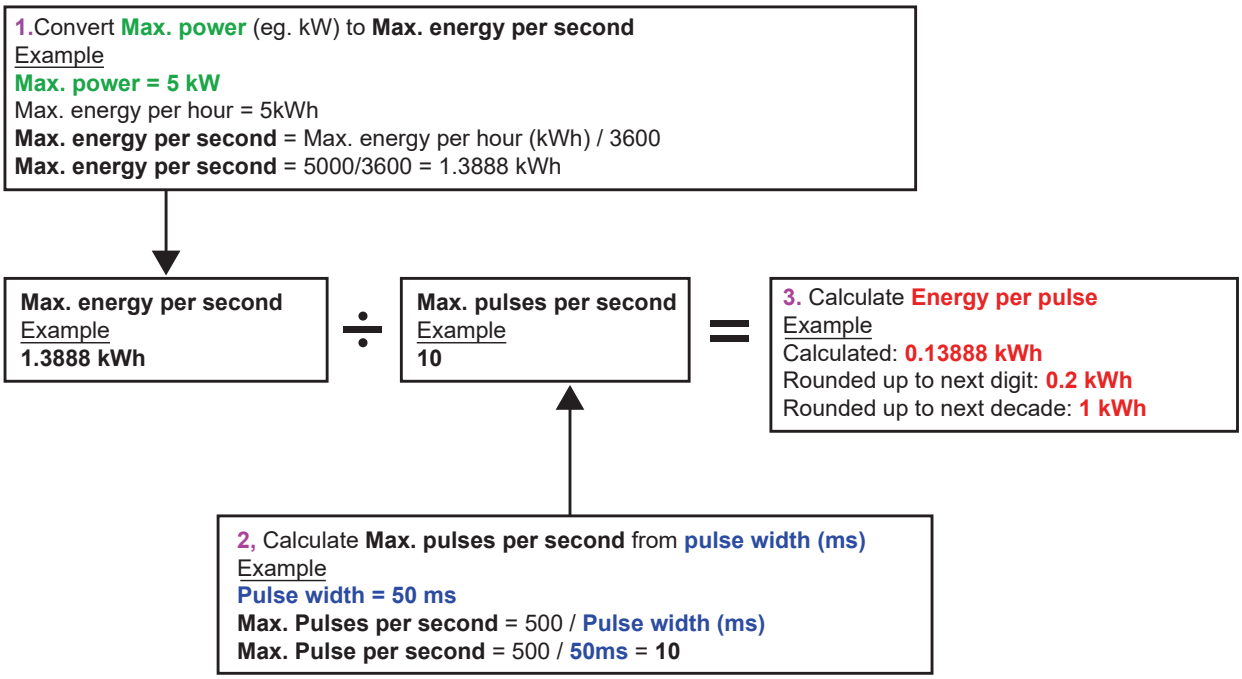
Energieimpuls (nur HM-Versionen)

Jeder Impuls hat eine gewisse Energiemenge, z.B. 1 kWh. Durch die Beschränkung der maximalen Impulsrate (siehe Beschreibung im Abschnitt oben) kann eine höhere Energie pro Impuls oder eine kleinere Impulsbreite erforderlich sein, um den Bereich möglicher Werte darzustellen.

How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Imperial)



How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Metric)



6.2.2 Alarmausgang

Ein Alarmausgang generiert eine Warnmeldung, wenn ein bestimmter Volumen-, Durchfluss-, Energie- oder Leistungswert über- oder unterschritten wird oder das Signal unterbrochen oder verstärkt wird. Wenn ein Alarm aktiviert wird, wird in der Statuszeile eine Nachricht generiert und das entsprechende Ausgangsalarmsymbol blinkt.

1. Aus dem Optionsmenu **Ausgang** auswählen.
2. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Einrichtung des Digitalgeräts 1/2/3** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Das Menü "Ausgang 1/2/3" wird angezeigt.
3. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl der **Funktion** verwenden. Die Eingabetaste drücken.
4. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten durch die Ausgangstypen blättern. **Alarmausgabe** auswählen.
5. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Messquelle** auswählen.
6. Eine Auswahl unter den Optionen Volumen, Durchfluss, Energie, Leistung und Signal treffen.
7. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten **Weiter** auswählen.
8. Die Alarmkonfiguration entsprechend der in Schritt 6 ausgewählten Option wie in den folgenden Abschnitten beschrieben abschliessen.

Volumenalarm

9. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl der **Richtung** verwenden. Der Wert "Steigend" oder "Fallend" kann ausgewählt werden (da Volumen bis zur Rückstellung normalerweise nur steigen, wird in der Regel "Steigend" ausgewählt).
10. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Aktivierungspunkt** auswählen. Die Volumengrenze für den Alarm an diesem Ausgang festlegen.
11. Falls erforderlich, einen **Deaktivierungspunkt** festlegen, obwohl diese Einstellung erst bei der Rücksetzung der Gesamtvolumen wirksam wird.
12. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl von **Einstellung speichern und beenden** verwenden.

	Energiealarm 9. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl der **Richtung** verwenden. "Steigend" auswählen. Das Gerät unterstützt nur positive Energie (Energieverlust beim Betrieb als Heizeinheit und Energiegewinn beim Betrieb als Kühleinheit). 10. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Aktivierungspunkt** auswählen. Die Energiegrenze für den Alarm an diesem Ausgang festlegen. 11. Falls erforderlich, einen **Deaktivierungspunkt** festlegen, obwohl diese Einstellung erst bei der Rücksetzung der Gesamtenergie wirksam wird. 12. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl von "Einstellung speichern und beenden" verwenden. **Durchflussalarm** 9. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl der **Richtung** verwenden. "Steigend" auswählen, damit ein Alarm ausgegeben wird, wenn ein bestimmter Durchflusswert überschritten wird. "Fallend" auswählen, damit ein Alarm generiert wird, wenn ein bestimmter Durchflusswert nicht erreicht wird. 10. Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Aktivierungspunkt** auswählen. Die Durchflussgrenze für den Alarm an diesem Ausgang festlegen. 11. Einen **Deaktivierungspunkt** festlegen (der Wert, bei dem ein Alarm aufgehoben wird). • Wenn die Richtung auf "Steigend" festgelegt ist, wird der Alarm ausgelöst, wenn der Durchfluss den Aktivierungspunkt überschreitet. Der Deaktivierungspunkt muss ein Wert kleiner oder gleich dem Aktivierungspunkt sein. • Wenn die Richtung auf "Fallend" festgelegt ist, wird ein Alarm ausgelöst, wenn der Durchfluss den Aktivierungspunkt unterschreitet. Der Deaktivierungspunkt muss ein Wert grösser oder gleich dem Aktivierungspunkt sein. 12. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl von "Einstellung speichern und beenden verwenden".

Beispiel

Um einen Alarm zu generieren, wenn der Durchfluss 300 l/min überschreitet und ihn zu deaktivieren, wenn der Durchfluss unter 280 l/min fällt, die Richtung auf "Steigend", den Aktivierungspunkt auf 300 l/min und den Deaktivierungspunkt auf 280 l/min festlegen.

Informationen zu negativen Durchflüssen
Obwohl prinzipiell mit negativen Flüssen gearbeitet werden kann, wird aufgrund der möglichen Verwirrungen davon abgeraten. Ein grösserer negativer Durchfluss ist in Wirklichkeit eine kleinere Zahl. Zum Beispiel bezieht sich ein fallender Wert auf eine kleiner werdende Zahl, d.h. -280 fällt auf -300.
Um einen Alarm zu generieren, wenn der Durchfluss in der (negativen) Gegenströmung 300 l/min überschreitet und ihn nur zu deaktivieren, wenn das Volumen in der Gegenströmung unter 280 l/min fällt, die Richtung auf "Fallend", den Aktivierungspunkt auf -300 l/min und den Deaktivierungspunkt auf -280 l/min festlegen. Negative Vorzeichen müssen beachtet werden.
Eine sinnvolle Konfiguration des Alarmmodus wäre die Festlegung von zwei Ausgängen auf Alarmmodus mit derselben Durchflussmessquelle. Ein Ausgang könnte auf einen Überschreitungsalarm (keine Hysterese) und der andere auf einen Unterschreitungsalarm (erneut ohne Hysterese) festgelegt werden. Wenn die entsprechenden Ausgänge parallel verdrahtet sind, wird ein Alarm ausgegeben, sobald der Durchfluss einen gewissen Schwellenwert überschreitet ODER unterschreitet.

Leistungsalarm

	1.	Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl der **Richtung** verwenden. "Steigend" auswählen, damit ein Alarm ausgegeben wird, wenn ein bestimmter Leistungswert überschritten wird. "Fallend" auswählen, damit ein Alarm generiert wird, wenn ein bestimmter Leistungswert nicht erreicht wird.
	2.	Mit den OBEN/UNTEN-Pfeiltasten die Option **Aktivierungspunkt** auswählen. Die Leistungsgrenze für den Alarm an diesem Ausgang festlegen.
	3.	Einen **Deaktivierungspunkt** festlegen (der Wert, bei dem ein Alarm aufgehoben wird).
	4.	Wenn die Richtung auf "Steigend" festgelegt ist, wird der Alarm ausgelöst, wenn die Leistung den Aktivierungspunkt überschreitet. Der Deaktivierungspunkt muss ein Wert kleiner oder gleich dem Aktivierungspunkt sein.
	5.	Wenn die Richtung auf "Fallend" festgelegt ist, wird ein Alarm ausgelöst, wenn die Leistung den Aktivierungspunkt unterschreitet. Der Deaktivierungspunkt muss ein Wert grösser oder gleich dem Aktivierungspunkt sein.
	6.	Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl von **Einstellung speichern und beenden** verwenden.

Signalalarm
Der Signalalarm verknüpft einen Ausgang mit dem Verlust oder der Wiederherstellung eines Signals. Bei einem Signalverlust steht auf dem Durchflussbildschirm "-----", anstelle eines gültigen Durchflusswerts. Das Signal gilt als verloren, wenn sich die Leistung und das SNR-Verhältnis länger ausserhalb des zulässigen Bereichs befinden als im Feld **Signalverlust-Timeout** auf dem Bildschirm "Primärdurchfluss" festgelegt. Der Standardwert ist 3 Sekunden. Wenn das Signal unterbrochen wird, hat es den Wert Null, andernfalls hat es den Wert 1. Damit bei einem Signalverlust ein Alarm generiert wird, die **Richtung** auf "Fallend" und den **Aktivierungspunkt** und den **Deaktivierungspunkt** auf 0,5 festlegen. Diese Werte werden automatisch festgelegt, wenn "Signal" als Messquelle ausgewählt wird.

6.2.3 Frequenzausgang

Die Ausgangsfrequenz ist proportional zur Durchflussmenge oder der Leistung mit einem festgelegten Frequenzbereich von 0–200 Hz. Es macht keinen Sinn, abweichende Grössen wie Leistung und Durchfluss zu messen, ausser als Messquelle wurde "Signal" ausgewählt. In diesen Fällen ist die augenblickliche Frequenz direkt proportional zum augenblicklichen Durchfluss oder der augenblicklichen Leistung.
Sowohl die obere und untere Frequenz als auch die dargestellten Werte können auf dem Bildschirm **Frequenzausgabe** eingestellt werden. Normalerweise wird der Frequenzbereich auf die Standardwerte von 0 und 200 Hz festgelegt. Bei 0 Hz ist die entsprechende Ausgangsschaltung immer geschlossen. Der maximale Zeitraum für eine Wellenform beträgt 60 Sekunden, da die niedrigste Nicht-Null-Frequenz, die generiert werden kann, 1/60 = 0,01667 Hz beträgt. Die Präzision der generierten Frequenz beträgt durchschnittlich ±1%.

Allgemein steht 0 Hz für einen Durchfluss bzw. eine Leistung von Null. Daher muss ausschliesslich der maximale Durchfluss bzw. die maximale Leistung auf 200 Hz eingestellt werden.

Wie im vorigen Abschnitt zum **Alarmmodus** erwähnt, kann der Wert von "Signal" nur Null (kein Signal) oder 1 (Signal vorhanden) sein. Mit dieser Einstellung kann ein akustischer Alarm bei Signalverlust generiert werden. Dazu muss die niedrigste Frequenz auf 100 Hz und der geringste Wert auf 0 festgelegt und der höchste Wert auf 1 bei einer Frequenz von 0 Hz eingestellt werden. Das Ergebnis ist eine stabile Ausgabe bei vorhandenem Signal und 100 Hz bei einem Signalverlust.

7 Statusbildschirme

7.1 Primärdurchfluss

Der Bildschirm "Primärdurchfluss" bietet eine Übersicht über den Gesamtdurchfluss und die Optionen für deren Anzeige auf dem Bildschirm "Durchflusswert". So wird der Bildschirm "Primärdurchfluss" geöffnet:

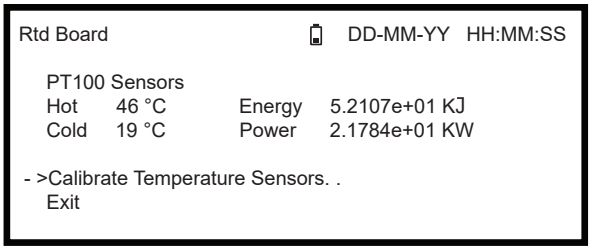
	1. Im Hauptmenü mit den Oben- und Unten-Scrolltasten die Option **Messgerät einrichten** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Der Optionsbildschirm wird angezeigt.
	2. Die Oben/Unten-Pfeiltasten zur Auswahl des **Primärdurchflusses** verwenden. Die Eingabetaste drücken. Der Bildschirm "Primärdurchfluss" wird angezeigt. Auf dem Bildschirm wird der Gesamtdurchfluss im Vorlauf und Rücklauf angezeigt: **Vorlauf gesamt** und **Rücklauf gesamt**. Zum Ändern der Anzeige der Gesamtdurchflüsse im Vorlauf und Rücklauf auf dem Bildschirm "Durchflusswert" die Option **Gesamtwert anzeigen**. Folgende Optionen stehen zur Verfügung: Beide, Keine, Vorlauf gesamt und Rücklauf gesamt.

Die Dämpfungszeit und der Dämpfungsmodus entsprechen der Einstellung im Systemmenü.
Signalverlust-Timeout: Ein Signal gilt nach seiner Erfassung als verloren, wenn die Leistung und das SNR-Verhältnis länger als der eingestellte Signalverlust-Timeout zu niedrig sind.
Mit "Durchflussrichtung" kann die zugewiesene Sensorrichtung umgekehrt werden. Änderungen der Durchflussrichtung können zu geringfügigen Abweichungen der angezeigten Messwerte führen.

8 Heatmeter (nur HM-Versionen)

HINWEIS

Dieses Kapitel gilt nur für GF U3000 V2 HM-Modelle.



1. Im Hauptmenü mit den Oben- und Unten-Scrolltasten die Option **Messgerät einrichten** auswählen. Die Eingabetaste drücken. Der Optionsbildschirm wird angezeigt.
2. Die Oben/Unten-Pfeiltasten zur Auswahl von **Heatmeter** verwenden. Die Eingabetaste drücken.
   Der Bildschirm "RTD-Platine" wird angezeigt.

Wenn die Sensoren angeschlossen sind, werden die Warm- und Kalt-Temperaturen angezeigt. Die Anzeige "***" weist auf keinen angeschlossenen oder einen defekten Sensor hin. Ausserdem werden auf dem Bildschirm die aktuelle Gesamtenergie und die zuletzt gemessene Momentanleistung angezeigt.

8.1 Kalibrieren der Temperatursensoren

Die Temperatursensoren anschliessen und überprüfen, ob die angezeigten Werte schlüssig sind.

1. Die Sensoren zusammenklemmen und warten, bis sich die Werte stabilisieren.
2. Die Sensoren sollten ungefähr die gleiche Temperatur anzeigen. Aufgrund kleinerer Systemfehler jedoch,

können die Werte der Sensoren geringfügig abweichen. In diesem Fall müssen die Sensoren kalibriert werden. Zur Berechnung der Leistung muss anstelle der absoluten Temperatur der Temperaturunterschied herangezogen werden. In den Berechnungen werden jedoch geringfügige Abweichungen der relativen Dichte und der spezifischen Wärmekapazität berücksichtigt, die eine Funktion der absoluten Temperatur sind.

3. **Temperatursensoren kalibrieren ...** auswählen.
4. Den PIN-Code des Anwenders eingeben (71360). Der Bildschirm "Sensoren kalibrieren" wird angezeigt.
5. Bei **Als Referenz verwenden** eine der folgenden Optionen auswählen:

- Warm

Abweichende Werte zwischen den zwei Sensoren werden als Verschiebung auf den kalten Sensor angewendet.

- Kalt

Abweichende Werte zwischen den zwei Sensoren werden als Verschiebung auf den kalten Sensor angewendet.

- Festgelegter Wert

Wenn ein verlässliches Temperaturmessgerät vorhanden ist. In diesem Fall müssen der heisse und der kalte Sensor nicht nur aneinander geklemmt werden, sie müssen auch mit dem Standort verbunden werden, an dem das vorhandene Gerät die Temperatur misst. Überprüfen, dass sich die Temperaturen stabilisiert haben.

- Keine

Alle Verschiebungen werden entfernt. Wenn der Temperaturunterschied zwischen den zwei Sensoren 0,5°C übersteigt, wird bei anschliessenden Messungen die Leistungsverschiebung angezeigt.

6. **Kalibrieren** auswählen. Der Bildschirm "RTD-Platine" wird angezeigt. Überprüfen, ob die Temperaturwerte nun übereinstimmen. Neben der Temperaturangabe wird ein Symbol angezeigt, das mit einer Verschiebung verknüpft ist, und darauf hinweist, dass die Sender bereits kalibriert wurden.

9 Wartung und Reparatur

Das Messgerät enthält keine vom Anwender zu wartenden Bauteile. Die folgenden Hinweise dienen als Leitfaden zur allgemeinen Instandhaltung des Geräts.

⚠ WARNUNG!

Diese Einheit nicht demontieren, sofern nicht von GF Piping Systems dazu angewiesen. Die Einheit an einen zugelassenen Kundendienst oder eine Verkaufsstelle einschicken, um weitere Anweisungen zu erhalten.

1. Die Einheit ausschalten und aus der Steckdose ziehen und die Aussenflächen des Messgeräts anschliessend mit einem sauberen, feuchten Tuch oder Papiertuch abwischen. Die Verwendung von Lösungsmitteln kann die Oberflächen beschädigen.
2. Das Messgerät ist mit einem Akku ausgestattet und muss in Übereinstimmung mit den geltenden lokalen Vorschriften im Betriebsland sicher entsorgt werden.
3. Alle Kabel und Anschlüsse müssen sauber und frei von Fetten oder sonstigen Rückständen sein. Die Anschlüsse können bei Bedarf mit einem Universalreiniger gesäubert werden.
4. Nicht zu viel Fett/Koppelmittel zur Ultraschallprüfung auf den Sensoren auftragen, da dies die Leistung des Geräts beeinträchtigen könnte. Überschüssiges Fett/Koppelmittel kann mit einem saugfähigen Papiertuch oder einem Universalreiniger von den Sensoren und Führungsschienen entfernt werden.
5. Wir empfehlen, das Koppelmittel zur Ultraschallprüfung auf den Sensoren alle 6 Monate zu erneuern, insbesondere auf Rohren, die aufgrund ihrer Anwendung zu heiss zum Berühren sind. Wenn die Signalstärke unter 30 % fällt, ist dies auch ein Hinweis darauf, dass die Sensoren neu gefettet werden müssen.
6. Alle Kabel/Teile regelmässig auf Schäden überprüfen. Ersatzteile sind bei GF erhältlich.
7. Das Messgerät darf nur von qualifiziertem Personal gewartet werden. Im Zweifelsfall das Messgerät mit einer detaillierten Beschreibung der Art des Problems an GF einschicken.
8. Bei der Verwendung von Materialien zur Reinigung des Messgeräts/der Sensoren müssen geeignete Vorsichtsmassnahmen getroffen werden.
9. Das Messgerät und die Sensoren müssen mindestens einmal alle 12 Monate kalibriert werden. Ausführlichere Informationen können bei GF oder dem örtlichen GF-Partner angefordert werden.
10. Das Messgerät muss vor dem Einschicken gereinigt werden und GF muss benachrichtigt werden, wenn das Messgerät mit Gefahrstoffen in Kontakt war.
11. Wenn das Messgerät mit Abdeckkappen gegen Staub oder Schmutz geliefert wurde, müssen sie nach dem Gebrauch des Messgeräts wieder aufgesetzt werden.

10 Störungsbeseitigung

10.1 Übersicht

Probleme mit dem Durchflussüberwachungssystem können folgende Ursachen haben:

Defektes Gerät

Bei Verdacht auf einen Defekt kann das Gerät mit einem Testblock überprüft werden.
Dadurch wird festgestellt, ob das Messgerät funktioniert und eine gute Signalqualität zu den angeschlossenen Transducern besteht.

Falsche Einrichtung

Ein schlechtes oder kein Signal kann die Folge einer fehlerhaften Einrichtung sein. Zum Beispiel:

- In das Messgerät wurden falsche Standortdaten eingegeben.
- Es wurden die falschen oder nicht übereinstimmende Ultraschall-Transducer ausgewählt.
- Falsch montierte Transducer – kein Koppelmittel aufgetragen, falscher Abstand, unsichere Befestigung.
- Schlechte Verbindung zwischen den Sonden und dem Messgerät.

Anwendungsproblem

Wenn keine Zweifel darüber bestehen, dass das Messgerät funktioniert und für den Standort korrekt eingerichtet wurde, die Sonden richtig montiert und angebracht wurden, kann ein anwendungsspezifisches Problem an diesem Standort vorliegen.

Folgende Bedingungen überprüfen:

Rohraussenfläche in schlechtem Zustand

- Unebene Oberfläche, die einen gleichmässigen Kontakt mit dem Transducer verhindert.
- Abblätternde Farbe (sollte entfernt werden).
- Variabler Luftspalt in mit Beton ummantelten Rohren beeinträchtigt die Qualität des Ultraschallsignals.

Rohrinnenseite in schlechtem Zustand

- Raue Rohrinnenwände beeinträchtigen das Durchflussprofil der Flüssigkeit (siehe Rauheitsfaktor).
- Interne Schweissnähte auf dem Pfad des Transducersignals beeinträchtigen die Signalqualität.
- "Tropfen" in verzinkten Stahlrohren oder andere Unregelmässigkeiten, die den Signalpfad stören.

Falsch positionierte Sonde

- Die Transducer sind zu nah an Bögen oder Ventilen montiert und beeinträchtigen das Durchflussprofil.
- Die Transducer sind zu nah an Stabsonden montiert und beeinträchtigen das Durchflussprofil.
- Bei waagerechten Leitungen dürfen die Transducer nicht oben auf dem Rohr montiert werden.

Schlechte Strömungsbedingungen im Rohr

- Die Flüssigkeit enthält Blasen, eine hohe Partikeldichte oder Schlamm.
- Luft oben im Rohr.

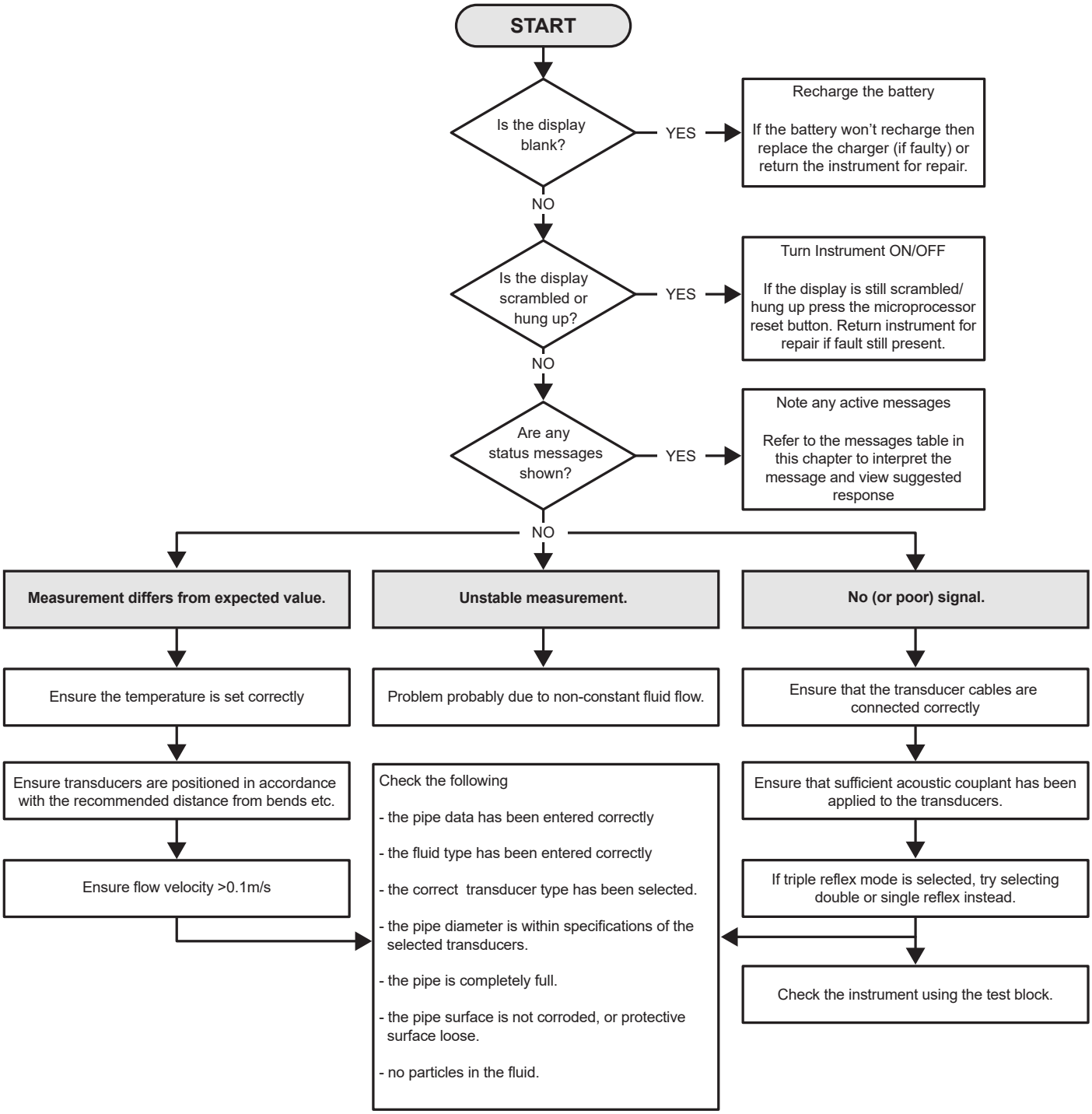
Geringer Durchfluss im Rohr

- Rohr blockiert.
- Defektes Ventil öffnet sich nicht vollständig (oder wird unbeabsichtigt geschlossen).

Probleme mit Flüssigkeitsinhalt

- Diverse Flüssigkeitsinhalte entsprechen nicht exakt den erwarteten Schallgeschwindigkeitskriterien.
- Sehr heisses Rohr lässt Wasser praktisch verdampfen und hat deswegen falsche Geschwindigkeitsmerkmale – dies könnte auf einen reduzierten Rohrdruck zurückzuführen sein.
- Überschlag – Flüssigkeit wird zu Gas, weil der erforderliche Druck nicht erreicht wird.

10.2 Allgemeines Verfahren zur Fehlerbehebung



10.3 Warn- und Statusmeldungen

Warn-, Fehler und Statusmeldungen werden in der zweiten Zeile auf dem Display angezeigt. Bei mehreren Meldungen wechselt das Display zwischen diesen Meldungen, es sei denn ein Fehler wurde als DRINGEND eingestuft. Eine dringende Meldung kann einen Eingriff seitens des Anwenders erfordern und kann nur durch Drücken auf "Löschen" oder Behebung der Fehlerursache gelöscht werden. DRINGENDE Fehler werden in der Interpretation als solche gekennzeichnet.

Statusmeldungen können ausgeblendet werden, bis normale oder dringende Fehler behoben wurden. Normale Fehler wie "Ungültiger Code" werden nach gewisser Zeit automatisch gelöscht. Alle Fehler können durch Drücken auf "Löschen" entfernt werden, schwerwiegende und dringende Fehler können jedoch nach kurzer Zeit erneut angezeigt werden.

Die Antwort zu dem jeweiligen Fehler konsultieren und alle erforderlichen Massnahmen ergreifen, bevor ein Aussendienstmitabeiter von GF eingeschaltet wird.

Fehler und Meldungen zur Durchflussmenge	
Kein Durchflusssignal	**Definition:** DRINGEND: Die Transducer können keine Signale senden oder empfangen. **Behebung:** Zunächst überprüfen, dass alle Kabel verbunden und die Transducer korrekt auf dem Rohr mit ausreichend Koppelmittel auf der Oberfläche montiert sind. Dieser Fehler könnte auch auf ein teilweise leeres Rohr, Flüssigkeit mit Lufteinschlüssen, einen zu hohen Partikelgehalt oder einen schlechten Zustand des gemessenen Rohrs zurückzuführen sein.
Fehler bei Durchflussberechnung	**Definition:** DRINGEND: Bei der Durchflussberechnung ist ein interner Fehler aufgetreten. **Behebung:** Das Durchflussmessgerät neu starten. Wenn das Problem fortbesteht, einen Aussendienstmitarbeiter von GF kontaktieren.
Geschwindigkeit ausserhalb des Bereichs	**Definition:** Die augenblickliche Durchflussgeschwindigkeit hat zumindest vorübergehend einen festlegten Höchstwert überschritten. **Behebung:** Dieser Fehler tritt nur selten auf. Dies ist kein schwerwiegender Fehler und kann sporadisch auftreten. Wenn der Fehler fortbesteht, muss die Installation überprüft werden.
Trennabstand nicht möglich	**Definition:** Der berechnete Sensortrennabstand ist kleiner als Null. **Behebung:** Alle Standortparameter und den ausgewählten Sensor überprüfen.

Fehler und Meldungen des Heatmeters	
Fehler RTD-Sensor kalt	**Definition:** DRINGEND: Die kalte Sensorsonde ist entweder nicht angeschlossen oder defekt. **Behebung:** Überprüfen, ob der Sensor angeschlossen ist. Wenn eine Einheit mit integriertem Heatmeter betrieben wird und die Sonde nicht angeschlossen ist, kann der Fehler einfach gelöscht werden. Dieser Fehler kann beim Starten des Messgeräts angezeigt werden, wenn noch keine RTD-Sonden angeschlossen sind. In diesem Fall wird der Fehler automatisch nach 30 Sekunden gelöscht.
Fehler RTD-Sensor kalt	**Definition:** DRINGEND: Die heisse Sensorsonde ist entweder nicht angeschlossen oder defekt. **Behebung:** Überprüfen, ob der Sensor angeschlossen ist. Wenn eine Einheit mit integriertem Heatmeter betrieben wird und die Sonde nicht angeschlossen ist, kann der Fehler einfach gelöscht werden. Dieser Fehler kann beim Starten des Messgeräts angezeigt werden, wenn noch keine RTD-Sonden angeschlossen sind. In diesem Fall wird der Fehler automatisch nach 30 Sekunden gelöscht.

Fehler und Meldungen der Stromschleife und des Digitalausgangs	
[Messquelle] ist nicht kompatibel mit [Funktion]	**Definition:** Die ausgewählte [Messquelle] ist mit dem gewünschten Ausgang [Funktion] nicht kompatibel. **Behebung:** Eine andere (kompatible) Messquelle und/oder Funktion auswählen.
Rückmeldung der [internen] Platine fehlgeschlagen.	**Definition:** Die [interne] Platine hat auf eine Erkennungsmeldung nicht reagiert und wurde vorübergehend ausser Betrieb genommen. **Behebung:** Dieser Fehler kann auf eine vorübergehende Computerüberlastung zurückzuführen sein. Den Optionsbildschirm öffnen und den Status der Platine überprüfen. Zunächst einen Neustart ausführen und wenn der Fehler fortbesteht, das Durchflussmessgerät zurücksetzen. Wenn nach dem Neustart nicht alle Platinen "OK" zurückmelden, die fehlerhafte Platine notieren und den Händler verständigen.
Stromschleife offen oder Kurzschluss	**Definition:** Die Stromschleife ist entweder ein offener Stromkreis (nicht angeschlossen) oder möglicherweise ist ein Kurzschluss mit einer Überhitzung der internen Komponenten eingetreten. **Behebung:** Die Stromschleife entweder ausschalten, falls nicht erforderlich, oder nach Bedarf anschliessen. Darauf achten, dass auf die Stromschleife die richtige Stromstärke angewandt wird, um einen direkten Kurzschluss zu vermeiden. Wenn der Alarm durch Drücken auf "Löschen" entfernt wird, die Fehlerursache aber nicht behoben wurde, wird der Fehler nach ungefähr einer Minute erneut angezeigt.
Stromschleifenalarm aktiviert	**Definition:** Dies ist nur eine informative Meldung. Sie wird ausgegeben, wenn die Alarmbedingungen für die Stromschleife erfüllt wurden. **Behebung:** Den Alarm löschen und den Fehler beheben. Wenn der Alarm nur gelöscht, die Ursache aber nicht behoben wird, wird der Fehler immer wieder angezeigt.
Alarm auf Ausgang [n] aktiviert	**Definition:** Dies ist nur eine informative Meldung. Sie wird ausgegeben, wenn die Alarmbedingungen für den Digitalausgang [n] erfüllt wurden. **Behebung:** Den Alarm löschen und den Fehler beheben. Wenn der Alarm nur gelöscht, die Ursache aber nicht behoben wird, gibt der Digitalausgang den Alarm immer wieder aus.
Out-of-Bounds-Fehlerstrom	**Definition:** Es wurde versucht, den Fehlerstrom auf den normalen Betriebsbereich der Stromschleife festzulegen. Dieser Fehler würde zum Beispiel ausgegeben werden, wenn der Betriebsbereich zwischen 0 und 16 mA betragen würde und der Fehlerstrom auf einen Wert unter 16 mA festgelegt wäre. Das Durchflussmessgerät versucht, den Fehlerstrom auf einen gültigen Wert festzulegen. **Behebung:** Den Fehlerstrom auf einen anderen Wert festlegen oder den Betriebsbereich ändern, wenn der errechnete Wert nicht erwünscht ist.
Fehlerstrom ungültig. Quelle deaktiviert	**Definition:** Der gesamte Bereich der Stromschleife (0 bis 24 mA) wurde als gültig eingestuft, sodass ein Fehlerstrom nicht möglich ist. In diesem Fall wird die Alarmfunktion deaktiviert. **Behebung:** Wenn ein Fehlerstrom erforderlich ist, müssen die Werte des Betriebsbereichs reduziert werden.

Fehler und Meldungen der Datenaufzeichnung	
Kein USB-Stick eingeführt	**Definition:** Ein USB-Stick muss in den externen Port eingeführt werden, bevor der gewünschte Vorgang ausgeführt werden kann. **Behebung:** Einen USB-Stick in den externen Port einführen.
Kopieren der CSV-Datei nicht möglich	**Definition:** Beim Kopieren der CSV-Datei von einem internen Speicher auf ein externes Speichermedium ist ein Fehler aufgetreten. **Behebung:** Den Vorgang erneut versuchen. Wenn er erneut fehlschlägt, das Durchflussmessgerät ausschalten und wieder einschalten. Den Standort auswählen, dessen Aufzeichnungen abgerufen werden sollen, und den Kopiervorgang der Datei erneut versuchen.
Indexdatei konnte nicht gelöscht werden.	**Definition:** Dies ist eine interne Datei, die mit der CSV-Datei für jeden Standort verknüpft ist. Die Datei konnte nicht gelöscht werden. **Behebung:** Den Vorgang erneut versuchen. Wenn er erneut fehlschlägt, das Durchflussmessgerät ausschalten und wieder einschalten. Den Standort auswählen, dessen Aufzeichnungen entfernt werden sollen, und den Löschvorgang der Aufzeichnung erneut versuchen.
CSV-Datei konnte nicht gelöscht werden.	**Definition:** Die mit dem Standort verknüpfte CSV-Datei konnte nicht gelöscht werden. **Behebung:** Den Vorgang erneut versuchen. Wenn er erneut fehlschlägt, das Durchflussmessgerät ausschalten und wieder einschalten. Den Standort auswählen, dessen Aufzeichnungen entfernt werden sollen, und den Löschvorgang der Aufzeichnung erneut versuchen.
Datum oder Uhrzeit falsch formatiert	**Definition:** Das Format im Datums- und Uhrzeitfeld ist ungültig. **Behebung:** Das Datum und die Uhrzeit im richtigen Format erneut eingeben.
	Behebung: Das Datum und die Uhrzeit im richtigen Format erneut eingeben.
Datum oder Uhrzeit ausserhalb des gültigen Bereichs	**Definition:** Das eingegebene geplante Datum und die Uhrzeit liegen über ein Jahr in der Zukunft. **Behebung:** Ein Datum und eine Uhrzeit eingeben, die nicht so weit in der Zukunft liegen.
Startzeit zu früh	**Definition:** Die geplante Startzeit der Aufzeichnung muss mindestens zwei Minuten in der Zukunft liegen. **Behebung:** Eine neue Startzeit eingeben, die mindestens zwei Minuten nach der aktuellen Uhrzeit liegt.
Aufzeichnungszeitraum zu kurz	**Definition:** Die Mindestdauer einer Aufzeichnung mit geplantem Start beträgt 60 Sekunden. **Behebung:** Eine Stoppzeit für die Aufzeichnung eingeben, die mindestens 60 Sekunden nach der Startzeit der Aufzeichnung liegt.
Ungültige Start- oder Stoppzeit	**Definition:** Das eingegebene Datum ist ungültig. Zum Beispiel: 31. Juni oder 30. Februar oder 25:00:00. **Behebung:** Ein gültiges Datum und eine gültige Uhrzeit eingeben.
Timeout des Vorgangs abgelaufen	**Definition:** Ein interner Fehler ist aufgetreten und das Timeout des Vorgangs ist abgelaufen. **Behebung:** Den Vorgang erneut versuchen und bei gleichem Ergebnis das Durchflussmessgerät aus- und wieder einschalten. Den Vorgang erneut versuchen und wenn der Fehler fortbesteht, den Händler kontaktieren oder den Artikel zur Reparatur einschicken.
Aufzeichnungslaufwerk voll	**Definition:** DRINGEND: Der interne Speicher ist voll. **Behebung:** Einen Teil der Aufzeichnungen löschen.
Aufzeichnung wird beendet	**Definition:** DRINGEND: Der interne Speicher ist voll, sodass die Aufzeichnung beendet wird. **Behebung:** Einen Teil der Aufzeichnungen löschen.

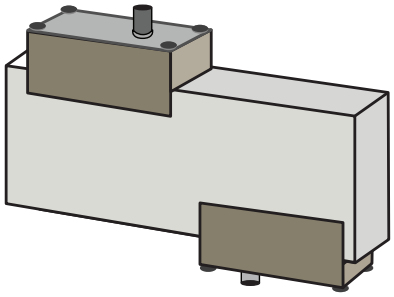
Akkufehler	
Akku extrem niedrig!	**Definition:** DRINGEND: Die interne Akkuspannung beträgt weniger als 6,1 Volt. **Behebung:** An die externe Ladestation anschliessen. Auf "Löschen" drücken, um diesen Fehler zu entfernen.
AKKU LEER! Ausschalten in [x] Sek.!	**Definition:** Die interne Akkuspannung beträgt weniger als 5,25 Volt. Das Durchflussmessgerät führt in 15 Sekunden eine kontrollierte Abschaltung durch, wenn die externe Ladestation nicht angeschlossen wird. Die Zeit bis zur Abschaltung beträgt [n] Sekunden. **Behebung:** An die externe Ladestation anschliessen. Auf "Löschen" drücken, um diesen Fehler zu entfernen.

Einrichtung und andere Fehler und Meldungen	
Zu viele Fehler	**Definition:** Das Durchflussmessgerät hat aufgrund eines Ausfalls zu viele Fehler generiert und manche Fehler wurden eventuell nicht angezeigt. **Behebung:** Die hervorgehobenen Fehler beheben.
Zu viele dringende Fehler	**Definition:** Das Durchflussmessgerät hat aufgrund eines Ausfalls zu viele dringende Fehler generiert und manche Fehler wurden eventuell nicht angezeigt. **Behebung:** Vor weiteren Schritten die dringenden Fehler löschen. Dringende Fehler werden vor normalen Fehlern angezeigt, sodass sie beim Drücken der Taste "Löschen" zuerst entfernt werden.
Falsch formatierte Fehlermeldung	**Definition:** Interner, NICHT SCHWERWIEGENDER Systemfehler. **Behebung:** Den Fehler löschen. Die Umstände notieren, die zu diesem Fehler geführt haben, und bei Gelegenheit melden.
Standort-DB voll	**Definition:** Die Höchstzahl von 12 Standorten ist erreicht. **Behebung:** Einen Standort löschen.
Standortname unzulässig oder bereits vorhanden	**Definition:** Standortnamen müssen einmalig sein und aus höchsten 8 Zeichen bestehen, einschliesslich Buchstaben, Zahlen, Bindestrichen oder Unterstrichen. **Behebung:** Einen Standortnamen eingeben, der die Interpretation oben erfüllt. Bei Standortnamen wird nicht zwischen Gross- und Kleinschreibung unterschieden, sodass der Standort ELY eine Kopie des Standorts Ely ist.
Energieberechnungen unzuverlässig	**Definition:** Die in den Berechnungen des Heatmeters verwendete Temperatur liegt ausserhalb des Bereichs, der präzise berechnet werden kann. **Behebung:** Dies ist KEIN SCHWERWIEGENDER Fehler. Wenn der Fehler fortbesteht, die Installation auf Temperaturen ausserhalb des zulässigen Bereichs kontrollieren und die Kabel zu den Temperatursonden überprüfen.
Fehler der RTD-Platine Fehler der Netzplatine Fehler der Aufzeichnungsplatine Fehler der Ausgangsplatine Fehler der Durchflussplatine	**Definition:** DRINGEND: Die jeweilige Platine hat in der letzten Minute keine Daten an die zentrale Steuerung geschickt. **Behebung:** Das Durchflussmessgerät neu starten. Wenn die Platine weiterhin als nicht vorhanden oder fehlerhaft angezeigt wird, den Händler verständigen oder das Gerät zur Reparatur einschicken. Durch Drücken auf "Löschen" kann dieser Fehler entfernt werden, allerdings können ein Teil oder alle Funktionen ausfallen, wenn der Fehler fortbesteht und das Gerät weiter betrieben wird.
Die Grenzwerte sind xx.x [Text] bis yy.y [Text]	**Definition:** Die eingegebenen Werte lagen für diese Einstellungen ausserhalb des zulässigen Bereichs. Der kleinste zulässige Wert beträgt xx.x und der grösste Wert yy.y. In dieser Meldung können optionale Masseinheiten [Text] angegeben sein. Andernfalls wird davon ausgegangen, dass die derzeit festgelegten Masseinheiten gültig sind. **Behebung:** Einen Wert im zulässigen Bereich eingeben. Darauf achten, dass die angegebenen Grenzwerte von anderen bereits festgelegten Werten abhängig sein können.

Fehler der Standort-DB Die Standardwerte werden wiederhergestellt.	**Definition:** Beim Lesen der Parameter aus der Datenbank schienen manche Standortparameter beschädigt zu sein, sodass alle Parameter auf ihre Ursprungswerte zurückgesetzt wurden. **Behebung:** Die Parameter für diesen Standort erneut eingeben. Auf "Löschen" drücken, um diesen Fehler zu entfernen.
Code ungültig	**Definition:** Entweder der anwenderspezifische oder der vorprogrammierte PIN-Code ist falsch. **Behebung:** Erneut versuchen.
Unbekanntes Produkt	**Definition:** Die Anzahl der Platinen des Produkts stimmt nicht mit der Spezifikation des Produkttyps überein. Behebung: Dies ist ein schwerwiegender Fehler. Das Durchflussmessgerät neu starten. Wenn das Problem fortbesteht, den Händler für weitere Informationen kontaktieren.
Bearbeiten oder Löschen dieser Informationen unzulässig	**Definition:** Dieses Feld kann nicht bearbeitet oder gelöscht werden. Dieser Fehler tritt normalerweise auf, wenn versucht wird, den Schnellstart-Standort zu bearbeiten oder zu löschen. **Behebung:** Keine Massnahme erforderlich.
FEHLER: Unbekannter Platinentyp	**Definition:** Interner Fehler des Durchflussmessgeräts. Die Steuerung hat eine Anfrage an eine nicht vorhandene Platine gesendet. **Behebung:** Zur Sicherheit das Durchflussmessgerät zurücksetzen. Die Umstände notieren, die zu diesem Fehler geführt haben, und sie bei Gelegenheit dem Händler melden.
Wert ausserhalb des zulässigen Bereichs	**Definition:** Die eingegebenen Werte lagen für diese Variable ausserhalb des zulässigen Bereichs. Dieser Fehler ist mit dem Fehler " Die Grenzwerte sind xx.x [Text] bis yy.y [Text]" vergleichbar. **Behebung:** Einen gültigen Wert eingeben.
Systemfehler [nnnn]	**Definition:** Ein schwerer interner Fehler ist eingetreten. Weist auf einen möglichen Fehlerzustand hin. Dieser Fehler kann schwerwiegend sein. **Behebung:** Den Fehlercode und die Umstände notieren, die zu dem Fehler geführt haben. Idealerweise das Durchflussmessgerät aus- und wieder einschalten. Den Fehlercode und die entsprechenden Umstände bei Gelegenheit dem Händler melden.

10.4 Testblock

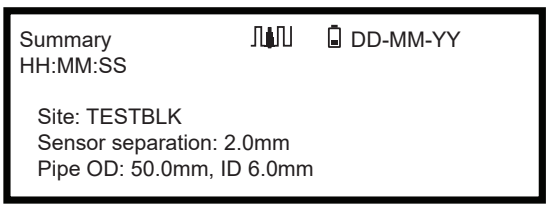
Zu der Ausrüstung des Durchflussmessgeräts gehört ein Testblock, mit dem die Transducer und die Verbindungskabel auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft werden können.

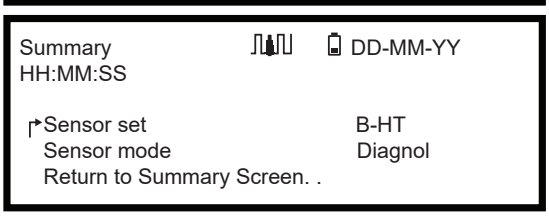


1. Das Messgerät einschalten.
2. **Schnellstart** auswählen und die in der nachstehenden Tabelle angezeigten Parameter für den jeweiligen Transducer-Typ (A oder B) eingeben:

Parameter	A-Sensoren	B-Sensoren
Rohraussendurchmesser.	30,0 mm	50,0 mm
Rohrwanddicke	14,0 mm	22,0 mm
Rohrauskleidungsdicke	0,00	
Rohrwandmaterial	PVDF-SGEF	
Flüssigkeit	Wasser	
Modus	Diagonal	
Temp.	20°C	

3. Am Ende des Schnellstartverfahrens wird der Übersichtsbildschirm angezeigt. Die OBEN- oder UNTEN-Pfeiltaste drücken. Der Bildschirm "Sensoren" wird angezeigt.
4. Die OBEN/UNTEN-Pfeiltasten zur Auswahl von **Sensorsatz** verwenden. Die Eingabetaste drücken.
5. Den entsprechenden Sensor auswählen (die Standardoption ist "A") und die Eingabetaste drücken.
6. **Sensormodus** und anschliessend **Diagonal** auswählen und die Eingabetaste drücken.
7. **Zurück zum Übersichtsbildschirm** auswählen und die Eingabetaste drücken.
8. Überprüfen, dass die 3 Parameter korrekt angezeigt werden.
9. Akustisches Koppelmittel auf die Sensoren auftragen und mit den Anschlüssen in Richtung Mitte des Testblocks wie in der Abbildung oben gezeigt verbinden und vorübergehend mit Gummi- oder Klebeband fixieren.
10. Die Sensoren am Durchflussmessgerät mit den mitgelieferten Kabeln anschliessen.
11. Die Eingabetaste drücken, um den Bildschirm "Durchflusswert" anzuzeigen.
12. Die Systemtaste (2) drücken, um den Bildschirm "Systemeinstellungen" anzuzeigen.
13. Die **Dämpfung** auf mindestens 10 Sekunden festlegen.
14. Die Option **Einstellung speichern und beenden** auswählen und die Eingabetaste drücken, um zum Bildschirm "Durchfluss anzeigen" zurückzukehren.





15. Der angezeigte Durchflusswert ist nicht relevant. Allein die Tatsache, dass ein Messwert angezeigt wird, zeigt, dass das Messgerät funktioniert. Dieser Wert kann variieren, dies ist jedoch normal.
16. Die Anzeige der Signalstärke links auf dem Display sollte 3–4 Bar betragen.

10.5 Zurücksetzen

Um das Durchflussmessgerät zurückzusetzen, vorsichtig eine gerade gebogene Büroklammer in das Stiftloch rechts am Messgerät stecken, um den internen Rückstellschalter zu betätigen. Die Büroklammer dabei senkrecht zum Messgerät halten.

Hinweis

Wenn das Messgerät während einer Aufzeichnung zurückgesetzt wird, werden voraussichtlich einige Aufzeichnungsdaten verloren gehen. Ausserdem ist es möglich, dass einige Benutzereinstellungen korrumpiert werden. Diese Einstellungen werden beim Einschalten der Einheit auf ihre Standardwerte zurückgesetzt.

10.6 Diagnose

Diese Funktion ist für fortgeschrittene Anwender vorgesehen und liefert unterstützende Informationen zur Problemdiagnose – z. B. keine Signalstärke.
Beim Betrieb im Modus DURCHFLUSSWERT oder ENERGIEWERT kann der Diagnosebildschirm durch Drücken der Diags-Funktionstaste geöffnet werden. Dadurch werden die Betriebswerte für folgende Parameter angezeigt.

Grunddiagnose	
ETA (µs)	Die vom Messgerät prognostizierte Zeit in µs, die die Ausbreitung der Schallwelle in einer bestimmten Rohrgrösse dauert. Dieser Wert wird von den vom Anwender eingegebenen Daten abgeleitet: z.B. Rohrgrösse, Material, Sensorsatz.
ATA (µs)	Die vom Messgerät gemessene Zeit für die Ausbreitung der Schallwelle im Rohr. Normalerweise ist das Signal am stärksten, wenn es zur richtigen Zeit von der Impulsfolge gewonnen wird. Dieser Wert liegt normalerweise ein paar µs unter dem berechneten µs-Wert. Wenn dieser Wert jedoch deutlich über der berechneten Zeit liegt, liegt ein Problem mit der Einrichtung vor.
Vorgelagerte Ausbreitungsdauer in der Flüssigkeit	Die Zeit der vorgelagerten Welle in der Flüssigkeit in µs.
Delta T (ΔT in ns)	Die Differenz zwischen der vorgelagerten und nachgelagerten Zeit in Nanosekunden.
Momentangeschwindigkeit (m/s)	Momentangeschwindigkeit der Flüssigkeit.
Abschaltungsgeschwindigkeit (m/s)	Die Geschwindigkeit der Stromabschaltung
Durchfluss (m/s)	Der augenblickliche Volumendurchfluss in m^3/s mit bis zu 3 Dezimalstellen.
SNR (dB)	Signal-Rausch-Verhältnis in Dezibel Ein starkes Signal ergibt normalerweise ein SNR von über 45 dB. Ein gutes Signal ergibt normalerweise ein SNR von über 40 dB. Das SNR ist im wörtlichen Sinne die Differenz zwischen dem Signal- und dem Rauschpegel in dB.
Signal (dBV)	Der unreferenzierte Signalpegel (in dBV) des empfangenen Signals.
Rauschen (dBV)	Der unreferenzierte Hintergrundgeräuschpegel (in dBV) des empfangenen Signals.
Verstärkung (dBV)	Der Verstärkungswert (in dBV) bezeichnet den Verstärkungsfaktor des empfangenen Signals vor der Signalanalyse. Eine hohe Verstärkung kann darauf hinweisen, dass das Ultraschallsignal durch ein Hindernis stark gedämpft wird. Die Ursache könnte unzureichendes Koppelmittel, eine schlechte Ausrichtung der Sensoren oder andere Faktoren sein.
Rohrbohrung (mm)	Die Rohrbohrung (immer in mm)
Erweiterte Diagnose	Zeigt die erweiterte Diagnose an (siehe unten)

Erweiterte Diagnose	
LFF (ns/m/s)	Linearer Durchflussfaktor in Nanosekunden pro Meter pro Sekunde
Durchschnittsgeschwindigkeit (m/s)	Die laufende reine Durchschnittgeschwindigkeit in den letzten 25 Sekunden
Durchschnittswert Delta t (ns)	Der laufende ΔT-Durchschnittswert in den letzten 25 Sekunden
Reynolds-Zahl	Die berechnete Reynolds-Zahl
Rauheitsfaktor (mm)	Der aktuelle Rauheitsfaktor (immer in mm)
Nulldurchflussverschiebung (m/s)	Die derzeit verwendete Nulldurchfluss-Verschiebungsgeschwindigkeit
Kalibrierungsfaktor	Die aktuell eingestellte Anwenderkalibrierung
Trennabstand (mm)	Der berechnete Trennabstand (immer in mm) entsprechend der Angabe auf dem Übersichtsbildschirm vor der Durchflussmessung.
Zeit Feststoffe (µs)	Die Dauer einer Ultraschallkurve in Feststoffen.
Temperatur Vorlauf (°C)	Die Temperatur auf der Vorlaufseite (wenn eine Heatmeter-Platine montiert ist)
Temperatur Rücklauf (°C)	Die Temperatur auf der Rücklaufseite (wenn eine Wärmemesser-Platine montiert ist)
Sensorsatz	Der Sensortyp
Sensormodus	Der aktuelle Betriebsmodus
Korrekturfaktor	Der aktuelle Korrekturfaktor

11 Spezifikation

Allgemein		
Messmethode	Ultraschall-Laufzeitmessung	
Durchflussbereich	0,1 m/s bis 20 m/s	
Genauigkeit	Rohrinnendurchmesser >75 mm	±0,5% bis ±3 % des Durchflusswerts für die Durchflussmenge >0,2 m/s
	Rohrinnendurchmesser 13 mm bis 75 mm	±3% des Durchflusswerts für die Durchflussmenge >0,2 m/s
	Alle Rohrinnendurchmesser	±6% des Durchflusswerts für die Durchflussmenge <0,2 m/s
Wiederholbarkeit	±0,5% des Messwerts oder ±0,02 m/s, je nachdem, welcher Wert grösser ist	
Reaktionszeit	< 500 ms abhängig vom Rohrdurchmesser	
Verfügbare Masseinheiten für Volumenstrom	Geschwindigkeit	m/s, ft/s.
	Volumen	l/s, l/min, l/Std., Gal/min, Gal/Std, US-Gals/min, US-Gal/Std., Barrel/Std, Barrel/Tag, m^3/s, m^3/min, m^3/Std.
Verfügbare Gesamtvolumen-Masseinheiten	Liter, Gallonen, US-Gallonen, Barrel, m^3	
Gesamtvolumen	12 Ziffern	
Menüsprachen	EN, DE, FR, RU, SWE, IT, SP, P, NO, DEN (durch Anwender auswählbar)	

Umgebungsbedingungen		
Betriebstemperatur	-20 °C bis +50 °C	-4 °F bis +122 °F
Lagertemperatur	-25 °C bis +75 °C	-13 °F bis +167 °F
Rohrwandtemperatur	-20 °C bis +135 °C	-4 °F bis +275 °F
Betriebsluftfeuchtigkeit	Max. 90% relative Luftfeuchtigkeit bei +50 °C (+122°F)	

Geeignete Rohrtypen		
Rohrmaterialien	PVDF, PP-H, PE, PB, ABS, UPVC, CPVC, Baustahl, Eisen, Edelstahl, Kupfer	
Rohrdurchmesser (Aussendurchmesser)	13 mm bis 2000 mm	0,5 Zoll bis 78 Zoll*
Rohrwanddicke	1 mm bis 75 mm	0,04 Zoll bis 3 Zoll
Rohrauskleidung	Zu den möglichen Rohrauskleidungen zählen Gummi, Glas, Beton, Epoxy, Stahl	
Rohrauskleidungsdicke	0 mm bis 25 mm	0 Zoll bis 1 Zoll

Elektronik	
Stromversorgung	12 V bis 24 V AC/DC, 1 A max. oder 86 V bis 264 V AC (47 Hz bis 63 Hz)
Leistungsaufnahme	Max. 10,5 W

Ausgänge (Ausgangsoptionen je nach Modell)		
Analogausgänge	Bereich	4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA, 0 bis 16 mA
	Auflösung	0,1% der Gesamtskala
	Max. Last	620 Ω
	Isolierung	1500 V optoisoliert
	Alarmstrom	Zwischen 0 und 26 mA einstellbar
Impulsausgang	Typ	3 optoisolierte, spannungsfreie MOSFET-Kontakte (Schliesser/Öffner)
	Optionen	Gesamtdurchfluss, Energie (nur HM-Version), Signalverlust, Alarme bei geringem Durchfluss
	Impulsfolge	Volumetrischer Modus: 1 bis 50 Impulse/s; vom Anwender programmierbar Frequenzmodus: Max. Impulsfrequenz 200 Hz
	Impulsbreite	50 ms Standardwert, 3–99 ms vom Anwender programmierbar
	Max. Spannung	48 V
	Max. Strom	150 mA
	Isolierung	>110 V AC/DC
Modbus-Ausgang	Format	RTU
	Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
	Datenparität-Stoppbits	8-Keine-2, 8-Keine-1, 8-Ungleichmässig-2, 8-Gleichmässig-1
	Standards	PI–MBUS–300 Rev. J
	Physischer Anschluss	RS485
USB-Schnittstelle (Optional)	Protokoll	Unterstützt schnelle (12 MBit/s) Datenübertragung
	Software	USB-Treibersoftware in der Verpackung enthalten
	Anschluss	Mini-USB

Datenlogger (nur Modelle mit Datenlogger-Option)	
Aufgezeichnete Daten	Anwendungsdetails, Zeit, Datum, Durchflussmenge, Vorwärtssumme, Rückwärtssumme, Durchflussgeschwindigkeit, Temperatur auf der Vorlaufseite, Temperatur auf der Rücklaufseite, Temperaturdifferenz, Leistung, Gesamtenergie, Signalqualität, SNR-Signal, Signalstatus
Anzahl an Datenpunkten	100 Millionen
Anzahl an Datenstandorten	12
Anzahl der Datenpunkte pro Standort	Unbegrenzt
Programmierbares Aufzeichnungsintervall	5 s bis 1 Std.
Start/Stopp	Manuell oder zeitgesteuert
Datendownload	USB-Schnittstelle

Transducersätze	
Typ A	Rohraussendurchmesser 13 bis 114 mm (1/2 Zoll bis 4,5 Zoll) (2 MHZ)
Typ B	Rohraussendurchmesser 50 bis 2000 mm (2 Zoll bis 40 Zoll) (1 MHZ)

Ausgänge		
Analogausgänge	Bereich	4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA, 0 bis 16 mA
	Auflösung	0,1 % der Gesamtskala
	Max. Last	620 Ω
	Isolierung	1500 V optoisoliert
	Alarmstrom	Zwischen 0 und 26 mA einstellbar
Impulsausgang	Typ	3 optoisolierte, spannungsfreie MOSFET-Kontakte (Schliesser/Öffner)
	Optionen	Gesamtdurchfluss, Energie (nur HM-Version), Signalverlust, Alarme bei geringem Durchfluss
	Impulsfolge	Volumetrischer Modus: 1 bis 50 Impulse/s; vom Anwender programmierbar Frequenzmodus: Max. Impulsfrequenz 200 Hz
	Impulsbreite	50 ms Standardwert, 3–99 ms vom Anwender programmierbar
	Max. Spannung	48 V
	Max. Strom	150 mA
	Isolierung	>110 V AC/DC
Modbus-Ausgang	Format	RTU
	Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
	Datenparität-Stoppbits	8-Keine-2, 8-Keine-1, 8-Ungleichmässig-2, 8-Gleichmässig-1
	Standards	PI–MBUS–300 Rev. J
	Physischer Anschluss	RS485
USB-Schnittstelle (Optional)	Protokoll	Unterstützt schnelle (12 MBit/s) Datenübertragung
	Software	USB-Treibersoftware in der Verpackung enthalten
	Anschluss	Mini-USB

Datenlogger (nur Modelle mit Datenlogger-Option)	
Aufgezeichnete Daten	Anwendungsdetails, Zeit, Datum, Durchflussmenge, Vorwärtssumme, Rückwärtssumme, Durchflussgeschwindigkeit, Temperatur auf der Vorlaufseite, Temperatur auf der Rücklaufseite, Temperaturdifferenz, Leistung, Gesamtenergie, Signalqualität, SNR-Signal, Signalstatus
Anzahl an Datenpunkten	100 Millionen
Anzahl an Datenstandorten	12
Anzahl der Datenpunkte pro Standort	Unbegrenzt
Programmierbares Aufzeichnungsintervall	5 s bis 1 Std.
Start/Stopp	Manuell oder zeitgesteuert
Datendownload	USB-Schnittstelle

Transducersätze	
Typ A	Rohraussendurchmesser 13 bis 114 mm (1/2 Zoll bis 4,5 Zoll) (2 MHZ)
Typ B	Rohraussendurchmesser 50 bis 2000 mm (2 Zoll bis 40 Zoll) (1 MHZ)

Gehäuse und Anzeige	
Material	ABS und Aluminium

Abmessungen		230 x 180 x 120 mm	9,0 x 7,1 x 4,7 Zoll
Gewicht		1,2 kg	2,65 lb
Tastenfeld		15 Folientasten mit taktiler Rückmeldung	
Display	Typ	240x64-Pixel-Grafikdisplay, hohes Schwarz-Weiss-Kontrastverhältnis, hintergrundbeleuchtet.	
	Betrachtungswinkel	Min. 30°, normalerweise 40°	
	Aktiver Bereich	127 x 34 Zoll	5 x 1,3 Zoll
Schutzklasse		IP 65	

Versandinformationen		
Verpackung Abmessungen	480 x 320 x 230 mm	19 x 12,5 x 9 Zoll
Gewicht	4,8 kg	10,6 lb
Raumgewicht	5,8 kg	12,8 lb

Normen und Zulassungen			
	CE-Zulassung, RoHS-konform		
	Sicherheit	BS EN 61010-1:2010	
	EMV	BS EN 61326-1:2013	BS EN 61326-2-3:2013
	Umgebungsbedingungen	BS EN 60068-1:2014	
		BS EN 60068-2-1:2007	BS EN 60068-2-2:2007

Temperatursensoren (nur HM-Versionen)		
Betriebstemperatur	0 °C bis 50 °C	32 °F bis 122 °F
Lagertemperatur	-10 °C bis +60 °C	14 °F bis 140 °F
Temperatur der Rohrwand	-20 °C bis +85 °C	-4 °F bis +185 °F
Genauigkeit	Pt100 Klasse B, vieradrig	
Auflösung	0,1 °C (±0,2 °F)	
Feuchtigkeit während des Betriebs	Max. 90 % relative Luftfeuchtigkeit bei +50 °C (122 °F)	

Mechanisch	
Tragekoffer	
Klassifikation	Alle Komponenten befinden sich in einem strapazierfähigen Tragekoffer der Schutzart IP67 mit einer schützenden Schaumstoffeinlage
Gehäuse	
Material	ABS-Spritzguss, flammgeschützt
Abmessungen	264 mm x 168 mm x 50 mm
Gewicht (Akku)	1,1 kg
Schutz	IP54
Tastenfeld	
Anz. Tasten	16
Display	
Format	240x64-Pixel-Grafikdisplay, hohes Schwarz-Weiss-Kontrastverhältnis, mit Hintergrundbeleuchtung
Betrachtungswinkel	Min. 30°, normalerweise 40°

GF behält sich das Recht vor, die Spezifikation ohne Vorankündigung zu bearbeiten.

12 Entsorgung

- ▶ Vor Entsorgung die einzelnen Materialien nach recycelbaren Stoffen, Normalabfall und Sonderabfall trennen.
- ▶ Bei Entsorgung oder Recycling des Produkts, der einzelnen Komponenten und der Verpackung die örtlichen gesetzlichen Bestimmungen und Verordnungen einhalten.
- ▶ Länderspezifische Vorschriften, Normen und Richtlinien beachten.

	Ein mit diesem Symbol gekennzeichnetes Produkt ist der getrennten Sammlung von Elektro- und Elektronikgeräten zuzuführen. Fragen bezüglich der Entsorgung des Produkts sind an den nationalen Vertreter von GF Piping Systems zu richten.

Fragen bezüglich der Entsorgung des Produkts sind an die nationale Vertretung von GF Piping Systems zu richten.

13 Bestellübersicht

Artikel Bezeichnung	Bestellcode	Rohr Durchmesser	Ausgang	Anschluss
Voltage supply 230 V AC				
U3000 V2	159 300 370	d13-d115	4-20 mA, Pulse	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 371	d13-d115	4-20 mA, Pulse, Datenlogger	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 372	d13-d115	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 373	d13-d115	Modbus, Datenlogger	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 374	d115-d300	4-20 mA, Pulse	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 375	d115-d300	4-20 mA, Pulse	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 376	d115-d300	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 377	d115-d300	Modbus, Datenlogger	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 378	d300-d2000	4-20 mA, Pulse	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 379	d300-d2000	4-20 mA, Pulse	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 380	d300-d2000	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 381	d300-d2000	Modbus, Datenlogger	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 394	d13-d115	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 395	d13-d115	Datalogger	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 396	d115-d300	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 397	d115-d300	Datenlogger	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 398	d300-d2000	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 399	d300-d2000	Datenlogger	Kabel, 10m
Power supply 24 V DC				
U3000 V2	159 300 382	d13-d115	4-20 mA, Pulse	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 383	d13-d115	4-20 mA, Pulse, Datenlogger	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 384	d13-d115	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 385	d13-d115	Modbus, Datenlogger	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 386	d115-d300	4-20 mA, Pulse	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 387	d115-d300	4-20 mA, Pulse	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 388	d115-d300	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 389	d115-d300	Modbus, Datenlogger	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 390	d300-d2000	4-20 mA, Pulse	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 391	d300-d2000	4-20 mA, Pulse	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 392	d300-d2000	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2	159 300 393	d300-d2000	Modbus, Datenlogger	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 400	d13-d115	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 401	d13-d115	Datenlogger	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 402	d115-d300	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 403	d115-d300	Datenlogger	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 404	d300-d2000	Modbus	Kabel, 10m
U3000 V2 HM	159 300 405	d300-d2000	Datenlogger	Kabel, 10m

Worldwide at home

Our sales companies and representatives ensure local customer support in more than 100 countries.

www.gfps.com

Argentina / Southern South America
Georg Fischer Central Plastics Sudamérica S.R.L.
Buenos Aires / Argentina
Phone +54 11 4512 02 90
gfcentral.ps.ar@georgfischer.com
www.gfps.com/ar

Australia
George Fischer Pty Ltd
Riverwood NSW 2210
Phone +61 (0) 2 9502 8000
australia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/au

Austria
Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH
3130 Herzogenburg
Phone +43 (0) 2782 856 43-0
austria.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/at

Belgium / Luxembourg
Georg Fischer NV/SA
1600 Sint-Pieters-Leeuw / Belgium
Phone +32 (0) 2 556 40 20
Fax +32 (0) 2 524 34 26
be.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/be

Brazil
Georg Fischer Sist. de Tub. Ltda.
04571-020 São Paulo/SP
Phone +55 (0) 11 5525 1311
br.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/br

Canada
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Mississauga, ON L5T 2B2
Phone +1 (905) 670 8005
Fax +1 (905) 670 8513
ca.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ca

China
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Shanghai 201319
Phone +86 21 3899 3899
china.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/cn

Denmark / Iceland
Georg Fischer A/S
2630 Taastrup / Denmark
Phone +45 (0) 70 22 19 75
info.dk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/dk

Finland
Georg Fischer AB
01510 Vantaa
Phone +358 (0) 9 586 58 25
Fax +358 (0) 9 586 58 29
info.fi.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fi

France
Georg Fischer SAS
95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex
Phone +33 (0) 1 41 84 68 84
fr.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fr

Germany
Georg Fischer GmbH
73095 Albershausen
Phone +49 (0) 7161 302 0
info.de.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/de

India
Georg Fischer Piping Systems Pvt. Ltd
400 083 Mumbai
Phone +91 22 4007 2000
Fax +91 22 4007 2020
branchoffice@georgfischer.com
www.gfps.com/in

Indonesia
PT Georg Fischer Indonesia
Karawang 41371, Jawa Barat
Phone +62 267 432 044
Fax +62 267 431 857
indonesia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/id

Italy
Georg Fischer S.p.A.
20063 Cernusco S/N (MI)
Phone +39 02 921 861
it.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/it

Japan
Georg Fischer Ltd
530-0003 Osaka
Phone +81 (0) 6 6341 2451
jp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/jp

Korea
Georg Fischer Korea Co. Ltd
Unit 2501, U-Tower
120 Heungdeok Jungang-ro
(Yeongdeok-dong)
Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do
Phone +82 31 8017 1450
Fax +82 31 217 1454
kor.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/kr

Malaysia
George Fischer (M) Sdn. Bhd.
41200 Klang, Selangor Darul Ehsan
Phone +60 (0) 3 3122 5585
Fax +60 (0) 3 3122 5575
my.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/my

Mexico / Northern Latin America
Georg Fischer S.A. de C.V.
CP 66636 Apodaca, Nuevo Leon / Mexico
Phone +52 (81) 1340 8586
Fax +52 (81) 1522 8906
mx.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/mx

Middle East
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Dubai / United Arab Emirates
Phone +971 4 289 49 60
gcc.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Netherlands
Georg Fischer N.V.
8161 PA Epe
Phone +31 (0) 578 678 222
nl.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nl

New Zealand
Georg Fischer Ltd
5018 Upper Hutt
Phone +04 527 9813
Fax +04 527 9834
nz.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nz

Norway
Georg Fischer AS
1351 Rud
Phone +47 67 18 29 00
no.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/no

Philippines
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
1604 Pasig City
Phone +632 571 2365
Fax +632 571 2368
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Poland
Georg Fischer Sp. z o.o.
05-090 Sekocin Nowy
Phone +48 (0) 22 31 31 0 50
poland.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/pl

Romania
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
020257 Bucharest - Sector 2
Phone +40 (0) 21 230 53 80
ro.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Russia
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Moscow 125040
Phone +7 495 748 11 44
ru.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ru

Singapore
George Fischer Pte Ltd
528 872 Singapore
Phone +65 6747 0611
Fax +65 6747 0577
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Spain / Portugal
Georg Fischer S.A.
28046 Madrid / Spain
Phone +34 (0) 91 781 98 90
es.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/es

Sweden
Georg Fischer AB
117 43 Stockholm
Phone +46 (0) 8 506 775 00
info.se.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/se

Switzerland
Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG
8201 Schaffhausen
Phone +41 (0) 52 631 3026
ch.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ch

Taiwan
Georg Fischer Co. Ltd
San Chung Dist., New Taipei City
Phone +886 2 8512 2822
Fax +886 2 8512 2823
www.gfps.com/tw

United Kingdom / Ireland
George Fischer Sales Limited
Coventry, CV2 2ST / United Kingdom
Phone +44 (0) 2476 535 535
uk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/uk

USA / Caribbean
Georg Fischer LLC
92618 Irvine, CA / USA
Phone +1 714 731 8800
Fax +1 714 731 6201
us.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/us

Vietnam
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
Ho Chi Minh City
Phone + 84 28 3948 4000
Fax + 84 28 3948 4010
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/vn

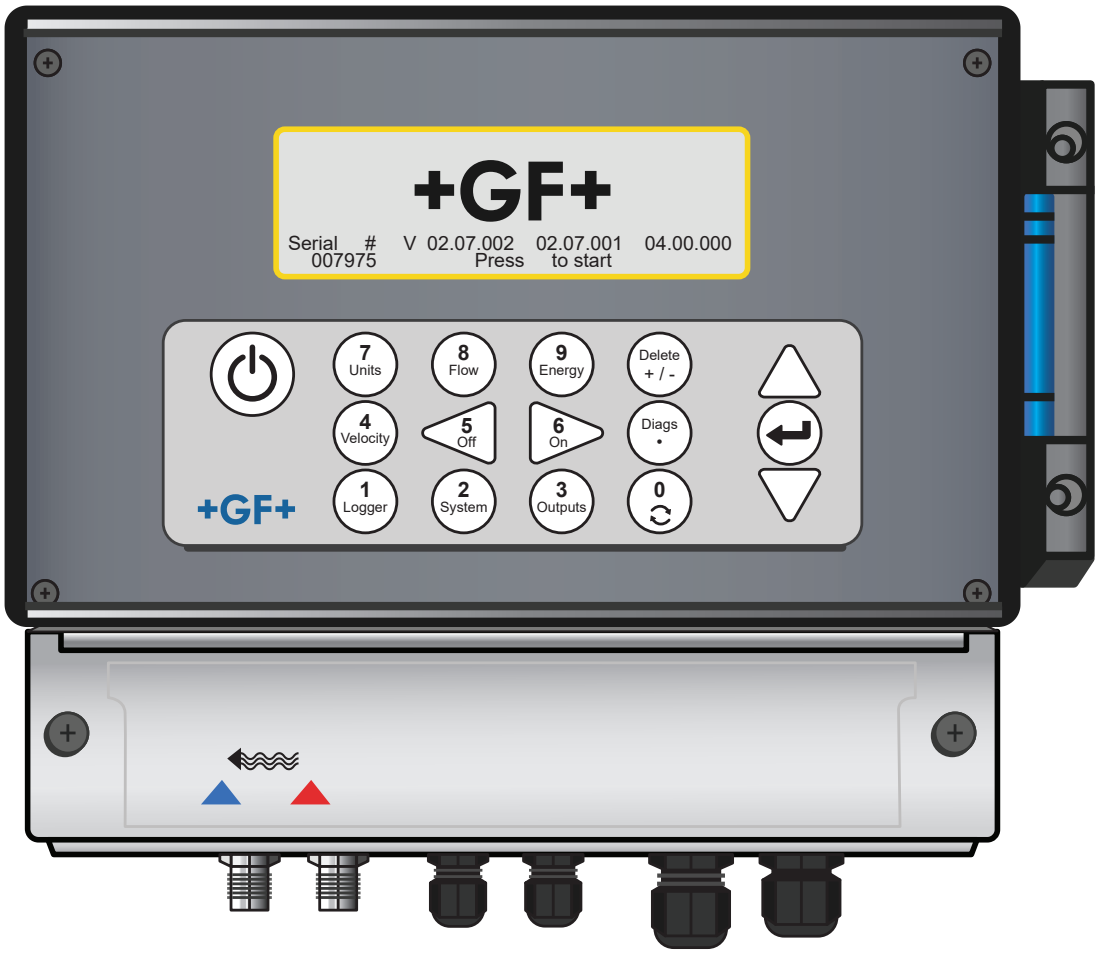
International
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
8201 Schaffhausen / Switzerland
Phone +41 (0) 52 631 3003
Fax +41 (0) 52 631 2893
info.export@georgfischer.com
www.gfps.com/int

The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing.
The Data neither constitutes any expressed, implied or warranted characteristics, nor guaranteed properties or a guaranteed durability. All Data is subject to modification. The General Terms and Conditions of Sale of Georg Fischer Piping Systems apply.

+GF+

GF Piping Systems

Débitmètre à ultrasons U3000 V2
Compteur d'énergie à ultrasons U3000 V2 HM
Manuel utilisateur



Débitmètre à ultrasons U3000 V2 1098767
6423 / DE /05 (07.2022)
© Georg Fischer Piping Systems Ltd
CH-8201 Schaffhouse/Suisse
+41 52 631 30 26/info.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Traduction du manuel d’utilisation original

Respecter le manuel d’utilisation

Le manuel d’utilisation fait partie intégrante du produit et constitue un élément essentiel du concept de sécurité.

- Lire et respecter le manuel d’utilisation.
- Conserver en permanence le manuel d’utilisation à portée de main.
- Transmettre le manuel d’utilisation à tous les utilisateurs successifs du produit.

Sommaire

1 Utilisation conforme 149

2 Concernant le présent document 149

2.1 Avertissements 149

2.2 Autres documents apparentés 150

2.3 Abréviations 150

2.4 Sécurité et responsabilité 150

2.5 Transport et stockage 150

2.6 Étendue de la livraison 151

3 Structure et fonctionnement 152

3.1 Structure 152

3.2 Mode de fonctionnement 152

3.3 Prises 153

3.4 Champ de touches 154

3.5 Modes de fonctionnement 156

3.6 Barrettes de connexion 158

4 Installation 161

4.1 Positionnement de l'appareil principal 161

4.2 Montage de l'appareil principal 161

4.3 Positionnement des transducteurs 162

4.4 Fixation des transducteurs 162

4.5 Raccordement des sondes de température (versions HM uniquement) 168

4.6 Première mise en service 170

5 Fonctionnement de l'appareil 173

5.1 Utilisation du menu de démarrage rapide 173

5.2 Gestion des sites désignés 177

5.3 Modification des paramètres d'étalonnage 181

5.4 Fonctions de consignation (uniquement sur les modèles avec enregistreur de données en option) 186
6 Sorties 188
6.1 Boucle de courant 188
6.2 Sorties numériques 190
7 Écrans d'état 197
7.1 Débit primaire 197
8 Compteur d'énergie (versions HM uniquement) 198
8.1 Étalonnage des sondes de température 198
9 Maintenance et réparation 198
10 Dépannage 200
10.1 Aperçu 200
10.2 Procédure générale de dépannage 201
10.3 Messages d'avertissement et d'état 202
10.4 Bloc de test 207
10.5 Réinitialisation 208
10.6 Diagnostic 208
11 Spécification 210
12 Mise au rebut 214
13 Aperçu de la commande 214

1 Utilisation conforme

Le débitmètre U3000 mesure le débit de fluides dans les tuyauteries par le biais de transducteurs à pince, lesquels sont montés à l'extérieur sur la tuyauterie. Les signaux des transducteurs sont évalués et convertis par des microprocesseurs grâce à la technique du temps de parcours des ultrasons.
Grâce à cette technique, le débit d'un liquide dans un tuyau fermé peut être mesuré avec précision sans que des pièces mécaniques ne nécessitent d'être introduites à travers la paroi du tuyau ou qu'elles ne dépassent dans le système d'écoulement.
La tuyauterie doit présenter un diamètre extérieur ne dépassant pas 2 m et peut se composer de n'importe quel matériau. Les fluides peuvent être des liquides troubles comme les eaux de rivières et les eaux usées, mais également des liquides propres comme de l'eau déminéralisée ou des huiles avec une teneur en particules inférieure à 3 pour cent de volume.

Applications types

- Eau de rivière
- Eau de mer
- Eau potable
- Eau déminéralisée
- Eau traitée

2 Concernant le présent document

Le présent document contient toutes les informations nécessaires pour monter le produit, le mettre en service et l'entretenir.

2.1 Avertissements

Le présent manuel d'utilisation contient des messages d'avertissement qui renvoient à un risque de blessures ou de dommages. Veuillez toujours lire et respecter ces messages d'avertissement !

⚠ AVERTISSEMENT !

Risque mortel ou risque de blessures graves !
Risque mortel ou risque de blessures graves lorsque ces messages d'avertissement sont ignorés !

⚠ ATTENTION

Risque de blessures légères !
Risque de blessures légères en cas de non-respect de ces messages d'avertissement !

REMARQUE

Risque de dégâts matériels !
Risque de dégâts matériels en cas de non-respect (par ex. perte de temps, de données, défaut mécanique) !

Autres symboles

Symbole	Signification
1.	Mesures requises numérotées dans l'ordre.
▶	Mesures requises
•	Énumération d'éléments de différents niveaux

2.2 Autres documents apparentés

- Principes de planification Industrie Georg Fischer

Ce document est disponible auprès d'un représentant de GF Piping Systems ou sur www.gfps.com.

2.3 Abréviations

Abréviation	Description
ABS	Acrylonitrile butadiène styrène
DA	Fonction à double effet
CEM	Compatibilité électromagnétique
FC	Position de sécurité FERMÉ
FO	Position de sécurité OUVERT
LCD	Écran à cristaux liquides
LED	Diode électroluminescente
MOSFET	Transistor à effet de champ à grille métal-oxyde
PB-INSTAFLEX	Système de tuyauterie en matière plastique en polybutène
PE-ELGEF	Système de tuyauterie en matière plastique en polyéthylène
PP-PROGEF	Système de tuyauterie en matière plastique en polypropylène
PVDF-SGEF	Système de tuyauterie en matière plastique en PVDF (polyfluorure de vinylidène)
SPNO MOSFET	Transistor à effet de champ à grille métal-oxyde à un pôle, normalement ouvert
VC-U-PVC	Chlorure de polyvinyle

2.4 Sécurité et responsabilité

- ▶ Utiliser le produit uniquement conformément aux dispositions, voir « Utilisation conforme ».
- ▶ Ne pas utiliser un produit endommagé ou défectueux. Éliminer immédiatement les produits endommagés.
- ▶ S'assurer que le système de tuyauterie est posé correctement et qu'il est soumis à un contrôle régulier.
- ▶ Les produits et accessoires doivent être montés uniquement par des personnes qui disposent de la formation, des connaissances ou de l'expérience nécessaires.
- ▶ Informer régulièrement le personnel de toutes les questions relatives aux prescriptions locales applicables en matière de sécurité du travail et de protection de l'environnement, notamment pour les tuyauteries sous pression.

2.5 Transport et stockage

- ▶ Protéger le produit de toute violence extérieure (p. ex. chocs, coups, vibrations) pendant le transport.
- ▶ Transporter et/ou stocker le produit dans son emballage d'origine fermé.
- ▶ Protéger le produit de la poussière, la saleté, l'humidité, les rayonnements thermiques et les UV.
- ▶ S'assurer que le produit ne peut pas être endommagé par des influences mécaniques ou thermiques.
- ▶ Contrôler l'absence de dommages dus au transport avant de monter le produit.

2.6 Étendue de la livraison

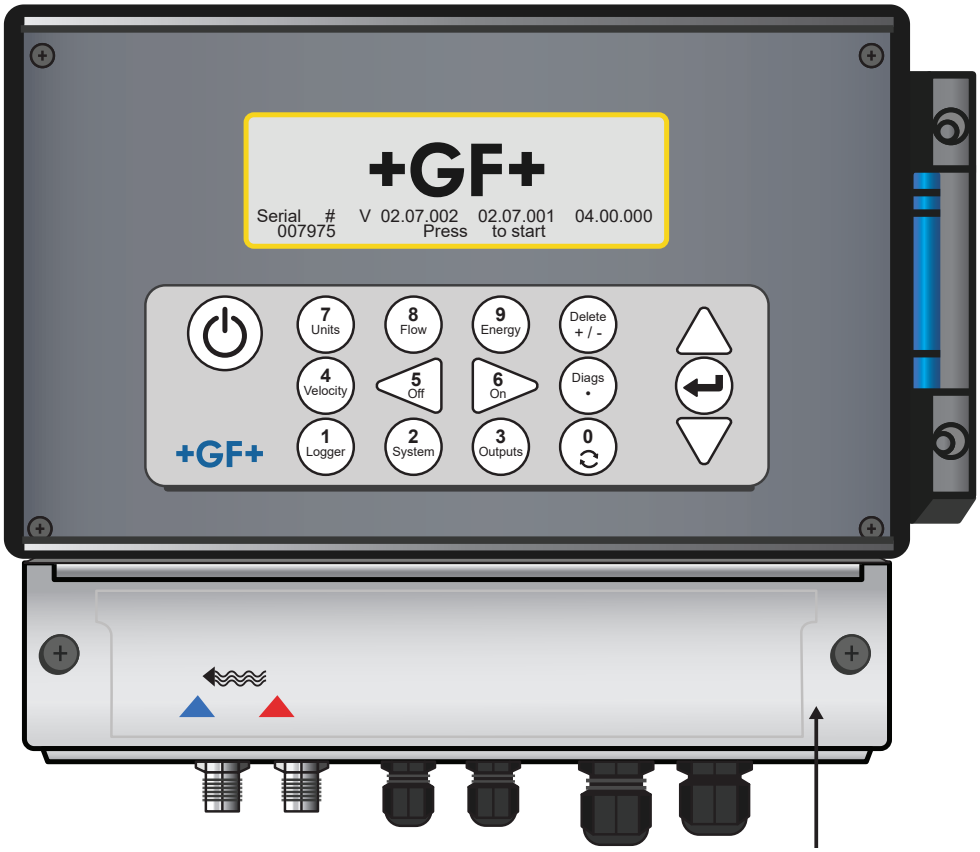
Composants
Appareil principal GF U3000 V2
Capteurs de débit/Transducteur
Câble de capteur (2 câbles de resp. 5 m de longueur)
Gel pads
Rail de guidage
Colliers de serrage en acier inoxydable pour rail de guidage
Graisse de couplage pour ultrasons
Câble de mise à la terre
Manuel utilisateur
Certificat d'étalonnage

2.6.1 Livraison seulement avec les modèles HM GF U3000 V2 :

- Pâte pour corps réfrigérant (seulement sur les modèles HM)
- Sonde de température Pt100 avec câble (3 m de longueur) (seulement sur les modèles HM)
- Collier de serrage en acier inoxydable pour sonde de température (seulement sur les modèles HM)

3 Structure et fonctionnement

3.1 Structure



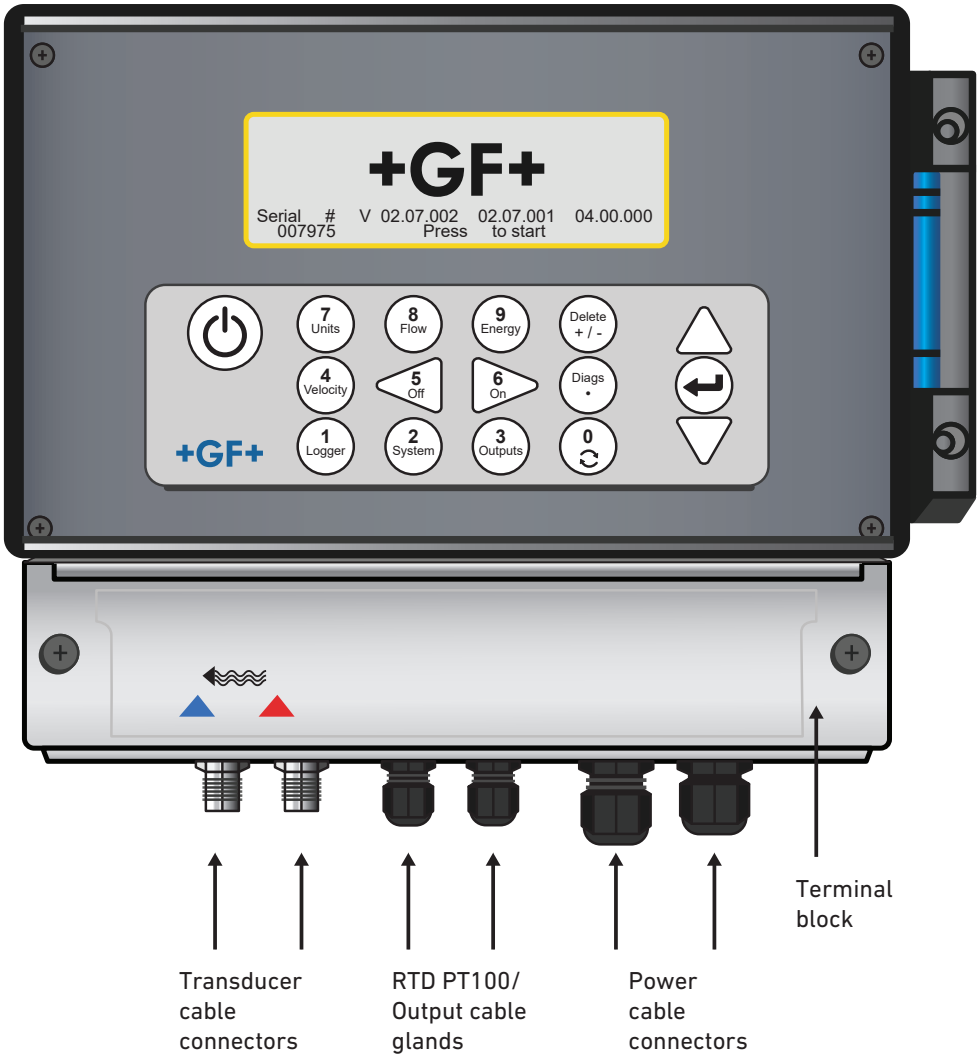
3.2 Mode de fonctionnement

Le GF U3000 V2 (HM) est un instrument de mesure commandé par microprocesseur et par un système de menu au moyen d'un écran LCD intégré et d'un clavier. Il peut être utilisé pour afficher le débit en cours ou la vitesse du liquide avec des valeurs totalisées ou servir d'enregistreur de valeurs de mesure (seulement sur les modèles avec enregistreur de données en option). En cas d'utilisation en mode d'enregistreur de valeurs de mesure, les données enregistrées peuvent être enregistrées dans la mémoire non volatile et peuvent ensuite être chargées sur une clé USB. La mémoire interne peut enregistrer jusqu'à 100 millions d'événements.

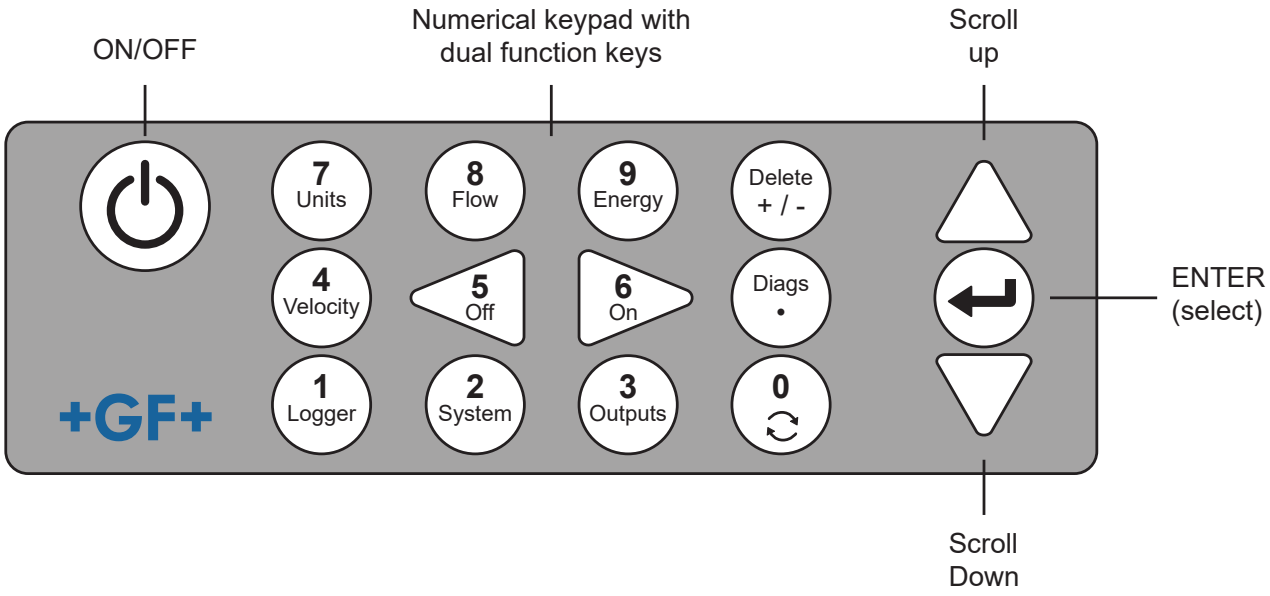
En outre, l'instrument de mesure peut fournir une sortie de débit variable ou une « sortie d'impulsions » variable (volume ou fréquence) proportionnelle à la valeur de débit détectée. Cette sortie peut être réglée sur une plage de débit spécifique et utilisée avec une variété de dispositifs d'interface externes, tels que les dispositifs utilisés dans les systèmes de gestion de batterie ou les systèmes de surveillance locaux.

Les données mesurées peuvent aussi être envoyées par communication numérique Modbus à des systèmes hiérarchiquement supérieurs (seulement sur les modèles avec l'option Modbus). Des unités HM GF U3000 V2 peuvent être utilisées pour mesurer l'énergie et la puissance. Elles sont mises à disposition par des sondes RTD qui, lorsqu'elles sont correctement placées, peuvent être utilisées pour calculer l'énergie perdue ou émise dans un circuit de chauffage ou de refroidissement. Est mesurée à cet effet la différence de température entre les sondes, lesquelles sont normalement placées sur les conduites de départ et de retour au point de référence.

3.3 Prises


+GF+
Serial # 007975
V 02.07.002 Press
02.07.001 to start
04.00.000
7 Units
8 Flow
9 Energy
Delete + / -
4 Velocity
5 Off
6 On
Diags .
1 Logger
2 System
3 Outputs
0
+GF+
Terminal block
Transducer cable connectors
RTD PT100/ Output cable glands
Power cable connectors

3.4 Champ de touches



Touche	Utilisation
0	Commutation entre les fenêtres de débit, de vitesse et en option d'énergie (par appui cours sur l'affichage du débit, de l'énergie ou de la vitesse), saisie sur l'écran pour le réglage du débit zéro (appui long sur l'affichage du débit) ou gel et validation de valeurs de diagnostic sur l'écran de diagnostic.
1	Modèles HM GF U3000 V2 uniquement : affiche le menu « Enregistrement ».
2	Affiche le menu « Paramètres système ».
3	Affiche le menu « Configuration de la platine de sortie ».
4	Passe de l'écran « Afficher débit » ou « Afficher énergie » à l'écran « Afficher vitesse » et vice-versa. (Modèles U3000 V2 GF uniquement)
5	Aucune fonction – réservé pour une utilisation ultérieure
6	Aucune fonction – réservé pour une utilisation ultérieure
7	Commutation entre les unités d'affichage disponibles.
8	Passe de l'écran « Afficher vitesse » ou « Afficher énergie » à l'écran « Afficher débit » et vice-versa. (Modèles U3000 V2 GF uniquement)
9	GF U3000 V2 HM : passe de l'écran « Afficher vitesse » ou « Afficher débit » à l'écran « Afficher énergie » et vice-versa.
Effacer +/-	Pas d'ordre court : efface dans la saisie de texte le caractère à gauche du curseur qui clignote. Efface les alarmes activées ou retourne de l'écran « Aperçu » au MENU PRINCIPAL.
Diags .	Affiche l'écran « Diagnostic ».

3.4.1 Touche MARCHE/ARRÊT

La touche MARCHE/ARRÊT se trouve en haut à gauche du champ de touches. Une fois l'appareil allumé, l'écran LCD affiche une fenêtre d'initialisation avec le numéro de série de l'instrument de mesure et la version du logiciel. Appuyer ensuite sur la touche d'entrée pour démarrer l'instrument de mesure. La fenêtre d'initialisation est alors remplacée par le MENU PRINCIPAL qui permet d'accéder aux autres fonctions.

3.4.2 Menus et touches de sélection de menus

Les menus GF U3000 V2 (HM) ont une structure hiérarchique, et le MENU PRINCIPAL se trouve tout en haut. La navigation entre les menus s'effectue à l'aide de trois touches situées sur le côté droit du champ de touches, permettant de défiler vers le HAUT ou vers le BAS dans une liste de menus et de SÉLECTIONNER un élément de menu. Lors du défilement dans un menu, un curseur en forme de flèche à gauche de l'écran se déplace vers le haut ou vers le bas pour indiquer la sélection active du menu, laquelle pourra ensuite être sélectionnée par appui sur la touche ENTER (SELECT).

Certains menus présentent un nombre d'options plus important que celui pouvant être affiché simultanément sur l'écran. L'utilisateur peut afficher les options de sélection qui ne sont pas représentées en faisant défiler vers le BAS au-delà du dernier élément visible en bas. Les menus s'affichent en boucle lorsqu'on défile au-delà du premier ou du dernier élément.
En sélectionnant « Terminer », l'utilisateur parvient en règle générale au niveau supérieur dans la hiérarchie des menus. Dans certains cas, l'utilisateur peut cependant retourner directement à l'écran « Valeur de débit ».

Sur certains écrans, le curseur doit être déplacé sur l'écran vers la gauche ou la droite et vers le haut ou le bas. Pour cela, utiliser la touche 5 (défiler vers la GAUCHE) ou 6 (défiler vers la DROITE).

3.4.3 Double fonction du bloc numérique

Le bloc numérique au centre du champ de touches en bas sur la figure a une double fonction. Elles peuvent être utilisées pour entrer directement des chiffres, sélectionner des unités de mesure affichées pour le débit volumique et accéder rapidement à des menus de contrôle utilisés fréquemment.

3.4.4 Transducteurs

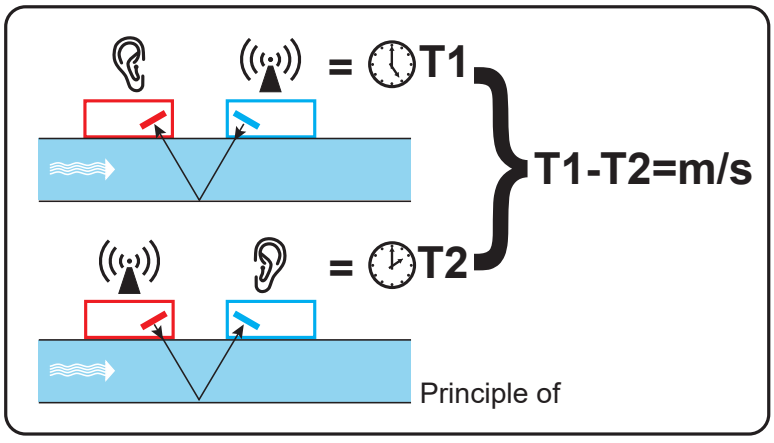
La livraison standard comprend deux jeux avec transducteurs ultrasoniques. Lors du réglage de l'instrument de mesure, l'affichage indique, en fonction des données entrées par l'utilisateur, quel jeu de transducteurs doit être utilisé pour quelle application. Les tailles de tuyaux standard sont programmées dans l'instrument de mesure, et aucun autre jeu de transducteurs que celui proposé par l'instrument de mesure ne doit normalement être utilisé. Lorsque les conditions requièrent un autre jeu, l'instrument de mesure peut être programmé manuellement de façon à ce qu'il accepte l'autre jeu.

Jeu de transducteurs « A »
Est fourni de manière standard pour une utilisation sur des tuyaux d'un diamètre extérieur de 13mm à 115mm.

Jeu de transducteurs « B »
Est fourni de manière standard pour une utilisation sur des tuyaux d'un diamètre extérieur de 50mm à 2000mm.

3.4.5 Mode de fonctionnement

Le débitmètre fournit des mesures précises du débit en calculant la différence entre les périodes de transition entre deux signaux ultrasoniques.



Une impulsion de tension régulière agit sur les cristaux du transducteur et génère un rayon ultrasonique d'une certaine fréquence. Le rayon est d'abord transmis du transducteur situé en aval (bleu) au transducteur situé en amont (rouge).

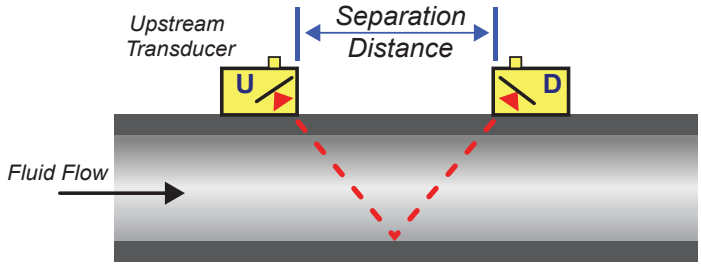
Il est ensuite conduit dans la direction opposée, c'est-à-dire du transducteur situé en amont (rouge) au transducteur situé en aval (bleu). Le temps que met l'ultrason pour parcourir son trajet dans le liquide dans cette direction se raccourcit de la vitesse du liquide dans le tuyau.
La différence de temps qui en résulte T1–T2 est directement proportionnelle à la vitesse du liquide dans le tuyau.

En plus du débit, un débitmètre avec compteur d'énergie mesure également à l'aide de deux sondes de température TP100 la différence de température dans le système entre le départ et le retour.
La différence d'énergie dans le fluide est calculée à l'aide de la différence de température entre le départ et le retour et du volume d'eau transporté dans le système.

3.5 Modes de fonctionnement

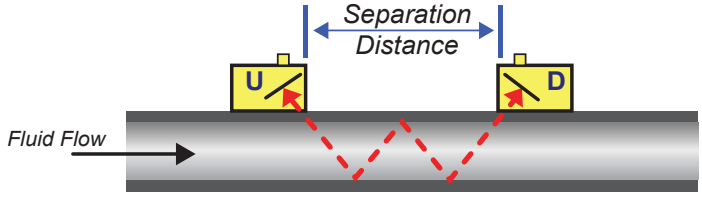
Le débitmètre peut fonctionner selon quatre modes différents, en fonction du diamètre du tuyau et du jeu de transducteurs utilisé. Le diagramme ci-dessous montre la signification des distances correctes d'isolation entre les transducteurs permettant de recevoir le signal le plus fort.

3.5.1 Mode réflexion



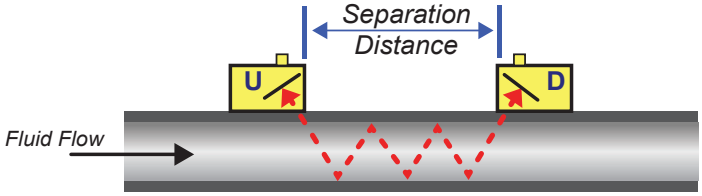
Ce mode est utilisé dans la normale. Les deux transducteurs (U et D) sont disposés parallèlement sur le tuyau et les signaux transmis entre eux deux sont réfléchis par la paroi opposée du tuyau.
La distance de séparation est calculée par l'instrument de mesure d'après les données entrées relatives aux propriétés du tuyau et du liquide.

3.5.2 Mode réflexion (double réflexion)



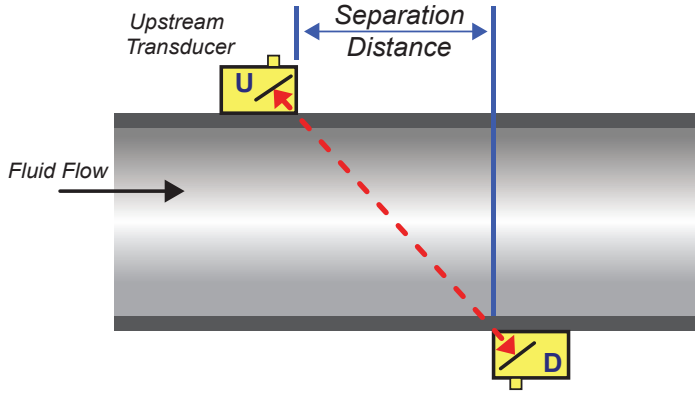
Dans ce mode, la distance de séparation est calculée pour une double réflexion*. Ce cas se présente normalement lorsque le diamètre de la tuyauterie est si petit que la distance de séparation calculée du mode réflexion pour les transducteurs utilisés serait pratiquement impossible.

3.5.3 Mode réflexion (triple réflexion)



Ce mode constitue une étape supplémentaire et renvoie à une situation avec une triple réflexion. Il intervient normalement en cas de tuyaux très petits associés à la plage de transducteurs utilisée.

3.5.4 Mode diagonal



Ce mode peut être sélectionné par l'instrument de mesure en cas de tuyaux relativement grands. Dans ce mode, les transducteurs se trouvent sur les côtés opposés du tuyau. La distance de séparation est toutefois décisive comme dans les cas précédents pour recevoir des signaux corrects.
Ce mode peut être utilisé avec les jeux de transducteurs standard « A et B ». En cas d'installation de tuyaux particulièrement grands, il est recommandé d'utiliser le jeu de transducteurs « D » en option.

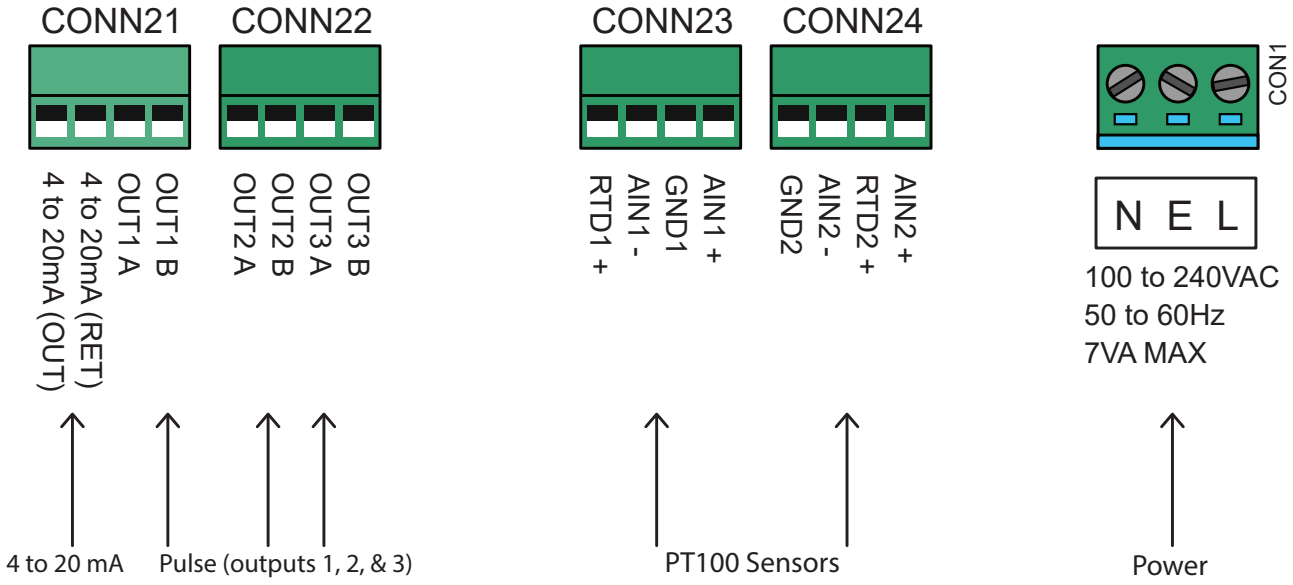
* De manière générale, il faut savoir que plus le nombre de réflexions est élevé, plus la charge d'erreur augmente. Les unités sont étalonnées en mode réflexion simple. Des imprécisions inhérentes sont amplifiées par l'utilisation de modes supérieurs tels que les modes de réflexion triple et quadruple. En outre, le signal est amorti lorsque la longueur du parcours augmente avec des modes de fonctionnement supérieurs. L'amortissement augmente lorsque des sondes avec des fréquences de service plus élevées sont utilisées. (Par exemple les signaux de sondes A sont plus amortis que les signaux de sondes B.)

3.6 Barrettes de connexion

Cette section explique comment raccorder les câbles de réseau et de signal aux bornes situées dans le support mural. Les câbles de transducteur sont raccordés aux prises femelles à gauche de la barrette de connexion. Les autres câbles sont introduits dans l'appareil à travers les quatre presse-étoupes fournis puis raccordés aux barrettes de connexion qui se trouvent derrière un recouvrement de sécurité.

3.6.1 Pour le raccordement de l'alimentation électrique, de la sonde PT100 et des sorties :

1. Retirer le recouvrement de la barrette de connexion en desserrant les deux vis de fixation.
2. Faire passer les câbles de commande et de surveillance dans les deux petits presse-étoupes.
3. Couper les fils, les isoler à environ 10 mm et les raccorder aux bornes correspondantes, comme décrit plus haut et représenté sur la figure ci-dessous.
4. Serrer ensuite à fond les presse-étoupes pour garantir la fixation correcte des câbles.
5. Replacer le recouvrement de la barrette de connexion. Impulsion 4-20 mA (sorties 1, 2 et 3) puissance sondes PT100



3.6.2 Alimentation électrique

L'appareil peut être alimenté via le réseau électrique (100-240 V CA, 50/60 Hz) ou une alimentation 24 V CA/CC, s'il est équipé d'un module d'alimentation 24 V.

1. Faire passer le câble réseau à travers l'un des deux presse-étoupes à droite de l'appareil, sous les bornes du raccordement au réseau et utiliser le presse-étoupe le mieux adapté au diamètre du câble.
2. Couper les fils, les isoler à environ 10 mm et les raccorder aux bornes d'alimentation électrique indiquées sur la figure ci-dessus.
3. Serrer ensuite à fond les presse-étoupes pour garantir la fixation correcte des câbles.

⚠ AVERTISSEMENT !

Tensions mortelles !

S'assurer que le câble du réseau est débranché du réseau électrique.

► Ne pas créer de tension de réseau lorsque les bornes sont retirées. Le bloc d'alimentation externe doit avoir la classe de protection 2.

⚠ AVERTISSEMENT !

Respect des directives de sécurité !

Il est de la responsabilité du technicien de respecter les directives régionales de sécurité électrique au moyen d'un transformateur principal lors du raccordement d'un câble de réseau au GF U3000 V2.

⚠ AVERTISSEMENT !

L'alimentation électrique doit être mise à la terre !

L'alimentation doit être isolée de la terre si l'appareil est alimenté par une alimentation en courant alternatif de 24 V.

3.6.3 Câble de commande et de surveillance

Un des câbles de commande et de surveillance suivants peut être nécessaire en fonction des options installées :

- **Sortie de courant**

Un signal de surveillance de 4-20-mA, 0-16-mA ou 0-20-mA est émis aux bornes mA+ et mA- (mA+ est la borne de sortie de courant et mA- la borne de retour).

- **Sortie d'impulsion**

Une sortie d'impulsion opto-isolée est disponible aux bornes PULSE+ et PULSE- (PULSE+ est la borne de sortie d'impulsion et PULSE- la borne de retour).

- **Sorties d'alarme**

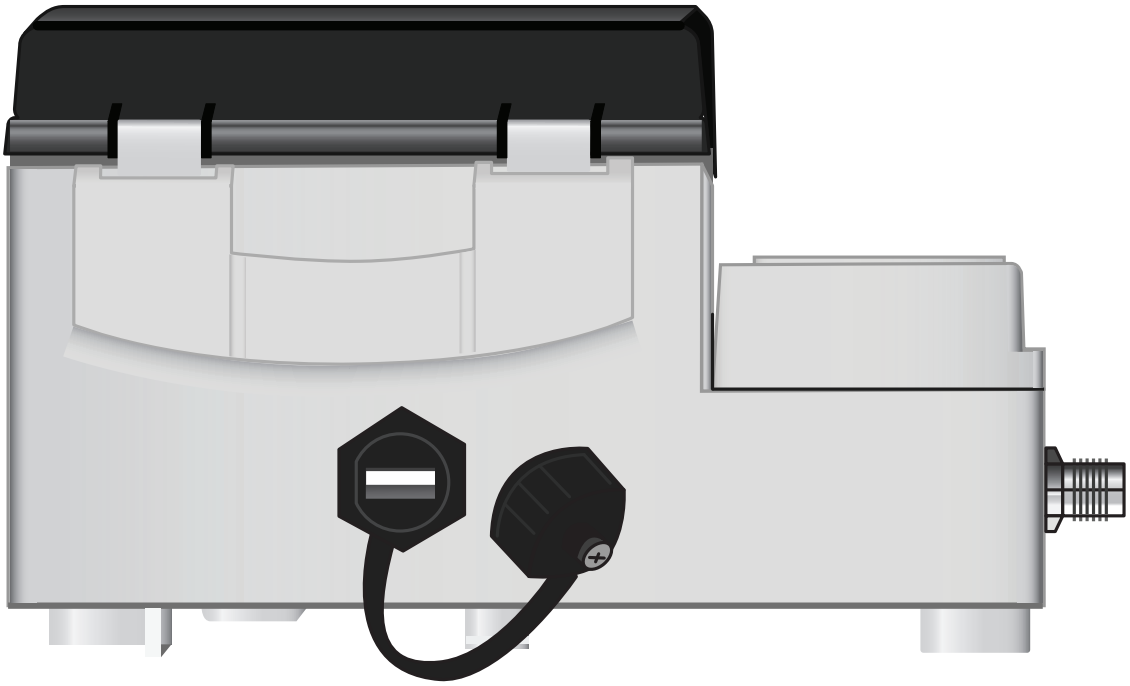
Deux sorties d'alarme multifonctions programmables sont disponibles via des relais MOSFET, SPNO. Les relais sont conçus pour une charge permanente de 48 V/500 mA et sont raccordés respectivement aux bornes ALARM1+, ALARM1-, ALARM2+ et ALARM2-.

Dans le système de menu de l'instrument de mesure, l'utilisateur peut :

- Sélectionner la fonction de sortie **Marche/Arrêt**
- Définir la plage de sortie de courant (définir la plage de courant, sachant que les plages typiques sont 4–20 mA, 0–20 mA et 0–16 mA). L'appareil peut cependant produire des courants jusqu'à 24 mA
- Étalonner le signal de sortie de courant à la plage de débit requise
- Définir la cause de l'alarme (et le courant d'alarme pour la sortie de courant)
- Définir une valeur de déclenchement pour l'alarme, lorsqu'elle est reliée à une valeur seuil maximale ou minimale ;
- Adapter les imprécisions de valeur de courant Trim dans le système utilisateur.

3.6.4 Port USB

Un port USB se trouve sur le côté gauche du boîtier. Ce port permet de charger les données enregistrées sur une clé USB.



4 Installation

4.1 Positionnement de l'appareil principal

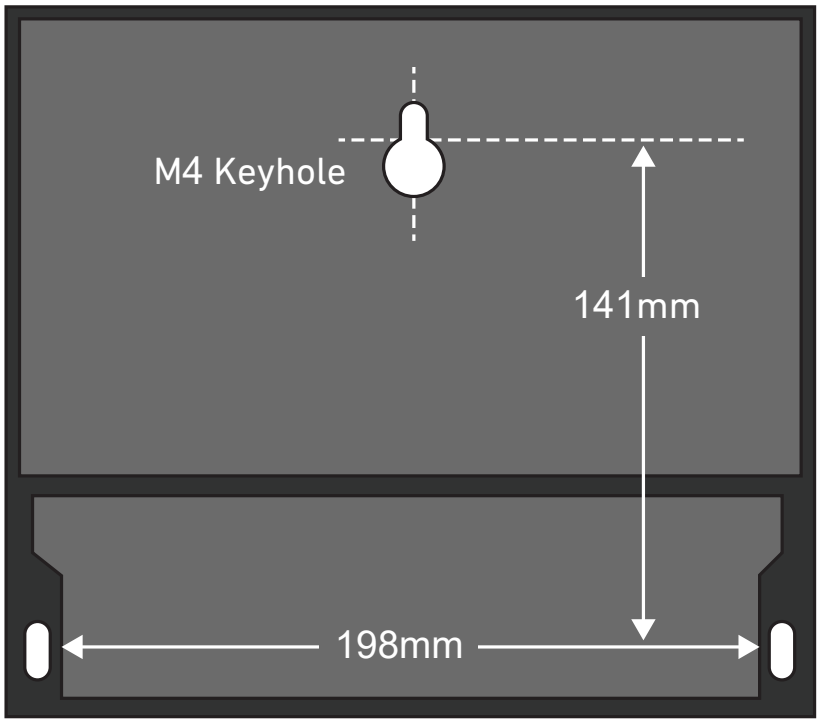
L'appareil principal doit être monté aussi près que possible des capteurs à ultrasons dans le tuyau. Les câbles standard pour les capteurs font 5 m de longueur ; des câbles de 10 m de long sont également disponibles en option. Si, pour des raisons opérationnelles, il n'est pas possible de monter l'appareil aussi près des capteurs, des câbles sur mesure d'une longueur allant jusqu'à 100 m peuvent être fournis – contactez votre représentant GF pour plus d'informations et pour connaître la disponibilité.

Une alimentation au réseau appropriée doit être présente pour l'alimentation électrique de l'appareil (un module d'alimentation de 24 V CA/CC est disponible en option). L'alimentation externe doit être protégée en conséquence et être raccordée par le biais d'un isolateur identifiable. Un fusible de 500 mA est monté en interne dans le circuit d'alimentation d'entrée de l'appareil.

4.2 Montage de l'appareil principal

Idéalement, le boîtier de l'appareil principal est fixé sur un mur à l'aide de trois vis M4.

1. Retirer le recouvrement du bornier de l'appareil principal.
2. Fixer une vis à l'endroit souhaité dans le mur, qui correspond au trou de serrure de montage à l'arrière du boîtier.
3. Fixer le boîtier au mur à l'aide de la vis en trou de serrure.
4. Aligner le boîtier et marquer les positions pour les deux fixations à vis restantes à travers les fentes dans les coins inférieurs du boîtier. Retirer ensuite le boîtier puis percer (et cheviller) les points de fixation.
5. Éliminer les salissures et la poussière de l'emplacement avant de monter le boîtier au mur.



4.3 Positionnement des transducteurs

Le débitmètre requiert un profil de débit uniforme et homogène, car le tourbillonnement peut entraîner des erreurs de mesure imprévisibles. Dans de nombreuses applications, aucun débit uniforme supérieur à 360° ne peut être obtenu. Les raisons sont des bulles d'air au sommet du tuyau, des tourbillons dans le tuyau ou de la boue au fond du tuyau.

L'expérience a montré que les résultats les plus précis sont générés lorsque le rail de guidage des transducteurs n'est pas monté verticalement par rapport au tuyau mais à un angle d'environ 45° vers la droite
ou la gauche.

4.3.1 Mesures faussées

Les mesures peuvent être faussées lorsque des transducteurs sont montés dans des tuyauteries à proximité de composants et de raccords situés en amont comme des coudes, des pièces en T, des vannes, des pompes et autres obstacles similaires.

Pour garantir que le débitmètre est placé à un endroit présentant un profil de débit adéquat, les transducteurs doivent être montés à une distance suffisante de sources potentielles de perturbations, afin que celles-ci n'influencent pas les mesures.

- Monter en amont du transducteur un tuyau droit, dix fois plus long que le diamètre.
- Monter en amont du transducteur un tuyau droit, cinq fois plus long que le diamètre. Exceptionnellement, un tuyau cinq fois plus long que le diamètre peut suffire.

4.4 Fixation des transducteurs

Les transducteurs de type A ou B sont fixés sur le tuyau à l'aide du rail de guidage réglable, représenté ci-dessous. Le rail de guidage est fixé sur le tuyau par deux bandes d'acier sur toute la circonférence. Pour faciliter la pose, une règle impériale (pouces) et métrique (millimètres) est fixée sur la plaque latérale du rail de guidage. Dès que le groupe avec le rail de guidage est entièrement monté, bloquer les transducteurs en serrant à fond la borne de transducteur dans sa position.

REMARQUE

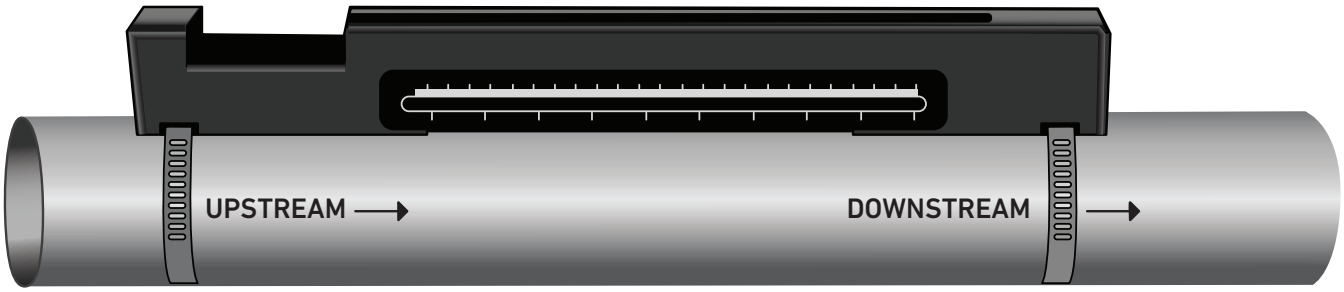
En cas d'utilisation du débitmètre en mode « Diagonal » ou en mode « Reflex » sur des tuyaux d'un diamètre supérieur à 350 mm, deux rails de guidage sont nécessaires, dans lesquels respectivement un transducteur est monté – voir la section correspondante (6.4.4. du présent document).

4.4.1 Nettoyage de la zone de contact.

Les transducteurs de type « A » ou « B » sont fixés sur le tuyau avec la disposition de rail de guidage réglable représentée sur la figure ci-dessous. Le rail de guidage est fixé sur le tuyau par deux bandes d'acier sur toute la circonférence. Pour faciliter la pose, une règle impériale (pouces) et métrique (millimètres) est fixée sur la plaque latérale du rail de guidage. Dès que le groupe avec le rail de guidage est entièrement monté, bloquer les transducteurs en serrant à fond la borne de transducteur dans sa position.

4.4.2 Montage du rail de guidage sur le tuyau

Positionner le rail de guidage horizontalement sur le tuyau à un angle de 45° par rapport à l'extrémité supérieure du tuyau et le fixer avec la bande d'acier inoxydable fournie, comme représenté ci-dessous.

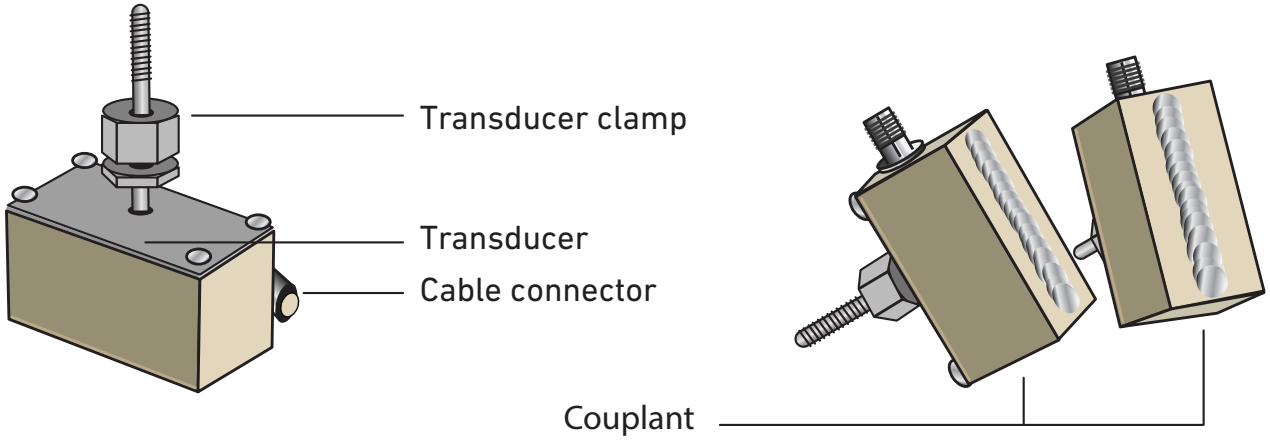


REMARQUE

La procédure suivante consiste à monter le rail de guidage avec l'ouverture rectangulaire vers l'extrémité du tuyau située en amont.

4.4.3 Montage des transducteurs

1. Serrer chaque borne de transducteur dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'elle se trouve près de la face supérieure du transducteur (figure en bas à gauche). Cela permet d'éviter que la pièce de couplage acoustique touche le tuyau, lorsque le transducteur est d'abord introduit dans le rail de guidage, comme décrit ci-dessous.
2. À l'aide de l'applicateur à seringue fourni, appliquer une ligne de coupleur acoustique de 3 mm d'épaisseur à la base des deux transducteurs (figure en bas à droite).

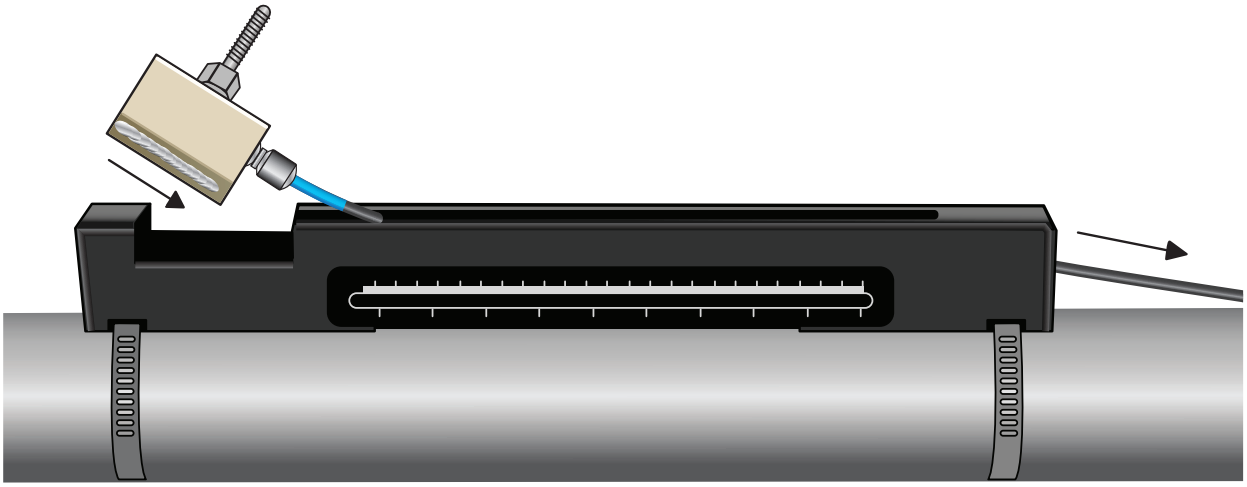


3. Faire passer le câble du transducteur en aval (bleu) par l'extrémité droite du rail de guidage et par l'ouverture rectangulaire située à l'extrémité supérieure gauche du rail de guidage, comme indiqué sur la figure ci-dessous.

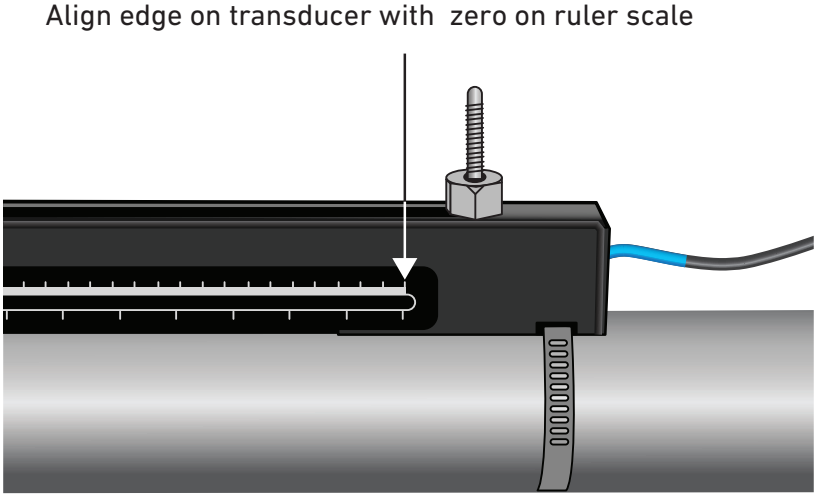
4. Raccorder le câble en aval (bleu) à l'un des transducteurs.

REMARQUE

Lors de l'exécution des étapes suivantes, veiller à ne pas étaler le matériau acoustique sur le tuyau lors de la fixation du transducteur sur le rail de guidage.

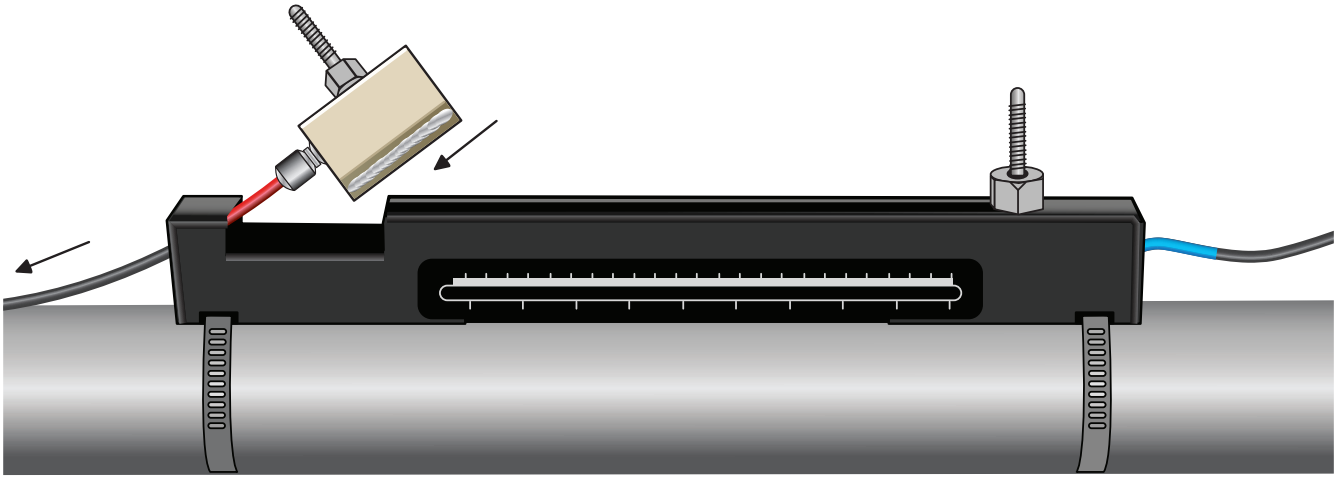


5. Faire glisser avec précaution l'ensemble de transducteur en aval le long du rail de guidage jusqu'à ce que l'intérieur du transducteur soit aligné avec le repère « 0 » de l'échelle de la règle (figure ci-dessous).

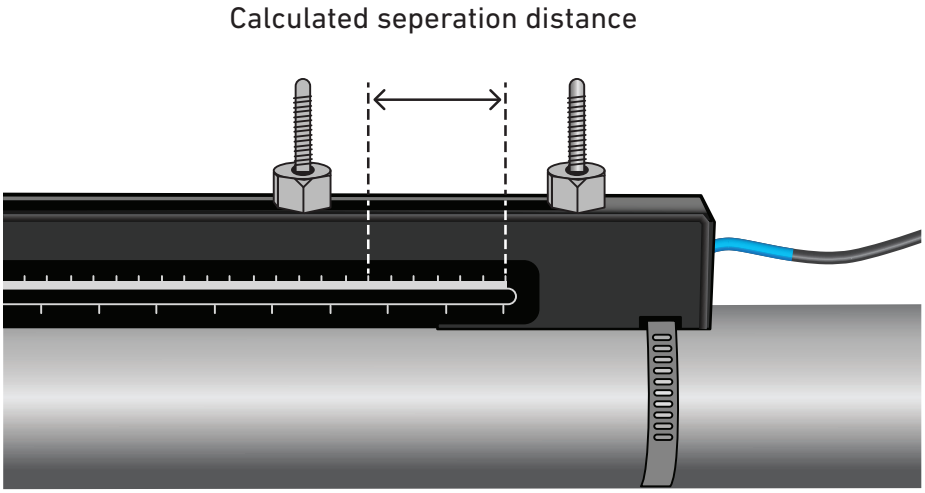


6. Abaisser le transducteur sur le tuyau en tournant la pince du transducteur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'il soit « fixé avec les doigts » (ne pas utiliser de clé).
7. Faire passer le câble de signal en amont (rouge) par l'extrémité gauche du rail de montage et le raccorder au deuxième transducteur (voir figure ci-dessous).

8. Abaisser doucement l'ensemble de transducteur à travers l'ouverture rectangulaire jusqu'à ce que les fentes sur le côté de la pince du transducteur soient alignées avec les bords sur la face supérieure du rail de guidage.



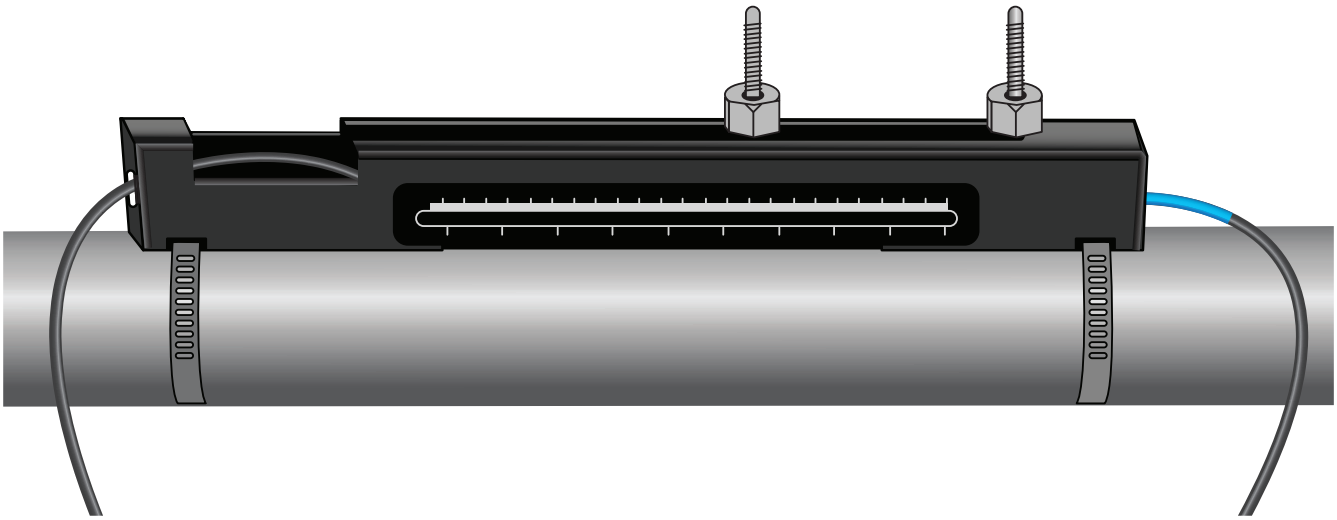
9. Positionner le transducteur en amont de manière à ce que sa face interne soit ajustée à la distance requise sur la règle, comme indiqué sur la figure ci-dessous.



REMARQUE

La distance de séparation pour une application donnée peut être déterminée à l'aide du menu « Démarrage rapide », voir « Utilisation du menu Démarrage rapide ».

10. Abaisser les transducteurs sur le tuyau en tournant chaque pince de transducteur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'ils soient « fixés avec les doigts » (ne pas utiliser de clé). La figure montre la position définitive des transducteurs lorsque les bornes de transducteurs sont complètement serrées.



11. Raccorder les câbles de signal des transducteurs au U3000 V2. Brancher pour cela le câble ROUGE à la prise de transducteur en amont et le câble BLEU à a prise de transducteur en aval.

REMARQUE
Intervertir le câble rouge et le câble bleu à l'extrémité de la sonde si un débit négatif est relevé.

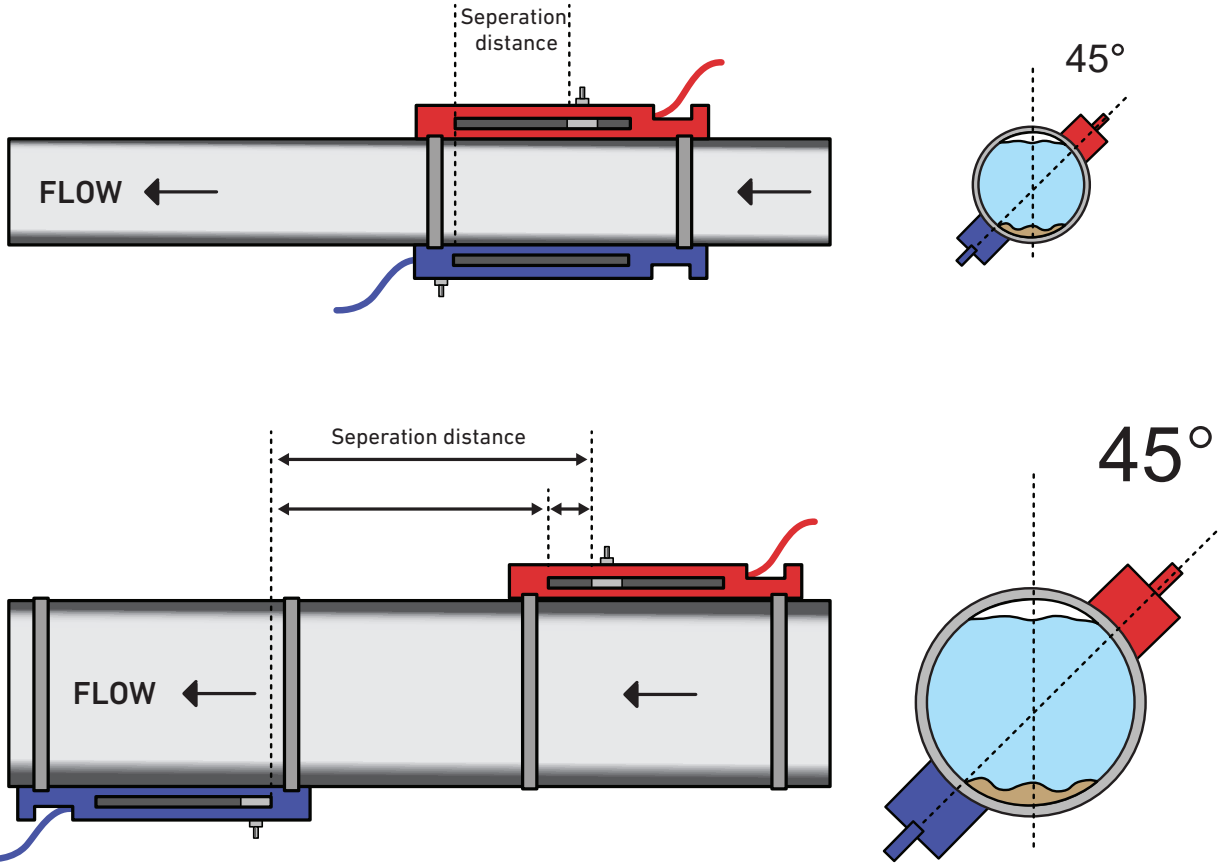
4.4.4 Montage des transducteurs en mode diagonal

Pour ce mode d'utilisation, deux rails de guidage pour transducteur sont nécessaires et sont disposés sur des faces opposées du tuyau (à un angle de 45° par rapport à la face supérieure du tuyau comme en mode Reflex). Si la distance requise entre les transducteurs s'élève à 230 mm ou moins, les rails de guidage peuvent être montés avec les mêmes bandes d'acier inoxydable (voir figure ci-dessous). En cas de distance plus importante entre les transducteurs, les rails de guidage doivent le cas échéant être montés séparément (voir figure ci-dessous). Dans ce cas, les positions requises doivent être marquées exactement pour garantir que les transducteurs sont correctement positionnés et alignés le long de l'axe du tuyau, et ce, directement l'un en face de l'autre sur un axe de 45° par rapport à la face supérieure du tuyau et avec la distance nécessaire.

Pour positionner les transducteurs, mesurer la distance entre les transducteurs à l'aide du menu Démarrage rapide (voir section « Utilisation du menu Démarrage rapide ») et la noter. Préparer les transducteurs avec le moyen de couplage, comme décrit dans la section précédente.

Distance requise entre les transducteurs de 230 mm ou moins :

1. Positionner les deux rails de guidage horizontalement sur le tuyau à un angle de 45° par rapport à la face supérieure et inférieure du tuyau et les fixer avec la bande d'acier inoxydable fournie (voir figure ci-dessous).
2. Suivre les instructions pour le mode Reflex en montant le transducteur en aval dans le rail de guidage inférieur et le transducteur en amont dans le rail de guidage supérieur.



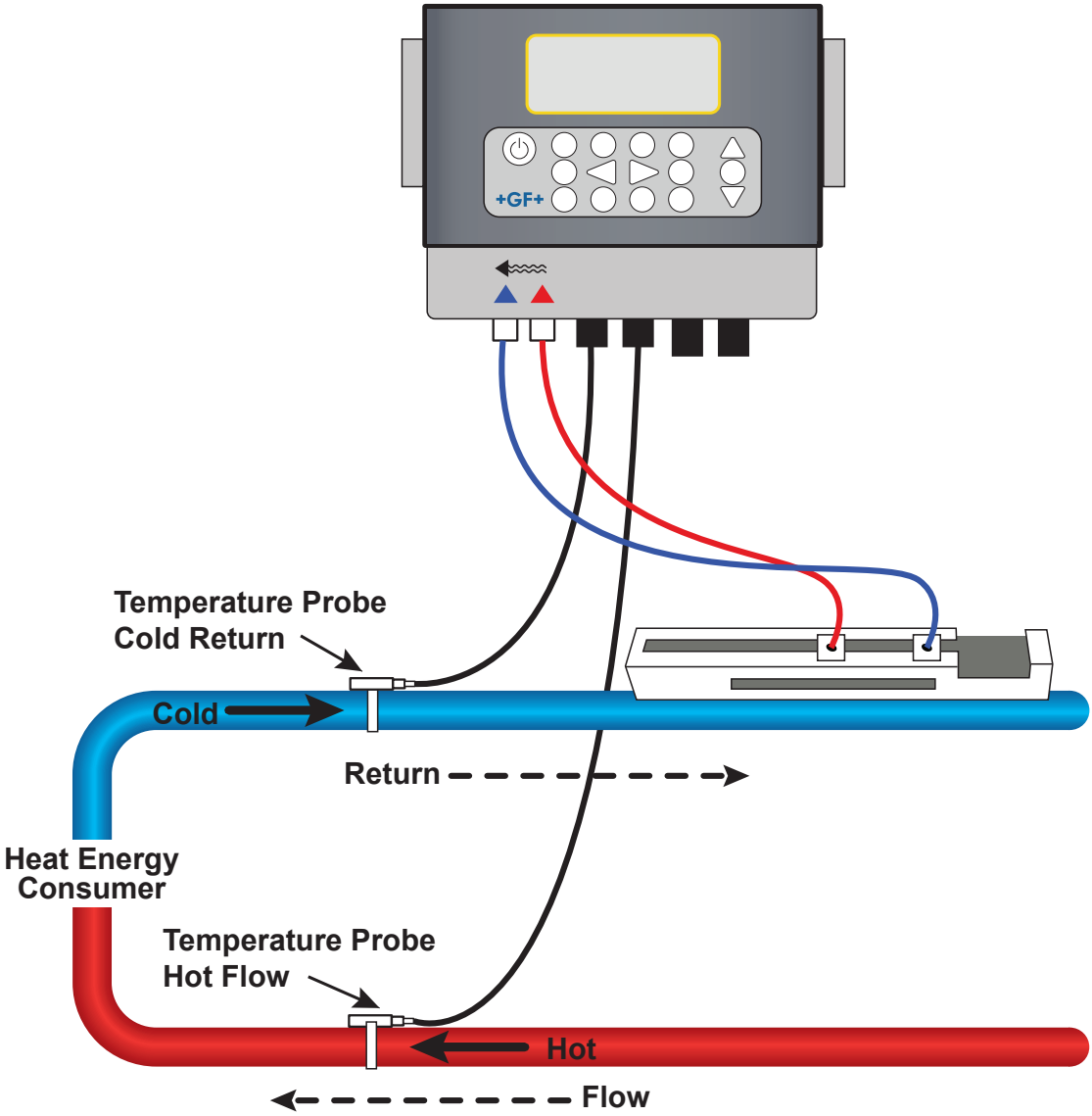
3. Positionner le rail de guidage en amont horizontalement sur le tuyau à un angle de 45° par rapport à l'extrémité supérieure du tuyau et le fixer avec la bande d'acier inoxydable fournie.
4. Placer le transducteur en amont dans le rail de guidage, sans toutefois le fixer dans cette position.
5. Positionner le rail de guidage en aval à l'endroit approximatif qui garantit la distance requise sous le tuyau. Si la distance requise s'élève par exemple à 450 mm, aligner le rail de guidage de façon à ce que les marquages zéro sur les deux rails de guidage soient à une distance l'un de l'autre de 400 mm. Tenir compte de la distance restante en poussant le transducteur en amont sur le marquage de 50 mm (voir figure ci-dessus). Cette méthode permet d'effectuer des réglages fins, lesquels peuvent être nécessaires pendant l'utilisation.
6. Placer le transducteur en aval de façon à ce que la face intérieure avec le marquage zéro soit alignée sur le rail de guidage.
7. Régler la position du transducteur en amont de façon à atteindre la distance totale correcte.
8. Abaisser sur le tuyau les deux transducteurs en tournant les pinces des transducteurs dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Une façon simple de dessiner un pourtour perpendiculaire autour d'un gros tuyau consiste à enrouler autour du tuyau un morceau de matériau, par exemple du papier millimétré, et d'aligner les bords du papier exactement au point de chevauchement. Si le bord du papier millimétré est parallèle, les deux bords décrivent un pourtour autour du tuyau, qui est perpendiculaire à l'axe du tuyau. Marquer le papier exactement à l'endroit où il se chevauche. Après avoir retiré le papier du tuyau, plier en deux la longueur mesurée en maintenant les bords parallèles. La ligne de pliage marque ainsi un tracé, qui comprend exactement la moitié du tuyau. Placer à nouveau le papier sur le tuyau et marquer avec la ligne de pliage la face opposée du tuyau.

4.5 Raccordement des sondes de température (versions HM uniquement)

Les sondes de température doivent se trouver au départ et au retour du système à surveiller. La zone du tuyau, sur laquelle elles doivent être posées, doit être exempte de graisse et de tout matériau isolant. Il est recommandé d'éliminer le revêtement du tuyau pour garantir un contact thermique optimal entre la sonde et le tuyau.

Pour une meilleure fiabilité dans les applications avec chaudière, la mesure du débit doit être effectuée sur le côté froid du système. Pour une meilleure fiabilité avec des installations de réfrigération, la mesure du débit doit être effectuée sur le côté plus chaud du système.



REMARQUE

Noter qu'il s'agit ici de la valeur à l'extérieur du tuyau et que la température effective du liquide peut présenter une grande différence, en particulier lorsque le matériau du tuyau se compose d'un type de matériau isolé. Les valeurs énergétiques n'en perdent pas pour autant leur validité, étant donné que les valeurs dépendent de la différence de température et non de la température absolue. Il est de la responsabilité du technicien de garantir que les différences de température sont les plus précises. Dans ce but, les sondes doivent le cas échéant être recouvertes de matériau isolant pour minimiser les courants d'air et les écarts de la température ambiante sur les deux sondes.

4.5.1 Étalonnage des sondes Pt100 (versions HM uniquement)

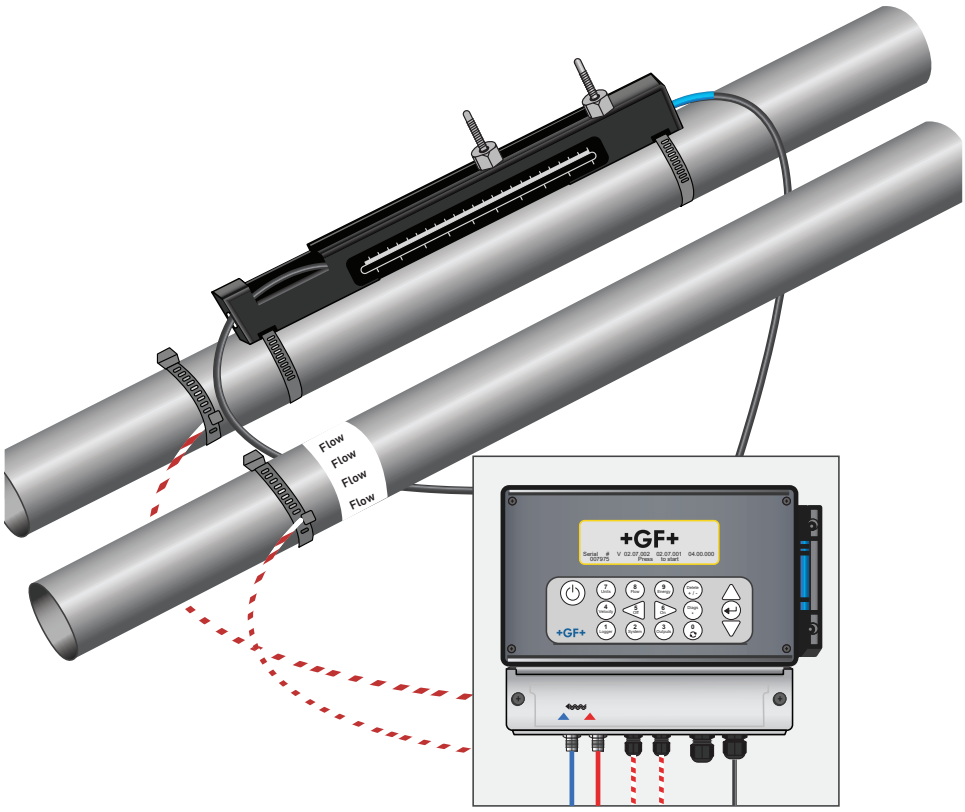
REMARQUE

Les sondes Pt100 doivent être corrigées à l'aide du procédé suivant avant la première utilisation et être utilisées avec la longueur de câble prescrite. Le fait de raccourcir ou de rallonger les câbles rend l'étalonnage des sondes invalide.

Voir la section « Étalonnage des sondes de température ».

4.5.2 Disposition des sondes Pt100 (versions HM uniquement)

Les sondes Pt100 doivent se trouver au départ et au retour du système surveillé. Elles doivent être placées à un endroit sur le tuyau qui est exempt de graisse ou d'isolant. Il est recommandé d'éliminer le revêtement du tuyau pour garantir un contact thermique optimal entre la sonde et le tuyau.
Fixer les sondes à l'aide des serre-câbles en acier inoxydable fournis.



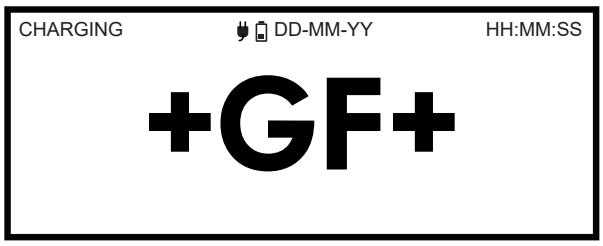
4.6 Première mise en service

Une fois l'alimentation électrique mise en marche, l'appareil effectue la séquence de démarrage initiale et affiche ensuite l'écran de débit.

Appuyer sur la touche d'entrée pour afficher le menu principal.

4.6.1 Vérification de l'état du système

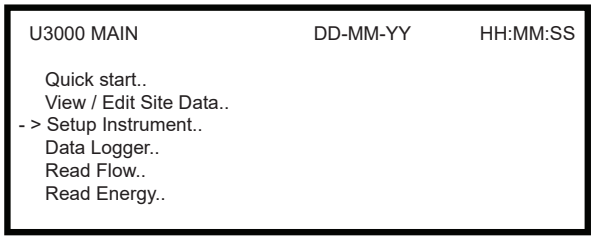
Cette procédure doit être effectuée à la première mise en service de l'unité. Il est toutefois recommandé de contrôler régulièrement la fonctionnalité de tous les systèmes, en particulier lorsque des erreurs sont signalées à l'ouverture du menu principal.

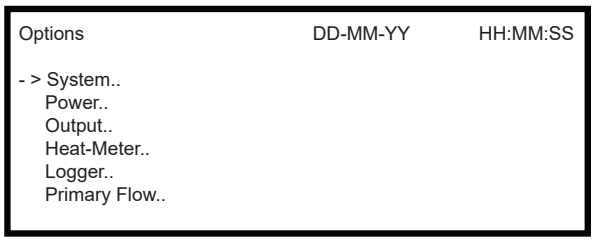


1. Dans le menu principal, sélectionner à l'aide des touches de défilement vers le haut et le bas l'option **Réglage instrument de mesure**. Appuyer sur la touche d'entrée.
2. Une liste d'options s'affiche, qui varie en fonction du modèle de débitmètre utilisé. Noter le message d'état à droite du nom de l'option. L'état signale « OK » lorsque le sous-système de l'option fonctionne correctement. Deux traits apparaissent en présence d'une erreur du sous-système.
3. Si l'état d'un sous-système signale NON OK au démarrage, essayer de redémarrer le débitmètre en l'éteignant et en le rallumant. Si l'erreur persiste, contacter le distributeur ou renvoyer le produit pour réparation.

4.6.2 Sélection de la langue

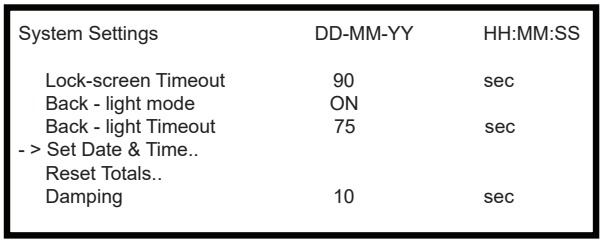
La langue standard de l'écran est l'anglais. L'allemand, le français et l'espagnol sont également disponibles. Pour changer la langue :

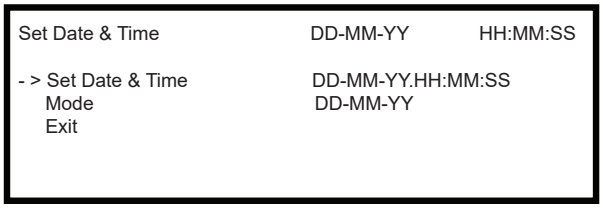




1. Dans le menu principal, sélectionner à l'aide des touches de défilement vers le haut et le bas l'option **Réglage instrument de mesure**. Appuyer sur la touche d'entrée. Appuyer sur la touche d'entrée tandis que **Système** est sélectionné dans le menu des options.
2. Une alternative consiste à appuyer sur l'écran « Afficher débit/vitesse/énergie » sur la touche SYSTÈME (2). Le menu « Paramètres système » s'affiche.
3. Utiliser les flèches HAUT/BAS pour sélectionner la **Langue**. Appuyer sur la touche d'entrée.
4. Naviguer entre les options disponibles à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS.
5. Appuyer sur la touche d'entrée lorsque la langue souhaitée est sélectionnée.
6. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner **Enregistrer le réglage et terminer**. Appuyer sur la touche d'entrée.
7. La langue sélectionnée est maintenant active sur tous les écrans.

4.6.3 Réglage de la date et de l'heure





1. Dans le menu principal, sélectionner à l'aide des touches de défilement vers le haut et le bas l'option **Réglage instrument de mesure**. Appuyer sur la touche d'entrée. Appuyer sur la touche d'entrée tandis que **Système** est sélectionné dans le menu des options.
   Une alternative consiste à appuyer sur l'écran « Afficher débit/vitesse/énergie » sur la touche SYSTÈME (2). Le menu « Paramètres système » s'affiche.
2. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner **Régler la date et l'heure**. Appuyer sur la touche d'entrée.
3. Le menu « Régler la date et l'heure » s'affiche.
4. L'instrument de mesure est configuré pour afficher la date au format JJ-MM-AA. Continuer au point 6 si l'on opte pour le format MM-JJ-AA.
5. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner le **Mode**. Appuyer sur la touche d'entrée.
6. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner le format souhaité : JJ-MM-AA ou MM-JJ-AA. Appuyer sur la touche d'entrée. Le format de la date et de l'heure se met à jour aussitôt.
7. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner **Régler la date et l'heure**. Appuyer sur la touche d'entrée. Un curseur clignotant apparaît sous le premier chiffre de la date. Entrer la date et l'heure au format JJ-MM-AA-HH-MM-SS puis appuyer sur la touche d'entrée.
8. Défiler vers le bas puis sélectionner **Terminer**. Appuyer sur la touche d'entrée pour retourner au menu principal.

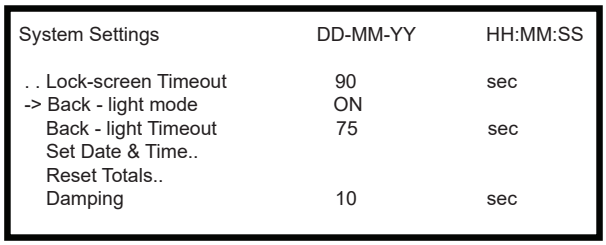
REMARQUE

En cas de saisie incorrecte de la date, appuyer sur la touche « Effacer » pour revenir avec le curseur au chiffre qui doit être modifié puis continuer la procédure. Si un chiffre a mal été entré, le message « ERREUR date ou heure invalide » s'affiche sur la deuxième ligne de l'écran. Dans ce cas, le réglage de la date et de l'heure doit être réitéré.

En cas de saisie incorrecte de la date, appuyer sur la touche « Effacer » pour revenir avec le curseur au chiffre qui doit être modifié puis continuer la procédure. Si un chiffre a mal été entré, le message « ERREUR date ou heure invalide » s'affiche sur la deuxième ligne de l'écran. Dans ce cas, le réglage de la date et de l'heure doit être réitéré.

4.6.4 Activation/Désactivation du rétro-éclairage

Le rétro-éclairage peut être réglé sur ARRÊT, LIMITÉ DANS LE TEMPS (éclairé jusqu'à ce que le clavier soit inactif pendant une période définie) ou MARCHE en permanence. Si le rétro-éclairage n'est pas nécessaire, il est recommandé de le désactiver ou d'utiliser l'option LIMITÉ DANS LE TEMPS pour prolonger l'autonomie de l'accu.



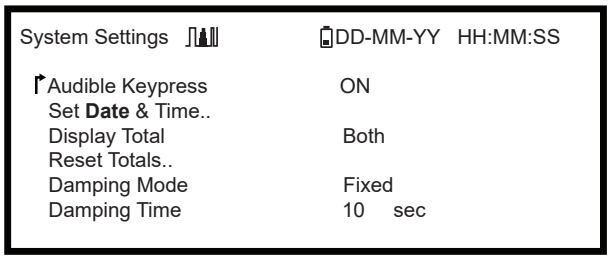
1. Dans le menu principal, sélectionner à l'aide des touches de défilement vers le haut et le bas l'option **Réglage instrument de mesure**. Appuyer sur la touche d'entrée. Appuyer sur la touche d'entrée tandis que **Système** est sélectionné dans le menu des options. Une alternative consiste à appuyer sur l'écran « Afficher débit/vitesse/énergie » sur la touche SYSTÈME (2). Le menu « Paramètres système » s'affiche.
2. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner **Utiliser mode de rétro-éclairage**. Appuyer sur la touche d'entrée.
3. Naviguer entre les options disponibles à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS : Marche/Limité dans le temps/Arrêt.
4. Appuyer sur la touche d'entrée lorsque le mode souhaité est sélectionné.
5. Si vous sélectionnez LIMITÉ DANS LE TEMPS, utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner le **Mode rétro-éclairé**. Appuyer sur la touche d'entrée.
6. Utiliser le champ de touches pour sélectionner le délai d'expiration souhaité (5-120 s). Appuyer sur la touche d'entrée.
7. Sélectionner l'option **Enregistrer le réglage et terminer** puis appuyer sur la touche d'entrée pour revenir au menu des options.
8. Sélectionner **Terminer** puis appuyer sur la touche d'entrée pour retourner au menu principal.

4.6.5 Activation/Désactivation de la tonalité des touches

Lorsque l'option de tonalité des touches est activée, un retour d'information acoustique retentit lorsqu'une touchée est relâchée.

- En cas d'appui bref sur une touche, un bip très bref retentit.
- En cas d'appui long sur une touche, un bip pouvant aller jusqu'à une demi-seconde retentit.

Pour changer l'option de tonalité des touches :



1. Dans le menu principal, sélectionner à l'aide des touches de défilement vers le haut et le bas l'option **Réglage instrument de mesure**. Appuyer sur la touche d'entrée. Appuyer sur la touche d'entrée tandis que « Système » est sélectionné dans le menu des options.
2. Une alternative consiste à appuyer sur l'écran « Afficher débit/vitesse/énergie » sur la touche SYSTÈME (2). Le menu « Paramètres système » s'affiche.
3. Sélectionner l'option **Tonalité des touches** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Appuyer sur la touche d'entrée.
4. Naviguer entre les options disponibles à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS : Marche/Arrêt.
5. Appuyer sur la touche d'entrée lorsque le mode souhaité est sélectionné.
6. Noter que les bips de touches sont immédiatement actifs.
7. Sélectionner l'option **Enregistrer le réglage et terminer** puis appuyer sur la touche d'entrée pour revenir au menu des options.
8. Sélectionner **Terminer** puis appuyer sur la touche d'entrée pour retourner au menu principal.

5 Fonctionnement de l'appareil

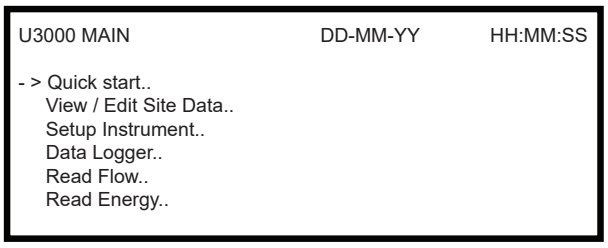
5.1 Utilisation du menu de démarrage rapide

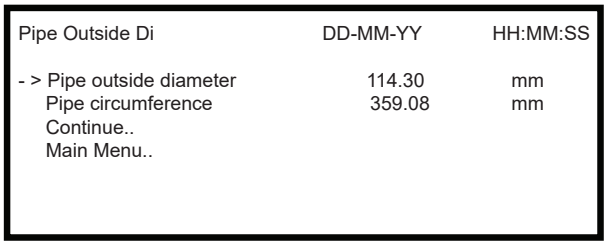
Le moyen le plus rapide pour configurer le débitmètre et ouvrir l'écran VALEUR DE DÉBIT.
Lorsque le point auquel doit être effectuée la mesure doit vraisemblablement être surveillé régulièrement, il est recommandé de configurer ce point dans le débitmètre en tant que « site » puis d'enregistrer les paramètres de ce site.

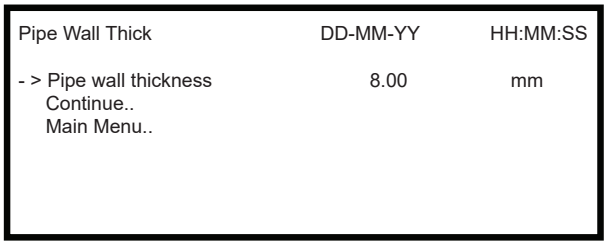
Avant de pouvoir utiliser le débitmètre, vous devez ouvrir les données suivantes (ces informations sont requises à la configuration du menu de démarrage rapide) :

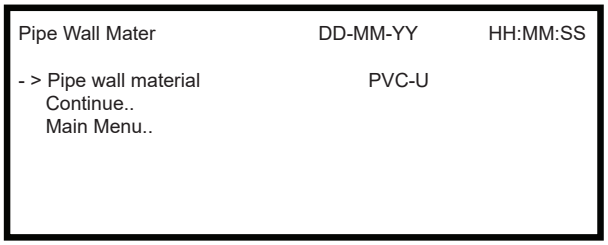
- Diamètre extérieur du tuyau.
- Épaisseur et matériau de la paroi du tuyau.
- Épaisseur et matériau du revêtement du tuyau.
- Liquide.
- Température du liquide.

5.1.1 Saisie des données du site

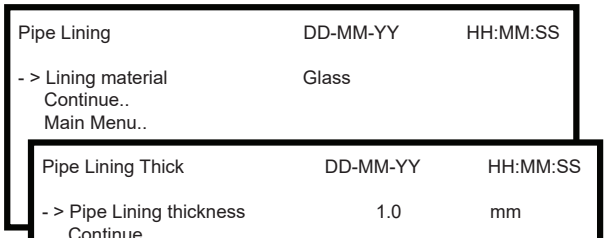


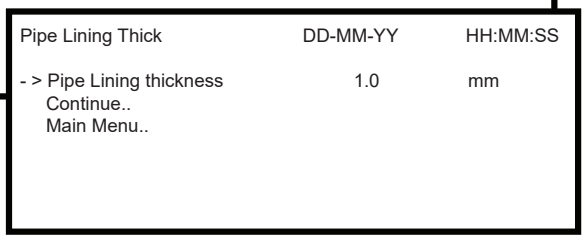


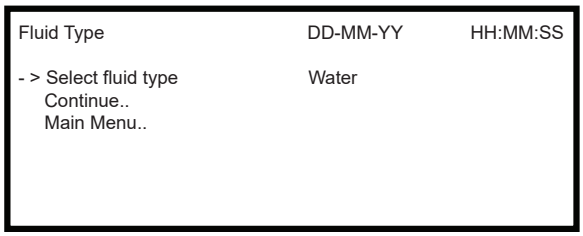


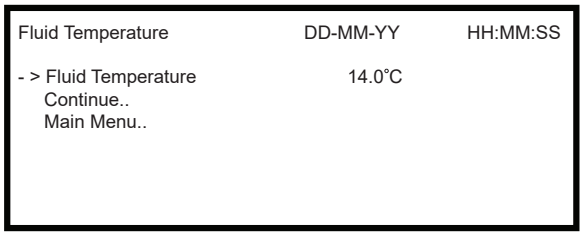


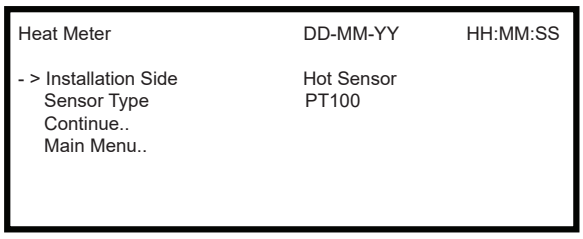
1. Dans le menu principal, sélectionner **Démarrage rapide** puis appuyer sur la touche d'entrée. Une série d'écrans, dans lesquels les données indiquées ci-dessus peuvent être entrées, s'affiche.
2. Entrer le diamètre extérieur du tuyau (15–2 000 mm) ou sa circonférence (47,1–6 283,2 mm). Une valeur résulte de la saisie de l'autre.
   Sélectionner SUITE et appuyer sur la touche d'entrée.
3. Entrer l'épaisseur de la paroi du tuyau (0,5–50 mm).
   Sélectionner SUITE et appuyer sur la touche d'entrée.
4. Sélectionner le matériau de la paroi du tuyau : Plastique/Fonte/Fonte nodulaire/Cuivre/Laiton/Béton/Verre/Autres (m/s)/Acier de construction/Acier inoxydable 316/Acier inoxydable 303
   Si le matériau souhaité n'est pas indiqué, sélectionner « Autre (m/s) » et entrer la vitesse de propagation du matériau de la paroi du tuyau en mètre/s. Contacter GF si vous ne connaissez pas cette valeur.
   Sélectionner SUITE et appuyer sur la touche d'entrée.
5. Sélectionner le matériau du revêtement du tuyau parmi les options suivantes : aucun/caoutchouc/verre/époxy/béton/autre (m/s).
   Si le matériau souhaité n'est pas indiqué, sélectionner « Autre (m/s) » et entrer la vitesse de propagation du matériau de la paroi du tuyau en mètre/s.
   Sélectionner SUITE et appuyer sur la touche d'entrée.
6. Si aucun matériau de revêtement n'a été indiqué, poursuivre à l'étape 7. Sinon, indiquer l'épaisseur du revêtement (0–40 mm).
   Sélectionner SUITE et appuyer sur la touche d'entrée.
7. Sélectionner le type de liquide parmi les options suivantes : eau/glycol/eau 50 %/glycol/eau 30 %/huile de lubrification/diesel/fréon/autre (m/s).
   Si le liquide souhaité n'est pas indiqué, sélectionner l'option « Autre (m/s) » et entrer la vitesse de propagation du matériau de la paroi du tuyau en mètre/s.
   Remarque : si « Autre » est sélectionné, entrer la vitesse du son (SoS) du matériau de la paroi en mètres par seconde. Une fois la vitesse du son entrée, l'utilisateur est guidé vers l'écran suivant, comme si une autre sélection avait été effectuée.

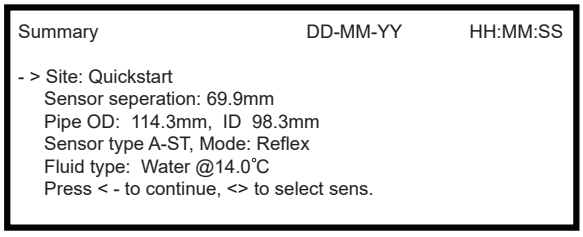


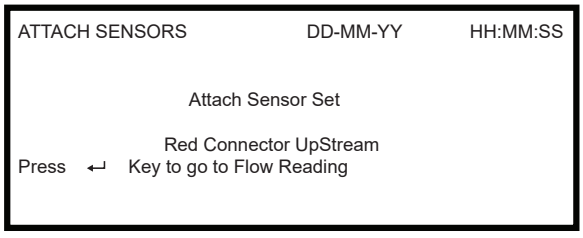












Sélectionner SUITE et appuyer sur la touche d'entrée.

8. Entrer la température du liquide (-30–135,0 °C) au point auquel le débitmètre est installé.
Sélectionner SUITE et appuyer sur la touche d'entrée.

9. Versions HM uniquement : entrer la configuration du compteur thermique : Sonde chaude/Sonde froide/ Température du liquide.
Programmer l'unité avec la température du liquide au point auquel est installé le débitmètre, pour tenir compte des écarts de densité relative et de la capacité thermique spécifique. Si le débitmètre est installé à une certaine distance de la sonde chaude ou froide, sélectionner la température saisie à l'étape précédente, sélectionner SUITE et appuyer sur la touche d'entrée.

10. L'écran « Aperçu » s'affiche. Cet écran montre un aperçu des paramètres saisis et l'utilisateur est informé sur le type de sonde utilisé, le mode de fonctionnement et la distance entre les sondes.
Dans cet exemple, l'utilisation de sondes A-ST (A-Standard) en mode réflexion à une distance de 69,9 mm est recommandée.
Remarque : appuyer sur la touche d'entrée uniquement lorsque les transducteurs ont été montés et raccordés à l'instrument de mesure. Si les données contiennent des erreurs, appuyer sur la touche « Effacer » pour revenir au menu principal et rétablir les réglages précédents.

11. Si une autre configuration est privilégiée, appuyer sur les touches fléchées HAUT ou BAS pour sélectionner un autre jeu de sondes et un autre mode.

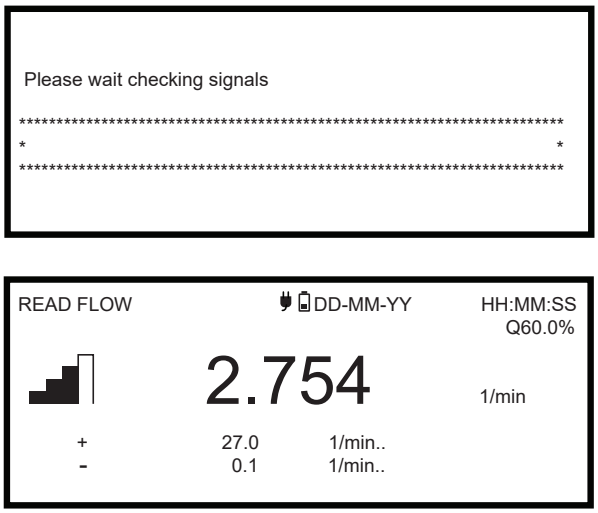
REMARQUE
Le menu SÉLECTION DE LA SONDE peut être ouvert à l'aide des touches de défilement haut/bas. Il est possible de cette façon de sélectionner le type et le mode de sondes utilisées. Ce menu s'ouvre automatiquement si le diamètre extérieur du tuyau indiqué et/ou la température des sondes sélectionnées n'est pas valable.

REMARQUE
Appuyer sur la touche d'entrée uniquement lorsque les transducteurs ont été montés et raccordés à l'instrument de mesure.
Si les données contiennent des erreurs, appuyer sur la touche « Effacer » pour revenir au menu principal et rétablir les réglages précédents.

REMARQUE
L'écran des sondes s'ouvre automatiquement si le diamètre extérieur du tuyau indiqué et/ou la température des sondes sélectionnées n'est pas valable.

5.1.2 Montage et raccordement des transducteurs
1. Monter les sondes indiquées avec les rails de guidage correspondants sur le tuyau, tel que décrit au paragraphe 6.2 « Fixation des transducteurs ». Veiller à saisir le plus précisément possible la distance de séparation.
2. Relier les sondes et l'instrument de contrôle avec les câbles coaxiaux rouge et bleu et veiller à ce que le raccord rouge de l'instrument de mesure soit branché à la sonde située « en amont ».

5.1.3 Mesure d'une valeur de débit



1. Lorsque les transducteurs ont été montés et raccordés, appuyer sur la touche d'entrée sur l'écran « Aperçu ».
2. L'utilisateur est alors guidé vers l'écran VALEUR DE DÉBIT par le biais d'une fenêtre de contrôle du signal.
3. Vérifier que l'intensité du signal indiquée à gauche sur l'écran s'élève à au moins 2 (3 ou 4 idéalement). Le fait que l'intensité soit inférieure à 2 bars renvoie à un problème possible avec la distance, l'alignement ou les prises du transducteur ou à une erreur d'application.
4. La valeur Q indique la qualité de signal et doit s'élever à au moins 60 %. Le signal Q se compose du rapport signal/bruit (RSB) et de la précision du timing du signal. Il s'agit de la meilleure valeur de mesure pour la capacité du système.

L'écran « Afficher débit » est utilisé normalement pendant le mode normal de surveillance. Il indique le flux direct de liquide ainsi que les valeurs totalisées (si activées).
Lorsque la valeur de débit dépasse +/-99999 dans l'unité de mesure sélectionnée, l'écran passe à la représentation exponentielle (ou scientifique). Elle est utilisée dans Microsoft™ Excel™ et de nombreux autres packs logiciels.

Si, par exemple, l'écran indique 1,0109E5 l/min, cela signifie 101'090 l/min (1,0109 × 100'000). Noter que le nombre de zéros dans le multiplicateur correspond au chiffre après le E sur l'écran. En alternative, il est également possible de sélectionner une autre unité avec la touche UNITÉS DE MESURE (7). Dans l'exemple précédent, l'unité de mesure l/s afficherait 1 684,8 l/s, car aucune représentation scientifique n'est nécessaire.
Il n'existe aucune restriction quant à l'utilisation de valeurs de débit aussi élevées pour l'enregistrement des données ou le réglage des sorties de courant ou numériques. Dans tous les cas, les valeurs sont enregistrées au format scientifique.

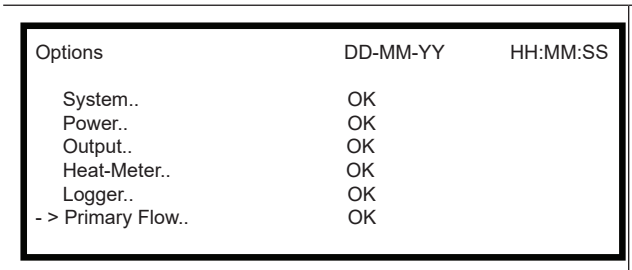
5.1.4 Surveillance du débit/de l'énergie/de la vitesse

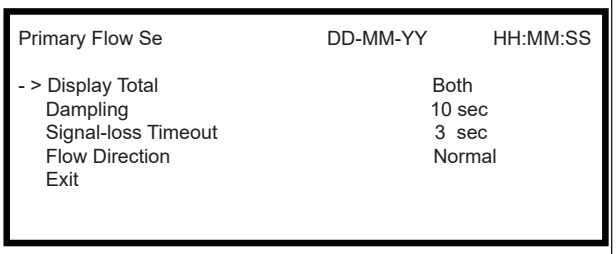
Les actions suivantes peuvent être entreprises sur l'écran AFFICHER DÉBIT, ÉNERGIE ou VITESSE :

- Aller à la fenêtre « Afficher énergie » avec la touche 9.
- Aller à la fenêtre « Afficher vitesse » avec la touche 4.
- Revenir à la fenêtre « Afficher débit » avec la touche 8.
- Pour alterner entre les écrans correspondants, appuyer brièvement sur la touche 0 toutes les 10 secondes. Terminer cette action à l'aide de la touche 0, 4, 8 ou 9.
- Pour ouvrir l'écran « Débit nul », appuyer longuement sur la touche 0.
- Modifier les unités de mesure à l'aide de la touche 7.

5.1.5 Débits totaux

Cette mesure générale, indiquée sur l'écran AFFICHER DÉBIT, est le débit direct qui peut varier au cours du temps dans certaines applications. Par conséquent, des débits moyens sont souvent nécessaires pour déterminer plus précisément la capacité effective de l'application. Pour cela, il convient simplement de noter le débit total sur une certaine période (par exemple 30 à 60 minutes) et le calcul du débit moyen sur cette période qui en résulte. L'écran AFFICHER DÉBIT indique de manière standard le débit total au départ et au retour.
Pour modifier l'affichage des valeurs totales :





1. Dans le menu principal, sélectionner à l'aide des touches de défilement vers le haut et le bas l'option **Réglage instrument de mesure**. Appuyer sur la touche d'entrée.
2. Avec les touches fléchées HAUT/BAS, sélectionner l'option **Flux primaire** et appuyer sur la touche d'entrée. L'écran « Débit primaire » s'affiche.
3. Sélectionner l'option **Afficher valeur totale** et appuyer sur la touche d'entrée. Naviguer entre les options disponibles à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS : Les deux/Aucun/Départ total/Retour total.
4. Appuyer sur la touche d'entrée lorsque l'option d'affichage souhaitée est sélectionnée.
5. Sélectionner **Terminer** puis appuyer sur la touche d'entrée pour retourner au menu des options.
6. Sélectionner **Terminer** puis appuyer sur la touche d'entrée pour retourner au menu principal.

5.2 Gestion des sites désignés

En cas de situation « unique », il est recommandé de configurer le débitmètre à l'aide de la méthode de démarrage rapide décrite au chapitre précédent.
Cependant, si un certain site doit être surveillé plus fréquemment, il est possible de configurer un « site » désigné, pour enregistrer les détails de l'installation requis pour la configuration comme les dimensions et le matériau du tuyau. Ces paramètres peuvent être rappelés en cas d'accès ultérieur au site. L'instrument de mesure permet d'enregistrer jusqu'à 12 sites. Le premier site est réservé au DÉMARRAGE RAPIDE et ne peut pas être renommé. Les sites suivants sont nommés SiteVide1 à SiteVide12.

5.2.1 Affichage/Modification des données de site

Ouvrir le menu « Afficher/Modifier site » avec la commande **Afficher/Modifier données de site** dans le menu principal. Cette commande permet les fonctions suivantes :

```
U3000  MAIN                    DD-MM-YY      HH:MM:SS

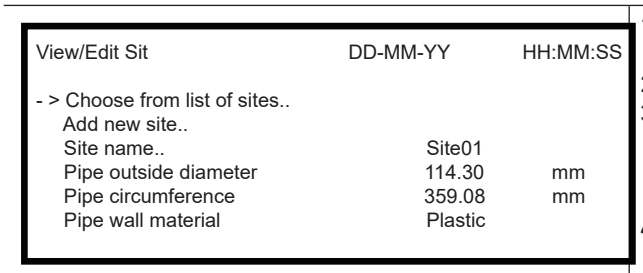
    Quick start..
- > View / Edit Site Data..
    Setup Instrument..
    Data Logger..
    Read Flow..
    Read Energy..
```

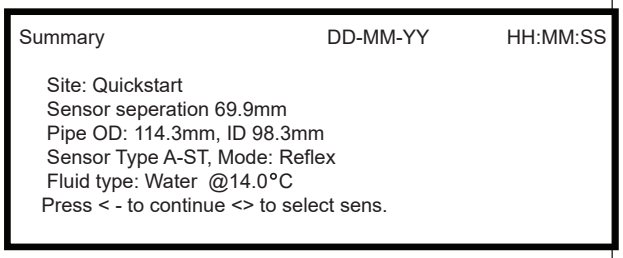
```
View/Edit Sit                  DD-MM-YY      HH:MM:SS

- >Choose from list of sites..
    Add new site..
    Site name..                Quickstart
    Pipe outside diameter      114.30        mm
    Pipe circumference         359.08        mm
    Pipe wall material         Plastic
    Pipe Wall thickness        8.00          mm
    Lining material            None
    Pipe lining thickness      0.0           mm
    Sensor set                 A-ST
    Sensor mode                Reflex
    Fluid Type                 Water
    Fluid Temperature          14.0          °C
    Cutoff Velocity            0.010         m/sec
    Roughness factor           00.0150       mm
    Zero Flow Velocity         -0.0140       m/sec
    Zero Flow Offset           -5.1437       1/min
    Calibration factor         1.000
    RTD Settings..
    Read flow using selected sensor..
    Read flow using recommended sensor..
    Delete this site..
    Exit
```

- Gestion des noms de site.
  L'instrument de mesure permet d'enregistrer jusqu'à 12 sites. Le premier site est réservé au site standard de démarrage rapide et ne peut pas être renommé. Les sites suivants sont nommés SiteVide1 à SiteVide11.
- Gestion des paramètres clés comme le diamètre extérieur de tuyau et l'épaisseur de paroi.
- Modification des facteurs d'étalonnage, y compris la « Vitesse d'arrêt » et le « Facteur de rugosité ».

5.2.2 Sélection d'un site existant





1. Sélectionner dans le menu principal l'option **Afficher/Modifier données de site**.
2. Sélectionner l'option **Sélectionner dans la liste des sites**.
3. Avec les touches fléchées HAUT/BAS, sélectionner le site souhaité et appuyer sur la touche d'entrée. Les paramètres enregistrés sont ouverts à partir de la mémoire et s'affichent sur l'écran.
4. Feuilleter la liste de menus et saisir ou modifier les données qui ont pu avoir été modifiées depuis le dernier accès au site (voir « Gérer les sites désignés »). Les modifications ne sont enregistrées automatiquement que lorsqu'elles sont saisies sur l'écran AFFICHER DÉBIT.
5. Sélectionner **Afficher débit avec la sonde sélectionnée** ou **Afficher débit avec la sonde recommandée**.
6. L'écran « Aperçu » montre alors quelques-uns des paramètres éventuellement saisis et l'utilisateur est informé sur le type de sonde utilisé, le mode de fonctionnement et la distance entre les sondes.
   Dans cet exemple, l'utilisation de sondes A-ST (A-Standard) en mode réflexion à une distance de 67,4 mm est recommandée.
7. Appuyer sur la touche d'entrée pour afficher l'écran AFFICHER DÉBIT.

REMARQUE

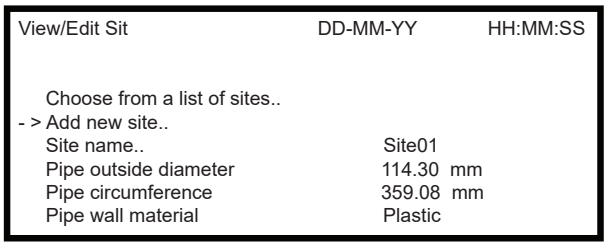
Pour ouvrir l'écran sur les sondes, appuyer sur l'une des deux touches de défilement. Il est possible de cette façon de sélectionner le type et le mode de sondes utilisées. S'assurer que les sondes sont correctement positionnées.

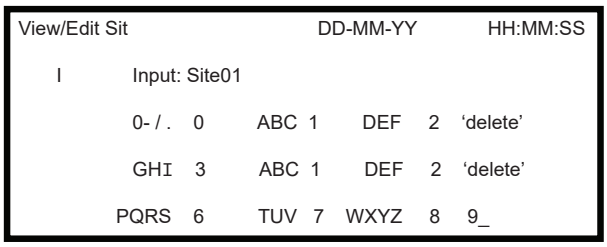
REMARQUE

Appuyer sur la touche d'entrée uniquement lorsque les transducteurs ont été montés et raccordés à l'instrument de mesure.

5.2.3 Ajout d'un nouveau site

Pour ajouter un nouveau site :





1. Sélectionner dans le menu principal l'option **Afficher/ Modifier données de site**.
2. Sélectionner l'option **Ajouter nouveau site**.
3. L'utilisateur est invité à entrer le nom du site. Les sites s'appellent d'abord Site01 à Site11 et sont nommés à l'aide d'appuis répétés sur le bloc numérique.
   Chaque touche désigne au moins trois caractères. Par exemple, « 1 » correspond aux caractères **ABCabc1**.
   Appuyer plusieurs fois sur une touche pour naviguer entre les caractères attribués à celle-ci. Une courte pause permet de sélectionner automatiquement le caractère en cours. Les signes de ponctuation et les caractères spéciaux (par ex. $, -, /, ., _, :, #, ~) peuvent être insérés avec la touche « 0 » et les espaces avec la touche « 9 ».
   Les noms de sites sont limités à 8 caractères, ne doivent comporter aucun caractère de ponctuation et doivent être uniques.
4. Un nouveau site est créé avec le nom indiqué et les valeurs standard pour tous les paramètres.

REMARQUE

Ce menu permet de sélectionner un jeu de sondes autrement que dans l'assistant de démarrage rapide, lequel recommande un jeu de sondes. Si, dans ce menu, un jeu de sondes inapproprié est sélectionné, l'écran de la distance de séparation entre les sondes affiche par la suite un message d'erreur et le débit ne peut pas être affiché.

5.2.4 Modification d'un nom de site

Pour modifier un site, sélectionner **Sélectionner dans la liste des sites** dans le menu **Afficher/Modifier données de site**. Sélectionner le site souhaité dans la liste des sites actuels qui s'affiche. Sélectionner le nom du site et appuyer sur la touche d'entrée. L'utilisateur est invité à confirmer sa sélection pour modifier le nom ou annuler la procédure. Les mêmes règles de dénomination que pour l'ajout d'un nouveau site s'appliquent au changement de nom.

5.2.5 Modification de données de site

View/Edit Sit	DD-MM-YY	HH:MM:SS
- >Choose from list of sites..		
Add new site..		
Site name..		
Pipe outside diameter	114.30	mm
Pipe circumference	359.08	mm
Pipe wall material	Plastic	
Pipe Wall thickness	8.00	mm
Lining material	None	
Pipe lining thickness	0.0	mm
Sensor set	A-ST	
Sensor mode	Reflex	
Fluid Type	Water	
Fluid Temperature	14.0	°C
Cutoff Velocity	0.010	m/sec
Roughness factor	00.0150	mm
Zero Flow Velocity	-0.0140	m/sec
Zero Flow Offset	-5.1437	1/min
Calibration factor	1.000	
RTD Settings..		
Read flow using selected sensor..		
Read flow using recommended sensor..		
Delete this site..		
Exit		

1. Après la sélection du site souhaité, naviguer dans la liste de menus et saisir/modifier les paramètres de tuyaux, de sondes et de liquide.
   - Diamètre extérieur du tuyau.
   - Circonférence du tuyau
   - Matériau de la paroi du tuyau
   - Épaisseur de la paroi du tuyau
   - Matériau du revêtement
   - Épaisseur du revêtement du tuyau
   - Jeu de sondes
   - Mode des sondes
   - Liquide
   - Température du liquide
2. Si toutes les données sont correctes, sélectionner l'une des options suivantes :

a. Sélectionner **Réglages RTD** pour afficher la configuration RTD (modèles HM GF U3000 V2 uniquement).

b. Sélectionner **Afficher débit avec sondes sélectionnées** pour terminer le montage des transducteurs indiqués dans la description du site puis ouvrir l'écran VALEUR DE DÉBIT.

c. Sélectionner **Afficher débit avec sondes sélectionnées** pour afficher les sondes optimales et la meilleure configuration pour les paramètres qui ont été indiqués dans la description du site.

d. Sélectionner **Supprimer ce site** pour supprimer le site de la liste. L'utilisateur est invité à confirmer l'action. Sélectionner **Oui** pour confirmer la suppression ou **Non** pour annuler l'action et conserver le site. Pour continuer, appuyer sur la touche d'entrée.

e. Sélectionner **Terminer** pour revenir au menu principal.

REMARQUE

Si un autre jeu de sondes (par ex. A-ST) est sélectionné, le message d'erreur « Invalide » s'affiche lors de l'entrée des nouvelles données de site, si le jeu précédent a fonctionné à une température supérieure à 135 °C. Dans ce cas, le message peut être ignoré, étant donné qu'il disparaît à la saisie pour les nouvelles sondes d'une valeur située dans la plage de température correcte.

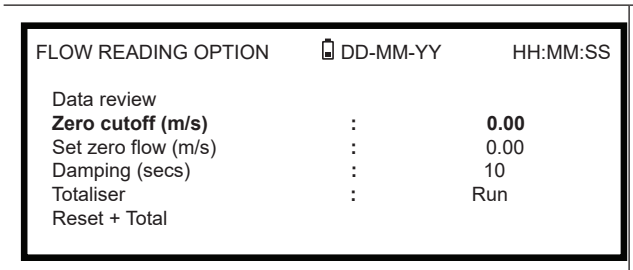
5.3 Modification des paramètres d'étalonnage

Le débitmètre est livré entièrement étalonné en usine, mais l'utilisateur peut effectuer les réglages suivants pour affiner l'instrument de mesure en fonction des conditions locales et de l'application.

Les conditions et le cas échéant l'application de l'utilisateur. Hormis le réglage du décalage du zéro, ces paramètres ne sont normalement ajustés que si l'instrument de mesure doit être utilisé de manière permanente ou quasi permanente à un endroit donné.

5.3.1 Modification de la suppression du point zéro

Ce paramètre permet de définir le débit minimal (m/s) ci-dessous, à partir duquel l'instrument de mesure affiche « 0 ». Le réglage par défaut est 0,1 m/s, mais cette valeur peut être modifiée si nécessaire.



1. Sélectionner dans le MENU PRINCIPAL l'option **Afficher/ Modifier données de site**.
2. Sélectionner l'option **Vitesse de suppression** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Appuyer sur la touche d'entrée.
3. Modifier si nécessaire les valeurs et appuyer sur la touche d'entrée.
4. Défiler vers le bas puis sélectionner **Terminer**. Appuyer ensuite sur la touche d'entrée pour revenir au menu **Afficher/Modifier données de site**.

5.3.2 Modification du décalage défini du débit zéro

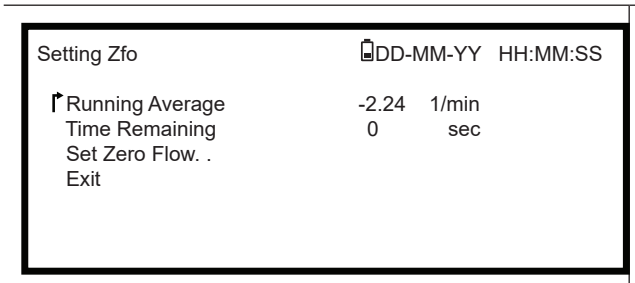
Le principe de fonctionnement du débitmètre consiste à comparer la durée de transmission d'un signal ultrasonique entre deux transducteurs dans n'importe quelle direction. Le décalage du débit zéro permet de compenser les différences inhérentes entre les deux sondes, par ex. le bruit ou les conditions internes du tuyau. Il peut être utilisé pour remettre à zéro l'indication de débit en cas d'absence de débit.
Le préfixe du débit zéro ou de la vitesse est toujours le même, quel que soit le sens du débit, car le ZFO est une fonction de la constellation des sondes. En cas de décalage important du ZFO et de lignes de sondes inversées, l'une des procédures suivantes doit être exécutée à nouveau pour garantir des résultats précis.

REMARQUE

Si le décalage du point zéro a été réglé au-dessus de « 0 », il doit être remis à « 0 » avant que le décalage du débit zéro défini puisse être affiché et modifié, car cette valeur est très faible. Après l'étalonnage du décalage du débit zéro défini, le décalage du point zéro peut à nouveau être appliqué si nécessaire.

Le décalage du débit zéro peut être défini de deux façons : à l'aide de la fonction intégrée de décalage du débit zéro (Zero Flow Offset ; ZFO) ou par le biais d'une intervention manuelle.

Méthode 1 : utilisation du décalage du débit zéro (ZFO)
Avec cette méthode, l'unité fonctionne pendant une certaine période, puis les données sont fusionnées et la moyenne est calculée sur cette période. Le décalage du débit zéro est automatiquement supprimé pendant le test, puis rétabli à sa valeur initiale. De même, toutes les valeurs ZFO existantes sont automatiquement effacées et sont soit remplacées, soit rétablies. La fonction ZFO est utilisée comme suit :



1. Stopper le débit de liquide.
2. Maintenir la touche 0 (zéro) enfoncée pendant au moins deux secondes tandis que l'instrument de mesure se trouve en mode VALEUR DE DÉBIT.
3. Régler sur l'écran **Définir décalage débit zéro** le temps d'amortissement et le temps de mesure. Une valeur entre 60 et 120 secondes est recommandée pour le temps de mesure ; il est toutefois possible d'utiliser également des périodes beaucoup plus longues, si un décalage important de la valeur de mesure a été constaté sur une période plus longue.
4. Sélectionner « Suite ».
5. Sur l'écran « Réglage des valeurs ZFO », la « moyenne » et mise à jour toutes les secondes. À la fin de la mesure, un bip sonore d'une demi-seconde retentit et le compte à rebours s'arrête.
6. À cet endroit, il est possible de sélectionner « Débit zéro défini ». Ce réglage peut être sélectionné à n'importe quel moment avant la fin de la mesure, lorsque l'utilisateur est satisfait de la précision de la valeur moyenne.

Méthode 2. Intervention manuelle

Pour modifier manuellement le décalage du débit zéro :

1. Stopper le débit de liquide.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Vitesse** tandis que l'instrument de mesure se trouve en mode VALEUR DE DÉBIT et observer la valeur (m/s). Une valeur en dessous de 0,000 renvoie à une erreur de décalage, qui varie dans la pratique normalement dans la plage de ±0,005 m/s (éventuellement plus pour des tuyaux de plus petit diamètre). Si un chiffre inférieur s'affiche, un étalonnage du décalage est recommandé pour obtenir un résultat plus précis. Suite de la procédure :
3. Appuyer sur la touche d'entrée et sélectionner **Oui** pour confirmer la fermeture de l'écran de débit. Le menu principal s'affiche.
4. Sélectionner **Afficher/Modifier données de site**.
5. Sélectionner l'option **Vitesse de suppression** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Appuyer sur la touche d'entrée.
6. Modifier si nécessaire les valeurs et appuyer sur la touche d'entrée.
7. Défiler vers le bas pour sélectionner **Afficher débit avec sondes sélectionnées** et appuyer sur la touche d'entrée.
8. Vérifier que le débitmètre affiche maintenant correctement zéro.
9. Redémarrer le débit du liquide.

REMARQUE

Pour rejeter un décalage utilisé, il faut soit mesurer le débit par le démarrage rapide, soit éteindre et rallumer le débitmètre. Toutes les valeurs écrêtées par le décalage du point zéro sont ajoutées/soustraites de la valeur du débit sur toute la plage.

5.3.3 Modification du facteur d'étalonnage

REMARQUE

Utiliser l'option avec précaution et seulement si nécessaire !

Le débitmètre est livré entièrement étalonné en usine et ne nécessite aucun étalonnage supplémentaire dans des conditions normales lorsqu'il est utilisé sur le terrain.

Cette option permet de corriger une indication de débit, par ex. lorsque des erreurs sont inévitables en raison d'un tuyau courbé ou de sondes montées près de l'extrémité du tuyau, de la vanne ou du raccord.

Les ajustements doivent être effectués à l'aide d'un débitmètre de référence monté dans le système.

Avec un système en cours de fonctionnement :

	1.	Stopper le totalisateur du débitmètre et le réinitialiser sur zéro (voir paragraphe « Débits totaux »).
	2.	Démarrer la mesure avec le débitmètre. Avec le totalisateur du débitmètre, mesurer le débit total sur une période de 30 à 60 minutes et noter le débit total indiqué par le débitmètre de référence sur la même période.
	3.	Calculer en % l'erreur entre le débitmètre et les débitmètres de référence. En cas d'erreur supérieure à ±1 %, étalonner le débitmètre tel que décrit précédemment.
	4.	Appuyer sur la touche d'entrée et sélectionner « Oui » pour confirmer la fermeture de l'écran « Afficher débit ». Le menu principal s'affiche.
	5.	Sélectionner **Afficher/Modifier données de site**.
	6.	Sélectionner l'option **Facteur d'étalonnage** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Appuyer sur la touche d'entrée.
	7.	Modifier le facteur d'étalonnage en fonction de l'erreur calculée à l'étape 3. Si, par exemple, le débitmètre a indiqué « 1 % haut », le facteur d'étalonnage doit être réduit d'environ le même montant. Comme la valeur initiale est 1,00, la valeur d'étalonnage doit être 0,99. Si en revanche la valeur affiche « 1 % bas », le facteur d'étalonnage doit être augmenté à 1,01.
	8.	Appuyer sur la touche d'entrée pour appliquer la modification et revenir au menu Afficher/Modifier données de site ».
	9.	Défiler vers le bas pour sélectionner **Afficher débit avec sondes sélectionnées** et appuyer sur la touche d'entrée.
	10.	Comparer une nouvelle fois la mesure du débit avec le débitmètre de référence.

5.3.4 Modification du facteur de rugosité

Le facteur de rugosité compare l'état de la paroi intérieure du tuyau, car des surfaces rugueuses occasionnent des tourbillons et ont une influence sur le profil de débit du liquide. L'unité de rugosité dépend du réglage respectif, mm ou pouce. Cette valeur décrit la plus mauvaise différence de hauteur entre une indentation et un renflement dans la paroi du tuyau. Dans la plupart des cas, il n'est pas possible d'examiner l'intérieur du tuyau, si bien que son état réel reste inconnu. Dans ces cas, l'expérience a montré que les valeurs suivantes peuvent être utilisées pour des tuyaux en bon état :

Matériau du tuyau	Facteur de rugosité
Métal non ferreux Verre Matière plastique Métal léger	0,01 mm
Tuyaux en acier étirés : • Surface fine, plane, polie • Surface plane • Surface plane, rugueuse	0,01 mm

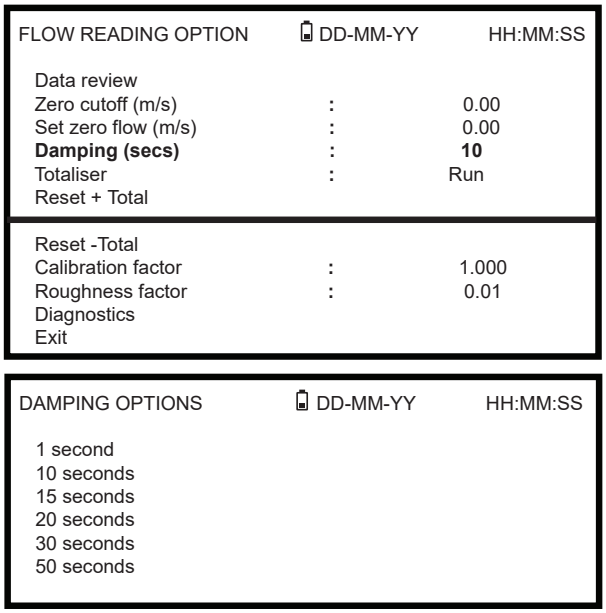
Tuyaux en acier soudés, neufs : • Usage prolongé, nettoyé • Corrosion légère et uniforme • Très encroûtés	0,1 mm
Tuyaux en fonte • Revêtement en bitume • Neufs sans revêtement • Rouillés/Encroûtés	1,0 mm

Lorsqu'un nouveau site est ajouté au système, une valeur de rugosité standard en fonction du matériau du tuyau est définie. Avec le système en mode VALEUR DE DÉBIT :

	1. Appuyer sur la touche d'entrée et sélectionner « Oui » pour confirmer la fermeture de l'écran « Afficher débit ». Le menu principal s'affiche. 2. Sélectionner **Afficher/Modifier données de site**. 3. Sélectionner l'option **Facteur de rugosité** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Appuyer sur la touche d'entrée. 4. Modifier le facteur de rugosité en fonction du matériau et de l'état du tuyau indiqués ci-dessus. 5. Appuyer sur la touche d'entrée pour appliquer la modification et revenir au menu Afficher/Modifier données de site ». 6. Défiler vers le bas pour sélectionner **Afficher débit avec sondes sélectionnées** et appuyer sur la touche d'entrée pour revenir à l'écran « Afficher débit ».

5.3.5 Modification du facteur d'amortissement

Grâce au calcul du débit pendant plusieurs secondes, le facteur d'amortissement peut être utilisé pour amortir les changements soudains de débit et éviter les variations importantes de la valeur de débit indiquée. La plage autorisée est de 0 à 50 s et le réglage par défaut est de 10 s. Le temps d'amortissement est défini comme le temps nécessaire pour qu'un saut du débit atteigne 98,2 % de la valeur finale.



1. Dans le menu principal, sélectionner à l'aide des touches de défilement vers le haut et le bas l'option **Réglage instrument de mesure**. Appuyer sur la touche d'entrée. Appuyer sur la touche d'entrée tandis que « Système » ou « Flux primaire » est sélectionné dans le menu des options.
   Une alternative consiste à appuyer sur l'écran « Afficher débit/vitesse/énergie » sur la **touche SYSTÈME (2)**. Le menu « Paramètres système » s'affiche.
2. Sélectionner l'option **Temps d'amortissement** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Appuyer sur la touche d'entrée.
3. Saisir la valeur du temps d'amortissement (0–50 s) tel que demandé pour éviter les variations indésirables. Plus la valeur définie est élevée, plus l'effet de lissage est important.
4. Appuyer sur la touche d'entrée pour appliquer la sélection. Toutes les valeurs d'amortissement dans cette plage ne sont pas autorisées. L'instrument de mesure fixe le temps d'amortissement à la valeur correcte suivante, qui peut ne pas correspondre exactement à la valeur saisie. Noter que zéro seconde ne correspond à aucun amortissement.
5. Sélectionner le mode d'amortissement souhaité. En mode fixe, le temps d'amortissement est strictement respecté tel que décrit au début de cette section. En mode dynamique, l'amortissement est désactivé lorsque la vitesse d'écoulement divergente dépasse une certaine valeur. Dès que la vitesse modifiée passe en dessous de cette valeur seuil, le temps d'amortissement est appliqué à la valeur sélectionnée.
6. Revenir au **Menu système**.
7. Sélectionner **Terminer** puis appuyer sur la touche d'entrée pour retourner au menu principal.

REMARQUE

Si un facteur d'amortissement plus élevé est réglé, la valeur affichée peut paraître stable, cependant les valeurs de débit mesurées peuvent réagir très lentement à des changements brusques importants. Dans ce cas, il convient d'envisager un amortissement dynamique.

5.4 Fonctions de consignation (uniquement sur les modèles avec enregistreur de données en option)

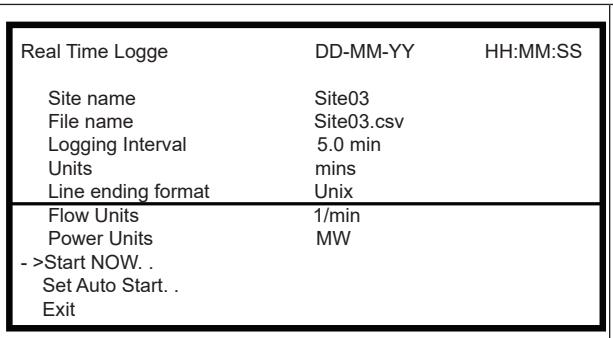
REMARQUE

Ce chapitre ne s'applique qu'aux modèles GF U3000 V2 (HM) avec enregistreur de données en option.

Ce procédé montre comment définir une session générale d'enregistrement avec un contrôle de démarrage/d'arrêt manuel. Les données enregistrées sont sauvegardées dans la mémoire de l'instrument de mesure et peuvent être copiées ultérieurement sur une clé USB sous forme de fichier CSV (Comma Separated Values). La date, l'heure, le débit, le débit total au départ (+) et au retour (-), la vitesse, le signal Q (qualité), le RSB et l'état général du signal sont enregistrés automatiquement. Si un compteur d'énergie est monté sur l'unité, les valeurs « chaud », « froid » ainsi que la différence de température et l'énergie totale sont indiquées en plus de la puissance instantanée. Les enregistrements sont écrits dans la mémoire interne et peuvent être copiés ultérieurement sur une clé USB.

5.4.1 Enregistrement manuel

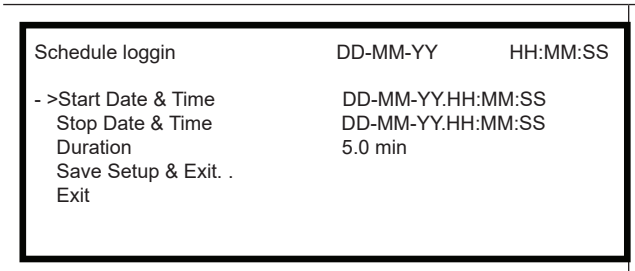
Ce procédé part du principe que le débitmètre a été correctement monté et qu'il se trouve en mode VALEUR DE DÉBIT.



1. Vérifier que les unités de mesure indiquées pour le débit volumique correspondent aux valeurs qui doivent s'afficher à la sortie de l'enregistrement (par ex. l/min.).
2. Appuyer sur la **Touche de fonction d'enregistrement** (1) pour ouvrir l'écran « Enregistrement en temps réel ».
3. Vérifier le nom du site et noter le nom du dossier du fichier.
4. Sélectionner **Intervalle d'enregistrement** et entrer la durée souhaitée (par ex. 5 minutes). Remarque : la durée d'enregistrement doit être d'au moins 10 secondes et ne doit pas être supérieure à 28 jours (4 semaines).
5. Pour démarrer immédiatement l'enregistrement, sélectionner « Démarrer maintenant ». REMARQUE : une fois l'enregistrement commencé, cette option de menu passe à « Arrêter maintenant ». Cette commande permet d'arrêter manuellement l'enregistrement.
6. Si un enregistrement est déjà présent pour le site sélectionné, la procédure en cours est rattachée aux données existantes. Un nouvel en-tête apparaît dans le fichier CSV à chaque nouveau lancement de l'enregistrement.

5.4.2 Planification de l'enregistrement

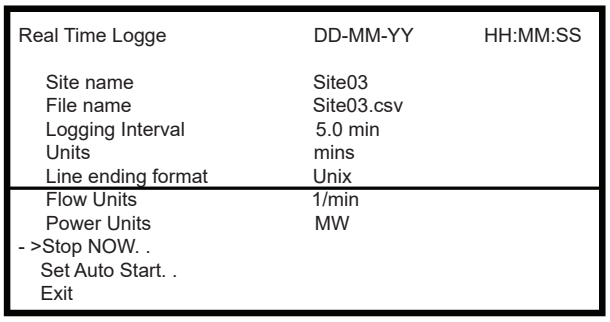
Pour planifier des enregistrements de données :



1. Sélectionner **Définir démarrage automatique** sur l'écran « Enregistrement en temps réel ».
2. Sélectionner **Date et heure de démarrage**. Un curseur clignotant apparaît sous le premier chiffre de la date. Entrer la séquence de date et d'heure en fonction du format de date/heure local dans l'ordre jj-mm-aa:hh-mm-ss ou mm-jj-aa:hh-mm-ss. Appuyer ensuite sur la touche d'entrée.
3. Entrer l'option **Arrêter à la date et l'heure** selon le même procédé.
   REMARQUE : la date de fin doit se situer après la date de démarrage et contenir un tampon d'au moins 2 minutes, après la fermeture de l'écran de planification de l'enregistrement.
4. La durée est la durée d'enregistrement calculée à partir de la date de départ et d'arrêt.
5. Sélectionner l'option **Enregistrer le réglage et terminer** puis appuyer sur la touche d'entrée pour revenir à l'écran « Enregistrement en temps réel ».

5.4.3 Fin de l'enregistrement

Sur l'écran VALEUR DE DÉBIT, appuyer sur la touche de fonction « Enregistrement » pour ouvrir l'écran ENREGISTREMENT EN TEMPS RÉEL.

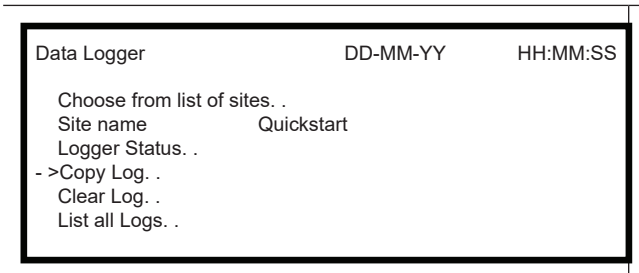


1. Appuyer sur la **Touche de fonction d'enregistrement** (1) pour ouvrir l'écran « Enregistrement en temps réel ».
2. Sélectionner **ARRÊTER MAINTENANT** pour terminer l'enregistrement.
   Remarque : « Arrêter maintenant » remplace la commande « Démarrer maintenant » pendant qu'un enregistrement est actif.
3. Confirmer la procédure à l'invite.
4. Sélectionner **Terminer** pour revenir à l'écran VALEUR DE DÉBIT.

Les données enregistrées restent archivées dans la mémoire de l'instrument de mesure et peuvent être consultées à tout moment avec le procédé décrit ci-dessous.

5.4.4 Copie des données enregistrées sur une clé USB

Ce procédé décrit comment copier un fichier d'enregistrement sur une clé USB :

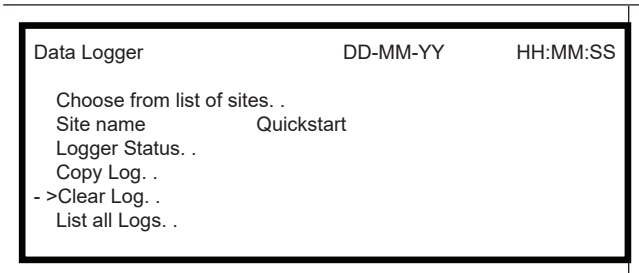


1. Insérer une clé USB appropriée dans le port USB du débitmètre.
2. Ouvrir le menu principal.
3. Dans le menu principal, sélectionner l'option **Enregistrement de données**.
4. Sélectionner l'option **Sélectionner dans liste de sites** puis le nom du site à télécharger.
5. Lorsque le téléchargement de l'enregistrement peut commencer, sélectionner l'option **Copier enregistrement**.
6. Les données enregistrées pour le site sélectionné sont alors copiées sur la clé USB.
7. À la fin du processus, sélectionner **Terminer** pour revenir au menu principal.

REMARQUE

L'enregistrement utilise un format de nom de fichier 8.3 compatible avec MS-DOS pour les fichiers CSV. Il est possible que le nom du fichier ne corresponde pas exactement au nom attendu. Par exemple, le site de démarrage rapide est enregistré dans un fichier portant le nom QUICKSRT.CSV. Noter également que la copie de très gros fichiers prend du temps et nécessite donc une certaine patience. Si la copie dure plus de 2 minutes, il est possible que l'unité interrompe la copie. Dans ce cas, contacter le service commercial extérieur de GF.

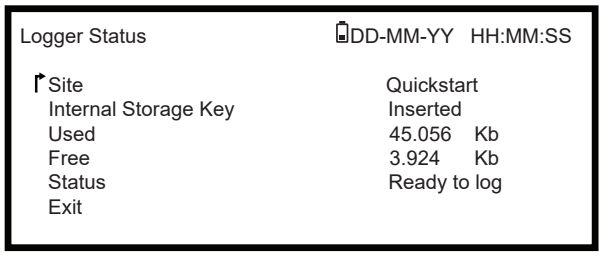
5.4.5 Suppression de fichiers d'enregistrement



1. Ouvrir le menu principal.
2. Dans le menu principal, sélectionner l'option **Enregistrement de données**.
3. Sélectionner l'option **Sélectionner dans liste de sites** puis le nom du site à supprimer.
4. Supprimer les données enregistrées pour le site sélectionné en sélectionnant **Supprimer enregistrement**.
5. À la fin du processus, sélectionner **Terminer** pour revenir au menu principal.

5.4.6 Statut de l'enregistrement

Le statut indique la configuration actuelle, l'affectation de la mémoire et la disponibilité de l'enregistrement des données.



1. Ouvrir le menu principal.
2. Dans le menu principal, sélectionner l'option « Enregistrement de données ».
3. Sélectionner le statut de l'enregistrement (peut également être ouvert avec l'écran d'option en sélectionnant « Enregistrement »).

6 Sorties

6.1 Boucle de courant

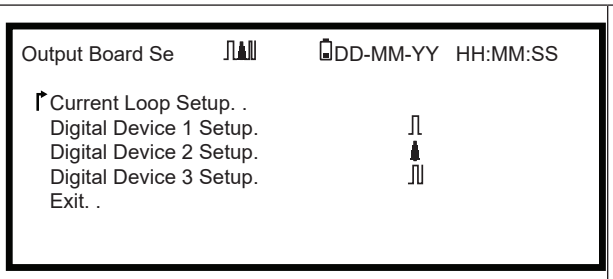
6.1.1 Configuration

Le débitmètre permet de sélectionner une sortie de courant située dans la plage entre zéro et 24 mA. Les plages standard sont 4–20 mA, 0–16 mA et 0–20 mA. La plage de sortie de courant permet de représenter un débit exclusivement positif, un débit négatif à positif ou un débit uniquement négatif.
En outre, il est également possible de définir une valeur hors limite pour afficher un courant de défaut. Par exemple, un courant de défaut de 2,5 mA ou de 22,5 mA est généralement défini avec une boucle de courant de 4 à 20 mA. Le courant de défaut peut toutefois être défini sur n'importe quelle valeur, qui ne se trouve pas dans la plage de mesure valable. Différentes causes peuvent être invoquées pour un courant de défaut, notamment : dépassement d'une valeur définie, valeur définie non atteinte, valeur hors limite (inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale) ou perte de signal. La sélection « Pas d'état d'erreur » permet en outre d'éviter la production d'un courant de défaut.

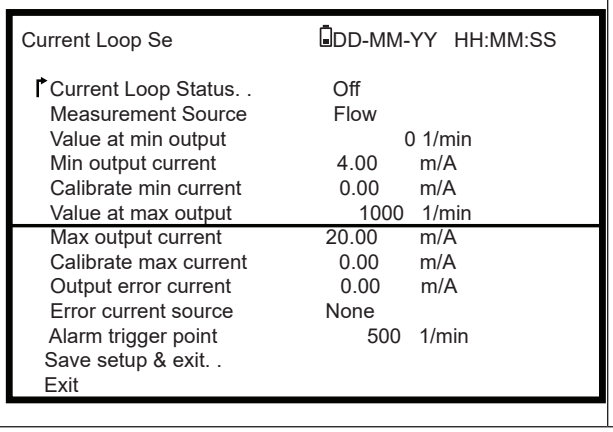
REMARQUE

La sortie de courant de 4–20 mA a une précision de +/- 0,3 % dans le matériel. Si une plus grande précision est nécessaire ou s'il existe des imprécisions connues dans le système de mesure qui doivent éventuellement être compensées, les valeurs d'étalonnage peuvent être définies sur les valeurs les plus basses et les plus élevées dans la plage de la boucle de courant. Ces valeurs sont interpolées de manière linéaire dans la plage de la boucle de courant.

Le réglage par défaut de la boucle de courant est OFF.
Pour modifier ces réglages :



1. Dans le menu principal, sélectionner à l'aide des touches de défilement vers le haut et le bas l'option **Réglage instrument de mesure**. Appuyer sur la touche d'entrée. Appuyer sur la touche d'entrée tandis que « **Sortie** » est sélectionné dans le menu des options.



Une alternative consiste à appuyer sur l'écran « Afficher débit/vitesse/énergie » sur la **touche SORTIES (3)**. Le menu « Platine de sortie » s'affiche.

2. Sélectionner l'option **Configuration boucle de courant** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Appuyer sur la touche d'entrée. Le menu « Configuration boucle de courant » s'affiche.
3. Modifier les réglages le cas échéant (voir page suivante). Il est possible de régler 4–20 mA sur une certaine plage de débit. Un chiffre négatif peut également être saisi pour la sortie minimale, pour surveiller un flux dans la direction opposée.

Paramètre	Options de débit (standard)	Options de puissance (standard)
Statut de la boucle de courant	Off/On	
Source de mesure	Débit	Puissance
Valeur en cas de sortie min. Métrique Impérial Unité de mesure impériale anglo-américaine	 0 l/min 0 gal/min 0 US-gal/min	 0 kW 0 BTU/heure 0 BTU/heure
Courant de sortie min.	0,00 mA	
Courant d'étalonnage min.	0,00 mA	
Valeur en cas de sortie max. Métrique Impérial Unité de mesure impériale anglo-américaine	 2 000 l/min 439,939 gal/min 528,344 US-gal/min	 0,033333 kW 113,738 BTU/heure 113,738 BTU/heure
Courant de sortie max.	24,00 mA	
Courant d'étalonnage max.	0,00 mA	
Courant de défaut de sortie	2,50 mA	
Source de courant de défaut	Dépassement/Valeur non atteinte/Perte de signal/Hors limite/Aucune	
Point d'alarme Métrique Impérial Unité de mesure impériale anglo-américaine	 2 000 l/min 439,939 gal/min 528,344 US-gal/min	 0,033333 kW 113,738 BTU/heure 113,738 BTU/heure

6.1.2 Exemple

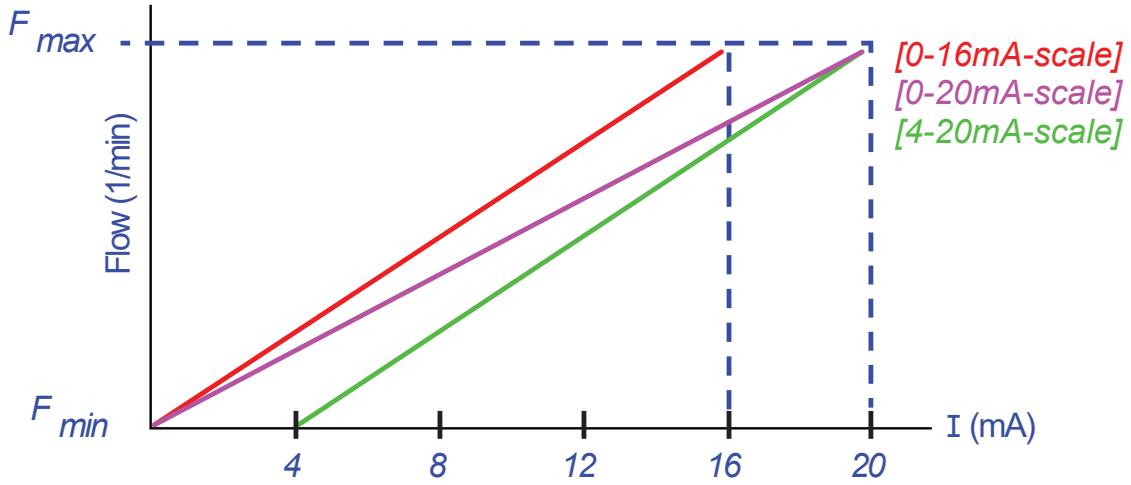
Ci-dessous est indiqué un exemple simple d'une sortie de courant avec une valeur définie pour les erreurs et les alarmes :

- Plage de courant : 4–20 mA
- Débit : à 4 mA, 0 l/min ; à 20 mA, 500 l/min
- Courant de défaut : 2,5 mA
- Source de défaut : valeur dépassée
- Point d'alarme : 450 l/min

Pour mettre en place cet exemple :

1. **Mettre le statut de la boucle de courant sur On**
2. Mettre la source de mesure sur Débit
3. Mettre la valeur d'édition min. sur 0 l/min
4. Mettre le courant de sortie min. sur 4,0 mA
5. Mettre le courant d'étalonnage min. sur 0 mA
6. Mettre la valeur d'édition max. sur 500 l/min
7. Mettre le courant de sortie max. sur 20 mA
8. Mettre le courant d'étalonnage max. sur 0 mA

Conversion du courant de mesure en débit
Admettons que le débit maximal est Fmax (l/min) et le débit minimal est « 0 » (l/min) comme montré ci-dessous.



Le débit (l/min) pour un courant de mesure (mA) est alors calculé comme suit :

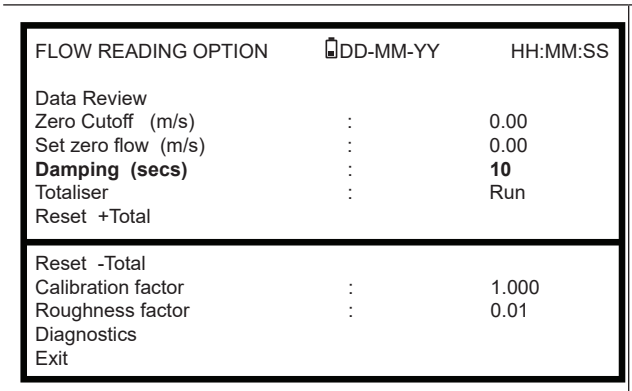
Plage de courant	Formule du débit
0–20 mA	*Débit = (I x (F_max - F_min) / 20) + F_min*
0–16 mA	*Débit = (I x (F_max - F_min) / 16) + F_min*
4–20 mA	*Débit = ((I-4) x (F_max - F_min) / 16) + F_min*

6.2 Sorties numériques

Les trois sorties numériques peuvent être configurées respectivement dans trois modes :
- Plage de courant : 4–20 mA
- Sortie d'impulsion (définir les types de contact « Contact à ouverture » ou « Contact à fermeture »)
- Sortie d'alarme (mettre le déclencheur sur « Croissante » ou sur « Décroissante »)
- Sortie de fréquence (avec les réglages « Haute fréquence » et « Basse fréquence »)
- Les sources de mesure suivantes sont disponibles :
- Volume (incompatible avec la sortie de fréquence)
- Débit (incompatible avec la sortie d'impulsion)
- Énergie (incompatible avec la sortie de fréquence)
- Puissance (incompatible avec la sortie d'impulsion)
- Signal (incompatible avec la sortie d'impulsion)

Ces modes et leur affectation à l'une de ces trois sorties peuvent être combinés de manière illimitée. Les sorties numériques peuvent par exemple être configurées comme trois alarmes, qui sont reliées à la même valeur de débit et à différents points de déclenchement. Une autre alternative consiste en deux alarmes, reliées respectivement au volume et à la puissance, et une sortie de fréquence reliée au débit.

Pour configurer les sorties numériques :



1. Dans le menu principal, sélectionner à l'aide des touches de défilement vers le haut et le bas l'option **Réglage instrument de mesure**. Appuyer sur la touche d'entrée. Appuyer sur la touche d'entrée tandis que « Sortie » est sélectionnée dans le menu des options.
   Une alternative consiste à appuyer sur l'écran « Afficher débit/vitesse/énergie » sur la **touche SORTIES (3)**. Le menu « Platine de sortie » s'affiche.
2. Sélectionner l'option **Configuration appareil numérique 1/2/3** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Appuyer sur la touche d'entrée. Le menu « Sortie 1/2/3 » s'affiche.
3. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner la **Fonction**. Appuyer sur la touche d'entrée.
4. À l'aide des touches fléchées HAUT/BAS, naviguer dans les types de sorties : **Sortie d'impulsion, Sortie d'alarme ou Sortie de fréquence**. Appuyer sur la touche d'entrée lorsque la sortie souhaitée est sélectionnée.
5. Modifier au besoin les réglages (voir ci-dessous).

Sortie d'impulsion		**Sortie d'impulsion**		**Sortie d'impulsion**	
Paramètre	Option/Standard	Paramètre	Option/Standard	Paramètre	Option/Standard
Quantité par impulsion	Volume : 1 000 m3 Énergie : 3 600,0 kJ	Quantité par impulsion	Volume :1 000 m3 Énergie : 3 600,0 kJ	Quantité par impulsion	Volume :1 000 m3 Énergie : 3 600,0 kJ
Impulsion Durée	50ms	Point d'activation	Volume : 0,5 m3 Débit : 30,000 l/min Énergie : 1800 kJ Puissance : 2,5 kW Signal : 0,5	Valeur faible	Débit : 0,00 l/min Puissance : 0 kW Signal : 0
Type de contact	À ouverture/ À fermeture	Point de désactivation	Volume : 0,475 m3 Débit : 28500 l/min Énergie : 1710 kJ Puissance : 2,375 kW Signal : 0,5	Haute fréq.	200 Hz
				Valeur élevée	Débit : 1 000,00 l/min Puissance : 5,00 kW Signal : 1

6.2.1 Sortie d'impulsion

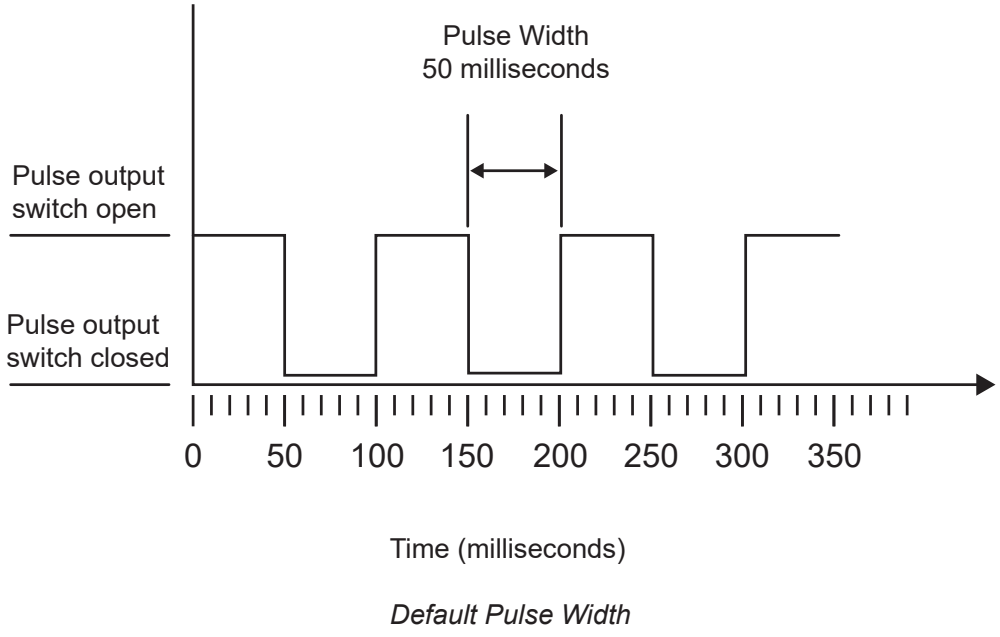
Sélectionner **Sortie d'impulsion** pour mesurer le volume ou l'énergie puis appuyer sur **Suite**. Une autre sélection dans source de mesure générerait un message d'erreur.
La largeur d'impulsion standard est 50 ms, c'est-à-dire un demi-cycle d'impulsion. Pour la plupart des compteurs mécaniques, une largeur de cycle de 50 ms est requise, la valeur de la largeur peut cependant être réduite à 10 ms maximum.

Impulsions de volume
La quantité par impulsion est normalement définie sur une valeur qui facilite la lecture d'un compteur d'impulsion externe. La valeur pourrait par exemple être 10 litres par impulsion, c'est-à-dire qu'une impulsion est générée tous les 10 litres mesurés par le compteur. Si la valeur totale augmente de 25 litres en une seconde, deux impulsions sont générées et les 5 litres restants sont retenus. Si 25 litres supplémentaires sont mesurés la seconde suivante, ils sont ajoutés au reste, ce qui donne un total de 30 litres. Le débitmètre émet en conséquence 3 impulsions.

L'impulsion est suivie d'un court temps mort d'une largeur d'impulsion. Il existe un taux d'impulsions maximal et donc un débit maximal, qui peuvent être représentés par la sortie d'impulsions.

Si le volume par impulsion dans le scénario décrit ci-dessus est ϑ et la largeur d'impulsion est ρ (ms), le débit maximal est 500 ϑ/ρ. Dans l'exemple cité précédemment, ϑ correspond à 10 l/impulsion et ρ correspond à 50 ms. Le débit maximal s'élève à 500*10/50 = 100 l/s. La raison de cette limitation est qu'il n'est pas possible de générer plus de 10 impulsions par seconde, car la largeur d'impulsion est de 50 ms et le temps de marche à vide de 50 ms au minimum. Comme chaque impulsion correspond à 10 litres, la sortie ne peut être que de 100 l/s.

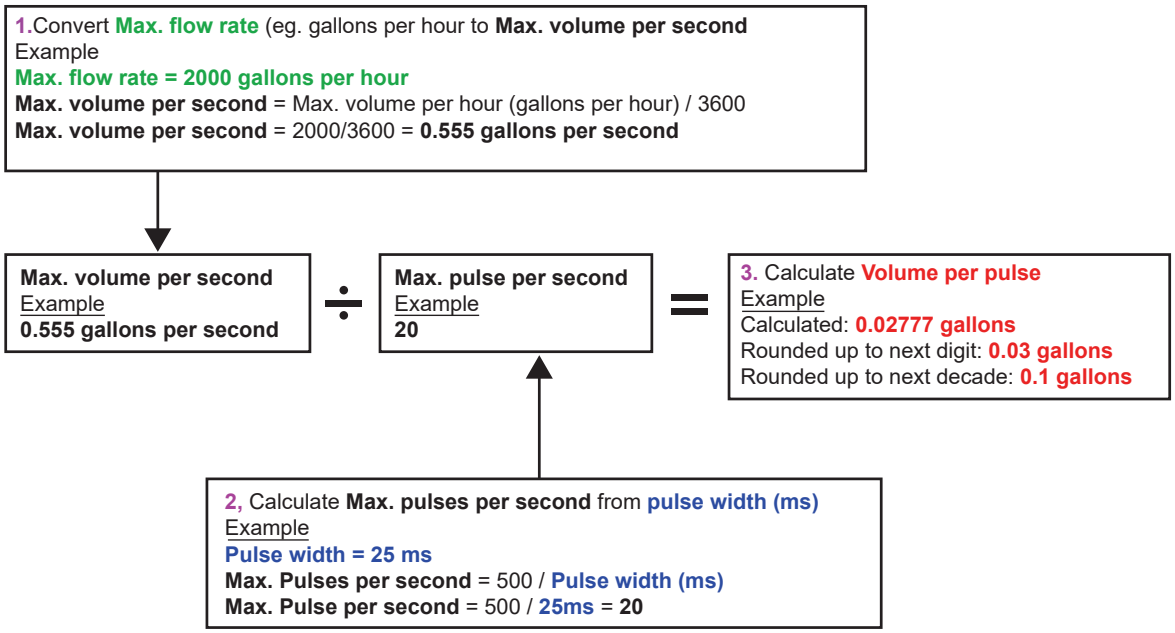
Bien qu'il s'agisse du débit moyen maximal, cela ne signifie pas qu'un débit plus élevé ne soit pas possible temporairement. Le débitmètre peut gérer jusqu'à 1 000 impulsions en attente. Une erreur est générée lorsque ce montant est dépassé. Si le débit est inférieur à la valeur moyenne, le nombre d'impulsions peut se composer d'une succession d'impulsions.



Revenons à l'exemple cité : pour représenter un débit de 150 l/s, il faudrait 15 impulsions. Comme le débitmètre ne peut générer que 10 impulsions par seconde, les 5 impulsions restantes doivent être retenues. Le débitmètre peut garder jusqu'à 1 000 impulsions en attente et donc gérer un débit de 150 litres/seconde pendant 1 000/5=200 secondes avant d'émettre une erreur. Toutefois, à un moment donné, le débit doit descendre en dessous de 100 litres/seconde pour que le nombre total d'impulsions en attente soit réduit.

Définition d'un volume mesuré par impulsion

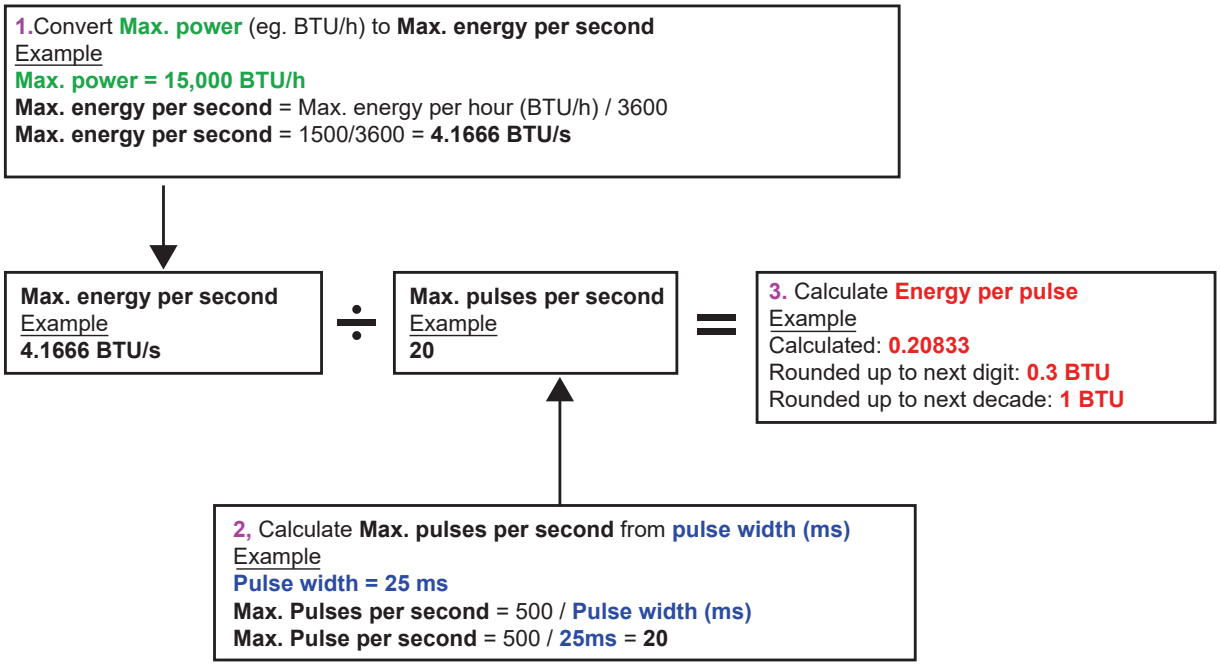
How to calculate a suitable **Volume per pulse** value from **Maximum flow rate** and **Pulse width** (Imperial)



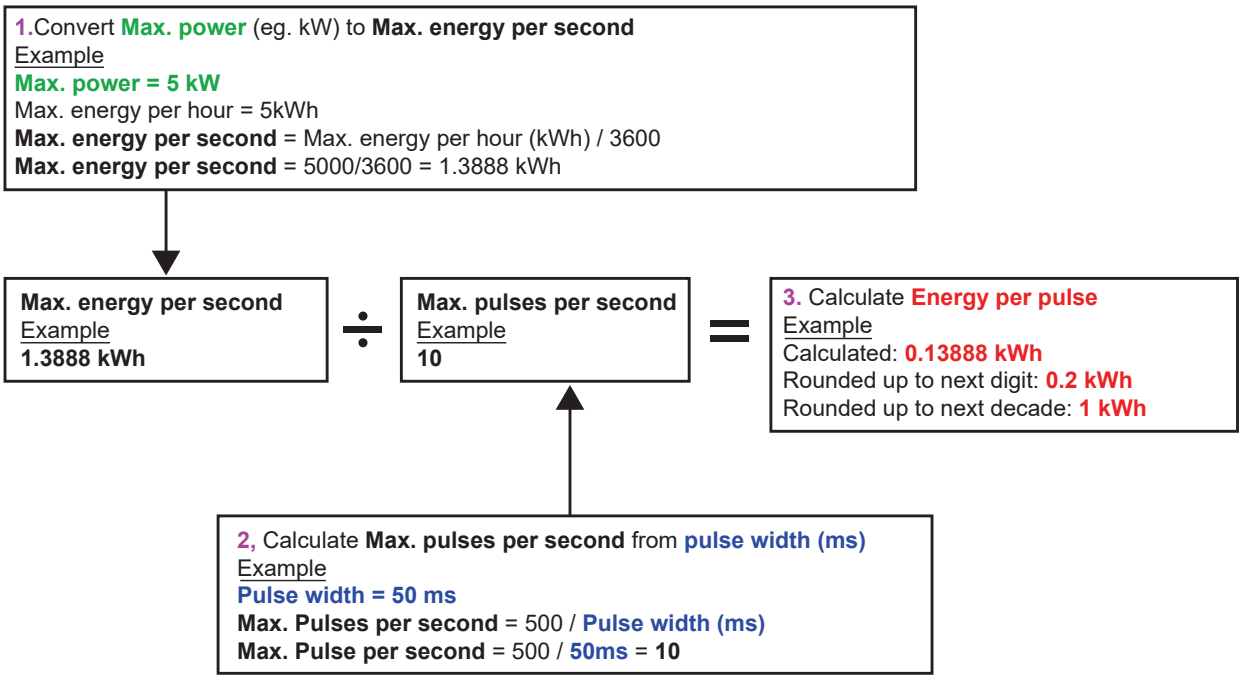
Impulsions d'énergie (versions HM uniquement)

Chaque impulsion a une certaine quantité d'énergie, par ex. 1 kWh. En raison de la limitation du taux d'impulsion maximal (voir la description dans la section ci-dessus), une énergie plus élevée par impulsion ou une largeur d'impulsion plus petite peut être nécessaire pour représenter la plage de valeurs possibles.

How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Imperial)



How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Metric)



6.2.2 Sortie d'alarme

Une sortie d'alarme génère un message d'avertissement lorsqu'une certaine valeur de volume, de débit, d'énergie ou de puissance est dépassée ou n'est pas atteinte ou que le signal est interrompu ou amplifié. Lorsqu'une alarme est activée, un message est généré dans la barre d'état et le symbole d'alarme de sortie correspondant clignote.

1. Sélectionner **Sortie** dans le menu des options.
2. Sélectionner l'option **Configuration appareil numérique 1/2/3** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Appuyer sur la touche d'entrée. Le menu « Sortie 1/2/3 » s'affiche.
3. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner la **Fonction**. Appuyer sur la touche d'entrée.
4. Naviguer entre les types de sorties à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Sélectionner **Sortie d'alarme**.
5. Sélectionner l'option **Source de mesure** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS.
6. Opérer une sélection entre Volume, Débit, Énergie, Puissance et Signal.
7. Sélectionner **Suite** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS.
8. Terminer la configuration de l'alarme en fonction de l'option sélectionnée à l'étape 6 tel que décrit aux sections suivantes.

Alarme de volume

9. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner la **Direction**. La valeur « Croissante » ou « Décroissante » peut être sélectionnée (comme les volumes ne font normalement qu'augmenter jusqu'à la réinitialisation, on choisit généralement « Croissante »).
10. Sélectionner l'option **Point d'activation** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Définir le seuil de volume pour l'alarme à cette sortie.
11. Si nécessaire, définir un **Point de désactivation**, bien que ce réglage ne soit applicable qu'à la réinitialisation du volume total.
12. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner **Enregistrer le réglage et terminer**.

	Alarme d'énergie 9. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner la **Direction**. Sélectionner « Croissante ». L'appareil ne prend en charge que l'énergie positive (perte d'énergie pendant le fonctionnement en tant qu'unité de chauffage et gain d'énergie pendant le fonctionnement en tant qu'unité de refroidissement). 10. Sélectionner l'option **Point d'activation** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Définir le seuil d'énergie pour l'alarme à cette sortie. 11. Si nécessaire, définir un **Point de désactivation**, bien que ce réglage ne soit applicable qu'à la réinitialisation de l'énergie totale. 12. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner « Enregistrer le réglage et terminer ». **Alarme de débit** 9. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner la **Direction**. Sélectionner « Croissante » pour qu'une alarme soit émise lorsqu'une certaine valeur de débit est dépassée. Sélectionner « Décroissante » pour qu'une alarme soit émise lorsqu'une certaine valeur de débit n'est pas atteinte. 10. Sélectionner l'option **Point d'activation** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Définir le seuil de débit pour l'alarme à cette sortie. 11. Définir un **Point de désactivation** (la valeur à laquelle une alarme est levée). • Si la direction est définie sur « Croissante », l'alarme est déclenchée lorsque le débit dépasse le point d'activation. Le point de désactivation doit être une valeur inférieure ou égale au point d'activation. • Si la direction est définie sur « Décroissante », l'alarme est déclenchée lorsque le débit est inférieur au point d'activation. Le point de désactivation doit être une valeur supérieure ou égale au point d'activation. 12. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner « Enregistrer le réglage et terminer ».

Exemple

Pour générer une alarme lorsque le débit dépasse 300 l/min et la désactiver lorsque le débit tombe en dessous de 280 l/min, définir la direction sur « Croissante », le point d'activation sur 300 l/min et le point de désactivation sur 280 l/min.

Informations sur les débits négatifs
Bien qu'il soit en principe possible de travailler avec des débits négatifs, il est déconseillé de le faire en raison des confusions possibles. Un flux négatif plus important est en réalité un nombre plus petit. Par exemple, une valeur qui chute se rapporte à un chiffre décroissant, c'est-à-dire -280 tombe à -300.
Pour générer une alarme lorsque le débit dans le contre-courant (négatif) dépasse 300 l/min et la désactiver uniquement lorsque le volume dans le contre-courant tombe en dessous de 280 l/min, définir la direction sur « Décroissante », le point d'activation sur -300 l/min et le point de désactivation sur -280 l/min. Faire attention aux préfixes négatifs.
Une configuration pertinente du mode d'alarme serait de définir deux sorties en mode d'alarme avec la même source de mesure du débit. Une sortie pourrait être définie sur une alarme de dépassement (absence d'hystérésis) et l'autre sur une alarme de seuil non atteint (à nouveau absence d'hystérésis). Si les sorties correspondantes sont câblées en parallèle, une alarme est émise dès que le débit dépasse OU n'atteint pas une certaine valeur seuil.

Alarme de puissance

1. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner la **Direction**. Sélectionner « Croissante » pour qu'une alarme soit émise lorsqu'une certaine valeur de puissance est dépassée. Sélectionner « Décroissante » pour qu'une alarme soit émise lorsqu'une certaine valeur de puissance n'est pas atteinte.
2. Sélectionner l'option **Point d'activation** à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS. Définir le seuil de puissance pour l'alarme à cette sortie.
3. Définir un **Point de désactivation** (la valeur à laquelle une alarme est levée).
4. Si la direction est définie sur « Croissante », l'alarme est déclenchée lorsque la puissance dépasse le point d'activation. Le point de désactivation doit être une valeur inférieure ou égale au point d'activation.
5. Si la direction est définie sur « Décroissante », l'alarme est déclenchée lorsque la puissance est inférieure au point d'activation. Le point de désactivation doit être une valeur supérieure ou égale au point d'activation.
6. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner **Enregistrer le réglage et terminer**.

Alarme de signal
L'alarme de signal relie une sortie à la perte ou au rétablissement d'un signal. En cas de perte de signal, l'écran de débit indique « ----- » au lieu d'une valeur de débit valide. Le signal est considéré comme perdu lorsque la puissance et le rapport RSB se trouvent de façon prolongée hors de la plage autorisée définie dans le champ **Délai perte de signal** sur l'écran « Débit primaire ». La valeur standard est 3 secondes. Si le signal est interrompu, il présente la valeur zéro, sinon il présente la valeur 1. Pour qu'une alarme soit générée en cas de perte de signal, régler la **Direction** sur « Croissante », le **Point d'activation** et le **Point de désactivation** sur 0,5. Ces valeurs sont définies automatiquement lorsque « Signal » est sélectionné comme source de mesure.

6.2.3 Sortie de fréquence

La fréquence de sortie est proportionnelle au débit ou à la puissance avec une plage de fréquence définie de 0–200 Hz. Il est inutile de mesurer des grandeurs différentes telles que la puissance et le débit, sauf si la source de mesure choisie est « Signal ». Dans ce cas, la fréquence instantanée est directement proportionnelle au débit ou à la puissance instantané(e).
Les fréquences supérieure et inférieure ainsi que les valeurs représentées peuvent être configurées sur l'écran **Sortie de fréquence**. Normalement, la plage de fréquence est définie sur les valeurs standard de 0 et 200 Hz. Avec 0 Hz, la commutation de sortie correspondante est toujours fermée. La période maximale pour une forme d'onde est de 60 secondes, étant donné que la fréquence non nulle la plus basse qui peut être générée est 1/60 = 0,01667 Hz. La précision de la fréquence générée est en moyenne de ±1 %.

Généralement, 0 Hz correspond à un débit ou une puissance de zéro. Par conséquent, il faut exclusivement régler le débit maximal ou la puissance maximale sur 200 Hz.

Comme évoqué dans la section précédente relative au **Mode d'alarme**, la valeur du signal peut être uniquement zéro (pas de signal) ou 1 (présence d'un signal). Ce réglage permet de générer une alarme acoustique en cas de perte de signal. Pour cela, la fréquence la plus basse doit être définie sur 100 Hz et la valeur la plus faible sur 0, et la valeur la plus élevée sur 1 à une fréquence de 0 Hz. Le résultat est une édition stable en présence de signal et 100 Hz en cas de perte de signal.

7 Écrans d'état

7.1 Débit primaire

L'écran « Débit primaire » offre une vue d'ensemble du débit total et des options d'affichage sur l'écran « Valeur de débit ». Pour ouvrir l'écran « Débit primaire » :

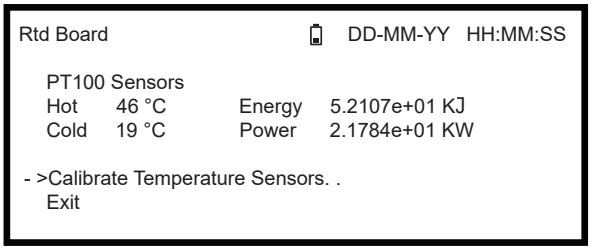
	1. Dans le menu principal, sélectionner à l'aide des touches de défilement vers le haut et le bas l'option **Réglage instrument de mesure**. Appuyer sur la touche d'entrée. L'écran des options s'affiche.
	2. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner le **Débit primaire**. Appuyer sur la touche d'entrée. L'écran « Débit primaire » s'affiche. L'écran indique le flux total au départ et au retour : **Départ total** et **Retour total**. Pour modifier l'affichage des débits totaux au départ et au retour sur l'écran « Valeur de débit », sélectionner l'option **Afficher valeur totale**. Les options suivantes sont disponibles : Les deux, Aucune, Départ total et Retour total.

Le temps d'amortissement et le mode d'amortissement correspondent aux réglages dans le menu système.
Délai perte de signal : un signal est considéré comme perdu après sa détection si la puissance et le rapport RSB sont trop faibles pendant une durée supérieure au délai de perte de signal réglé.
Le « Sens du débit » permet d'inverser la direction attribuée de la sonde. Des modifications du sens du débit peuvent entraîner de légers écarts dans les valeurs de mesure affichées.

8 Compteur d'énergie (versions HM uniquement)

REMARQUE

Ce chapitre ne s'applique qu'aux modèles HM GF U3000 V2.



1. Dans le menu principal, sélectionner à l'aide des touches de défilement vers le haut et le bas l'option **Réglage instrument de mesure**. Appuyer sur la touche d'entrée. L'écran des options s'affiche.
2. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner le **Compteur d'énergie**. Appuyer sur la touche d'entrée. L'écran « Platine RTD » s'affiche.

Lorsque les sondes sont raccordées, les températures froide et chaude s'affichent. L'affichage « *** » renvoie à l'absence de sonde raccordée ou à une sonde défectueuse. En outre, l'écran affiche l'énergie totale actuelle et la dernière puissance momentanée mesurée.

8.1 Étalonnage des sondes de température

Raccorder les sondes de température et vérifier que les valeurs affichées sont cohérentes.

1. Pincer les sondes ensemble et attendre que les valeurs se stabilisent.
2. Les sondes doivent indiquer à peu près la même température. Les valeurs des sondes peuvent toutefois diverger légèrement suite à d'infimes erreurs du système. Dans ce cas, les sondes doivent être étalonnées. La différence de température au lieu de la température absolue doit être utilisée pour calculer la puissance. Toutefois, les calculs tiennent compte des légères variations de la densité relative et de la capacité thermique spécifique, qui sont une fonction de la température absolue.
3. Sélectionner **Étalonner les sondes de température ...**.
4. Entrer le code PIN de l'utilisateur (71360). L'écran « Étalonner les sondes » s'affiche.
5. Sélectionner **Utiliser comme référence** l'une des options suivantes :

- Chaud
  Des valeurs différentes entre les deux sondes sont appliquées comme décalage sur la sonde froide.
- Froid
  Des valeurs différentes entre les deux sondes sont appliquées comme décalage sur la sonde froide.
- Valeur définie
  En présence d'un thermomètre fiable. Dans ce cas, la sonde chaude et la sonde froide ne doivent pas seulement être fixées l'une à l'autre, mais doivent également être reliées au site où l'appareil existant mesure la température. Vérifier que les températures se sont stabilisées.
- Aucune
  Tous les décalages sont éliminés. Si la différence de température entre les deux sondes dépasse 0,5 °C, le décalage de puissance s'affiche avec les mesures qui suivent.

6. Sélectionner **Étalonner**. L'écran « Platine RTD » s'affiche. Vérifier que les valeurs de température sont maintenant cohérentes. En plus de la température, un symbole s'affiche, lequel est relié à un décalage et indique que les sondes ont déjà été étalonnées.

9 Maintenance et réparation

L'instrument de mesure ne contient aucune pièce devant faire l'objet d'une maintenance par l'utilisateur. Les instructions suivantes ne servent que de lignes directrices pour le maintien en état général de l'appareil.

⚠ AVERTISSEMENT !

Ne pas démonter cette unité en l'absence d'instruction de GF Piping Systems. Envoyer l'unité à un service après-vente agréé ou à un bureau de vente homologué pour obtenir d'autres instructions.

1. Éteindre l'unité et la débrancher puis essuyer les surfaces extérieures de l'instrument de mesure avec un chiffon propre humide ou du papier essuie-tout. L'utilisation de solvant peut endommager les surfaces.
2. L'instrument de mesure est équipé d'un accu et doit être mis au rebut conformément aux directives locales applicables dans le pays où l'instrument est exploité.
3. Tous les câbles et raccords doivent être propres et exempts de graisse ou de tout autre dépôt. Les raccords peuvent si nécessaire être nettoyés avec un produit de nettoyage universel.
4. Ne pas appliquer trop de graisse/liquide de couplage pour le contrôle ultrasonique sur les sondes, car cela pourrait nuire à la performance de l'appareil. Éliminer les excès de graisse/liquide de couplage avec du papier absorbant ou un produit de nettoyage universel sur les sondes et les rails de guidage.
5. Nous recommandons de renouveler le liquide de couplage pour le contrôle ultrasonique sur les sondes tous les 6 mois, en particulier sur les tuyaux qui, du fait de leur utilisation, sont trop chauds pour être touchés. Le fait que l'intensité du signal passe en dessous de 30 % indique que les sondes doivent être regraissées.
6. Vérifier régulièrement l'absence de dommages sur l'ensemble des câbles/pièces. Des pièces de rechange sont disponibles auprès de GF.
7. La maintenance de l'instrument de mesure doit être réalisée uniquement par du personnel qualifié. En cas de doute, envoyer l'instrument de mesure à GF avec une description détaillée du problème.
8. Des mesures de précaution appropriées doivent être prises en cas d'utilisation de matériaux destinés au nettoyage de l'instrument de mesure/des sondes.
9. L'instrument de mesure et les sondes doivent être étalonnés au moins une fois tous les 12 mois. Des informations plus détaillées peuvent être demandées auprès de GF ou du partenaire GF local.
10. L'instrument de mesure doit être nettoyé avant son envoi et GF doit être informé si l'instrument a été en contact avec des substances dangereuses.
11. Si l'instrument de mesure a été livré avec des bouchons de protection contre la poussière ou les salissures, ceux-ci doivent être remis en place après l'utilisation de l'instrument.

10 Dépannage

10.1 Aperçu

Des problèmes avec le système de surveillance du débit peuvent avoir comme causes :

Appareil défectueux

En cas de suspicion d'un défaut, l'instrument peut être contrôlé à l'aide d'un bloc de test.
Il permet de déterminer si l'instrument de mesure fonctionne et s'il existe une bonne qualité de signal vers les transducteurs raccordés.

Mauvaise configuration

Un mauvais signal ou l'absence de signal peut être la conséquence d'une mauvaise configuration. Par exemple :

- Des données de site incorrectes ont été entrées dans l'instrument de mesure.
- Des transducteurs ultrasoniques incorrects ou incohérents ont été sélectionnés.
- Transducteurs mal montés – pas de liquide de couplage appliqué, distance incorrecte, fixation incorrecte.
- Mauvaise connexion entre les sondes et l'instrument de mesure.

Problème lié à l'application

S'il n'y a aucun doute sur le fait que l'instrument de mesure fonctionne et a été correctement configuré pour le site et que les sondes ont été correctement montées et fixées, il peut y avoir un problème spécifique à l'application sur ce site.

Vérifier les conditions suivantes :

Surface extérieure du tuyau en mauvais état

- Surface non plane, qui empêche un contact uniforme avec le transducteur.
- Écailles de peinture (doivent être éliminées).
- Fente d'air variable dans les tuyaux enrobés de béton nuisant à la qualité du signal ultrasonique.

Surface intérieure du tuyau en mauvais état

- Des parois intérieures de tuyau rugueuses nuisent au profil d'écoulement du liquide (voir facteur de rugosité).
- Des cordons de soudure internes sur le trajet du signal du transducteur nuisent à la qualité du signal.
- Des « gouttes » dans les tuyaux en acier zingué ou d'autres irrégularités perturbant le parcours du signal.

Sonde mal positionnée

- Les transducteurs sont montés trop près de coudes ou de vannes et gênent le profil d'écoulement.
- Les transducteurs sont montés trop près de sondes à tige et gênent le profil d'écoulement.
- Sur les conduites horizontales, les transducteurs ne doivent pas être montés en haut sur le tuyau.

Mauvaises conditions d'écoulement dans le tuyau

- Le liquide contient des bulles, une densité de particules élevée ou des boues.
- Présence d'air en haut dans le tuyau.

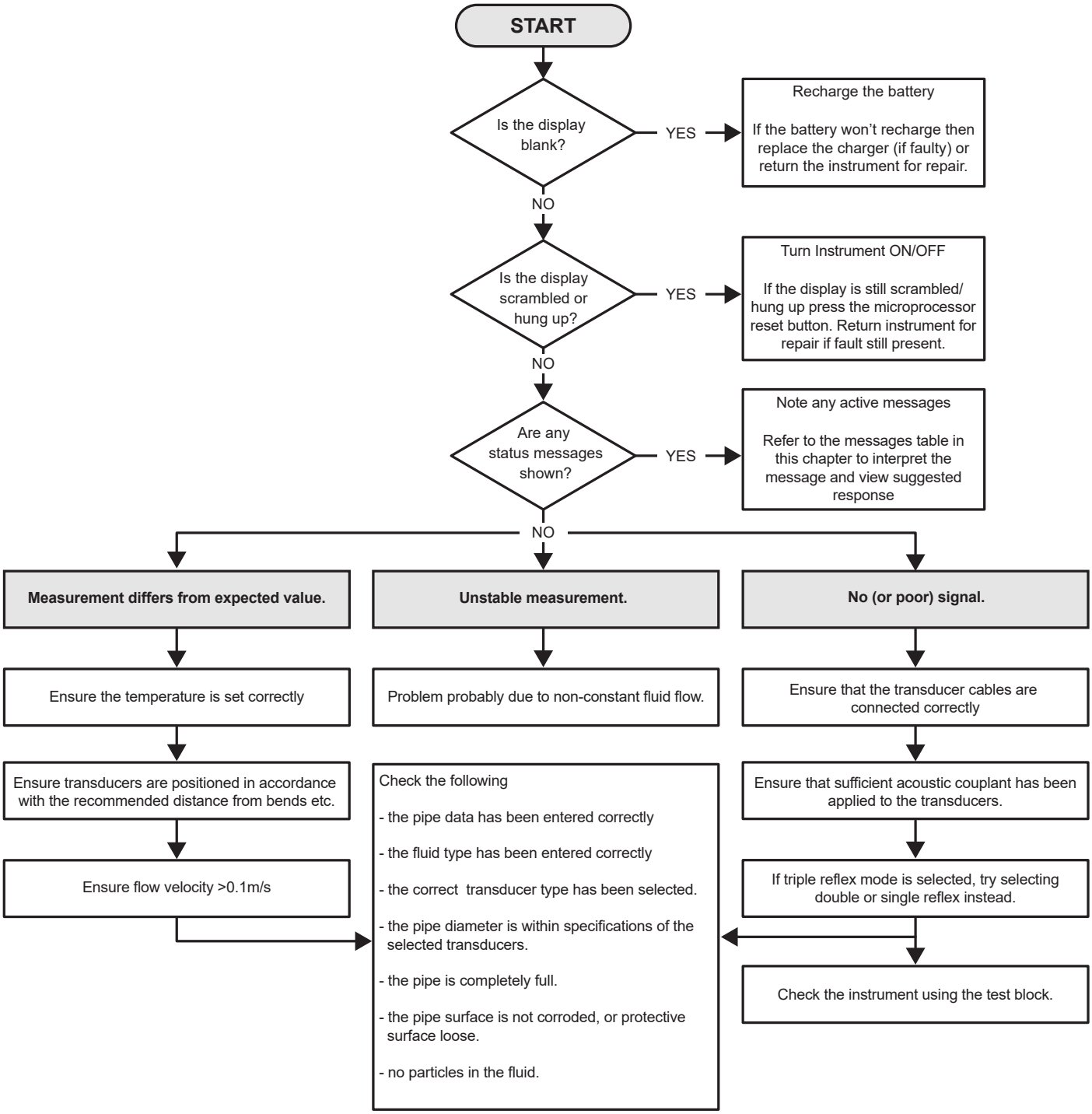
Faible débit dans le tuyau

- Tuyau bloqué.
- Vanne défectueuse qui ne s'ouvre pas intégralement (ou se ferme de manière intempestive).

Problèmes liés au contenu liquide

- Divers contenus liquides ne correspondent pas exactement aux critères de vitesse du son attendus.
- Tuyau très chaud laissant pratiquement s'évaporer l'eau et présentant par conséquent des caractéristiques de vitesse incorrectes, ce qui pourrait être dû à une pression réduite dans le tuyau.
- Renversement – le liquide se transforme en gaz parce que la pression requise n'est pas atteinte.

10.2 Procédure générale de dépannage



10.3 Messages d'avertissement et d'état

Les messages d'avertissements, d'erreurs et d'état s'affichent sur la deuxième ligne de l'écran. En présence de plusieurs messages, l'écran alterne entre ceux-ci, à moins qu'une erreur soit classée comme étant URGENTE. Un message urgent peut nécessiter l'intervention de l'utilisateur et peut être effacé uniquement en appuyant sur « Supprimer » ou en éliminant la cause de l'erreur. Des erreurs URGENTES sont marquées comme telles dans l'interprétation.

Des messages d'état peuvent être masqués jusqu'à ce que les erreurs normales ou urgentes soient éliminées. Les erreurs normales comme « Code invalide » sont supprimées automatiquement après un certain temps. Il est possible d'effacer toutes les erreurs en appuyant sur « Supprimer », les erreurs graves et urgentes peuvent cependant réapparaître après un bref laps de temps.

Consulter la réponse relative à l'erreur correspondante et prendre toutes les mesures nécessaires avant de faire intervenir le personnel du service commercial extérieur de GF.

Erreurs et messages relatifs au débit	
Absence de signal de débit	**Définition :** URGENT : les transducteurs ne peuvent pas envoyer ni recevoir de signaux. **Dépannage :** vérifier d'abord que tous les câbles sont connectés et que les transducteurs sont montés correctement sur le tuyau avec suffisamment de liquide de couplage à la surface. Cette erreur est peut-être due à un tuyau partiellement vide, du liquide avec de l'air, une teneur en particules trop élevée ou un mauvais état du tuyau mesuré.
Erreur dans le calcul du débit	**Définition :** URGENT : une erreur interne est survenue dans le calcul du débit. **Dépannage :** redémarrer le débitmètre. Si le problème persiste, contacter le service commercial extérieur de GF.
Vitesse hors de la plage	**Définition :** la vitesse momentanée du débit a dépassé provisoirement une valeur maximale définie. **Dépannage :** cette erreur ne survient que rarement. Ce n'est pas une erreur grave et elle peut se produire de manière sporadique. Si l'erreur persiste, vérifier l'installation.
Distance de séparation impossible	**Définition :** la distance de séparation calculée entre les sondes est inférieure à zéro. **Dépannage :** vérifier tous les paramètres du site et la sonde sélectionnée.

Erreurs et messages relatifs au compteur d'énergie	
Erreur sonde RTD froide	**Définition :** URGENT : la sonde froide n'est pas raccordée ou est défectueuse. **Dépannage :** vérifier que la sonde est raccordée. Sur une unité avec compteur d'énergie intégré et si la sonde n'est pas raccordée, il est possible de supprimer simplement l'erreur. Cette erreur peut s'afficher au démarrage de l'instrument de mesure lorsqu'aucune sonde RTD n'a encore été raccordée. Dans ce cas, l'erreur est supprimée automatiquement après 30 secondes.
Erreur sonde RTD froide	**Définition :** URGENT : la sonde chaude n'est pas raccordée ou est défectueuse. **Dépannage :** vérifier que la sonde est raccordée. Sur une unité avec compteur d'énergie intégré et si la sonde n'est pas raccordée, il est possible de supprimer simplement l'erreur. Cette erreur peut s'afficher au démarrage de l'instrument de mesure lorsqu'aucune sonde RTD n'a encore été raccordée. Dans ce cas, l'erreur est supprimée automatiquement après 30 secondes.

Erreurs et messages relatifs à la boucle de courant et à la sortie numérique	
[Source de mesure] incompatible avec [fonction]	**Définition :** La [source de mesure] sélectionnée n'est pas compatible avec la sortie souhaitée [fonction]. **Dépannage :** sélectionner une autre source de mesure (compatible) et/ou fonction.
Échec du message de retour de la platine [interne].	**Définition :** la platine [interne] n'a pas réagi à un message de détection et a été mise provisoirement hors service. **Dépannage :** cette erreur peut être due à une surcharge momentanée de l'ordinateur. Ouvrir l'écran des options et vérifier l'état de la platine. Procéder d'abord à un redémarrage et si l'erreur persiste, réinitialiser le débitmètre. Si après le redémarrage toutes les platines ne signalent pas « OK », noter la platine défectueuse et en informer le distributeur.
Boucle de courante ouverte ou court-circuit	**Définition :** la boucle de courant est soit un circuit de courant ouvert (non raccordé) soit un court-circuit est survenu avec une surchauffe des composants internes. **Dépannage :** éteindre la boucle de courant, si cela n'est pas nécessaire, ou la raccorder au besoin. Veiller à ce que la bonne intensité de courant soit utilisée sur la boucle de courant pour éviter un court-circuit direct. Si l'alarme est éliminée par appui sur « Supprimer » et que la cause de l'erreur n'a pas été éliminée, l'erreur réapparaîtra au bout d'une minute environ.
Alarme de boucle de courant activée	**Définition :** message informatif uniquement. Il est émis lorsque les conditions d'alarme pour la boucle de courant ont été remplies. **Dépannage :** supprimer l'alarme et éliminer l'erreur. Si l'alarme est simplement supprimée mais que la cause de l'erreur n'est pas éliminée, l'erreur réapparaîtra.
Alarme à la sortie [n] activée	**Définition :** message informatif uniquement. Il est émis lorsque les conditions d'alarme pour la sortie numérique [n] ont été remplies. **Dépannage :** supprimer l'alarme et éliminer l'erreur. Si l'alarme est simplement supprimée mais que la cause de l'erreur n'est pas éliminée, la sortie numérique émettra à nouveau l'alarme.
Courant de défaut hors limite	**Définition :** tentative pour définir le courant de défaut sur la plage de fonctionnement normale de la boucle de courant. Cette erreur est émise par exemple lorsque la plage de fonctionnement se situe entre 0 et 16 mA et que le courant de défaut est défini sur une valeur inférieure à 16 mA. Le débitmètre essaie de fixer le courant de défaut sur une valeur valide. **Dépannage :** fixer le courant de défaut sur une autre valeur ou modifier la plage de fonctionnement, si la valeur calculée n'est pas celle escomptée.
Courant de défaut invalide. Source désactivée	**Définition :** toute la plage de la boucle de courant (0 à 24 mA) a été classée comme valide, de sorte qu'un courant de défaut est impossible. Dans ce cas, la fonction d'alarme est désactivée. **Dépannage :** si un courant de défaut est nécessaire, les valeurs de la plage de fonctionnement doivent être réduites.

Erreurs et messages relatifs à l'enregistrement des données	
Pas de clé USB insérée	**Définition :** une clé USB doit être insérée dans le port externe avant que le processus souhaité puisse être exécuté. **Dépannage :** insérer une clé USB dans le port externe.
Copie du fichier CSV impossible	**Définition :** une erreur est survenue lors de la copie du fichier CSV à partir de la mémoire interne sur un support de mémoire externe. **Dépannage :** répéter le processus. Si l'erreur persiste, éteindre le débitmètre et le rallumer. Sélectionner le site dont les enregistrements doivent être relevés et essayer à nouveau de copier le fichier.
Impossible de supprimer le fichier index.	**Définition :** il s'agit d'un fichier interne relié au fichier CSV pour chaque site. Le fichier n'a pas pu être effacé. **Dépannage :** répéter le processus. Si l'erreur persiste, éteindre le débitmètre et le rallumer. Sélectionner le site dont les enregistrements doivent être supprimés et essayer à nouveau de supprimer l'enregistrement.
Impossible de supprimer le fichier CSV.	**Définition :** le fichier CSV relié au site n'a pas pu être supprimé. **Dépannage :** répéter le processus. Si l'erreur persiste, éteindre le débitmètre et le rallumer. Sélectionner le site dont les enregistrements doivent être supprimés et essayer à nouveau de supprimer l'enregistrement.
Format incorrect de la date ou de l'heure	**Définition :** le format dans le champ de la date et de l'heure est invalide. **Dépannage :** saisir à nouveau la date et l'heure dans un format correct.
	Dépannage : saisir à nouveau la date et l'heure dans un format correct.
Date et heure en dehors de la plage valide	**Définition :** la date et l'heure planifiées se situent plus d'un an dans le futur. **Dépannage :** entrer une date et une heure qui ne se situent pas aussi loin dans le futur.
Heure de début trop tôt	**Définition :** l'heure de début prévue pour l'enregistrement doit se situer au moins deux minutes dans le futur. **Dépannage :** entrer une nouvelle heure de début, située au moins deux minutes après l'heure actuelle.
Période d'enregistrement trop courte	**Définition :** la durée minimale d'un enregistrement avec un début planifié s'élève à 60 secondes. **Dépannage :** entrer une heure d'arrêt pour l'enregistrement qui se situe au moins 60 secondes après l'heure de début de l'enregistrement.
Heures de début et d'arrêt invalides	**Définition :** la date entrée est invalide. Par exemple : 31 juin ou 30 février ou 25:00:00. **Dépannage :** entrer une date et une heure valides.
Délai du processus écoulé	**Définition :** une erreur interne est survenue et le délai du processus est écoulé. **Dépannage :** répéter le processus et en cas de résultat identique, éteindre et rallumer le débitmètre. Répéter le processus et si l'erreur persiste, contacter le distributeur ou renvoyer le produit pour réparation.
Lecteur d'enregistrement plein	**Définition :** URGENT : la mémoire interne est pleine. **Dépannage :** supprimer une partie des enregistrements.
L'enregistrement est terminé	**Définition :** URGENT : la mémoire interne est pleine de sorte que l'enregistrement s'est terminé. **Dépannage :** supprimer une partie des enregistrements.

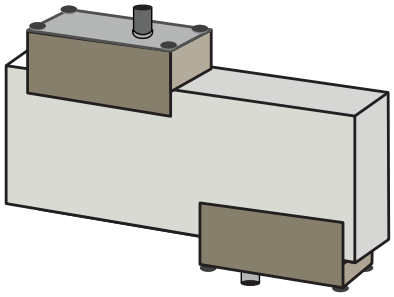
Erreur accu	
Accu très faible !	**Définition :** URGENT : la tension interne de l'accu s'élève à moins de 6,1 volts. **Dépannage** : le raccorder à la station de charge externe. Appuyer sur « Supprimer » pour éliminer cette erreur.
ACCU VIDE ! Éteindre dans [x] sec. !	**Définition :** la tension interne de l'accu s'élève à moins de 5,25 volts. Le débitmètre entreprendra dans 15 secondes un arrêt contrôlé, si la station de charge externe n'est pas raccordée. Le délai jusqu'à l'arrêt s'élève à [n] secondes. **Dépannage** : le raccorder à la station de charge externe. Appuyer sur « Supprimer » pour éliminer cette erreur.

Configuration et autres erreurs et messages	
Nombre d'erreurs trop important	**Définition :** le débitmètre a généré trop d'erreurs en raison d'une panne et certaines erreurs n'ont éventuellement pas pu être affichées. **Dépannage :** éliminer les erreurs mises en surbrillance.
Trop d'erreurs urgentes	**Définition :** le débitmètre a généré trop d'erreurs urgentes en raison d'une panne et certaines erreurs n'ont éventuellement pas pu être affichées. **Dépannage :** avant de passer aux étapes suivantes, supprimer les erreurs urgentes. Les erreurs urgentes sont affichées avant les erreurs normales de sorte qu'elles doivent être éliminées en premier en appuyant sur la touche « Supprimer ».
Message d'erreur mal formaté	**Définition :** erreur système interne, NON GRAVE. **Dépannage :** supprimer l'erreur. Noter les conditions ayant conduit à cette erreur et les signaler à l'occasion.
BD site pleine	**Définition :** le nombre maximum de 12 sites est atteint. **Dépannage :** supprimer un site.
Nom de site non autorisé ou déjà existant	**Définition :** les noms de site doivent être uniques et se composer de 8 caractères maximum, lettres, chiffres, traits d'union ou tirets compris. **Dépannage :** entrer un nom de site qui remplit les conditions de l'interprétation ci-dessus. Pour les noms de site, il n'y a pas de distinction entre majuscules et minuscules, de sorte que le site de ELY est une copie du site de Ely.
Calculs d'énergie non fiables	**Définition :** la température utilisée dans les calculs du compteur d'énergie se situe hors de la plage pouvant être calculée avec précision. **Dépannage:** ceci n'est PAS UNE ERREUR GRAVE. Si l'erreur persiste, contrôler les températures de l'installation hors de la plage admissible et vérifier les câbles menant aux sondes de température.
Erreur platine RTD Erreur platine réseau Erreur platine d'enregistrement Erreur platine de sortie Erreur platine de débit	**Définition :** URGENT : la platine concernée n'a pas envoyé de données à la commande centrale durant la dernière minute. **Dépannage :** redémarrer le débitmètre. Si la platine continue de s'afficher comme étant inexistante ou défectueuse, informer le distributeur ou renvoyer l'appareil pour réparation. Appuyer sur « Supprimer » pour éliminer cette erreur, par ailleurs une partie ou l'ensemble des fonctions pourrait se trouver défectueux si l'erreur persiste et que l'appareil continue de fonctionner.
Les valeurs seuils sont xx.x [texte] à yy.y [texte]	**Définition :** les valeurs entrées se situaient pour ces réglages hors de la plage admissible. La plus petite valeur admissible s'élève à xx.x et la plus élevée à yy.y. Des unités de mesure optionnelles [texte] peuvent être indiquées dans ce message. Sinon, l'on peut partir du principe que les unités de mesure actuellement définies sont valables. **Dépannage :** entrer une valeur située dans la plage admissible. Veiller à ce que les valeurs seuils indiquées puissent dépendre d'autres valeurs déjà définies.

Erreur BD site Les valeurs standard sont rétablies.	**Définition :** lors de la lecture des paramètres issus de la base de données, certains paramètres de site semblent être endommagés de sorte que tous les paramètres ont été réinitialisés à leurs valeurs initiales. **Dépannage :** entrer à nouveau les paramètres pour ce site. Appuyer sur « Supprimer » pour éliminer cette erreur.
Code invalide	**Définition :** le code PIN spécifique à l'utilisateur ou préprogrammé est incorrect. **Dépannage :** réessayer.
Produit inconnu	**Définition :** le nombre de platines du produit ne correspond pas à la spécification du type de produit. Dépannage : ceci est une erreur grave. Redémarrer le débitmètre. Si le problème persiste, contacter le distributeur pour obtenir d'autres informations.
Modification ou suppression de ces informations non autorisée	**Définition :** ce champ ne peut pas être modifié ou supprimé. Cette erreur survient normalement en cas de tentative de modification ou de suppression du site de démarrage rapide. **Dépannage :** aucune mesure requise.
ERREUR : type de platine inconnu	**Définition :** erreur interne du débitmètre. La commande a envoyé une demande à une platine inexistante. **Dépannage :** réinitialiser le débitmètre pour des raisons de sécurité. Noter les conditions ayant conduit à cette erreur et les signaler à l'occasion au distributeur.
Valeur en dehors de la plage admissible	**Définition :** les valeurs entrées se situaient pour cette variable hors de la plage admissible. Cette erreur est comparable à l'erreur « Les valeurs seuils sont xx.x [texte] à yy.y [texte] ». **Dépannage :** entrer une valeur valide.
Erreur système [nnnn]	**Définition :** une erreur interne grave est survenue. Renvoie à un état erroné possible. Cette erreur peut être grave. **Dépannage :** noter le code d'erreur et les conditions ayant mené à l'erreur. Idéalement, éteindre et rallumer le débitmètre. Signaler le cas échéant le code d'erreur et les conditions correspondantes au distributeur.

10.4 Bloc de test

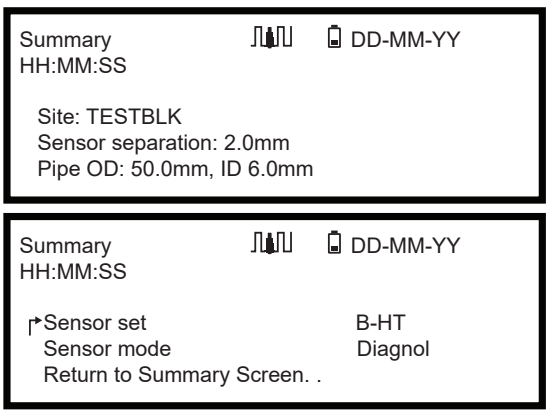
Un bloc de test permettant de vérifier la fonctionnalité des transducteurs et des câbles de connexion fait partie de l'équipement du débitmètre.



1. Mettre en marche l'appareil de mesure.
2. Sélectionner **Démarrage rapide** puis entrer les paramètres indiqués dans le tableau ci-dessous pour chaque type de transducteur (A ou B) :

Paramètre	Sondes A	Sondes B
Diamètre extérieur du tuyau.	30,0 mm	50,0 mm
Épaisseur de la paroi du tuyau	14,0 mm	22,0 mm
Épaisseur du revêtement du tuyau	0,00	
Matériau de la paroi du tuyau	PVDF-SGEF	
Liquide	Eau	
Mode	Diagonal	
Temp.	20 °C	

3. À la fin du procédé de démarrage rapide, l'écran de l'aperçu s'affiche. Appuyer sur la touche fléchée HAUT ou BAS. L'écran « Sondes » s'affiche.
4. Utiliser les touches fléchées HAUT/BAS pour sélectionner le **Jeu de sondes**. Appuyer sur la touche d'entrée.
5. Sélectionner la sonde correspondante (l'option standard est « A ») et appuyer sur la touche d'entrée.
6. Sélectionner **Mode sonde** puis **Diagonal** et appuyer sur la touche d'entrée.
7. Sélectionner **Retour à l'écran d'aperçu** et appuyer sur la touche d'entrée.
8. Vérifier que les 3 paramètres s'affichent correctement.
9. Appliquer du liquide de couplage acoustique sur les sondes et les relier aux raccords en direction du centre du bloc de test comme montré sur la figure ci-dessus puis fixer provisoirement à l'aide d'une bande en caoutchouc ou d'un ruban adhésif.
10. Raccorder les sondes au débitmètre à l'aide des câbles fournis.
11. Appuyer sur la touche d'entrée pour afficher l'écran « Valeur de débit ».
12. Appuyer sur la touche système (2) pour ouvrir l'écran « Paramètres système ».
13. Régler **Amortissement** sur au moins 10 secondes.
14. Sélectionner l'option **Enregistrer le réglage et terminer** puis appuyer sur la touche d'entrée pour revenir à l'écran « Afficher débit ».



15. La valeur de débit indiquée n'est pas pertinente. Seul le fait qu'une valeur de mesure s'affiche indique que l'instrument de mesure fonctionne. Cette valeur peut varier, cela est cependant normal.
16. L'affichage de l'intensité du signal à gauche sur l'écran doit s'élever à 3–4 bars.

10.5 Réinitialisation

Pour réinitialiser le débitmètre, insérer délicatement un trombone droit dans l'orifice situé à droite sur l'instrument de mesure afin d'actionner le commutateur de réinitialisation interne. Maintenir à cet effet le trombone perpendiculairement à l'instrument de mesure.

Remarque

Si l'instrument de mesure est réinitialisé pendant un enregistrement, il se peut que certaines données de l'enregistrement soient perdues. En outre, il est possible que certains réglages utilisateurs soient corrompus. Ces réglages sont réinitialisés aux valeurs par défaut à la mise sous tension de l'unité.

10.6 Diagnostic

Cette fonction est prévue pour les utilisateurs avancés et fournit des informations utiles pour diagnostiquer les problèmes, par exemple l'absence d'intensité de signal.
En cas de fonctionnement dans le mode VALEUR DE DÉBIT ou VALEUR D'ÉNERGIE, il est possible d'ouvrir l'écran de diagnostic en appuyant sur la touche de fonction Diags. Les valeurs de service des paramètres suivants s'affichent.

Diagnostic de base	
ETA (µs)	Temps, en µs, prévu par l'instrument de mesure pour la propagation de l'onde sonore dans une taille de tuyau donnée. Cette valeur est dérivée des données entrées par l'utilisateur : par ex. taille de tuyau, matériau, jeu de sondes.
ATA (µs)	Temps mesuré par l'instrument de mesure pour la propagation de l'onde sonore dans le tuyau. Normalement, le signal est le plus fort lorsqu'il est obtenu au bon moment par le train d'impulsions. Cette valeur se situe normalement quelques µs en dessous de la valeur µs calculée. Le fait que cette valeur se situe significativement au-dessus du temps calculé renvoie à un problème de configuration.
Durée de propagation en amont dans le liquide	Temps de l'onde préexistante dans le liquide, en µs.
Delta T (ΔT en ns)	Différence entre le temps en amont et le temps en aval en nanosecondes.
Vitesse momentanée (m/s)	Vitesse momentanée du liquide.
Vitesse d'arrêt (m/s)	Vitesse de l'arrêt du courant
Débit (m/s)	Débit volumique momentané en m^3/s avec 3 décimales maximum.
SNR (dB)	Rapport signal/bruit en décibels. Un signal fort donne normalement un RSB supérieur à 45 dB. Un bon signal donne normalement un RSB supérieur à 40 dB. Au sens littéral, le RSB est la différence entre le niveau de signal et le niveau de bruit en dB.
Signal (dBV)	Niveau de signal non référencé (en dBV) du signal reçu.
Bruit (dBV)	Niveau de bruit de fond non référencé (en dBV) du signal reçu.
Amplification (dBV)	La valeur d'amplification (en dBV) désigne le facteur d'amplification du signal reçu avant l'analyse du signal. Une amplification élevée peut indiquer que le signal ultrasonique est considérablement amorti par un obstacle. La cause pourrait être un liquide de couplage insuffisant, une mauvaise orientation des sondes ou d'autres facteurs.
Perçage du tuyau (mm)	Le perçage du tuyau (toujours en mm)
Diagnostic étendu	Indique le diagnostic étendu (voir ci-dessous)

Diagnostic étendu	
LFF (ns/m/s)	Facteur de débit linéaire en nanosecondes par mètre par seconde
Vitesse moyenne (m/s)	Vitesse moyenne pure courante au cours des 25 dernières secondes
Valeur moyenne Delta t (ns)	Vitesse moyenne ΔT courante au cours des 25 dernières secondes
Nombre de Reynolds	Nombre de Reynolds calculé
Facteur de rugosité (mm)	Le facteur de rugosité actuel (toujours en mm)
Décalage du débit zéro (m/s)	Vitesse du décalage du débit zéro utilisée actuellement
Facteur d'étalonnage	Étalonnage utilisateur réglé actuellement
Distance de séparation (mm)	Distance de séparation calculée (toujours en mm) correspondant à l'indication sur l'écran de l'aperçu avant la mesure du débit.
Durée matières solides (µs)	Durée d'une courbe ultrasonique dans des matières solides.
Température départ (°C)	Température côté départ (si une platine de compteur d'énergie est montée)
Température retour (°C)	Température côté retour (si une platine de compteur de chaleur est montée)
Jeu de sondes	Type de sonde
Mode des sondes	Mode de fonctionnement actuel
Facteur de correction	Facteur de correction actuel

11 Spécification

Généralités		
Méthode de mesure	Mesure du temps de transit par ultrasons	
Plage de débit	0,1 m/s à 20 m/s	
Précision	Diamètre intérieur du tuyau > 75 mm	±0,5 % à ±3 % de la valeur de débit pour le débit > 0,2 m/s
	Diamètre intérieur du tuyau 13 mm à 75 mm	±3 % de la valeur de débit pour le débit > 0,2 m/s
	Tout diamètre intérieur du tuyau	±6 % de la valeur de débit pour le débit < 0,2 m/s
Reproductibilité	±0,5 % de la valeur de mesure ou ±0,02 m/s, suivant la valeur la plus élevée	
Temps de réaction	< 500 ms en fonction du diamètre du tuyau	
Unités de mesure disponibles pour le débit volumique	Vitesse	m/s, ft/s.
	Volume	l/s, l/min, l/heure, gal/min, gal/heure, US-gal/min, US-gal/heure, baril/heure, baril/jour, m^3/s, m^3/min, m^3/heure
Unités de mesure disponibles pour le volume total	Litres, gallons, gallons US, baril, m^3	
Volume total	12 chiffres	
Langues des menus	EN, DE, FR, RU, SWE, IT, SP, P, NO, DEN (sélection possible par l'utilisateur)	

Conditions ambiantes		
Température de fonctionnement	-20 °C à +50 °C	-4 °F à +122 °F
Température de stockage	-25 °C à +75 °C	-13 °F à +167 °F
Température de la paroi du tuyau	-20 °C à +135 °C	-4 °F à +275 °F
Humidité de l'air en service	Max. 90 % d'humidité relative de l'air à +50 °C (+122 °F)	

Types de tuyaux appropriés		
Matériaux de tuyau	PVDF, PP-H, PE, PB, ABS, UPVC, CPVC, acier de construction, fer, acier inoxydable, cuivre	
Diamètre du tuyau (diamètre extérieur)	13 mm à 2 000 mm	0,5 pouce à 78 pouces*
Épaisseur de la paroi du tuyau	1 mm à 75 mm	0,04 pouce à 3 pouces
Revêtement du tuyau	Le caoutchouc, le verre, le béton, l'époxy et l'acier comptent parmi les revêtements de tuyaux possibles.	
Épaisseur du revêtement du tuyau	0 mm à 25 mm	0 pouce à 1 pouce

Électronique	
Alimentation électrique	12 V à 24 V CA/CC, 1 A max. ou 86 V à 264 V CA (47 Hz à 63 Hz)
Puissance absorbée	10,5 W max.

Sorties (options de sortie selon le modèle)		
Sorties analogiques	Plage	4 à 20 mA, 0 à 20 mA, 0 à 16 mA
	Résolution	0,1 % de l'ensemble de la graduation
	Charge max.	620 Ω
	Isolation	1 500 V opto-isolé
	Courant d'alarme	Réglable entre 0 et 26 mA
Sortie d'impulsion	Type	3 contacts MOSFET sans tension, opto-isolés (à fermeture/à ouverture)
	Options	Débit total, énergie (version HM uniquement), perte de signal, alarmes en cas de débit faible
	Train d'impulsions	Mode volumétrique : 1 à 50 impulsions/s ; programmable par l'utilisateur Mode fréquence : fréquence d'impulsion max. 200 Hz
	Largeur d'impulsion	Valeur standard 50 ms, 3–99 ms programmable par l'utilisateur
	Tension max.	48 V
	Courant max.	150 mA
	Isolation	> 110 V CA/CC
Sortie Modbus	Format	RTU
	Débit en bauds	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
	Parité des données-Bits d'arrêt	8-aucun-2, 8-aucun-1, 8-inégal-2, 8-égal-1
	Standards	PI–MBUS–300 Rév. J
	Port physique	RS485
Interface USB (en option)	Protocole	Compatible avec transmission rapide des données (12 Mbits/s)
	Logiciel	Logiciel pilote USB inclus dans l'emballage
	Port	mini-USB

Enregistreur de données (uniquement sur les modèles avec enregistreur de données en option)	
Données enregistrées	Détails de l'application, heure, date, débit, total avant, total arrière, vitesse de débit, température côté départ, température côté retour, différence de température, puissance, énergie totale, qualité du signal, signal SNR, état du signal
Nombre de points de données	100 millions
Nombre de sites de données	12
Nombre de points de données par site	Illimité
Intervalle d'enregistrement programmable	5 s à 1 heure
Démarrage/Arrêt	Manuel ou temporisé
Téléchargement des données	Interface USB

Jeux de transducteurs	
Type A	Diamètre extérieur du tuyau de 13 à 114 mm (1/2 pouce à 4,5 pouces) (2 MHZ)
Type B	Diamètre extérieur du tuyau de 50 à 2 000 mm (2 pouces à 40 pouces) (1 MHZ)

Sorties		
Sorties analogiques	Plage	4 à 20 mA, 0 à 20 mA, 0 à 16 mA
	Résolution	0,1 % de l'ensemble de la graduation
	Charge max.	620 Ω
	Isolation	1500 V opto-isolé
	Courant d'alarme	Réglable entre 0 et 26 mA
Sortie d'impulsion	Type	3 contacts MOSFET sans tension, opto-isolés (à fermeture/à ouverture)
	Options	Débit total, énergie (version HM uniquement), perte de signal, alarmes en cas de débit faible
	Train d'impulsions	Mode volumétrique : 1 à 50 impulsions/s ; programmable par l'utilisateur Mode fréquence : fréquence d'impulsion max. 200 Hz
	Largeur d'impulsion	Valeur standard 50 ms, 3–99 ms programmable par l'utilisateur
	Tension max.	48 V
	Courant max.	150 mA
	Isolation	> 110 V CA/CC
Sortie Modbus	Format	RTU
	Débit en bauds	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
	Parité des données-Bits d'arrêt	8-aucun-2, 8-aucun-1, 8-inégal-2, 8-égal-1
	Standards	PI–MBUS–300 Rév. J
	Port physique	RS485
Interface USB (en option)	Protocole	Compatible avec transmission rapide des données (12 Mbits/s)
	Logiciel	Logiciel pilote USB inclus dans l'emballage
	Port	mini-USB

Enregistreur de données (uniquement sur les modèles avec enregistreur de données en option)	
Données enregistrées	Détails de l'application, heure, date, débit, total avant, total arrière, vitesse de débit, température côté départ, température côté retour, différence de température, puissance, énergie totale, qualité du signal, signal SNR, état du signal
Nombre de points de données	100 millions
Nombre de sites de données	12
Nombre de points de données par site	Illimité
Intervalle d'enregistrement programmable	5 s à 1 heure
Démarrage/Arrêt	Manuel ou temporisé
Téléchargement des données	Interface USB

Jeux de transducteurs	
Type A	Diamètre extérieur du tuyau de 13 à 114 mm (1/2 pouce à 4,5 pouces) (2 MHZ)
Type B	Diamètre extérieur du tuyau de 50 à 2 000 mm (2 pouces à 40 pouces) (1 MHZ)

Boîtier et affichage			
Matériau		ABS et aluminium	
Dimensions		230 x 180 x 120 mm	9,0 x 7,1 x 4,7 pouces
Poids		1,2 kg	2,65 lb
Champ de touches		15 touches filmées avec retour d'information tactile	
Affichage	Type	Écran graphique 240x64 pixels, contraste noir-blanc élevé, rétro-éclairage.	
	Angle de vue	Min. 30°, normalement 40°	
	Plage active	127 x 34 pouces	5 x 1,3 pouces
Indice de protection		IP 65	

Informations d'expédition			
Emballage Dimensions	480 x 320 x 230 mm	19 x 12,5 x 9 pouces	
Poids	4,8 kg	10,6 lb	
Poids volumique	5,8 kg	12,8 lb	

Normes et homologations			
	CE, conforme à RoHS		
	Sécurité	BS EN 61010-1:2010	
	CEM	BS EN 61326-1:2013	BS EN 61326-2-3:2013
	Conditions ambiantes	BS EN 60068-1:2014	
		BS EN 60068-2-1:2007	BS EN 60068-2-2:2007

Sondes de température (versions HM uniquement)		
Température de fonctionnement	0 °C à 50 °C	32 °F à 122 °F
Température de stockage	-10 °C à +60 °C	14 °F à 140 °F
Température de paroi du tuyau	-20 °C à +85 °C	-4 °F à +185 °F
Précision	Pt100 classe B, quatre brins	
Résolution	0,1 °C (±0,2 °F)	
Humidité pendant le service	Max. 90 % d'humidité relative de l'air à +50 °C (122 °F)	

Mécanique	
Mallette de transport	
Classification	Tous les composants sont logés dans une mallette de transport robuste portant l'indice de protection IP67 et dotée d'un compartiment en mousse de protection.
Corps	
Matériau	ABS moulé par injection, ignifugé
Dimensions	264 mm x 168 mm x 50 mm
Poids (accu)	1,1 kg
Protection	IP54
Champ de touches	
Nombre Touches	16
Affichage	
Format	Écran graphique 240x64 pixels, contraste noir-blanc élevé, avec rétro-éclairage
Angle de vue	Min. 30°, normalement 40°

GF se réserve le droit de modifier la spécification sans préavis.

12 Mise au rebut

- ▶ Avant la mise au rebut, séparer les différents matériaux en matières recyclables, déchets normaux et déchets spéciaux.
- ▶ Lors de la mise au rebut ou du recyclage du produit, des différents composants et de l'emballage, respecter les dispositions légales et les réglementations locales.
- ▶ Respecter les prescriptions, normes et directives spécifiques au pays.

	Un produit marqué de ce symbole doit être remis à la collecte sélective des appareils électriques et électroniques. Les questions relatives à la mise au rebut du produit doivent être adressées au représentant national de GF Piping Systems.

Les questions relatives à la mise au rebut du produit doivent être adressées au représentant national de GF Piping Systems.

13 Aperçu de la commande

Nom de l'article	Code de commande	Taille du tube	Sortie	Raccordement
Alimentation en tension 230 V AC				
U3000 V2	159 300 370	d13-d115	4-20 mA, Impulsion	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 371	d13-d115	4-20 mA, Impulsion, Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 372	d13-d115	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 373	d13-d115	Modbus, Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 374	d115-d300	4-20 mA, Impulsion	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 375	d115-d300	4-20 mA, Impulsion	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 376	d115-d300	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 377	d115-d300	Modbus, Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 378	d300-d2000	4-20 mA, Impulsion	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 379	d300-d2000	4-20 mA, Impulsion	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 380	d300-d2000	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 381	d300-d2000	Modbus, Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 394	d13-d115	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 395	d13-d115	Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 396	d115-d300	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 397	d115-d300	Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 398	d300-d2000	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 399	d300-d2000	Enregistreur de données	Câble, 10m
Alimentation en tension 24 V DC				
U3000 V2	159 300 382	d13-d115	4-20 mA, Impulsion	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 383	d13-d115	4-20 mA, Impulsion, Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 384	d13-d115	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 385	d13-d115	Modbus, Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 386	d115-d300	4-20 mA, Impulsion	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 387	d115-d300	4-20 mA, Impulsion	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 388	d115-d300	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 389	d115-d300	Modbus, Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 390	d300-d2000	4-20 mA, Impulsion	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 391	d300-d2000	4-20 mA, Impulsion	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 392	d300-d2000	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2	159 300 393	d300-d2000	Modbus, Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 400	d13-d115	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 401	d13-d115	Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 402	d115-d300	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 403	d115-d300	Enregistreur de données	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 404	d300-d2000	Modbus	Câble, 10m
U3000 V2 HM	159 300 405	d300-d2000	Enregistreur de données	Câble, 10m

Worldwide at home

Our sales companies and representatives ensure local customer support in more than 100 countries.

www.gfps.com

Argentina / Southern South America
Georg Fischer Central Plastics Sudamérica S.R.L.
Buenos Aires / Argentina
Phone +54 11 4512 02 90
gfcentral.ps.ar@georgfischer.com
www.gfps.com/ar

Australia
George Fischer Pty Ltd
Riverwood NSW 2210
Phone +61 (0) 2 9502 8000
australia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/au

Austria
Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH
3130 Herzogenburg
Phone +43 (0) 2782 856 43-0
austria.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/at

Belgium / Luxembourg
Georg Fischer NV/SA
1600 Sint-Pieters-Leeuw / Belgium
Phone +32 (0) 2 556 40 20
Fax +32 (0) 2 524 34 26
be.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/be

Brazil
Georg Fischer Sist. de Tub. Ltda.
04571-020 São Paulo/SP
Phone +55 (0) 11 5525 1311
br.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/br

Canada
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Mississauga, ON L5T 2B2
Phone +1 (905) 670 8005
Fax +1 (905) 670 8513
ca.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ca

China
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Shanghai 201319
Phone +86 21 3899 3899
china.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/cn

Denmark / Iceland
Georg Fischer A/S
2630 Taastrup / Denmark
Phone +45 (0) 70 22 19 75
info.dk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/dk

Finland
Georg Fischer AB
01510 Vantaa
Phone +358 (0) 9 586 58 25
Fax +358 (0) 9 586 58 29
info.fi.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fi

France
Georg Fischer SAS
95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex
Phone +33 (0) 1 41 84 68 84
fr.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fr

Germany
Georg Fischer GmbH
73095 Albershausen
Phone +49 (0) 7161 302 0
info.de.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/de

India
Georg Fischer Piping Systems Pvt. Ltd
400 083 Mumbai
Phone +91 22 4007 2000
Fax +91 22 4007 2020
branchoffice@georgfischer.com
www.gfps.com/in

Indonesia
PT Georg Fischer Indonesia
Karawang 41371, Jawa Barat
Phone +62 267 432 044
Fax +62 267 431 857
indonesia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/id

Italy
Georg Fischer S.p.A.
20063 Cernusco S/N (MI)
Phone +39 02 921 861
it.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/it

Japan
Georg Fischer Ltd
530-0003 Osaka
Phone +81 (0) 6 6341 2451
jp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/jp

Korea
Georg Fischer Korea Co. Ltd
Unit 2501, U-Tower
120 Heungdeok Jungang-ro
(Yeongdeok-dong)
Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do
Phone +82 31 8017 1450
Fax +82 31 217 1454
kor.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/kr

Malaysia
George Fischer (M) Sdn. Bhd.
41200 Klang, Selangor Darul Ehsan
Phone +60 (0) 3 3122 5585
Fax +60 (0) 3 3122 5575
my.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/my

Mexico / Northern Latin America
Georg Fischer S.A. de C.V.
CP 66636 Apodaca, Nuevo Leon / Mexico
Phone +52 (81) 1340 8586
Fax +52 (81) 1522 8906
mx.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/mx

Middle East
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Dubai / United Arab Emirates
Phone +971 4 289 49 60
gcc.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Netherlands
Georg Fischer N.V.
8161 PA Epe
Phone +31 (0) 578 678 222
nl.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nl

New Zealand
Georg Fischer Ltd
5018 Upper Hutt
Phone +04 527 9813
Fax +04 527 9834
nz.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nz

Norway
Georg Fischer AS
1351 Rud
Phone +47 67 18 29 00
no.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/no

Philippines
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
1604 Pasig City
Phone +632 571 2365
Fax +632 571 2368
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Poland
Georg Fischer Sp. z o.o.
05-090 Sekocin Nowy
Phone +48 (0) 22 31 31 0 50
poland.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/pl

Romania
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
020257 Bucharest - Sector 2
Phone +40 (0) 21 230 53 80
ro.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Russia
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Moscow 125040
Phone +7 495 748 11 44
ru.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ru

Singapore
George Fischer Pte Ltd
528 872 Singapore
Phone +65 6747 0611
Fax +65 6747 0577
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Spain / Portugal
Georg Fischer S.A.
28046 Madrid / Spain
Phone +34 (0) 91 781 98 90
es.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/es

Sweden
Georg Fischer AB
117 43 Stockholm
Phone +46 (0) 8 506 775 00
info.se.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/se

Switzerland
Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG
8201 Schaffhausen
Phone +41 (0) 52 631 3026
ch.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ch

Taiwan
Georg Fischer Co. Ltd
San Chung Dist., New Taipei City
Phone +886 2 8512 2822
Fax +886 2 8512 2823
www.gfps.com/tw

United Kingdom / Ireland
George Fischer Sales Limited
Coventry, CV2 2ST / United Kingdom
Phone +44 (0) 2476 535 535
uk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/uk

USA / Caribbean
Georg Fischer LLC
92618 Irvine, CA / USA
Phone +1 714 731 8800
Fax +1 714 731 6201
us.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/us

Vietnam
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
Ho Chi Minh City
Phone + 84 28 3948 4000
Fax + 84 28 3948 4010
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/vn

International
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
8201 Schaffhausen / Switzerland
Phone +41 (0) 52 631 3003
Fax +41 (0) 52 631 2893
info.export@georgfischer.com
www.gfps.com/int

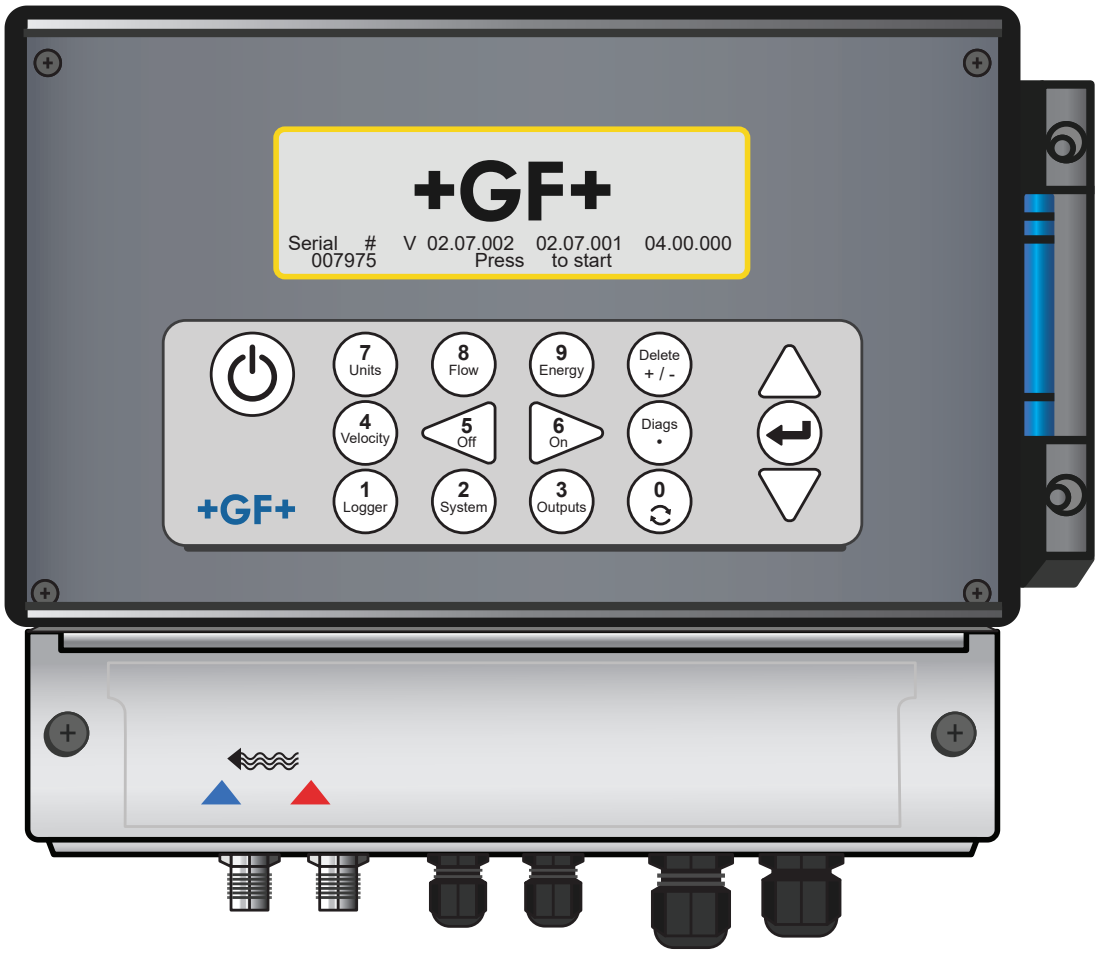
The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing.
The Data neither constitutes any expressed, implied or warranted characteristics, nor guaranteed properties or a guaranteed durability. All Data is subject to modification. The General Terms and Conditions of Sale of Georg Fischer Piping Systems apply.

+GF+

GF Piping Systems

Dispositivo de medición de caudal de ultrasonidos U3000 V2
Contador de calor de ultrasonidos U3000 V2 HM

Manual de uso



Caudalímetro por ultrasonido 1098767 U3000 V2
6423 / ES /05 (07.2022)
© Georg Fischer Piping Systems Ltd
CH-8201 Schaffhausen/Suiza
+41 52 631 30 26/info.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Traducción del manual de instrucciones original

Seguir el manual de instrucciones

El manual de instrucciones forma parte del producto y es un elemento importante del concepto de seguridad.

- Lea y tenga en cuenta el manual de instrucciones.
- Tenga siempre a mano el manual de instrucciones del producto.
- Entregue el manual de instrucciones en caso de transmitir el producto a otros usuarios.

Contenido

1	**Uso conforme a lo previsto**	**221**
2	**Acerca de este documento**	**221**
2.1	Instrucciones de advertencia	221
2.2	Otros documentos utilizados	222
2.3	Abreviaturas	222
2.4	Seguridad y responsabilidad	222
2.5	Transporte y almacenamiento	222
2.6	Volumen de suministro	223
3	**Estructura y función**	**224**
3.1	Estructura	224
3.2	Funcionamiento	224
3.3	Conexiones	225
3.4	Teclado	226
3.5	Modos de funcionamiento	228
3.6	Barras de bornes	230
4	**Instalación**	**233**
4.1	Posicionamiento de la unidad principal	233
4.2	Montaje de la unidad principal	233
4.3	Posicionamiento de los transductores	234
4.4	Fijación de transductores	234
4.5	Conexión de los sensores de temperatura (solo versiones HM)	240
4.6	Primera puesta en servicio	242
5	**Funcionamiento del aparato**	**245**
5.1	Utilización del menú de inicio rápido	245
5.2	Administrar ubicaciones designadas	249
5.3	Modificar los parámetros de calibración	253

5.4	Funciones de registro (solo modelos con opción de registrador de datos)	258
6	**Salidas**	**260**
6.1	Bucle de corriente	260
6.2	Salidas digitales	262
7	**Pantallas de estado**	**269**
7.1	Flujo primario	269
8	**Calorímetro (solo versiones HM)**	**270**
8.1	Calibración de los sensores de temperatura	270
9	**Mantenimiento y reparación**	**270**
10	**Solución de averías**	**272**
10.1	Vista sinóptica	272
10.2	Procedimiento general para solución de averías	273
10.3	Mensajes de advertencia y de estados	274
10.4	Bloque de chequeo	279
10.5	Reset	280
10.6	Diagnóstico	280
11	**Especificación**	**282**
12	**Eliminación**	**286**
13	**Resumen del pedido**	**286**

1 Uso conforme a lo previsto

El caudalímetro PF220/U3000 mide el flujo de fluidos en las tuberías con transductores Clamp-On, que se montan en la parte exterior sobre la tubería. Mediante la tecnología de ejecución de ultrasonidos, se evalúan y convierten las señales de los transductores con microprocesadores.
Esta tecnología permite medir con precisión el flujo de un fluido en un tubo cerrado, sin necesidad de introducir piezas mecánicas a través de la pared del tubo ni penetrar en el interior del sistema de flujo.
Así, la tubería puede tener un diámetro exterior de hasta 2 m y ser de prácticamente cualquier tipo de material. Los medios que se pueden utilizar son líquidos turbios como agua de río y aguas residuales, pero también líquidos limpios como agua desmineralizada o aceites con un contenido en partículas inferior al 3% del volumen.

Aplicaciones habituales

- Agua de río
- Agua marina
- Agua potable
- Agua desmineralizada
- Agua tratada

2 Acerca de este documento

Este documento contiene toda la información necesaria para montar el producto, ponerlo en funcionamiento y realizar su mantenimiento.

2.1 Instrucciones de advertencia

Este manual de instrucciones incluye instrucciones de advertencia que advierten sobre el peligro de lesiones o daños materiales. ¡Respete siempre estas instrucciones de advertencia!

⚠ ¡ADVERTENCIA!

Peligro de muerte o riesgo de sufrir lesiones graves.
Existe peligro de muerte o riesgo de sufrir lesiones graves si se ignoran estas instrucciones de advertencia.

⚠ ATENCIÓN

Riesgo de lesiones leves.
Si no se observan estas instrucciones de advertencia, existe el riesgo de sufrir lesiones leves.

NOTA

¡Riesgo de daños materiales!
¡Amenaza de daños materiales si no se observan (p. ej., pérdida de tiempo, pérdida de datos, defectos en la máquina)!

Otros símbolos

Símbolo	Significado
1.	Se requieren medidas en orden numerado.
▶	Se requieren medidas
•	Listado de elementos de niveles diferentes

2.2 Otros documentos utilizados

- Principios de planificación industrial de Georg Fischer

Estos documentos están disponibles en su filial de GF Piping Systems o en www.gfps.com.

2.3 Abreviaturas

Abreviatura	Descripción
ABS	Acrilonitrilo butadieno estireno
DA	Función de doble acción
CEM	Compatibilidad electromagnética
FC	Posición de seguridad CERRADO
FO	Posición de seguridad ABIERTO
LCD	Pantalla de cristal líquido
LED	Diodo luminoso
MOSFET	Transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor
PB-INSTAFLEX	Sistema de tuberías de material sintético de polibuteno
PE-ELGEF	Sistema de tuberías de material sintético de polietileno
PP-PROGEF	Sistema de tuberías de material sintético de polipropileno
PVDF-SGEF	Sistema de tuberías de material sintético de PVDF (fluoruro de polivinilideno)
SPNO MOSFET	Transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor monopolar, normalmente abierto
VC-U-PVC	Cloruro de polivinilo

2.4 Seguridad y responsabilidad

- ▶ Utilizar el producto exclusivamente conforme a lo previsto, ver «Uso conforme a lo previsto».
- ▶ No utilizar ningún producto dañado o defectuoso. Clasificar de inmediato los productos dañados.
- ▶ Asegurarse de que el sistema de tuberías sea instalado profesionalmente e inspeccionado con regularidad.
- ▶ Encomendar el montaje del producto y los accesorios únicamente a personas con la formación, los conocimientos o la experiencia necesarios.
- ▶ Instruir periódicamente al personal sobre todas las cuestiones relacionadas con la normativa local vigente de seguridad laboral y protección medioambiental, especialmente en lo relativo a tuberías a presión.

2.5 Transporte y almacenamiento

- ▶ Proteger el producto durante el transporte contra fuerzas externas (tales como choques, golpes, vibraciones).
- ▶ Transportar y/o almacenar el producto en el embalaje original cerrado.
- ▶ Proteger el producto contra el polvo, suciedad, humedad, así como contra la radiación térmica y UV.
- ▶ Comprobar que el producto no puede resultar dañado a consecuencia de influencias mecánicas y térmicas.
- ▶ Inspeccionar el producto antes de montarlo por si presentara daños ocasionados durante el transporte.

2.6 Volumen de suministro

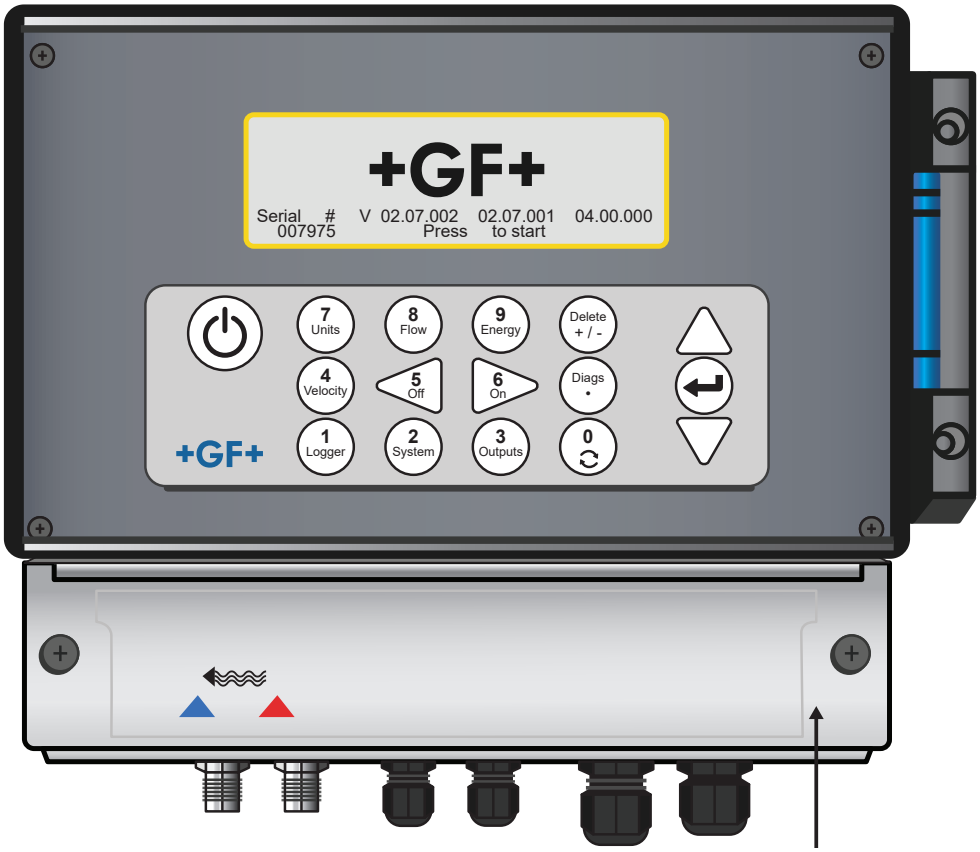
Componente
Unidad principal GF U3000 V2
Sensores de flujo/transductor
Cable del sensor (2 piezas de 5 m de longitud cada una)
Almohadillas de gel
Carril-guía
Abrazaderas de acero inoxidable para el carril guía
Grasa de acoplamiento ultrasónico
Cable de tierra
Manual de uso
Certificado de calibración

2.6.1 Se suministra únicamente con modelos GF U3000 V2 HM:

- Pasta del disipador de calor (solo para los modelos HM)
- Sensor de temperatura Pt100 incl. cable (3 m de longitud) (solo para los modelos HM)
- Abrazadera de acero inoxidable para el sensor de temperatura (solo modelos HM)

3 Estructura y función

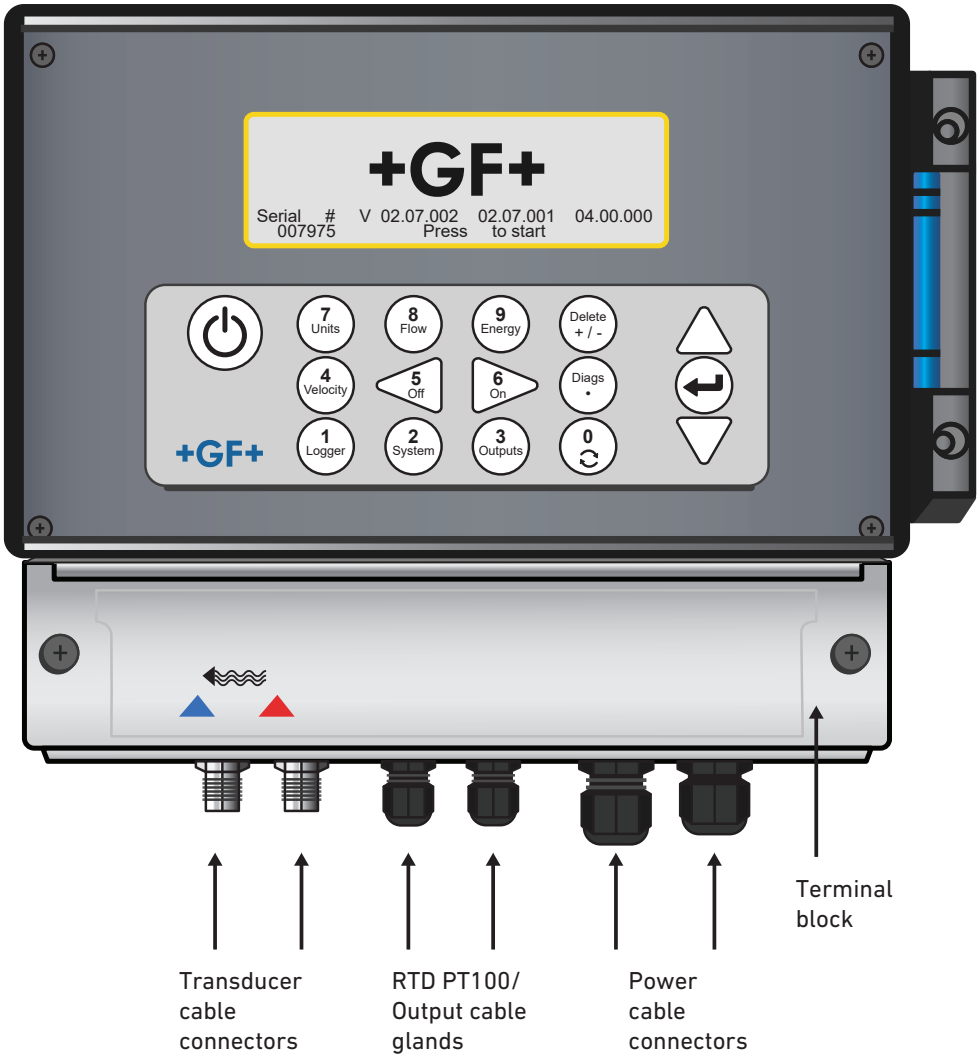
3.1 Estructura



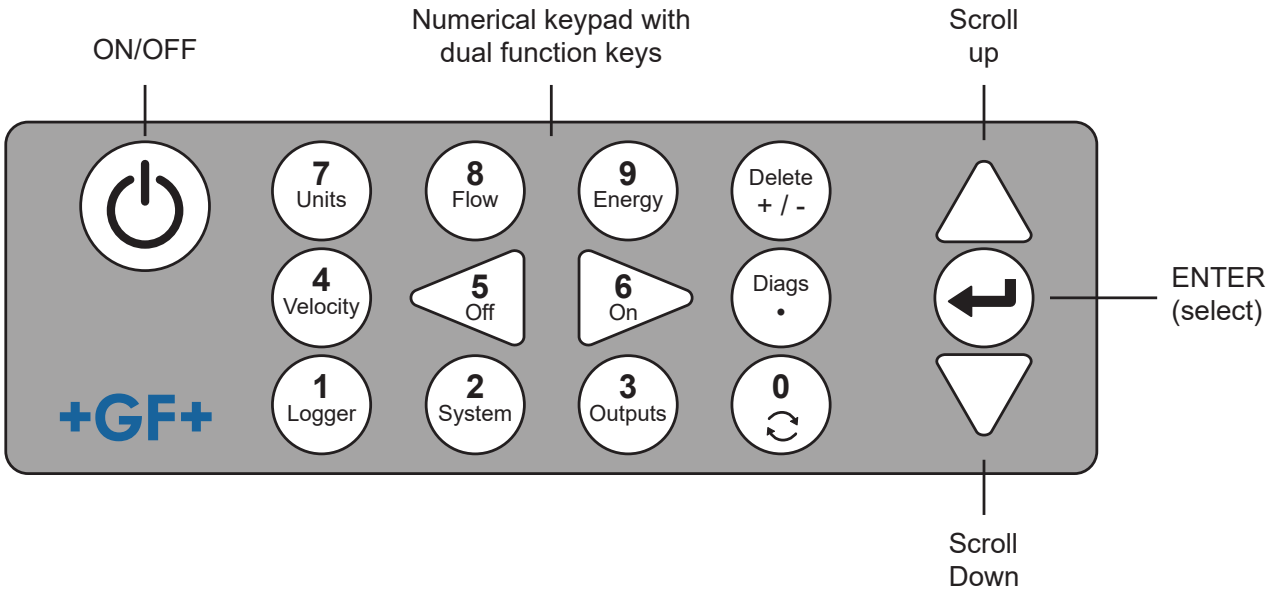
3.2 Funcionamiento

El modelo GF U3000 V2 (HM) es un instrumento controlado por microprocesador y guiado con un menú en una pantalla LCD integrada y manejado con un teclado. Puede servir para indicar el flujo o la velocidad del fluido actuales, junto a los valores totalizados o bien como memoria de valores de medición (solo modelos con opción de registrador de datos). Si se utiliza en modo memoria de valores de medición, pueden guardarse los datos grabados en la memoria no volátil del instrumento de medición, para descargarlos más adelante en un lápiz USB. Se pueden almacenar internamente hasta 100 millones de eventos de grabación.
Además, el instrumento de medición puede indicar el flujo variable o mostrar una «salida de impulsos» variable (volumen o frecuencia), proporcional al valor de flujo detectado. Esta salida puede ajustarse a un rango de caudal determinado y utilizarse con un gran número de dispositivos de interfaz externos, como dispositivos para la gestión de baterías o sistemas de vigilancia locales.
Los datos de medición también pueden transmitirse a sistemas de nivel superior a través de la comunicación digital Modbus (sólo modelos con opción Modbus). Las unidades GF U3000 V2 HM pueden utilizarse para medición de energía y potencia. Se suministran con sondas RTD que, correctamente colocadas, pueden aprovecharse para calcular la energía perdida o emitida en un circuito de calor o frío. Para ello se mide la diferencia de temperatura entre las sondas, que normalmente se colocan en las tuberías de avance y retorno del punto de referencia.

3.3 Conexiones



3.4 Teclado



Tecla	Uso
0	Cambiar entre pantalla de flujo, velocidad y, opcionalmente, las pantallas de energía (pulsando brevemente el indicador de flujo, energía o velocidad), entrada en la pantalla para ajustar el flujo cero (pulsando largamente el indicador de flujo) o congelación y habilitación de valores diagnósticos en la pantalla de diagnóstico.
1	Solo modelos GF U3000 V2 HM: muestra el menú «Grabación».
2	Muestra el menú «Ajustes del sistema».
3	Muestra el menú «Configuración de la pletina de salida».
4	Cambia de la pantalla «Mostrar flujo» o «Mostrar energía» a la pantalla «Mostrar velocidad». (solo modelos GF U3000 V2)
5	Sin función – reservado para futuros usos
6	Sin función – reservado para futuros usos
7	Cambia entre las unidades de pantalla disponibles.
8	Cambia de la pantalla «Mostrar velocidad» o «Mostrar energía» a la pantalla «Mostrar flujo». (solo modelos GF U3000 V2)
9	GF U3000 V2 HM: Cambia de la pantalla «Mostrar velocidad» o «Mostrar flujo» a la pantalla «Mostrar energía».
Borrar +/-	Sin comando corto: borra en entradas de texto el carácter a la izquierda del cursor parpadeante. Borra las alarmas activadas o vuelve de la pantalla «Vista sinóptica» al MENÚ PRINCIPAL.
Diags .	Muestra la pantalla «Diagnóstico».

3.4.1 Tecla ON/OFF

La tecla ON/OFF se halla en la parte izquierda superior del teclado. Después de encender en la pantalla LCD se muestra una ventana de inicialización con el número de serie del instrumento de medición y la versión de software. A continuación puede iniciarse el instrumento de medición confirmando con la tecla Entrar. Seguidamente la ventana de inicialización es sustituida por la del MENÚ PRINCIPAL que permite acceder a las restantes funciones.

3.4.2 Menús y teclas de selección de menús

Los menús de GF U3000 V2 (HM) tienen una estructura jerárquica y el MENÚ PRINCIPAL se halla arriba del todo. La navegación entre los menús se realiza con tres teclas del lado derecho del teclado, que permiten desplazarse dentro de una lista de menú hacia ARRIBA y hacia ABAJO, además de SELECCIONAR un elemento de menú. Al desplazarse por un menú un cursor con forma de flecha se mueve por la zona izquierda de la pantalla de arriba a abajo para mostrar la selección de menú activa, que se podrá seleccionar pulsando la tecla Entrar (SELECCIONAR).

Algunos menús tienen más opciones que las que se pueden representar en la pantalla. Las opciones ocultas pueden mostrarse, desplegando el usuario hacia ABAJO más allá del último elemento visible. Los menús se muestran «en bucle» desplegando entre el primer y último elemento.
Si se selecciona «Finalizar», el usuario accede normalmente a un nivel superior dentro de la jerarquía de menús. Pero en algunos casos el usuario puede acceder directamente a la pantalla «Valor de flujo».

En algunas pantallas se tiene que mover el cursor de la pantalla hacia la izquierda y derecha, así como hacia arriba o hacia abajo. Para ello se utiliza la tecla 5 (desplegar a IZQUIERDA) y 6 (desplegar a DERECHA).

3.4.3 Doble función del teclado numérico

El teclado numérico en el centro del teclado de la ilustración es una tecla con doble función. Pueden utilizarse para introducir directamente números, para seleccionar unidades de medida mostradas para el flujo volumétrico y para un acceso rápido a los menús de control más utilizados.

3.4.4 Transductores

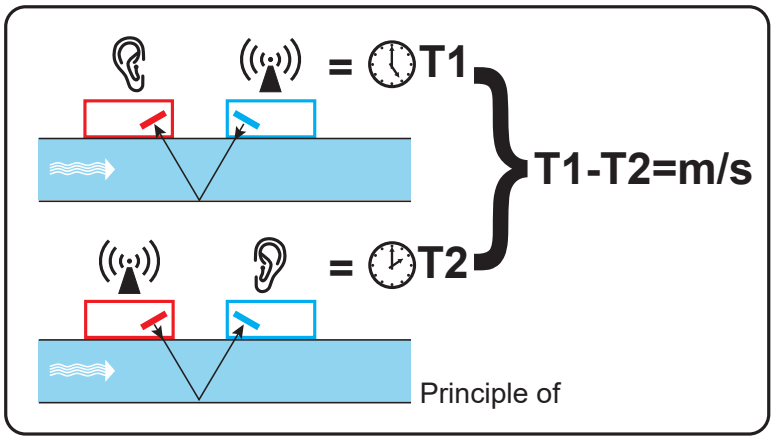
Por defecto se facilitan dos juegos de transductores de ultrasonidos. A la hora de configurar el instrumento de medición se indica, dependiendo de los datos ingresados del usuario, el juego de transductores que debe utilizarse para cada aplicación. Los tamaños estándar de los tubos se programan en el instrumento de medición y, normalmente, no es necesario utilizar otro juego de transductores que el transductor propuesto por el instrumento. Si las circunstancias exigieran otro juego, se puede programar manualmente el instrumento de medición para que acepte el otro juego.

Juego de transductor «A»
Se envía por defecto para utilizar con tubos con un diámetro exterior de 13mm a 115mm.

Juego de transductor «B»
Se envía por defecto para utilizar con tubos con un diámetro exterior de 50mm a 2000mm.

3.4.5 Funcionamiento

El caudalímetro permite realizar mediciones de caudal precisas determinando la diferencia entre los tiempos de transmisión de dos señales de ultrasonidos.



Un impulso de tensión regular actúa sobre los cristales del transductor y genera un rayo de ultrasonidos en una frecuencia determinada. El rayo se transmite en primer lugar desde el transductor posterior (azul) al transductor anterior (rojo).

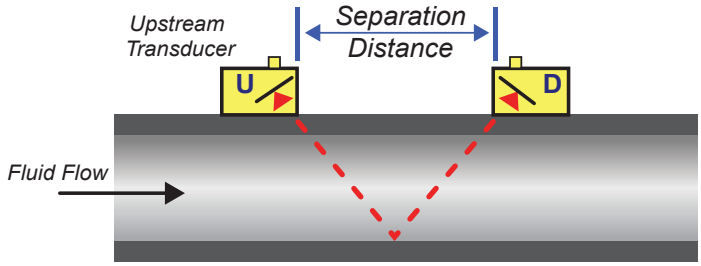
A continuación, se conduce el rayo en dirección contraria, es decir, desde el transductor anterior (rojo) al transductor posterior (azul). El tiempo que necesita el ultrasonido para su recorrido en esta dirección a través del fluido se reduce por la velocidad del fluido en el tubo.
La diferencia de tiempo resultante T1–T2 es directamente proporcional a la velocidad del fluido en el tubo.

Además de caudales, un caudalímetro con calorímetro mide la diferencia de temperatura en el sistema entre el avance y el retorno con la ayuda de dos sensores de temperatura PT100.
Con la diferencia de temperatura entre el avance y el retorno, así como el volumen de agua transportado por el sistema, se calcula la energía en el producto.

3.5 Modos de funcionamiento

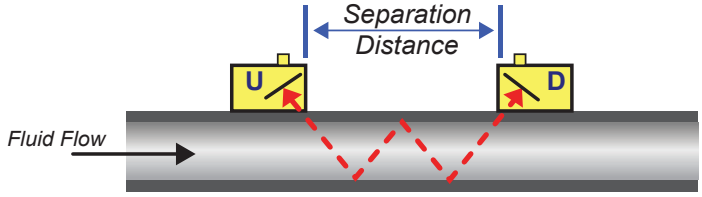
El caudalímetro puede operar con cuatro modos distintos que dependen del diámetro del tubo y el tipo de juego de transductores utilizados. El diagrama siguiente explica el significado de la distancia de separación correcta entre los transductores para recibir la señal más potente.

3.5.1 Modo reflexivo



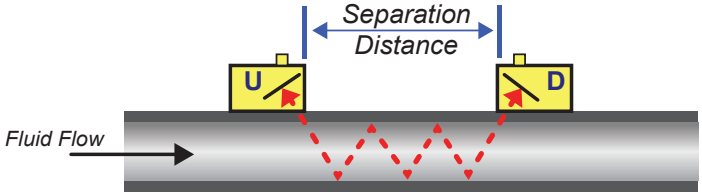
Normalmente se utiliza este modo. Los dos transductores (U y D) se colocan paralelos entre sí sobre el tubo, y las señales transmitidas entre estos son rebotadas por la pared del tubo opuesta.
La distancia de separación la calcula el instrumento de medición basándose en los datos introducidos respecto de las características de tubo y fluido.

3.5.2 Modo reflexivo (doble reflexión)



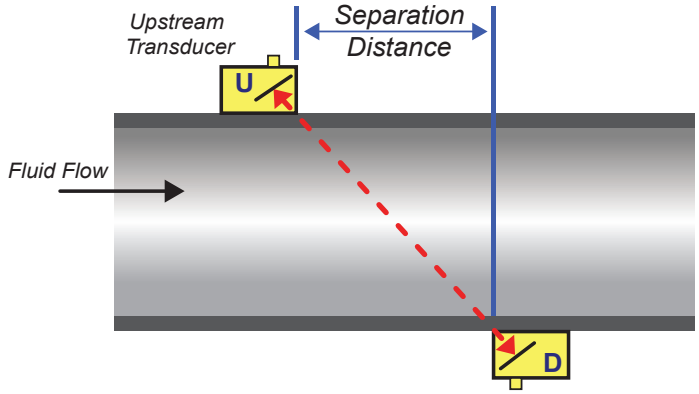
En este modo se calcula la distancia de separación para una doble reflexión*. Este caso se presenta normalmente cuando el diámetro del tubo es tan pequeño que la distancia de separación calculada del modo reflexivo prácticamente no resulta posible para el transductor utilizado.

3.5.3 Modo reflexivo (triple reflexión)



Este modo va un paso más allá y muestra una situación con triple reflexión. Este caso se da cuando se trabaja con tubos muy pequeños en relación con el rango de transductor utilizado.

3.5.4 Modo diagonal



El instrumento puede seleccionar este modo si los tubos son relativamente grandes. En este modo se hallan los transductores en el lado enfrente del tubo, pero la distancia de separación sigue resultando determinante para recibir correctamente las señales. Este modo puede utilizarse con los juegos de transductores estándar «A y B». Sin embargo, para la instalación de tubos especialmente grandes se recomienda el juego de transductores opcional «D».

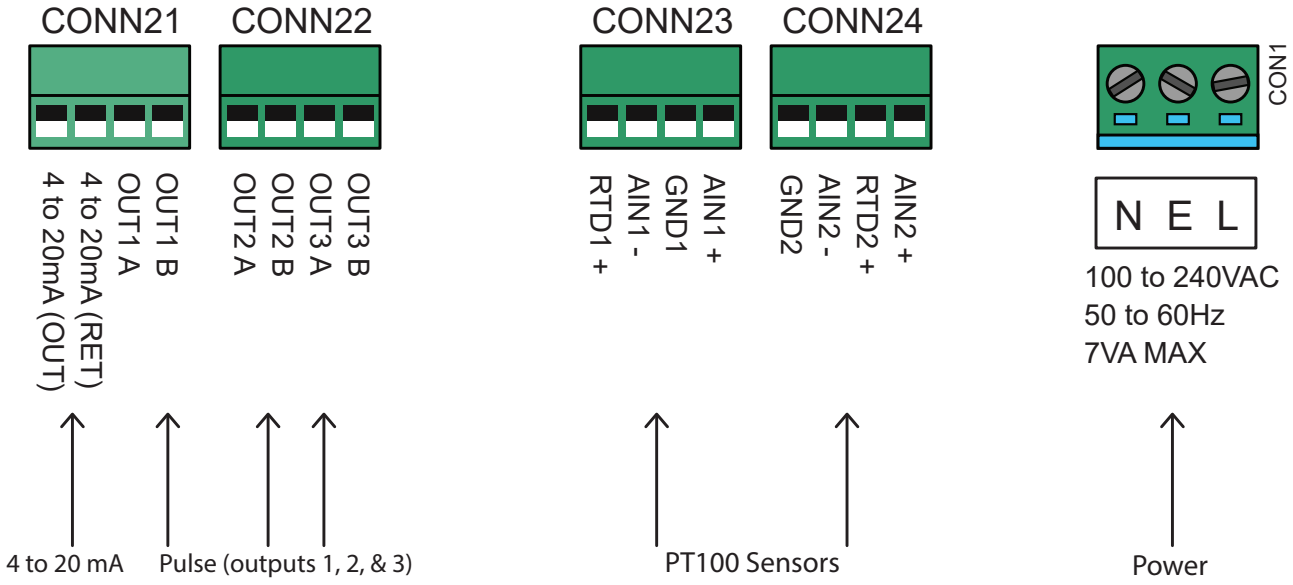
*En general hay que tener en cuenta que con un índice de reflexión creciente también aumentará la tasa de error. Las unidades se calibran en modo de reflexión simple. Las imprecisiones inherentes se amplifican si se usan modos superiores como reflexión triple y cuádruple. Además con un modo operativo más alto se amortigua la señal con una longitud de trayectoria creciente. La amortiguación se incrementa si se utilizan sensores con frecuencias operativas más altas. (Por ejemplo, las señales de los sensores A son más tenues que las señales de los sensores B.)

3.6 Barras de bornes

En esta sección se explica la forma de conectar el cable de red y el de señal a los bornes en serie del soporte de pared. Los cables de los transductores se conectan a las tomas de corriente del lado izquierdo de la regleta. Los demás cables se introducen en la unidad a través de los cuatro racores adjuntos y se conectan a las regletas de bornes, que se encuentran detrás de una tapa de seguridad.

3.6.1 Para conectar la fuente de alimentación, el PT100 y las salidas:

1. Retire la tapa de la regleta de bornes aflojando los dos tornillos de sujeción.
2. Pase los cables de control y monitorización a través de los dos racores más pequeños.
3. Corte los cables, pele aproximadamente 10 mm de aislamiento y conéctelos a los terminales requeridos como se ha descrito anteriormente y se muestra en la siguiente ilustración.
4. A continuación, apriete firmemente los racores para cables para que queden bien sujetos.
5. Vuelva a colocar la tapa de la regleta de bornes. Potencia impulso de 4-20 mA (salidas 1, 2 y 3) sensores Pt100



3.6.2 Suministro eléctrico

El aparato puede alimentarse de la red eléctrica (100 - 240 V AC, 50/60 Hz) o de una alimentación de 24 VAC/DC si está equipado con un módulo de alimentación de 24 V.

1. Pase el cable de red por uno de los dos racores de cable situados en el lado derecho del aparato, debajo de los bornes de conexión a la red, y utilice el racor más adecuado para el diámetro del cable.
2. Corte los cables, quite aproximadamente 10 mm de aislamiento y conéctelos a los bornes de alimentación indicados en la ilustración anterior.
3. A continuación, apriete firmemente los racores para cables para que queden bien sujetos.

⚠ ¡ADVERTENCIA!

¡Tensiones letales!

Asegúrese de que el cable de alimentación está desconectado de la red eléctrica.

► No aplique la tensión de red cuando los bornes estén retirados. La fuente de alimentación externa debe ser de la Clase de protección 2.

⚠ ¡ADVERTENCIA!

¡Cumplimiento de las directrices de seguridad!

El montador será el responsable de cumplir las disposiciones de seguridad regionales en materia de tensión mediante un transformador principal cuando conecte un cable de red al GF U3000 V2.

⚠ ¡ADVERTENCIA!

¡La fuente de alimentación debe estar conectada a tierra!

Si la unidad se alimenta de una fuente de alimentación de 24 V CA, la alimentación debe estar aislada de la tierra.

3.6.3 Cable de control y monitorización

Dependiendo de las opciones instaladas, puede ser necesario uno de los siguientes cables de control y monitorización:

- **Salida de corriente**

Se emite una señal de monitorización de 4-20 mA, 0-16 mA o 0-20 mA desde los terminales mA+ y mA- (mA+ es el terminal de salida de corriente y mA- es el terminal de retorno).

- **Salida de impulsos**

Se dispone de una salida de pulsos optoaislada en los terminales PULSE+ y PULSE- (PULSE+ es el terminal de salida de pulsos y PULSE- es el terminal de retorno).

- **Salidas de alarma**

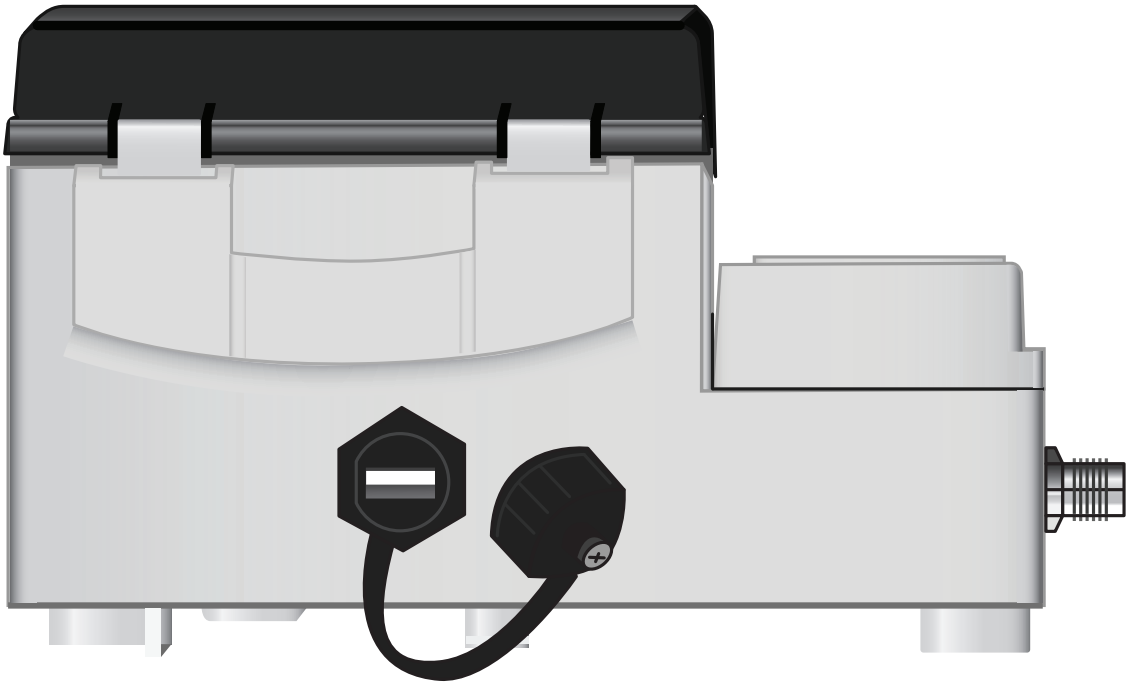
Están disponibles dos salidas de alarma programables y multifuncionales a través de relés MOSFET, SPNO. Los relés están diseñados para una carga continua de 48V/500 mA y se conectan a los terminales ALARM1+, ALARM1-, ALARM2+ y ALARM2- respectivamente.

Dentro del sistema de menú de un instrumento de medición el usuario puede:

- seleccionar la función de salida actual **ON/OFF**
- establecer el rango de salida de corriente (definir el rango de corriente siendo las áreas típicas 4–20 mA, 0–20 mA y 0–16 mA). No obstante, el aparato puede generar corrientes de hasta 24 mA
- calibrar la señal de salida de corriente al rango de caudal necesario
- establecer la causa de la alarma (y la corriente de alarma para la salida de corriente)
- fijar un valor de activación para la alarma cuando está relacionada con un valor de infrautilización o un valor de exceso;
- adaptar las imprecisiones de los valores de corriente de compensación dentro del sistema operativo

3.6.4 Conexión USB

En el lado izquierdo de la carcasa hay un puerto USB. Este puerto puede utilizarse para descargar los datos grabados en una memoria USB.



4 Instalación

4.1 Posicionamiento de la unidad principal

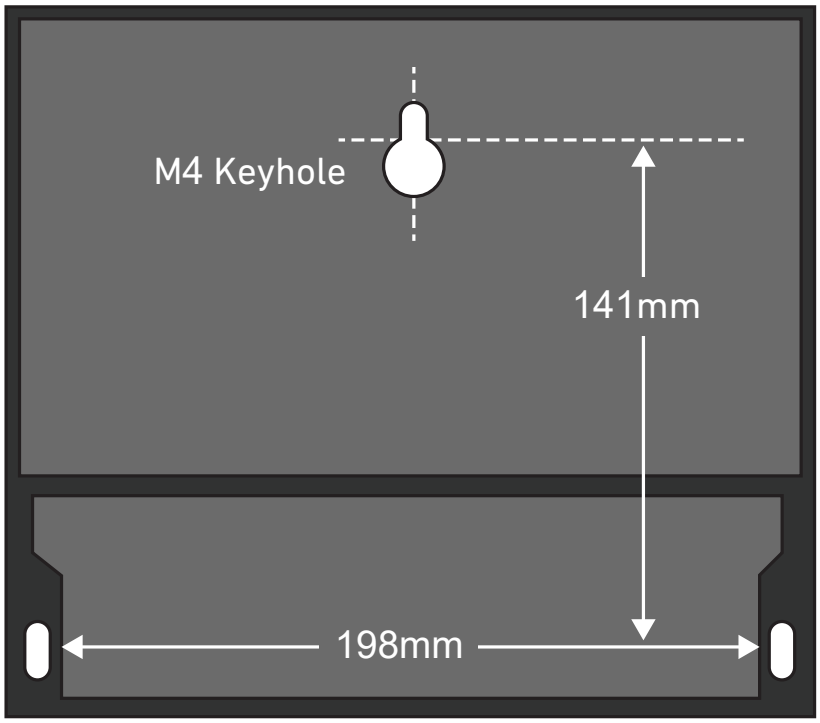
La unidad principal debe montarse lo más cerca posible de los sensores ultrasónicos de la tubería. Los cables estándar de los sensores tienen una longitud de 5 metros, aunque también hay cables de 10 metros disponibles como opción. Si no es posible montar la unidad tan cerca de los sensores por razones operativas, se pueden suministrar cables personalizados de hasta 100 m de longitud; póngase en contacto con su representante de ventas de GF para obtener más información y disponibilidad.

Es necesario disponer de una red eléctrica adecuada para alimentar la unidad (existe un módulo de alimentación opcional de 24V AC/DC). La alimentación externa debe estar adecuadamente protegida y conectada a través de un aislante identificable. Hay un fusible de 500 mA instalado internamente en la línea de alimentación de la unidad.

4.2 Montaje de la unidad principal

Lo ideal es fijar la carcasa de la unidad principal a la pared con tres tornillos M4.

1. Retire la tapa de los terminales de la unidad principal.
2. Fije un tornillo en el lugar deseado de la pared que coincida con el orificio de montaje de la parte posterior de la caja.
3. Fije la caja a la pared con el tornillo de cerradura.
4. Alinee la caja y marque las posiciones para las dos fijaciones de tornillos restantes a través de las ranuras de las esquinas inferiores de la caja. A continuación, retira la carcasa y taladra (y clava) los puntos de fijación.
5. Limpie la ubicación del polvo/suciedad y monte la caja en la pared.



4.3 Posicionamiento de los transductores

El caudalímetro requiere un perfil de flujo homogéneo y unitario, ya que el remolino del flujo puede ocasionar errores de medición impredecibles. Muchas aplicaciones no admiten un caudal uniforme superior a 360°. Esto es debido a que puede haber burbujas de aire en el techo del tubo, remolinos en el tubo o lodo en la base del tubo.

La experiencia ha demostrado que los resultados más precisos se obtienen cuando el carril-guía del transductor no se monta verticalmente respecto al tubo, sino en un ángulo de aproximadamente 45° hacia la derecha o izquierda.

4.3.1 Mediciones incorrectas

Las mediciones pueden estar falseadas si se montan los transductores en tuberías cercanas a componentes previos y racores como codos de tubo, piezas en T, válvulas, bombas y obstáculos similares.

A fin de garantizar que el caudalímetro se coloca en un lugar con un perfil de flujo no distorsionado, los transductores deberán montarse a una distancia suficiente de posibles fuentes de distorsión para que no puedan influir en la medición.

- Instale un trozo de tubo recto en el lado anterior del transductor que sea diez veces más largo que el diámetro.
- Instale un trozo de tubo recto en el lado anterior del transductor que sea cinco veces más largo que el diámetro. En casos excepcionales puede ser suficiente con un tubo cinco veces más largo que el diámetro.

4.4 Fijación de transductores

Los transductores de tipo "A" o "B" se fijan a la tubería con el carril guía ajustable que se muestra a continuación. El propio carril guía se fija al tubo con dos correas de acero circunferenciales. Para mayor comodidad, en la placa lateral del carril guía hay una regla imperial (pulgadas) y métrica (milímetros). Una vez que el conjunto del carril guía está completamente montado, los transductores se bloquean en su posición apretando la abrazadera del transductor.

NOTA

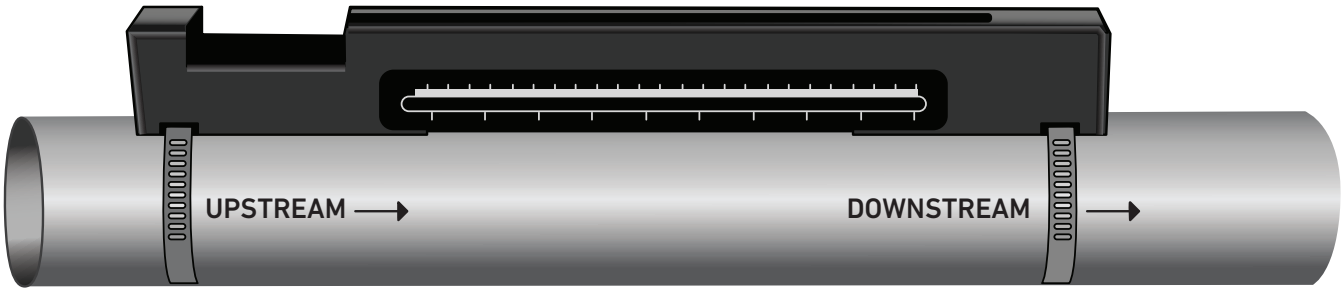
Cuando se utiliza el caudalímetro en modo «Diagonal» o en modo «Réflex» en tuberías con un diámetro superior a 350 mm, se necesitan dos carriles guía, en cada uno de los cuales se monta un transductor - véase la sección correspondiente (6.4.4. en este documento).

4.4.1 Limpieza del área de contacto.

Los transductores de tipo «A» o «B» se fijan a la tubería mediante el conjunto de rieles guía ajustables que se muestra en la ilustración siguiente. El propio carril guía se fija al tubo con dos correas de acero circunferenciales. Para mayor comodidad, en la placa lateral del carril guía hay una regla imperial (pulgadas) y métrica (milímetros). Una vez que el conjunto del carril guía está completamente montado, los transductores se bloquean en su posición apretando la abrazadera del transductor.

4.4.2 Colocación Montaje del carril-guía en el tubo

Coloque el riel guía horizontalmente en la tubería a un ángulo de 45° con respecto a la parte superior de la misma y fíjelo con la banda de acero inoxidable suministrada, como se muestra a continuación.

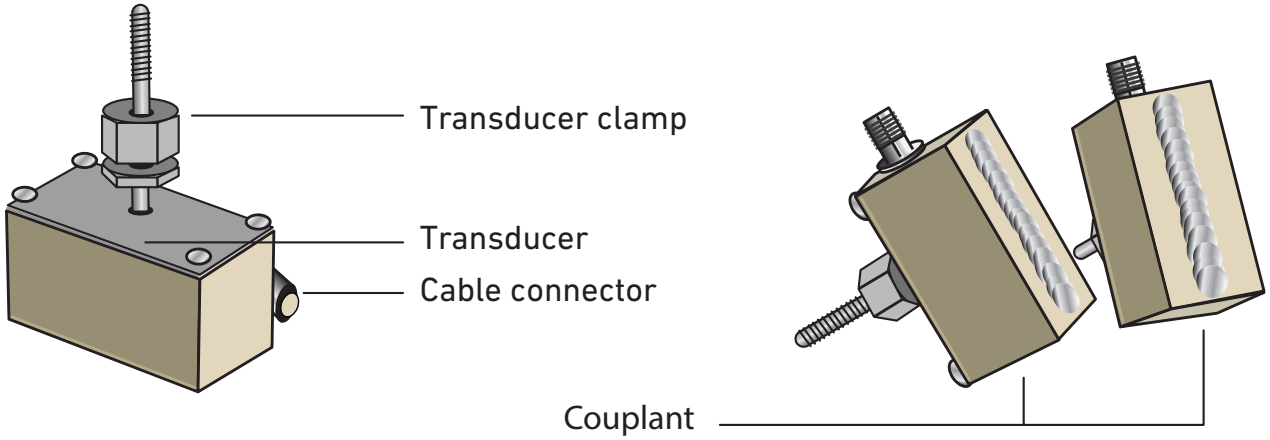


NOTA

En el siguiente procedimiento, el carril guía se monta con la abertura rectangular hacia el extremo superior de la tubería.

4.4.3 Instalación de los transductores

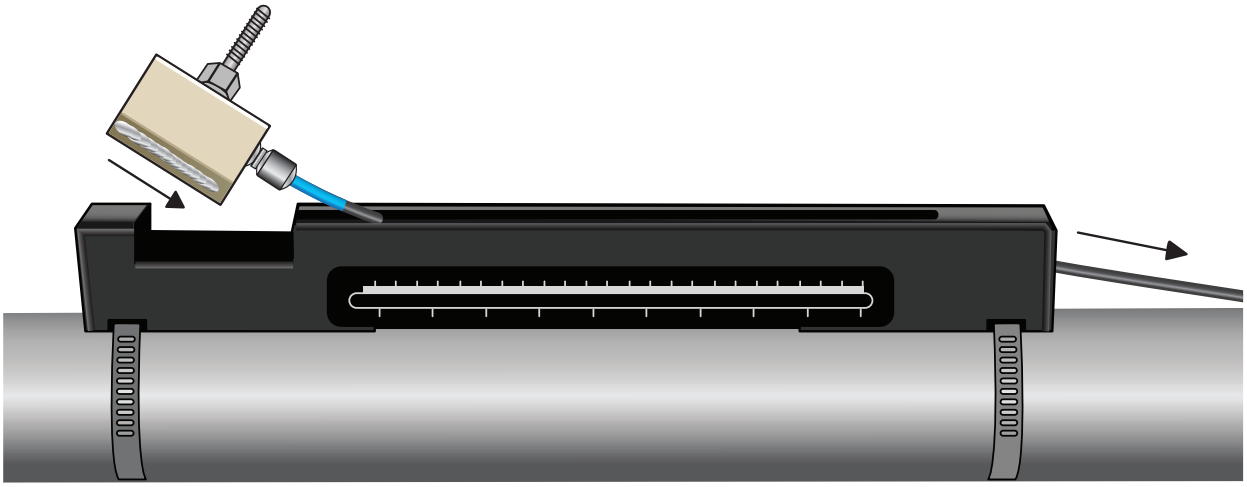
1. Apriete cada abrazadera del transductor en sentido horario hasta que esté cerca de la parte superior del transductor (imagen inferior izquierda). Esto es necesario para evitar que el acoplador acústico toque el tubo cuando el transductor se inserta por primera vez en el carril guía, como se describe a continuación.
2. Con el aplicador de jeringa suministrado, aplique una línea de 3 mm de acoplador acústico en la base de ambos transductores (figura inferior, derecha).



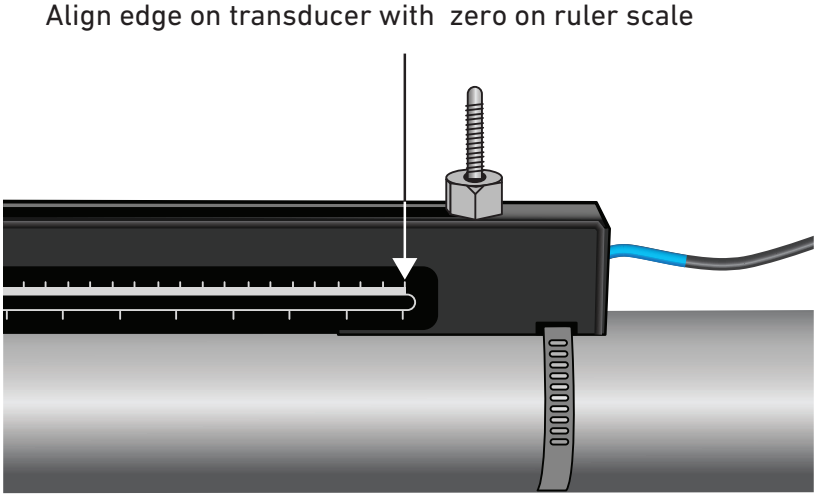
3. Pase el cable del transductor ubicado después (azul) por el extremo derecho del carril guía y por la abertura rectangular del extremo superior izquierdo del carril guía, como se muestra en la figura siguiente.

4. Conecte el cable posterior (azul) a uno de los transductores.

NOTA
Tenga cuidado al realizar los siguientes pasos para evitar manchar el material acústico en el tubo mientras fija el transductor en el carril guía.

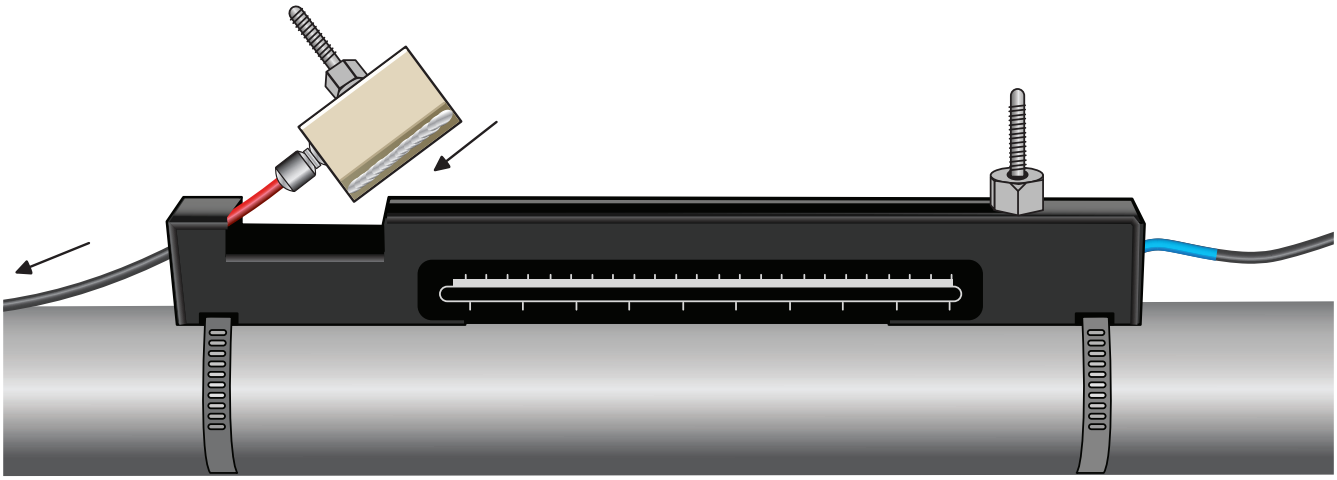


5. Deslice con cuidado el conjunto del transductor ubicado después a lo largo del carril guía hasta que el interior del transductor esté alineado con la marca «0» de la escala de la regla (figura abajo).

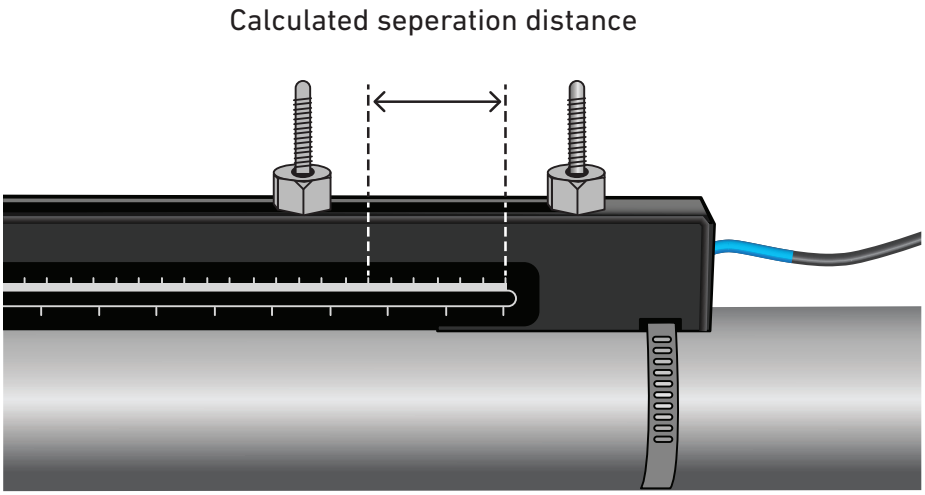


6. Baje el transductor a la tubería girando la abrazadera del transductor en sentido antihorario hasta que quede «apretada con los dedos» (no utilice una llave inglesa).
7. Pase el cable de señal ubicado antes (rojo) por el extremo izquierdo del carril de montaje y conéctelo al segundo transductor (véase la figura siguiente).

8. Baje con cuidado el conjunto del transductor a través de la abertura rectangular hasta que las ranuras del lado de la abrazadera del transductor se alineen con los bordes de la parte superior del carril guía.



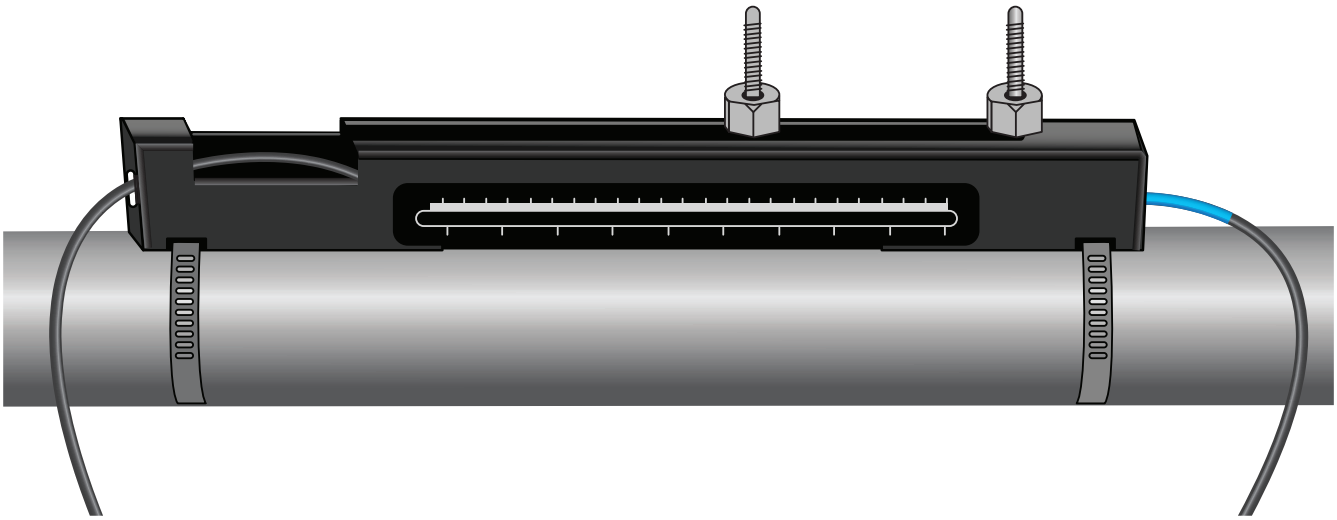
9. Coloque el transductor ubicado antes de manera que su interior esté ajustado a la distancia requerida en la regla, como se muestra en la ilustración de abajo.



NOTA

La distancia de separación para una aplicación concreta puede determinarse mediante el menú de inicio rápido, véase «Utilización del menú de inicio rápido».

10. Baje los transductores a la tubería girando cada abrazadera del transductor en sentido antihorario hasta que estén «apretados con los dedos» (no utilice una llave inglesa). La figura de abajo muestra la posición final de los transductores cuando las abrazaderas de los transductores están completamente apretadas.



11. Conecte los cables de señal del transductor al U3000 V2 - para ello, conecte el cable ROJO al conector del transductor ubicada antes y el cable AZUL al conector del transductor ubicado después.

NOTA
Si detecta un flujo negativo, cambie el cable rojo por el azul en el extremo del sensor.

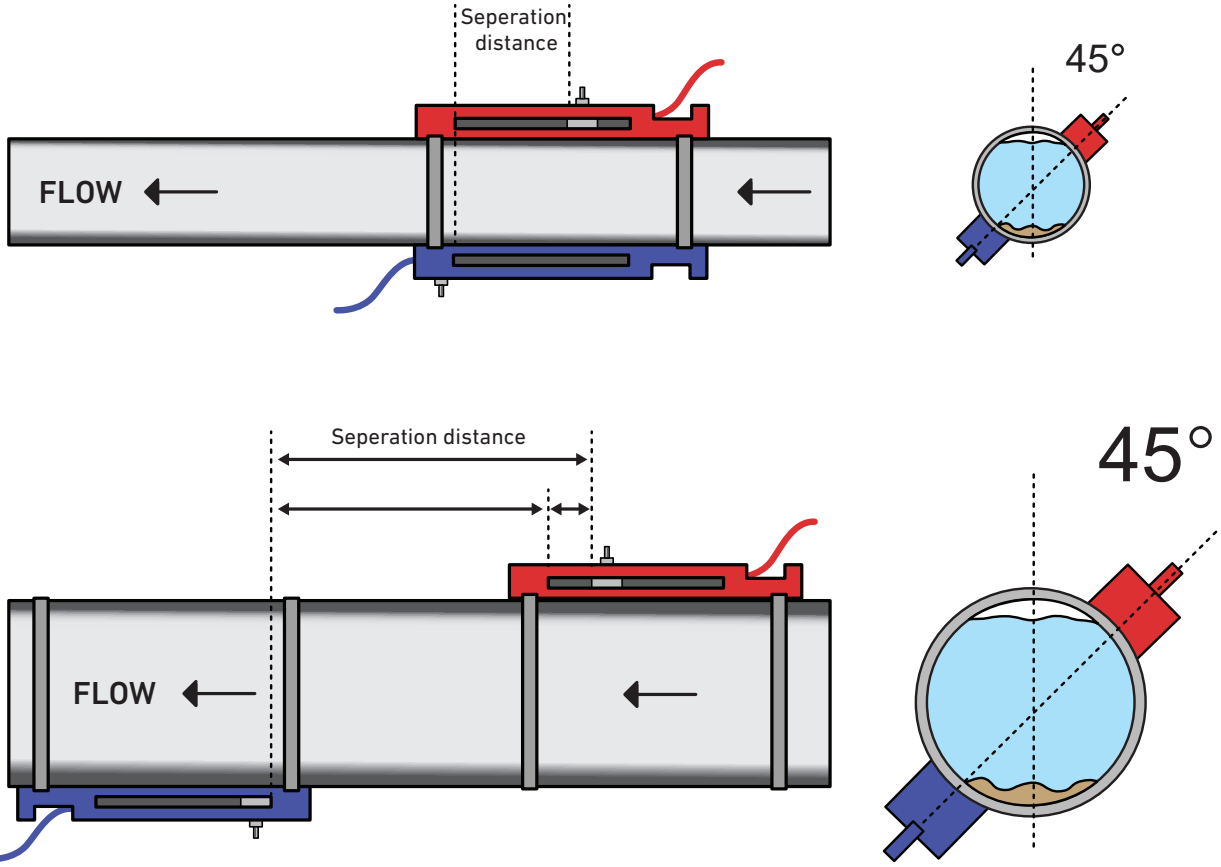
4.4.4 Sujeción de los transductores en modo diagonal

Este modo requiere dos carriles guía de transductor montados en lados opuestos del tubo (en un ángulo de 45° con respecto a la parte superior del tubo, como en el modo réflex). Si la distancia requerida entre los transductores es de 230 mm o menos, los carriles guía se pueden montar con las mismas bandas de acero inoxidable (véase la ilustración de abajo). Si la distancia del transductor es mayor, es posible que haya que montar los carriles guía por separado (véase la ilustración de abajo). En este caso, deben marcarse con precisión las posiciones requeridas para garantizar que los transductores estén correctamente colocados y alineados a lo largo del eje de la tubería, directamente opuestos entre sí en un eje de 45° con respecto a la parte superior de la tubería y a la distancia requerida.

Para posicionar los transductores, determine y anote la distancia entre los transductores mediante el menú de inicio rápido (véase el apartado «Utilización del menú de inicio rápido»). Prepare los transductores con el agente de acoplamiento como se describe en la sección anterior.

Se requiere una distancia entre transductores de 230 mm o menos:

1. Coloque ambos carriles guía horizontalmente en la tubería a un ángulo de 45° con respecto a la parte superior e inferior de la misma y fíjelo con la banda de acero inoxidable suministrada, como se muestra a continuación.
2. Siga las instrucciones para el modo réflex instalando el transductor aguas abajo en el carril guía inferior y el transductor aguas arriba en el carril guía superior.



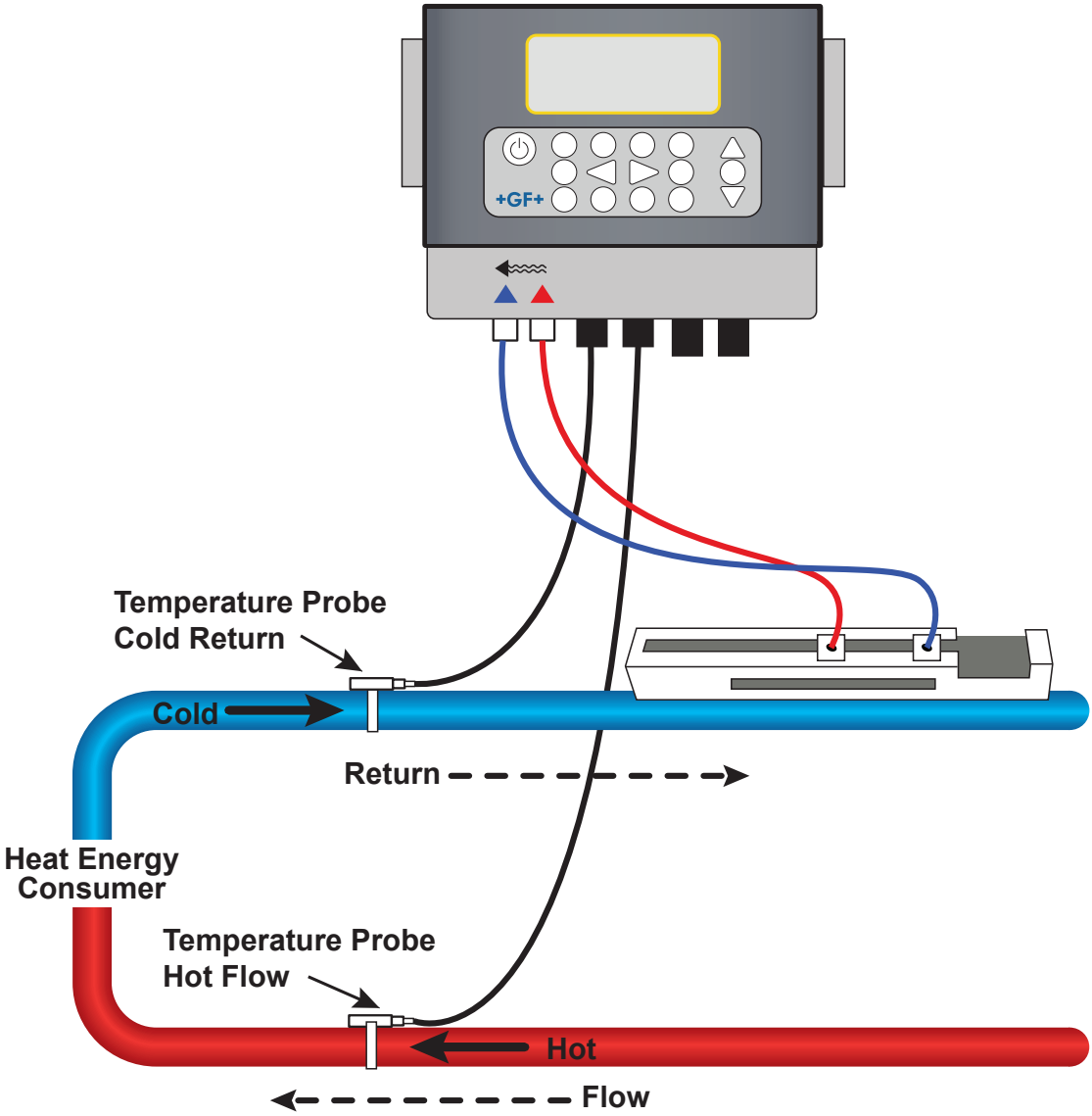
3. Coloque el carril guía previo horizontalmente en la tubería a un ángulo de 45° con respecto a la parte superior de la misma y fíjelo con la banda de acero inoxidable suministrada.
4. Coloque el transductor ubicado antes en el carril guía, pero no lo fije todavía en esta posición.
5. Coloque el carril guía ubicado después en el punto aproximado que garantice la distancia requerida bajo la tubería. Por ejemplo, si la distancia requerida es de 450 mm, alinee el carril guía de forma que las marcas de cero de los dos carriles guía estén a 400 mm de distancia. El resto se puede contabilizar deslizando el transductor previo sobre la marca de 50 mm (véase la ilustración de arriba). De este modo, se pueden realizar los ajustes finos que puedan ser necesarios durante el uso.
6. Coloque el transductor posterior de manera que el interior esté alineado con la marca de cero en el carril guía.
7. Ajustar la posición del transductor previo para conseguir la distancia total correcta.
8. Baje los dos transductores a la tubería girando las abrazaderas del transductor en sentido antihorario.

Una forma sencilla de dibujar una circunferencia vertical alrededor de una tubería grande es envolver un trozo de material, como papel cuadriculado, alrededor de la tubería y alinear los bordes del papel exactamente con el solapamiento. Si el borde del papel cuadriculado es paralelo, ambos bordes describen una circunferencia alrededor de la tubería que es perpendicular al eje de la misma. Marque el papel milimetrado exactamente donde se superpone. Una vez retirado el papel del tubo, doble la longitud medida por la mitad con los bordes que siguen paralelos. La línea de pliegue marca ahora una distancia que cubre exactamente la mitad del tubo. Vuelva a colocar el papel en el tubo y marque el lado opuesto del tubo con la línea de plegado.

4.5 Conexión de los sensores de temperatura (solo versiones HM)

Los sensores de temperatura deben estar conectados al avance y al retorno del sistema que se va a controlar. La zona de la tubería donde se van a instalar debe estar libre de grasa y de cualquier material aislante. Se recomienda retirar el revestimiento del tubo para garantizar un contacto térmico óptimo entre el sensor y el tubo.

A fin de garantizar una elevada fiabilidad en las aplicaciones con caldera, la medición de caudal se deberá realizar en el lado frío del sistema. Para garantizar una elevada fiabilidad en sistemas de frío, la medición de caudal se deberá realizar en el lado caliente del sistema.



NOTA

Hay que tener en cuenta que se trata, en este caso, de un valor exterior del tubo y que la temperatura real del fluido puede variar considerablemente, sobre todo si el material del tubo lleva aislamiento. De este modo los valores energéticos no tienen porqué perder validez, dado que los valores dependen de la diferencia de temperatura y no de la temperatura absoluta. Es responsabilidad del montador garantizar que las diferencias de temperatura sean las más precisas posible. Para ello es posible que los sensores deban cubrirse con material aislante, a fin de minimizar corrientes de aire y fluctuaciones de la temperatura ambiente alrededor de los dos sensores.

4.5.1 Calibración de los sensores Pt100 (solo versiones HM)

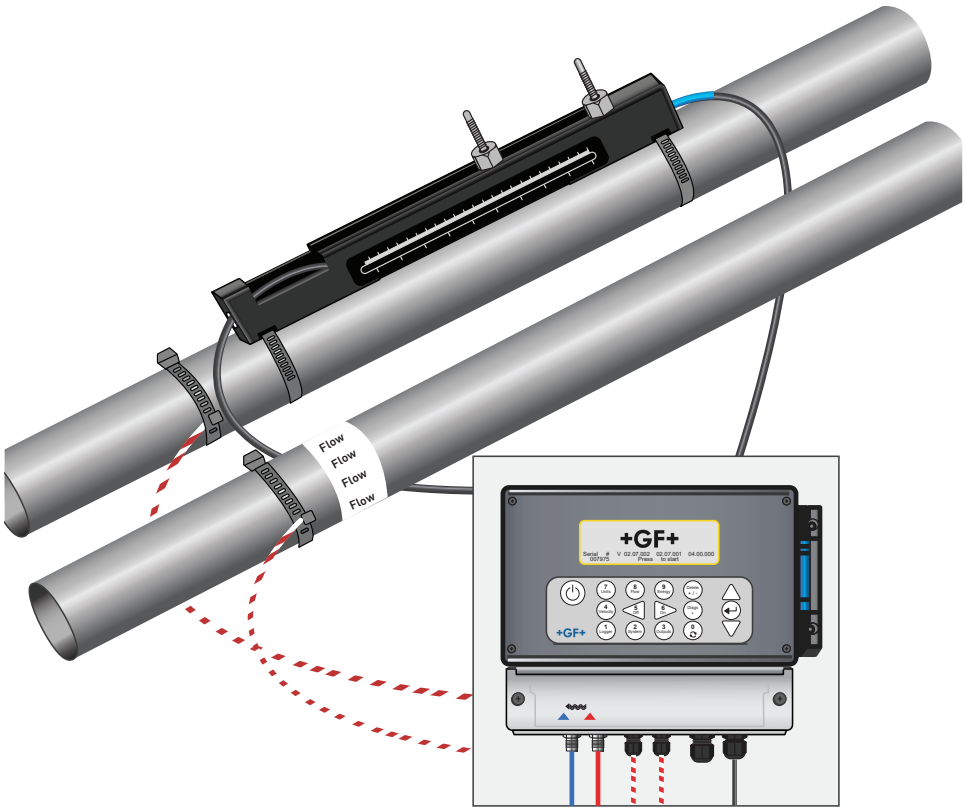
NOTA

Los sensores Pt100 deberán compensarse antes del primer uso con la ayuda del procedimiento siguiente y deberán utilizarse con la longitud de cable predefinida. Al prolongar o acortar el cable se invalida la calibración de los sensores.

Véase el apartado «Calibración de los sensores de temperatura».

4.5.2 Colocación de los sensores Pt100 (solo versiones HM)

Los sensores Pt100 se encuentran en la entrada y en la salida del sistema que se debe supervisar. Estos deben colocarse en un lugar en el que no haya grasa ni material aislante. Se recomienda retirar el revestimiento del tubo para garantizar un contacto térmico óptimo entre el sensor y el tubo.
Sujeta los sensores con las bridas de acero inoxidable suministradas.



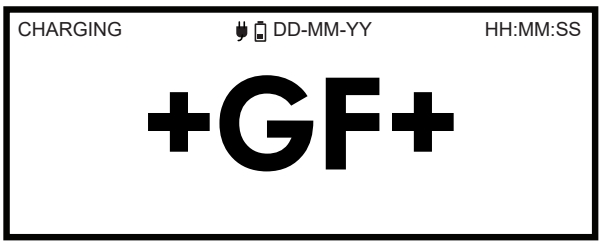
4.6 Primera puesta en servicio

Cuando se enciende la unidad, ésta pasa por la secuencia inicial de arranque y luego muestra la pantalla del caudal.

Pulse la tecla Entrar para mostrar el menú principal.

4.6.1 Comprobar el estado del sistema

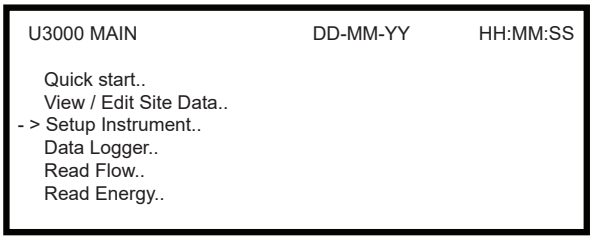
Este proceso debería efectuarse la primera vez que se utilice la unidad. Pero recomendamos revisar periódicamente la capacidad funcional de todos los sistemas, especialmente si al abrir el menú principal se muestran errores.

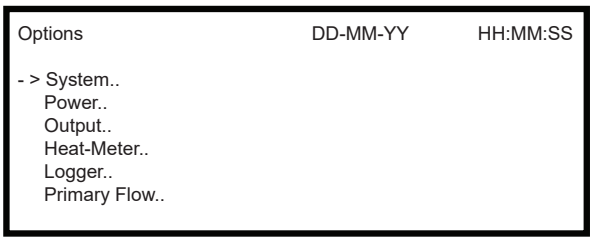


1. En el menú principal se selecciona con los botones de desplazamiento Arriba y Abajo la opción **Configurar el instrumento de medición**. Pulse la tecla Entrar.
2. Aparece una lista con las opciones que puede variar en función del modelo de dispositivo de medición del caudal utilizado. Tenga en cuenta el mensaje de estado a la derecha, junto al nombre de la opción. Si el subsistema de la opción funciona correctamente, el estado será «OK». Si hubiera ocurrido un error en el subsistema, aparecerán dos rayas.
3. Si el estado de un subsistema NO ES OK al iniciarse, intente reiniciar el dispositivo de medición del caudal, apagando y volviendo a encender. Si el error persistiera, póngase en contacto con el distribuidor o envíe el artículo para su reparación.

4.6.2 Seleccionar idioma

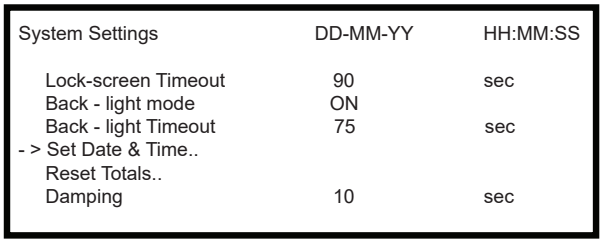
El idioma estándar de la pantalla es inglés. Además también disponibles los idiomas alemán, francés y español. Así es como se cambia de idioma:

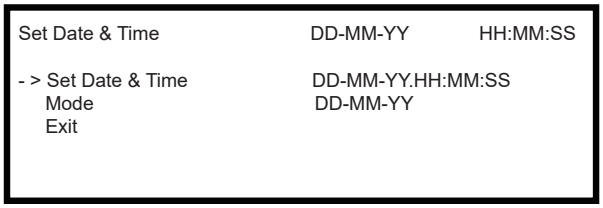




1. En el menú principal se selecciona con los botones de desplazamiento Arriba y Abajo la opción **Configurar el instrumento de medición**. Pulse la tecla Entrar. Pulse la tecla Entrar mientras está seleccionado **Sistema** en el menú de opciones.
2. Alternativamente también se puede pulsar en la pantalla «Mostrar flujo/velocidad/energía» la tecla SISTEMA (2). Aparece el menú «Ajustes del sistema».
3. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar el **Idioma**. Pulse la tecla Entrar.
4. Navegue entre las opciones disponibles con los cursores ARRIBA/ABAJO.
5. Pulse la tecla Entrar si está marcado el idioma deseado.
6. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Guardar y finalizar ajuste**. Pulse la tecla Entrar.
7. Ya está activo el idioma seleccionado en todas las pantallas.

4.6.3 Ajustar fecha y hora





1. En el menú principal se selecciona con los botones de desplazamiento Arriba y Abajo la opción **Configurar el instrumento de medición**. Pulse la tecla Entrar. Pulse la tecla Entrar mientras está seleccionado **Sistema** en el menú de opciones.
   Alternativamente también se puede pulsar en la pantalla «Mostrar flujo/velocidad/energía» la tecla SISTEMA (2).
   Aparece el menú «Ajustes del sistema».
2. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Ajustar fecha y hora**. Pulse la tecla Entrar.
3. Aparece el menú «Ajustar fecha y hora».
4. El instrumento de medición está configurado para mostrar los datos correspondientes a la fecha en formato dd-mm-aa. Si se prefiere el formato mm-dd-aa, proseguir con el paso 6.
5. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar el **modo**. Pulse la tecla Entrar.
6. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar el formato deseado: dd-mm-aa o bien mm-dd-aa. Pulse la tecla Entrar. Se actualiza inmediatamente tanto el formato de la fecha como el de la hora.
7. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Ajustar fecha y hora**. Pulse la tecla Entrar. Debajo de la primera cifra de la fecha aparece un cursor parpadeante. Introduzca la fecha y la hora en formato DD-MM-AA-HH-MM-SS y pulse seguidamente la tecla Entrar.
8. Despliegue hasta abajo y seleccione **Finalizar**. A continuación, pulse la tecla Entrar para volver al menú principal.

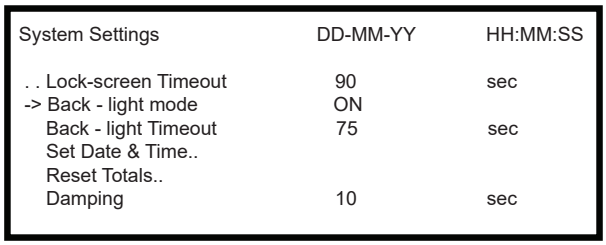
NOTA

En caso de que se equivoque, pulse la tecla «Borrar» para volver con el cursor al número a modificar y continúe con el proceso. Si ha introducido un número erróneo, en la segunda línea de la pantalla aparecerá el mensaje «ERROR Formato de fecha o hora no válido». En ese caso, debe volver a ajustar la fecha y la hora.

En caso de que se equivoque, pulse la tecla «Borrar» para volver con el cursor al número a modificar y continúe con el proceso. Si ha introducido un número erróneo, en la segunda línea de la pantalla aparecerá el mensaje «ERROR Formato de fecha o hora no válido». En ese caso, debe volver a ajustar la fecha y la hora.

4.6.4 Activar/desactivar la retroiluminación

La retroiluminación se puede ajustar en OFF, LÍMITE DE TIEMPO (iluminada hasta que el teclado esté inactivo durante un periodo de tiempo establecido) o permanentemente en ON. Si no se precisa la retroiluminación se recomienda, desactivarla o utilizar la opción LÍMITE DE TIEMPO para alargar la duración de la batería.



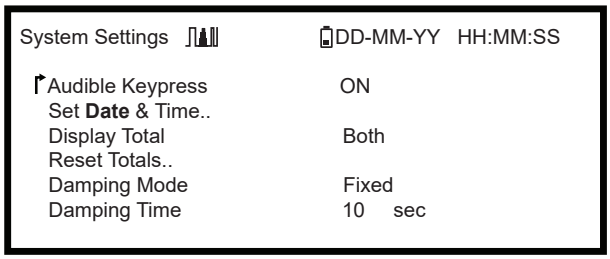
1. En el menú principal se selecciona con los botones de desplazamiento Arriba y Abajo la opción **Configurar el instrumento de medición**. Pulse la tecla Entrar. Pulse la tecla Entrar mientras está seleccionado **Sistema** en el menú de opciones.
   Alternativamente también se puede pulsar en la pantalla «Mostrar flujo/velocidad/energía» la tecla SISTEMA (2).
   Aparece el menú «Ajustes del sistema».
2. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar el **modo**. Pulse la tecla Entrar.
3. Navegue entre las opciones disponibles con los cursores ARRIBA/ABAJO: ON/con límite temporal/OFF.
4. Pulse la tecla Entrar si está marcado el modo deseado.
5. Para seleccionar con LÍMITE TEMPORAL utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar el **Modo retroiluminado**. Pulse la tecla Entrar.
6. Utilice el teclado para seleccionar el periodo de tiempo deseado para el timeout (5–120 s). Pulse la tecla Entrar.
7. Seleccione la opción **Guardar y finalizar ajuste** y pulse seguidamente la tecla Entrar para volver al menú de opciones.
8. Seleccione **Finalizar** y pulse la tecla Entrar para volver al menú principal.

4.6.5 Activar/desactivar los tonos de las teclas

Con la opción de tono de teclas activado, sonará una respuesta acústica al soltar una tecla.

- Si se pulsa brevemente una tecla, sonará un pitido muy corto.
- Si se pulsa largamente una tecla, sonará un pitido de hasta un medio segundo.

Así es como se cambia la opción Tonos de teclas:



1. En el menú principal se selecciona con los botones de desplazamiento Arriba y Abajo la opción **Configurar el instrumento de medición**. Pulse la tecla Entrar. Pulse la tecla Entrar mientras está seleccionado «Sistema» en el menú de opciones.
2. Alternativamente también se puede pulsar en la pantalla «Mostrar flujo/velocidad/energía» la tecla SISTEMA (2).
   Aparece el menú «Ajustes del sistema».
3. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Tono de teclas**. Pulse la tecla Entrar.
4. Navegue entre las opciones disponibles con los cursores ARRIBA/ABAJO disponibles: ON/OFF.
5. Pulse la tecla Entrar si está marcado el modo deseado.
6. Tenga en cuenta que los tonos de teclas se activan inmediatamente.
7. Seleccione la opción **Guardar y finalizar ajuste** y pulse seguidamente la tecla Entrar para volver al menú de opciones.
8. Seleccione **Finalizar** y pulse la tecla Entrar para volver al menú principal.

5 Funcionamiento del aparato

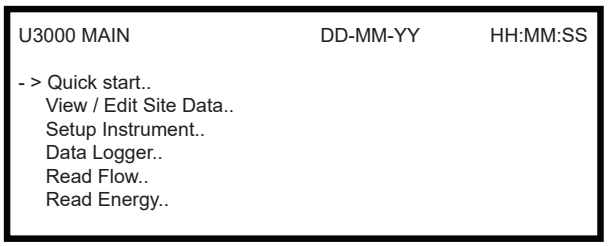
5.1 Utilización del menú de inicio rápido

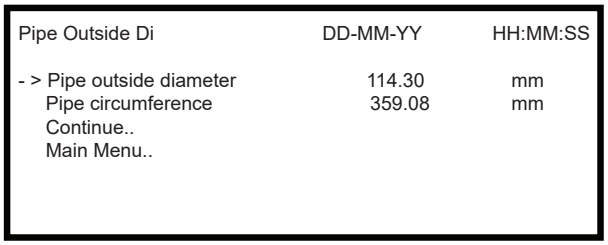
La forma más rápida para configurar el caudalímetro y abrir la pantalla VALOR DE FLUJO.
Si el punto en el que se efectuará la medición deberá ser previsiblemente supervisado periódicamente, recomendamos configurar ese punto del dispositivo de medición del caudal como «Ubicación» para a continuación guardar los parámetros de esta ubicación.

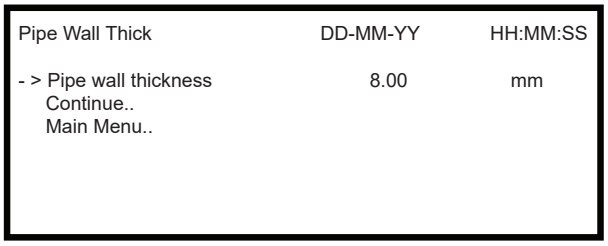
Antes de poder utilizar el caudalímetro se deben consultar los siguientes datos (esta información es necesaria para configurar el menú de arranque rápido):

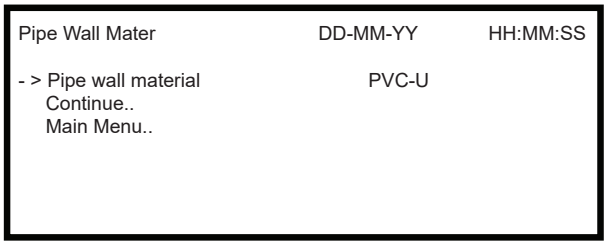
- Diámetro exterior de tubo
- espesor y material de la pared del tubo
- espesor y material del revestimiento del tubo
- fluido
- temperatura del fluido.

5.1.1 Introducir los datos de ubicación

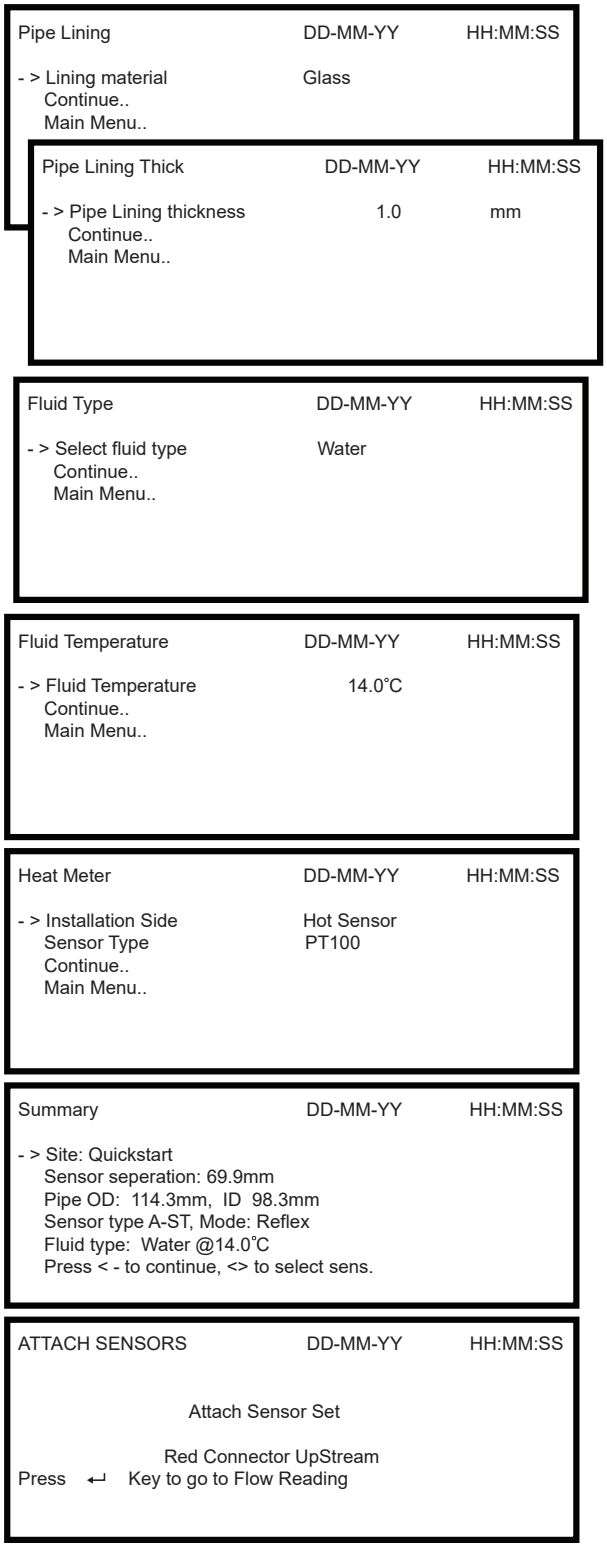








1. Seleccione en el menú principal **Inicio rápido** y pulse la tecla Entrar. A continuación se muestran una serie de pantallas en las que pueden introducirse los datos antes detallados.
2. Introducir el diámetro exterior del tubo (15–2000 mm o su perímetro (47,1–6283,2 mm). Un valor emana de la entrada del otro valor.
   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla Entrar.
3. Introduzca el espesor de la pared del tubo (0,5–50 mm).
   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla Entrar.
4. Seleccione el material de la pared del tubo: Plástico/ Fundición/ Fundición esferoidal/ Cobre/ Latón/ Hormigón/ Vidrio/ Otros (m/s)/ Acero dulce/ Acero inoxidable 316/ Acero inoxidable 303
   Si no aparece el material, seleccione «Otros (m/s)» e introduzca la velocidad de propagación del material de la pared del tubo en metros/s. Póngase en contacto con GF si desconoce el valor.
   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla Entrar.
5. Seleccione el material del revestimiento del tubo entre las siguientes opciones: ninguno/goma/vidrio/epoxy/ hormigón/otros (m/s).
   Si no aparece el material, seleccione «Otros (m/s)» e introduzca la velocidad de propagación del material de la pared del tubo en metros/s.
   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla Entrar.
6. Si no se indica ningún material de revestimiento, proseguir con el paso 7. De lo contrario, introduzca el espesor del revestimiento (0–40 mm).
   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla Entrar.
7. El tipo de líquido se selecciona entre las opciones siguientes: agua/glicol/agua 50%/glicol/agua 30%/ lubricante/diésel/freón/otros (m/s).
   Si no aparece el fluido, seleccione la opción «Otros (m/s)» e introduzca la velocidad de propagación del material de la pared del tubo en metros/s.
   Nota: Si se selecciona «Otros», introduzca la velocidad del sonido (SoS) del material de la pared en metros por segundo. Una vez introducida la velocidad acústica, se redirige al usuario a las pantallas siguientes, como si se hubiera decidido una selección distinta.



Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla Entrar.

8. La temperatura del fluido (-30–135,0°C) se introduce en el punto en el que está instalado el instrumento de medición. Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla Entrar.

9. Solo versiones HM: Indicar la configuración del contador de calor: sensor caliente/sensor frío/temperatura del líquido.
Programar la unidad con la temperatura del líquido en el punto donde esté instalado el dispositivo de medición del caudal, a fin de tener en cuenta las variaciones de la densidad relativa y la capacidad calorífica específica. Si el instrumento de medición está instalado a cierta distancia del sensor frío o caliente, seleccione la temperatura ajustada en el paso previo, pulse CONTINUAR y la tecla Entrar.

10. Aparece la pantalla «Vista sinóptica». En esta pantalla aparece un resumen de los parámetros introducidos, y se informa al usuario sobre el tipo de sensor utilizado, el modo operativo y la distancia entre los sensores.
En este ejemplo se recomienda usar sensores A-ST (A-estándar) en modo reflexión con una distancia de 69,9 mm.
Nota: No pulse la tecla Entrar hasta que estén montados los transductores y conectados al instrumento de medición. Si los datos contuvieran algún error, pulse la tecla «Borrar» para volver al menú principal y restablecer los ajustes anteriores.

11. Si prefiere una configuración diferente, pulse los cursores ARRIBA o ABAJO para seleccionar un juego de sensores y un modo distintos.

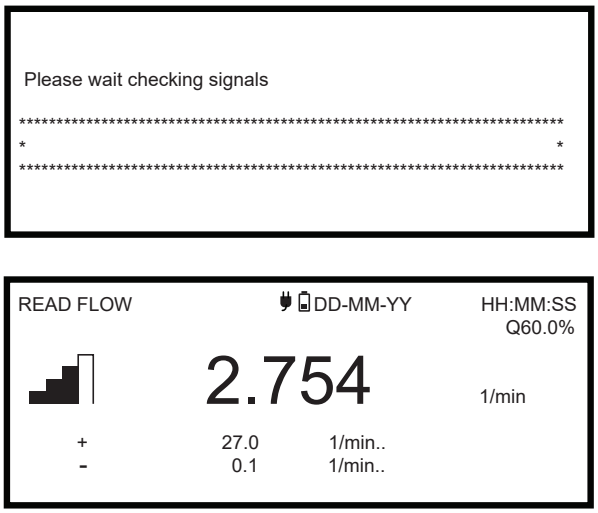
NOTA
El menú SELECCIÓN DE SENSORES puede abrirse con los botones de desplazamiento Arriba/Abajo. De esta manera pueden elegirse tipo y modo de los sensores utilizados. Este menú se abre automáticamente, si el diámetro exterior del tubo y/o la temperatura introducidos no son válidos para los sensores seleccionados en cada caso.

NOTA
No pulse la tecla Entrar hasta que estén montados los transductores y conectados al instrumento de medición.
Si los datos contuvieran algún error, pulse la tecla «Borrar» para volver al menú principal y restablecer los ajustes anteriores.

NOTA
El menú de sensores aparece automáticamente, si el diámetro exterior del tubo y/o la temperatura introducidos no son válidos para los sensores seleccionados en cada caso.

5.1.2 Montar y conectar el transductor
1. Monte los sensores indicados con los carriles-guía correspondientes al tubo, tal y como explica el apartado 6.2 «Fijar transductores». Hay que tener en cuenta que la distancia de separación se introduzca con la máxima precisión.
2. Los sensores y el instrumento de comprobación se conectan con los cables rojos y azules y se debe tener cuidado de que la conexión roja del instrumento de medición esté conectada con el sensor «anterior».

5.1.3 Medir un valor de flujo



1. Una vez montados los transductores y conectados debidamente, pulse la tecla Entrar de la pantalla «Vista sinóptica»
2. De esta forma se guía al usuario a través de una ventana de comprobación de señales hasta la pantalla VALOR DE FLUJO.
3. Es necesario comprobar que la potencia de señal indicada en la parte izquierda de la pantalla sea como mínimo de 2 bares (lo ideal es que sean 3 o 4). Si se indican menos de 2 bares, es probable que exista un problema con la distancia, la alineación o las conexiones del transductor, o también podría tratarse de un error de aplicación.
4. El valor Q equivale a la calidad de la señal y debería ser como mínimo del 60%. La señal Q está compuesta por la relación señal-ruido (SNR) y la precisión del timing de la señal. Este es el valor de medición para el rendimiento del sistema.

La pantalla «Mostrar flujo» se utiliza generalmente durante el funcionamiento de supervisión normal. Indica el flujo del fluido indirecto, así como los valores totalizados (si están activados).
Si el valor del flujo excede +/-99999 en la unidad de masa seleccionada, la pantalla cambia a representación exponencial (y/o científica). Se utiliza con Microsoft™ Excel™ y muchos otros paquetes de software.

Si una pantalla muestra, por ejemplo 1,0109E5 l/min, equivale a 101'090 l/min (1,0109 × 100'000). Tenga en cuenta que la cantidad de ceros del multiplicador equivale al número tras la E de la pantalla. Alternativamente también puede seleccionarse otra unidad con la tecla UNIDADES DE MEDIDA (7). Con la unidad de medida l/s se mostraría, en el caso del ejemplo anterior, 1684,8 l/s dado que no precisaría una representación científica.
No existen restricciones en cuanto al uso de valores de flujo mayores para la grabación de datos o el ajuste de salidas de corriente o digitales. Los valores se guardan en cualquier caso en formato científico.

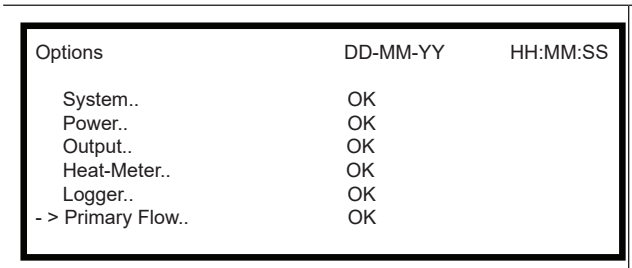
5.1.4 Supervisión de flujo/energía/velocidad

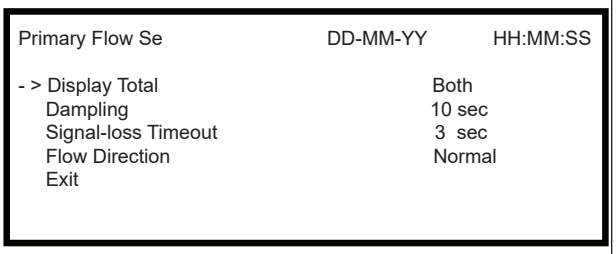
En la pantalla MOSTRAR FLUJO, ENERGÍA O VELOCIDAD pueden llevarse a cabo las siguientes acciones:

- Cambiar a la ventana «Mostrar energía» con la tecla 9.
- Cambiar a la ventana «Mostrar velocidad» con la tecla 4.
- Volver a la ventana «Mostrar flujo» con la tecla 8.
- Se cambia entre las respectivas pantallas pulsando brevemente la tecla 0 cada 10 segundos. Con la tecla 0, 4, 8 o 9 se finaliza esta acción.
- Abrir la pantalla «Flujo cero» pulsando largamente la tecla 0.
- Las unidades de medidas se cambian con la tecla 7.

5.1.5 Flujos totales

En el caso de esta medición general, que se muestra en la pantalla MOSTRAR FLUJO, se trata de una cantidad de flujo indirecta que puede variar en algunas aplicaciones a lo largo del tiempo. Por ello son necesarias a menudo cantidades de flujo promedio para determinar con mayor precisión la potencia real de la aplicación. Esto se consigue simplemente anotando el flujo total durante un período de tiempo determinado (p. ej., entre 30 y 60 minutos), y calculando a continuación la cantidad de flujo promedio correspondiente a ese lapso de tiempo. En la pantalla MOSTRAR FLUJO se muestra por defecto el flujo total del avance y retorno. Así es como se procede a modificar la indicación de valores totales:





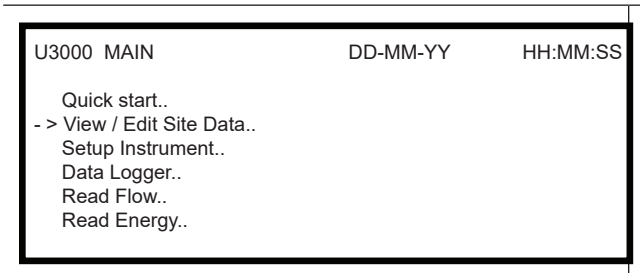
1. En el menú principal se selecciona con los botones de desplazamiento Arriba y Abajo la opción **Configurar el instrumento de medición**. Pulse la tecla Entrar.
2. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Flujo primario** y pulse la tecla Entrar. Aparece la pantalla «Flujo primario».
3. Seleccione la opción **Mostrar valor total** y pulse la tecla Entrar. Navegue entre las opciones disponibles con los cursores ARRIBA/ABAJO: ambos/ninguno/avance total/ retorno total.
4. Pulse la tecla Entrar cuando esté marcada la opción de indicación deseada.
5. Seleccione **Finalizar** y pulse la tecla Entrar para volver al menú de opciones.
6. Seleccione **Finalizar** y pulse la tecla Entrar para volver al menú principal.

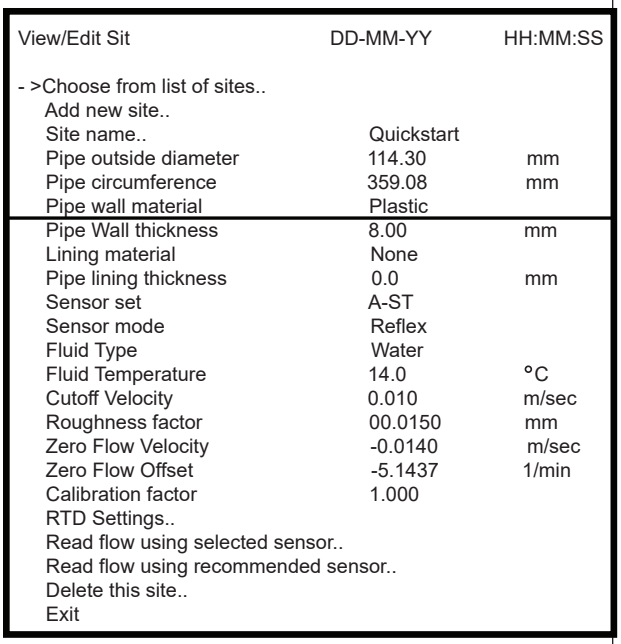
5.2 Administrar ubicaciones designadas

En caso de una situación «única» se recomienda configurar el caudalímetro con el método de inicio rápido antes descrito en el capítulo anterior.
Pero si una ubicación requiere una supervisión más frecuente, puede configurarse una «ubicación» designada, a fin de guardar los detalles necesarios para la instalación como dimensiones y material del tubo. Estos parámetros podrán consultarse si se va a volver a acceder a esta ubicación en el futuro. En el instrumento de medición pueden guardarse hasta 12 ubicaciones. La primera ubicación está reservada para el INICIO RÁPIDO y no puede cambiarse su nombre. Las siguientes ubicaciones se llaman UbicaciónVacía1 hasta UbicaciónVacía12.

5.2.1 Mostrar/editar datos de ubicación

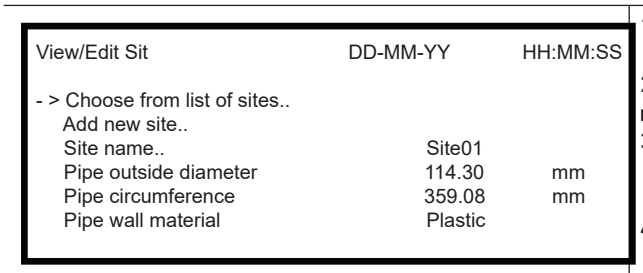
El menú «Mostrar/editar ubicación» se abre con el comando **Mostrar/editar datos de ubicación** desde el menú principal. Este comando permite lo siguiente:

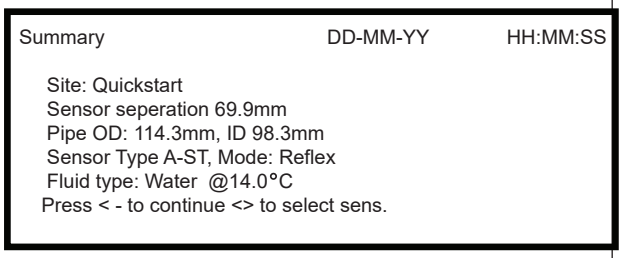




- Administrar nombres de ubicaciones.
  En el instrumento de medición pueden guardarse hasta 12 ubicaciones. La primera ubicación está reservada para el inicio rápido de la ubicación por defecto y no puede cambiarse su nombre. Las siguientes ubicaciones se llaman UbicaciónVacía1 hasta UbicaciónVacía11.
- Editar los parámetros clave como diámetro exterior del tubo y el espesor de pared.
- Modificar los factores de calibración, incluido «Velocidad de desconexión» y «Factor de rugosidad».

5.2.2 Seleccionar una ubicación existente





1. Seleccione en el menú principal la opción **Mostrar/editar datos de ubicación**.
2. Seleccione la opción **Seleccionar de la lista de ubicaciones**.
3. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la ubicación deseada y pulse la tecla Entrar. Los parámetros guardados se buscan en la memoria y se muestran en la pantalla.
4. Navegue por la lista del menú e introduzca o edite los datos que hayan podido cambiar desde la última vez que abrió esta ubicación (ver «Administrar ubicaciones designadas»). Los cambios solo se guardarán automáticamente si se introducen en la pantalla MOSTRAR FLUJO.
5. **Mostrar flujo con sensor seleccionado** o bien **Mostrar flujo con el sensor recomendado**.
6. En la pantalla «Vista sinóptica» solo se muestran algunos de los parámetros eventualmente introducidos, y se informa al usuario sobre el tipo de sensor utilizado, el modo operativo y la distancia entre los sensores.
   En este ejemplo se recomienda usar sensores A-ST (A-estándar) en modo reflexión con una distancia de 67,4 mm.
7. Pulse la tecla Entrar para ver la pantalla MOSTRAR FLUJO.

NOTA

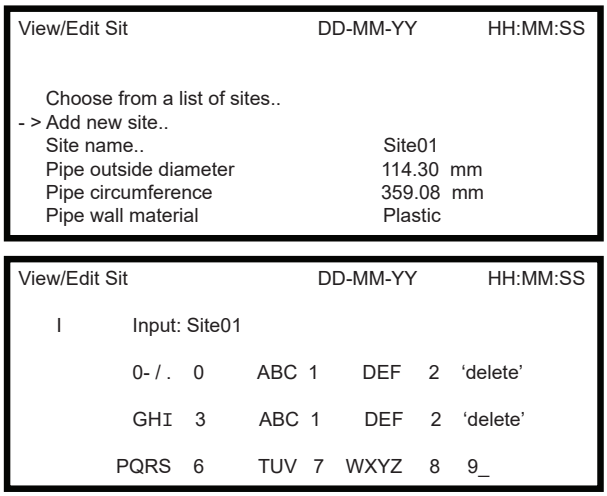
La pantalla de sensores se abre uno de los dos botones de desplazamiento. De esta manera pueden elegirse tipo y modo de los sensores utilizados. Cerciórese de que los sensores están correctamente posicionados.

NOTA

No pulse la tecla Entrar hasta que estén montados los transductores y conectados al instrumento de medición.

5.2.3 Agregar nueva ubicación

Así es como se añade una nueva ubicación:



1. Seleccione en el menú principal la opción **Mostrar/editar datos de ubicación**.
2. Seleccione la opción **Agregar ubicación nueva**.
3. Al usuario se le pide introducir el nombre de la ubicación. Las ubicaciones llevan inicialmente por nombre Ubicación01 a Ubicación11 y se designan pulsando varias veces el teclado numérico.
   Cada tecla designa como mínimo tres caracteres. Por ejemplo «1» equivale a los caracteres **ABCabc1.** Pulse varias veces la misma tecla para avanzar dentro de estos caracteres. En caso de producirse una breve pausa, se seleccionará automáticamente el carácter actual de la pasada. Los signos de puntuación y los caracteres especiales (p. ej. "$", "-", "/", ".", "_", ":", "#,", "~") pueden aplicarse pulsando la tecla «0» y el espacio en blanco con la tecla «9». Los nombres de las ubicaciones pueden contener hasta 8 caracteres, no pueden incluir signos de puntuación y deben ser únicos.
4. Se genera una nueva ubicación con el nombre indicado y los valores estándar para todos los parámetros.

NOTA

Dentro de este menú puede seleccionarse un juego de sensores, al contrario que en el asistente de inicio rápido que recomienda un juego de sensores. En caso de seleccionarse en este menú un juego de sensores inadecuado, se mostrará más adelante en la pantalla de la distancia de separación un mensaje de error entre los sensores y el flujo ya no podrá mostrarse.

5.2.4 Modificar nombre de ubicación

Para cambiar una ubicación seleccione **Seleccionar de lista de ubicaciones** en el menú **Mostrar/editar datos de ubicación**. Seleccione la ubicación deseada en la lista de ubicaciones actuales mostrada. Seleccione el nombre de la ubicación y pulse la tecla Entrar. Al usuario se le pedirá confirmar su entrada para cambiar el nombre o cancelar el proceso. Para modificar el nombre rigen los mismos criterios para los nombres que para agregar una ubicación nueva.

5.2.5 Editar datos de ubicación

View/Edit Sit	DD-MM-YY	HH:MM:SS
- >Choose from list of sites..		
Add new site..		
Site name..		
Pipe outside diameter	114.30	mm
Pipe circumference	359.08	mm
Pipe wall material	Plastic	
Pipe Wall thickness	8.00	mm
Lining material	None	
Pipe lining thickness	0.0	mm
Sensor set	A-ST	
Sensor mode	Reflex	
Fluid Type	Water	
Fluid Temperature	14.0	°C
Cutoff Velocity	0.010	m/sec
Roughness factor	00.0150	mm
Zero Flow Velocity	-0.0140	m/sec
Zero Flow Offset	-5.1437	1/min
Calibration factor	1.000	
RTD Settings..		
Read flow using selected sensor..		
Read flow using recommended sensor..		
Delete this site..		
Exit		

1. Seleccionada la ubicación deseada, navegue entre la lista del menú y edite/modifique los parámetros del tubo, sensor y líquido.
   - Diámetro exterior de tubo
   - Perímetro del tubo
   - Material de la pared del tubo
   - Espesor de la pared del tubo
   - Material de revestimiento
   - Espesor del revestimiento del tubo
   - Juego de sensores
   - Modo de sensores
   - Fluido
   - Temperatura del fluido
2. Si todos los datos son correctos, seleccione una de las siguientes opciones:

a. Seleccione **Ajustes RTD** para mostrar la configuración RTD (solo modelos HM GF U3000 V2).

b. Seleccione **Mostrar flujo con sensores seleccionados** para terminar de montar los transductores que figuran en la descripción de la ubicación, y seguidamente abra la pantalla VALOR DE FLUJO.

c. Seleccione **Mostrar flujo con sensores seleccionados** para ver los sensores óptimos y la mejor configuración para los parámetros que figuran en la descripción de la ubicación.

d. Seleccione **Borrar esta ubicación** para borrar la ubicación de la lista. Al usuario se le pide confirmar la acción. Seleccione **Sí** para confirmar el proceso de borrado, o **No** para cancelar la acción y mantener la ubicación. Pulse la tecla Entrar para proseguir.

e. Seleccione **Finalizar** para volver al menú principal.

NOTA

Si se selecciona otro juego de sensores (p. ej. A-ST), al introducir los nuevos datos de ubicación se mostrará el mensaje de error «No válido» si el juego anterior se operó a una temperatura superior a 135°C. En ese caso puede ignorarse la advertencia, ya que esta desaparecerá al introducir un valor con el rango de temperatura correcto para sensores nuevos.

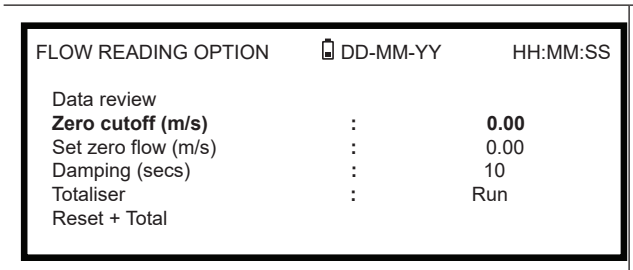
5.3 Modificar los parámetros de calibración

El caudalímetro se envía de fábrica completamente calibrado, pero el usuario puede efectuar las siguientes adaptaciones para ajustar el instrumento de medición, si fuera necesario, a las condiciones locales de cada aplicación.

Condiciones y, en su caso, la aplicación del usuario. Excepto ajustar el desplazamiento del punto cero, estos parámetros normalmente solo se adaptan si el instrumento de medición se va a utilizar prácticamente permanentemente en un lugar determinado.

5.3.1 Adaptar la supresión del punto cero

Con este ajuste se puede determinar el siguiente caudal mínimo (m/s) con el que el instrumento de medición indicará «0». El ajuste por defecto es de 0,1 m/s, pero este valor se puede adaptar en caso necesario.



1. Seleccione en el MENÚ PRINCIPAL la opción **Mostrar/editar datos de ubicación**.
2. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la **VELOCIDAD DE SUPRESIÓN**. Pulse la tecla Entrar.
3. Edite los valores según sus necesidades y pulse la tecla Entrar.
4. Despliegue hasta abajo y seleccione **Finalizar**. A continuación, pulse la tecla Entrar para volver al menú **Mostrar/editar datos de ubicación**.

5.3.2 Adaptar el desplazamiento del caudal cero establecido

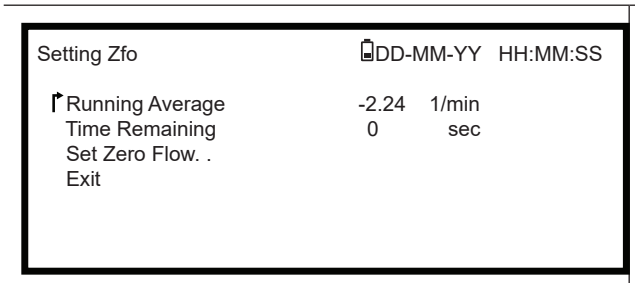
El principio funcional del caudalímetro consiste en la comparación de la duración de la transmisión de una señal de ultrasonidos entre dos transductores en la dirección que se quiera. Con el desplazamiento del caudal cero se compensan diferencias inherentes en las condiciones internas de los tubos entre los dos sensores, como p. ej. ruidos. Puede servir para resetear la indicación del flujo a cero cuando no haya caudal.
El signo del flujo volumétrico cero o la velocidad es siempre igual independientemente de la dirección del caudal, ya que ZFO es una función de la constelación de sensores. En caso de un desplazamiento importante de ZFO y líneas de sensores inversas, debe repetirse el siguiente proceso para garantizar unos resultados precisos.

NOTA

Si el desplazamiento del punto cero se ajustó por encima de «0» deberá restablecerse a «0», antes de que aparezca el desplazamiento del caudal cero y pueda editarse, ya que este valor es muy pequeño. Una vez calibrado el desplazamiento del caudal cero podrá volverse a aplicar el desplazamiento del punto cero, si fuera necesario.

El desplazamiento del caudal cero puede realizarse de dos formas: con la función integrada Desplazamiento del caudal cero (Zero Flow Offset; ZFO) o interviniendo manualmente.

Método 1: Utilización del desplazamiento de caudal cero (ZFO)
Con este método la unidad funcionará durante un lapso de tiempo determinado para reunir los datos y calcular el promedio de este período. El desplazamiento del caudal cero se borra automáticamente durante el test y después se vuelve a poner a su valor de salida. También se borran automáticamente todos los valores ZFO existentes, y se sustituyen o restablecen. Así es como se utiliza la función ZFO:



1. Pare el flujo del fluido.
2. Mantenga pulsada la tecla 0 (cero) como mínimo dos segundos, mientras el instrumento de medición se halle en modo VALOR DE FLUJO.
3. Ajustar en la pantalla **Determinar desplazamiento del caudal cero** el tiempo de amortiguación y el tiempo de medición. En calidad de tiempo de medición se recomienda elegir un valor entre 60 y 120 segundos, pero también pueden utilizarse períodos considerablemente más largos si se detectó una variación en el valor de medición durante un lapso de tiempo largo.
4. Seleccione «Continuar».
5. En la pantalla «Ajustar los valores ZFO» se actualiza el «promedio» de cada segundo. Concluida la medición, suena un tono durante medio segundo y se para la cuenta atrás.
6. En este punto puede ajustarse, si se desea, «Caudal cero establecido». Este ajuste puede seleccionarse en cualquier momento antes de terminar la medición, si el usuario está satisfecho con la precisión del valor promedio.

Método 2 Intervención manual

Esta es la forma de adaptar el desplazamiento del caudal cero manualmente:

1. Pare el flujo del fluido.
2. Pulse la tecla de función **Velocidad** mientras el instrumento de medición se halle en el modo VALOR DE FLUJO y pueda ver el valor (m/s). Un valor inferior a 0,000 es señal de que hay un error de desplazamiento que oscila en la práctica normalmente entre un rango de ±0,005 m/s (posiblemente mayor en tubos con diámetros menores). Si se muestra un número más bajo, se recomienda calibrar el desplazamiento para obtener un resultado más preciso. Continuar con el proceso:
3. Pulse la tecla Entrar y seleccione **Sí** para confirmar que se debe cerrar la pantalla del caudal. Se muestra el menú principal.
4. Seleccione **Mostrar/editar datos de ubicación**.
5. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la **VELOCIDAD DE SUPRESIÓN**. Pulse la tecla Entrar.
6. Edite los valores según sus necesidades y pulse la tecla Entrar.
7. Para seleccionar **Mostrar flujo con sensor seleccionado** despliegue hasta abajo y pulse la tecla Entrar.
8. Compruebe que el caudalímetro ahora muestra correctamente cero.
9. Reinicie el flujo del fluido.

NOTA

Para desechar un desplazamiento aplicado se debe medir el flujo a través del inicio rápido o se debe apagar y volver a encender el dispositivo de medición de caudal. Todos los valores capados con el desplazamiento cero se suman o restan del valor de caudal en todo su rango.

5.3.3 Adaptar el factor de calibración

NOTA

¡Utilice esta opción con cuidado y solo si es necesario!
El caudalímetro se envía de fábrica totalmente calibrado y, en condiciones normales, no exige ninguna calibración adicional si se usa in situ.
Esta opción permite corregir un dato correspondiente al flujo, p. ej. si hay errores inevitables a causa de un tubo torcido o sensores montados cerca del extremo final del tubo, de la válvula o de la pieza adaptadora.
Las adaptaciones deben realizarse con un caudalímetro de referencia montado dentro del sistema.

Con el sistema en marcha:

	1.	Pare el totalizador del caudalímetro y restablezca a cero (ver el apdo. «Flujos totales»).
	2.	Inicie la medición con el dispositivo de medición de caudal. Mida con el totalizador del caudalímetro el flujo total durante un período entre 30 y 60 minutos, y anote el flujo total mostrado por el caudalímetro de referencia durante el mismo período.
	3.	Calcule el error entre el caudalímetro y los aparatos medidores de referencia en %. En caso de error superior a ±1% calibre el dispositivo de medición de caudal, tal y como se explica seguidamente.
	4.	Pulse la tecla Entrar y ajuste «Sí» para confirmar que se debe cerrar la pantalla del caudal. Se muestra el menú principal.
	5.	Seleccione **Mostrar/editar datos de ubicación**.
	6.	Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Factor de calibración**. Pulse la tecla Entrar.
	7.	Modifique el factor de calibración de acuerdo con el error calculado en el paso 3. Si el caudalímetro mostró, p. ej. «1% alto», debe reducirse el factor de calibración aproximadamente por el mismo importe. Dado que el valor de salida es 1,00 el valor de calibración debe ser 0,99. Si por contra, el valor es «1% bajo» debe aumentarse el factor de calibración 1,01.
	8.	Pulse la tecla Entrar para aplicar el cambio y volver al menú «Mostrar/editar datos de ubicación».
	9.	Para seleccionar **Mostrar flujo con sensor seleccionado** despliegue hasta abajo y pulse la tecla Entrar.
	10.	La medición del caudal se vuelve a comparar con caudalímetro de referencia.

5.3.4 Adaptar el factor de rugosidad

El factor de rugosidad compensa el estado de la pared interior del tubo, ya que las superficies rugosas causan remolinos y ello podría alterar el perfil de flujo del fluido. La unidad correspondiente a la rugosidad depende de cada ajuste en mm o pulgadas. El valor describe la peor diferencia de altura entre una hendidura y una protuberancia en la pared del tubo. En la mayoría de los casos no es posible analizar el interior del tubo, por lo que se desconoce el estado real. En estos casos, la experiencia ha demostrado que los siguientes valores pueden usarse para tubos en buen estado:

Material del tubo	Factor de rugosidad
Metales no ferrosos Vidrio Plástico Metales ligeros	0,01 mm
Tubos de acero estirados: • superficie fina, lisa, pulida • superficie lisa • superficie rugosa, lisa	0,01 mm
Tubos de acero soldados, novedad: • largo uso, limpios • oxidación ligera y uniforme • con fuerte costra	0,1 mm

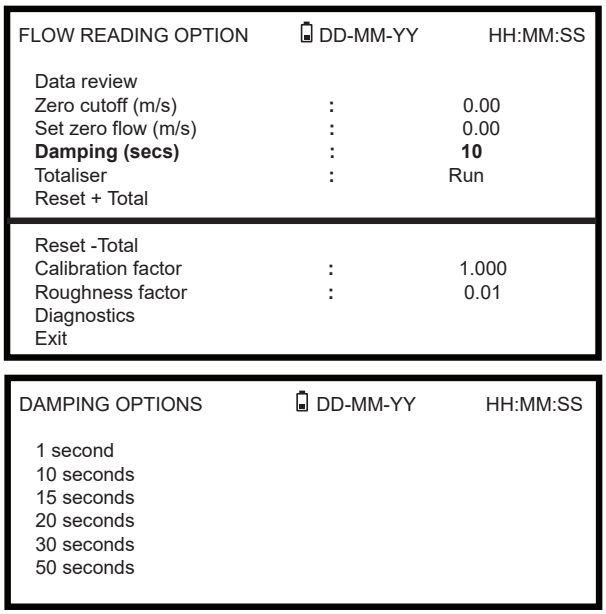
Tubos de fundición • revestimiento de bituminosa • nuevo sin revestimiento • oxidado/con costra	1,0 mm

Cuando se agrega una nueva ubicación al sistema, se establece un valor de rugosidad estándar en función del material del tubo. Con el sistema en modo VALOR DE FLUJO:

	1. Pulse la tecla Entrar y ajuste «Sí» para confirmar que se debe cerrar la pantalla del caudal. Se muestra el menú principal. 2. Seleccione **Mostrar/editar datos de ubicación**. 3. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Factor de rugosidad**. Pulse la tecla Entrar. 4. Modifique el factor de rugosidad en función del material antes descrito y el estado del tubo. 5. Pulse la tecla Entrar para aplicar el cambio y volver al menú «Mostrar/editar datos de ubicación». 6. Para seleccionar **Mostrar flujo con sensor seleccionado** despliegue hasta abajo y pulse la tecla Entrar para volver a la pantalla «Mostrar flujo».

5.3.5 Adaptar el factor de amortiguación

A través de la comunicación durante varios segundos de la cantidad del caudal, puede utilizarse el factor de amortiguación para amortiguar repentinas modificaciones de caudal y evitar grandes oscilaciones en el valor de flujo mostrado. El rango permitido es de 0 a 50 s y el ajuste por defecto 10 s. El tiempo de amortiguación se define como el tiempo para que un salto del flujo alcance el 98,2% del valor final.



1. En el menú principal se selecciona con los botones de desplazamiento Arriba y Abajo la opción **Configurar el instrumento de medición**. Pulse la tecla Entrar. Pulse la tecla Entrar mientras está seleccionado «Sistema» o «Flujo primario» en el menú de opciones. Alternativamente también se puede pulsar en la pantalla «Mostrar flujo/velocidad/energía» la **tecla SISTEMA (2)**. Aparece el menú «Ajustes del sistema».
2. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Tiempo de amortiguación**. Pulse la tecla Entrar.
3. Introduzca el valor correspondiente al tiempo de amortiguación (0–50 s) tal y como se exige, a fin de evitar fluctuaciones no deseadas en la indicación. Cuanto mayor se ajuste el valor, mayor será el efecto alisador.
4. Pulse la tecla Entrar para aplicar la selección. En este rango no están permitidos todos los valores de amortiguación. El instrumento de medición ajusta el período de amortiguación al siguiente valor válido que puede no corresponder exactamente al valor introducido. Tenga en cuenta que cero segundos equivalen a ninguna amortiguación.
5. Seleccione el modo de amortiguación deseado. En el caso del modo ajustado con precisión se respeta el período de amortiguación estrictamente como al inicio de este apartado. En el modo dinámico se desactiva la amortiguación, cuando la velocidad de caudal divergente excede un determinado valor. En cuanto la velocidad modificada cae por debajo de este valor umbral, se establece el período de amortiguación del valor seleccionado.
6. Volver el **Menú de sistema**.
7. Seleccione **Finalizar** y pulse la tecla Entrar para volver al menú principal.

NOTA

Si se ajusta un factor de amortiguación alto, el valor mostrado puede parecer estable, pero las lecturas de flujo pueden reaccionar muy lentamente a los cambios de paso grandes. En ese caso debería ponderarse una amortiguación dinámica.

5.4 Funciones de registro (solo modelos con opción de registrador de datos)

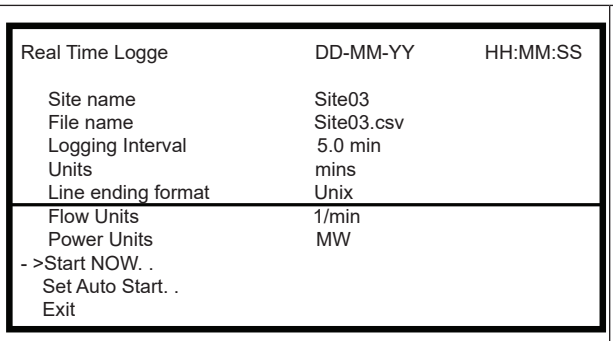
NOTA

Este capítulo solo es relevante para modelos GF U3000 V2 HM con opción para registrador de datos.

En este proceso se muestra cómo se configura una sesión de grabación general con control manual de inicio y parada. Los datos grabados se guardan en la memoria del instrumento de medición y pueden ser copiadas posteriormente a una memoria USB como archivo CSV (Comma Separated Values). Se graban automáticamente la fecha, la hora, el caudal, el flujo total en avance (+) y retorno (-), la velocidad, la señal Q (calidad), SNR y el estado general de señales. Si en la unidad estuviera montado un calorímetro, también se registrarán para la potencia inmediata los valores «caliente», «frío» así como la diferencia de temperatura y la energía total. Las grabaciones se escriben en una memoria interna que después puede ser volcada a una memoria USB.

5.4.1 Grabación manual

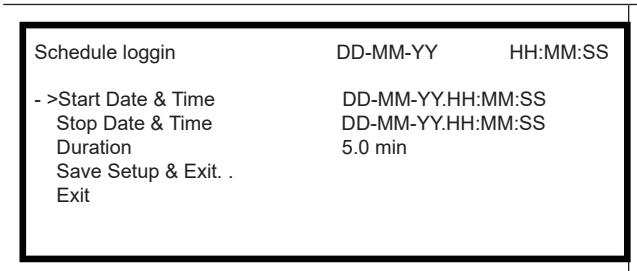
En este caso se presupone que el caudalímetro se montó correctamente y se ejecuta en modo VALOR DE FLUJO.



1. Revise que las unidades de medida indicadas corresponden al flujo volumétrico de los valores que se pretenden indicar en la salida de la grabación (p. ej. l/min).
2. Pulse la **Tecla de función de grabación** (1) para abrir la pantalla «Grabación a tiempo real».
3. Compruebe el nombre de la ubicación y anote el nombre del archivo.
4. Seleccione el **Intervalo de grabación** e introduzca el período de tiempo deseado (p. ej. 5 minutos). Nota: La duración de la grabación debe ser como mínimo de 10 segundos y como máximo de 28 días (4 semanas).
5. Para comenzar a grabar inmediatamente, seleccione «Iniciar ahora». NOTA: Cuando se esté realizando una grabación este elemento del menú cambia a «Parar ahora». Con este comando se puede parar manualmente la grabación.
6. Si ya existe una grabación para la ubicación seleccionada, se agregan al paso actual los datos disponibles. Con cada nueva ejecución aparece un nuevo título en el archivo CSV.

5.4.2 Planificar la grabación

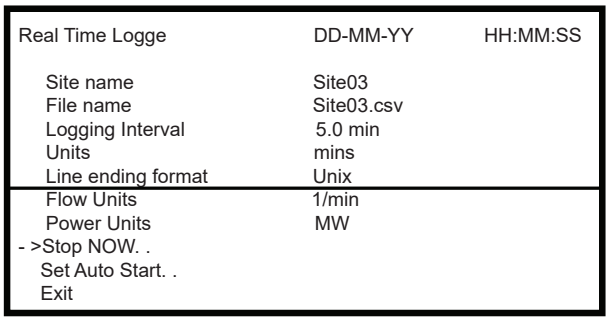
Así es como se planifica la grabación de datos:



1. **Seleccione Auto-Start**, seleccione en la pantalla «Grabación a tiempo real».
2. Seleccione **Fecha y hora de inicio**. Debajo de la primera cifra de la fecha aparece un cursor parpadeante. Introduzca la secuencia de fecha y hora vigentes en el formato local en el orden dd-mm-aa;hh-mm-ss, o bien mm-dd-aa;hh:mm:ss. Seguidamente pulse la tecla Entrar.
3. Introduzca la opción **Parar fecha y hora** siguiendo el mismo procedimiento.
   NOTA: La hora final debe ser posterior a la hora de inicio e incluir un margen como mínimo de 2 minutos, tras el cual se cerrará la pantalla de grabación.
4. La duración se basa en el lapso de grabación calculado por medio de la hora de inicio y parada.
5. Seleccione la opción **Guardar y finalizar ajuste** y pulse seguidamente la tecla Entrar para volver a la pantalla «Grabación a tiempo real».

5.4.3 Finalizar la grabación

Pulse en la pantalla VALOR DE FLUJO la tecla de función «Grabación» para abrir la pantalla GRABACIÓN A TIEMPO REAL.

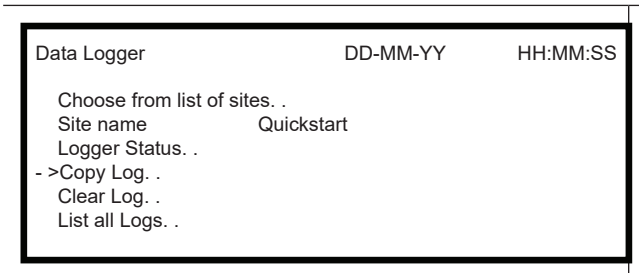


1. Pulse la **Tecla de función de grabación (1)** para abrir la pantalla «Grabación a tiempo real».
2. Seleccione **PARAR AHORA** para finalizar la grabación. NOTA: La opción «Parar ahora» reemplaza, mientras está activa una grabación, al comando «Iniciar ahora».
3. Confirme el proceso cuando se le pida.
4. Seleccione **Finalizar** para volver a la pantalla VALOR DE FLUJO.

Los datos grabados quedan archivados en la memoria del instrumento de medición y pueden ser consultados en cualquier momento con el procedimiento que se explica a continuación.

5.4.4 Copiar datos grabados en una memoria USB

En este procedimiento se explica cómo copiar un archivo de grabación en una memoria USB:

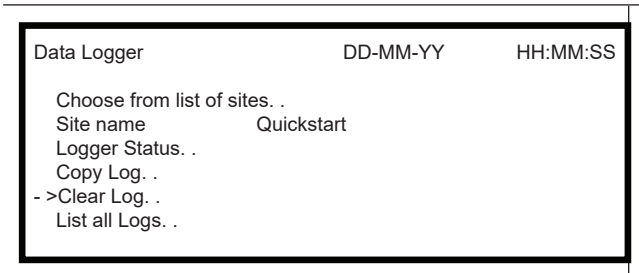


1. Inserte una memoria USB adecuada en la clavija USB del dispositivo de medición de caudal.
2. Abra el menú principal.
3. Seleccione en el menú principal la opción **Grabación de datos**.
4. Seleccione la opción **Seleccionar de la lista de ubicaciones** y seguidamente el nombre de la ubicación a descargar.
5. Una vez de que haya comenzado a descargar la grabación, puede seleccionar la opción **Copiar grabación**.
6. Los datos grabados para la ubicación seleccionada se copian ahora al lápiz de memoria USB.
7. Terminado el proceso, seleccione **Finalizar** para volver al menú principal.

NOTA

La grabación se produce en un formato de archivo compatible MS-DOS-8.3 para archivos CSV. Es posible que el nombre del archivo no coincida exactamente con el nombre previsto. Por ejemplo, el inicio rápido de una ubicación se guarda en un archivo con el nombre QUICKSRT.CSV. También hay que tener en cuenta que, en el caso de archivos muy grandes, el proceso de copiado tarda bastante tiempo y toca tener paciencia. Si el proceso de copiado tarda más de 2 minutos, es posible que la unidad interrumpa el copiado. En ese caso, deberá contactarse con un colaborador del servicio exterior de GF.

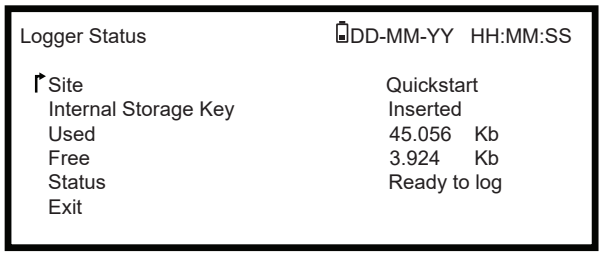
5.4.5 Borrar archivos de grabación



1. Abra el menú principal.
2. Seleccione en el menú principal la opción **Grabación de datos**.
3. Seleccione la opción **Seleccionar de la lista de ubicaciones** y el nombre de la ubicación a borrar.
4. Borre los datos grabados para la ubicación seleccionada seleccionando **Borrar grabación**.
5. Terminado el proceso, seleccione **Finalizar** para volver al menú principal.

5.4.6 Estado de grabación

Así es como se muestran la configuración actual, el uso de la memoria y la disponibilidad de la grabación de datos.



1. Abra el menú principal.
2. Seleccione en el menú principal la opción «Grabación de datos».
3. Seleccione el estado de la grabación (también puede abrirse desde la pantalla de opciones seleccionando «Grabación»).

6 Salidas

6.1 Bucle de corriente

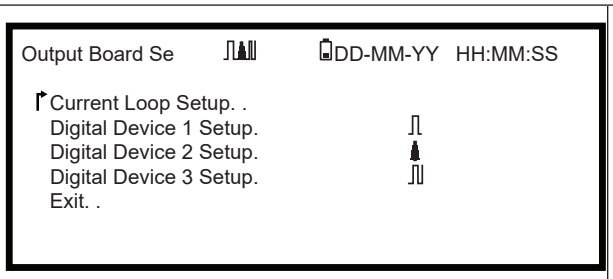
6.1.1 Configuración

Con el caudalímetro puede elegirse una salida de corriente con un rango entre cero y 24 mA. Los rangos por defecto son 4–20 mA, 0–16 mA y 0–20 mA. El rango de salida de corriente permite la representación de caudal exclusivamente positivo, o negativo hasta positivo, o bien únicamente negativo.
Por lo demás, puede definirse un valor Out-Of-Band para mostrar una corriente de defecto. Con un bucle de corriente de 4–20 mA se suele determinar, normalmente, una corriente de defecto de 2,5 mA o 22,5 mA. A pesar de ello puede definirse una corriente de defecto con un valor arbitrario, que no se halla dentro del rango de medición válido. Con una corriente de defecto pueden señalizarse distintas causas, como por ejemplo, rebasar un valor establecido, no alcanzar un valor establecido, un valor Out-of-Bounds (inferior al valor mínimo o superior al valor máximo) o pérdida de señal. Seleccionando «Sin estado de error» se puede evitar además que se genere una corriente de defecto.

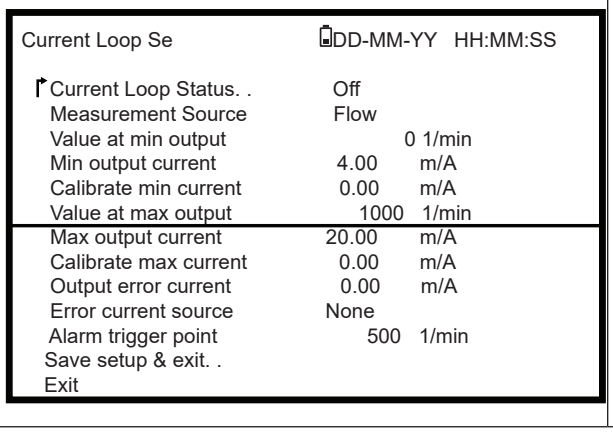
NOTA

La salida de corriente 4–20 mA resulta +/- 0,3% imprecisa en hardware. Si se necesita una precisión mayor, o si el sistema de medición contiene imprecisiones ya detectadas que es posible que deban compensarse, pueden definirse los valores de calibración a los valores más bajos o más altos dentro del rango de bucle de corriente. Estos valores están interpolados linealmente dentro del rango de bucle de corriente.

El ajuste por defecto del bucle de corriente está en OFF.
Así es como se adaptan estos ajustes:



1. En el menú principal se selecciona con los botones de desplazamiento Arriba y Abajo la opción **Configurar el instrumento de medición**. Pulse la tecla Entrar. Pulse la tecla Entrar mientras está seleccionado «**Salida**» en el menú de opciones.



Alternativamente también se puede pulsar en la pantalla «Mostrar flujo/velocidad/energía» la **tecla SALIDAS (3)**. Aparece el menú «Pletina de salida».

2. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Configuración del bucle de corriente**. Pulse la tecla Entrar. Aparece el menú «Configuración del bucle de corriente».
3. Adapte los ajustes según la necesidad (ver la página siguiente). Se pueden ajustar 4–20 mA a un rango de caudal determinado. Además se puede introducir un número negativo para la salida mínima para poder supervisar una contracorriente.

Ajuste	Opciones de caudal (estándar)	Opciones de potencia (estándar)
Estado de bucle de corriente	OFF/ON	
Fuente de medición	Flujo	Potencia
Valor con salida mín. Métrico Imperial Unidad de medida imperial angloamericana	 0 l/min 0 gal/min 0 US-gal/min	 0 kW 0 BTU/hora 0 BTU/hora
Corriente de salida mín.	0,00 mA	
Corriente de calibración mín.	0,00 mA	
Valor con salida máx. Métrico Imperial Unidad de medida imperial angloamericana	 2000 l/min 439,939 gal/min 528,344 US-gal/min	 0,033333 kW 113,738 BTU/hora 113,738 BTU/hora
Corriente de salida máx.	24,00 mA	
Corriente de calibración máx.	0,00 mA	
Corriente de defecto de salida	2,50 mA	
Fuente de corriente de defecto	Rebasamiento/No alcanzado/Pérdida de señal/Out-of-Bounds/Ninguno	
Punto de alarma Métrico Imperial Unidad de medida imperial angloamericana	 2000 l/min 439,939 gal/min 528,344 US-gal/min	 0,033333 kW 113,738 BTU/hora 113,738 BTU/hora

6.1.2 Ejemplo

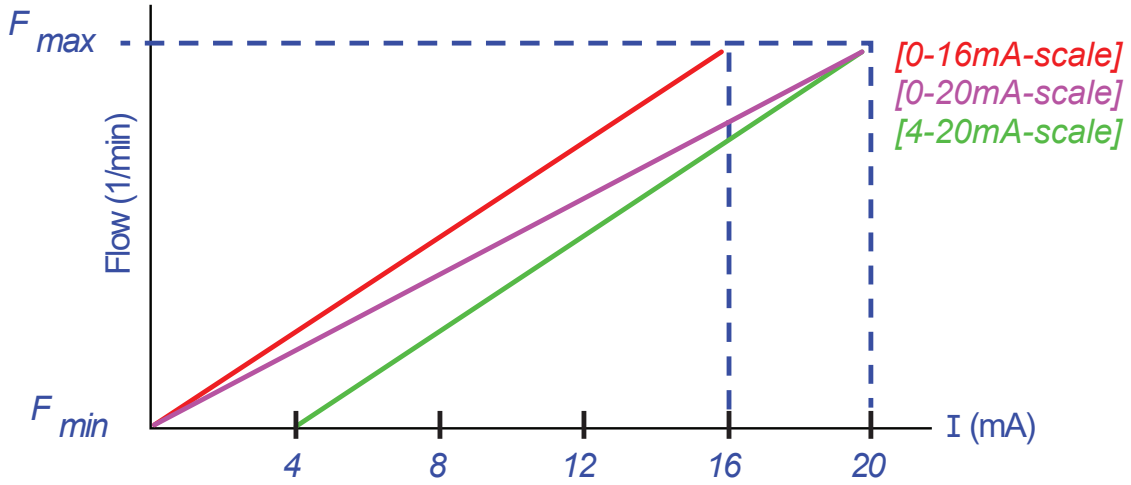
Seguidamente ofrecemos un ejemplo sencillo para una salida de corriente con un rango especificado para errores y alarmas:

- Rango de corriente: 4–20 mA
- Flujo: con 4 mA, 0 l/min; con 20 mA, 500 l/min
- Corriente de defecto: 2,5 mA
- Fuente del error: valor excedido
- Punto de alarma: 450 l/min

Así es como se implementa este ejemplo:

1. **Ajustar el estado del bucle de corriente en ON**
2. Ajustar fuente de medición a flujo
3. Ajustar valor de salida mín. a 0 l/min
4. Ajustar corriente de salida mín. a 4,0 mA
5. Ajustar corriente de calibración mín. a 0 mA
6. Ajustar valor de salida máx. a 500 l/min
7. Ajustar corriente de salida máx. a 20 mA
8. Ajustar corriente de calibración máx. a 0 mA

Convertir la corriente de medición en caudal
Suponiendo que el caudal máximo es Fmax (l/min) y el caudal mínimo «0» (l/min), tal y como se indica abajo.



Así es como se calcula el caudal (l/min) para una corriente de medición (mA):

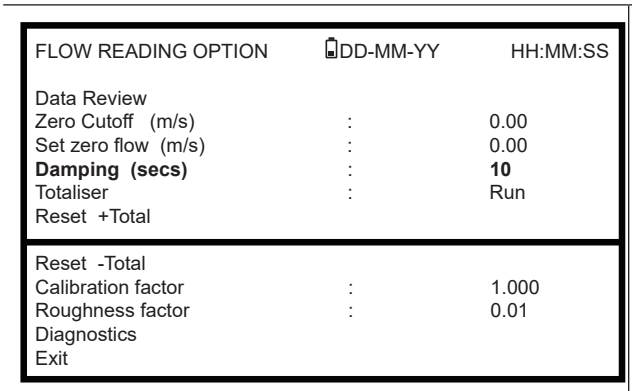
Rango de corriente	Fórmula del caudal
0–20 mA	*Volumen de caudal = (I x (F_max- F_min)/20) + F_min*
0–16 mA	*Volumen de caudal = (I x (F_max- F_min)/16) + F_min*
4–20 mA	*Volumen de caudal = ((I-4) x (F_max- F_min)/16) + F_min*

6.2 Salidas digitales

Las tres salidas digitales pueden configurarse respectivamente con uno de tres modos:
- Rango de corriente: 4–20 mA
- Salida de impulsos (establecer con los tipos de contacto «normalmente abierto» o «normalmente cerrado)
- Salida de alarma (especificar disparador «ascendente» o «descendente»)
- Salida de frecuencia (con los ajustes «frecuencia alta» y «frecuencia baja»)
- Están disponibles las siguientes fuentes de medición:
- Volumen (incompatible con la salida de frecuencia)
- Flujo (incompatible con la salida de impulsos)
- Energía (incompatible con la salida de frecuencia)
- Potencia (incompatible con la salida de impulsos)
- Señal (incompatible con la salida de impulsos)

Estos modos y sus asignaciones a estas tres salidas pueden combinarse de forma ilimitada. Las salidas digitales pueden configurarse, por ejemplo, como tres alarmas, que están vinculadas con el mismo valor de medición y distintos puntos de activación. Otra alternativa consiste en dos alarmas, vinculadas respectivamente con volumen y potencia, y una salida de frecuencia enlazada con el fluido

Así es como se configuran las salidas digitales:



1. En el menú principal se selecciona con los botones de desplazamiento Arriba y Abajo la opción **Configurar el instrumento de medición**. Pulse la tecla Entrar. Pulse la tecla Entrar mientras está seleccionado «Salida» en el menú de opciones.
   Alternativamente también se puede pulsar en la pantalla «Mostrar flujo/velocidad/energía» la **tecla SALIDAS (3)**. Aparece el menú «Pletina de salida».
2. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Configurar el aparato digital 1/2/3**. Pulse la tecla Entrar. Se muestra el menú «Salida 1/2/3».
3. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar la **función**. Pulse la tecla Entrar.
4. Navegue con los cursores ARRIBA/ABAJO entre los tipos de salidas: **Salida de impulsos, salida de alarma o salida de frecuencia.** Pulse la tecla Entrar si está marcado la salida deseada.
5. Adapte los ajustes según la necesidad (ver la página abajo).

Salida de impulsos		**Salida de impulsos**		**Salida de impulsos**	
Ajuste	Opción/Estándar	Ajuste	Opción/Estándar	Ajuste	Opción/Estándar
Cantidad por impulso	Volumen: 1000 m3 Energía: 3600,0 kJ	Cantidad por impulso	Volumen: 1000 m3 Energía: 3600,0 kJ	Cantidad por impulso	Volumen: 1000 m3 Energía: 3600,0 kJ
Impulso Duración	50ms	Punto de activación	Volumen: 0,5 m3 Flujo: 30 000 l/min Energía: 1800 kJ Potencia: 2,5 kW Señal: 0,5	Valor bajo	Flujo: 0,00 l/min Potencia: 0 kW Señal: 0
Tipo de contacto	Contacto normalmente abierto/ Contacto normalmente cerrado	Punto de desactivación	Volumen: 0,475 m3 Flujo: 28 500 l/min Energía: 1710 kJ Potencia: 2,375 kW Señal: 0,5	Alta frec.	200 Hz
				Valor alto	Flujo: 1000,00 l/min Potencia: 5,00 kW Señal: 1

6.2.1 Salida de impulsos

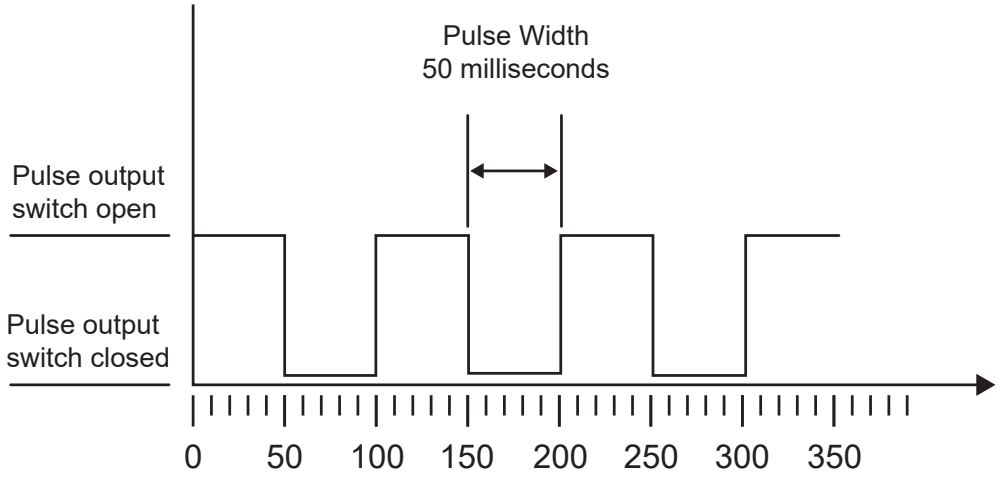
Seleccione **Salida de impulsos** para medir volumen o energía, y seguidamente pulse **Continuar**. Cualquier otra selección en fuente de medición generaría un mensaje de error.
El ancho de impulso estándar es de 50 ms, es decir, medio ciclo de impulso. La mayoría de contadores mecánicos requieren una amplitud de ciclo de 50 ms, pero el valor de amplitud puede reducirse a 10 ms.

Impulsos de volumen
Para la cantidad por impulso se establece normalmente un valor que facilite la lectura de un contador de impulsos externo. Este valor puede ser, por ejemplo, 10 litros por impulso, es decir, se genera un impulso para cada 10 litros medidos por el contador. Si el valor total asciende 25 litros en un segundo, se generan dos impulsos y se retienen los 5 litros restantes. Si en el segundo siguiente se miden otros 25 litros, se suman al resto, lo que da un total de 30 litros. Por tanto, el dispositivo de medición emite 3 impulsos.

Al impulso le sigue un breve ralentí antes de una amplitud de impulso. Existe una tasa máxima de impulsos y, por tanto, un flujo volumétrico máximo que puede ser representada por la salida de impulsos.

Si el volumen por impulso equivale en el escenario antes mencionado a ϑ y la amplitud de impulso a ρ (ms), el caudal máximo será 500 ϑ/ρ. En el ejemplo antes citado ϑ equivale a 10 l/impulsos y ρ a 50 ms. El caudal máximo es 500*10/50 = 100 l/s. Esta limitación se debe a que no se pueden generar más de 10 impulsos por segundo, dado que la amplitud de impulsos equivale a 50 ms y el período de ralentí mín. a 50 ms. Dado que cada impulso equivale a 10 litros, la emisión solo pueden ser 100 l/s.

Aunque este es el caudal medio máximo, ello no significa que no sea posible transitoriamente un flujo mayor. El caudalímetro puede manejar hasta 1000 impulsos pendientes. Si se excede este importe, se emitirá un error. Si el caudal, es decir la cantidad de flujo, está por debajo del valor promedio, el número de impulsos puede estar compuesto por una secuencia de impulsos.

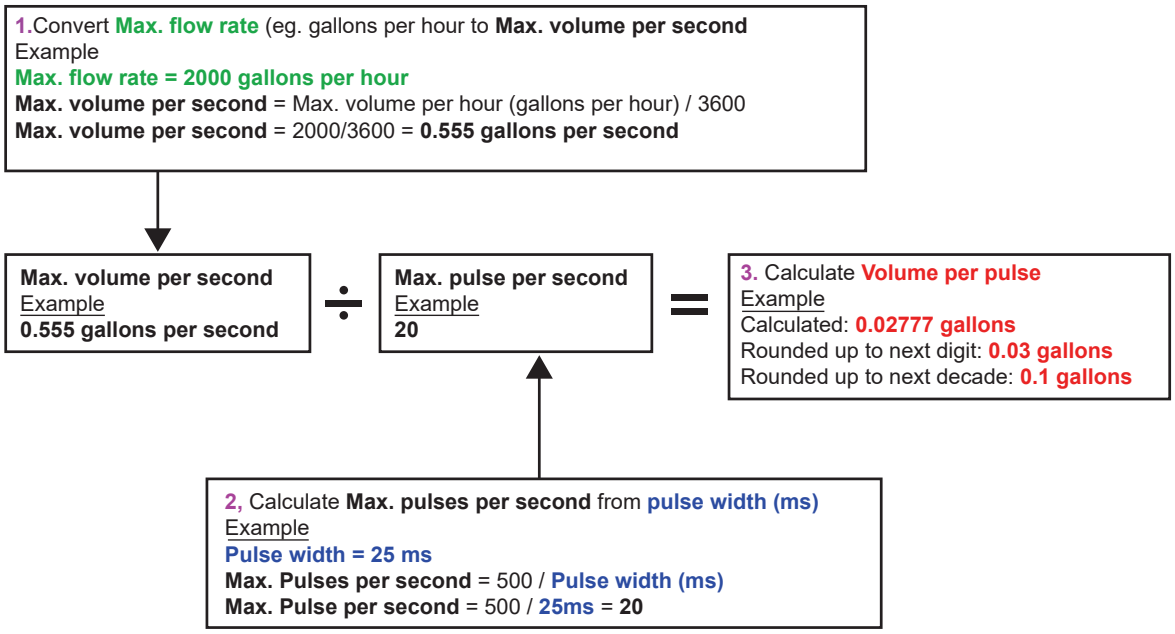


Default Pulse Width

Volviendo al ejemplo anterior: para representar un caudal de 150 l/s se necesitarían 15 impulsos. Dado que el caudalímetro solo es capaz de generar 10 impulsos por segundo, deben retenerse los 5 impulsos restantes. El caudalímetro puede guardar hasta 1000 impulsos pendientes y, por tanto, manejar un caudal de 150 litros/segundo durante 1000/5=200 segundos, antes de emitir un error. Sin embargo, en algún momento debe descender el caudal por debajo de 100 litros por segundo para que se reduzca el número total de impulsos pendientes.

Determinar un volumen razonable por impulso

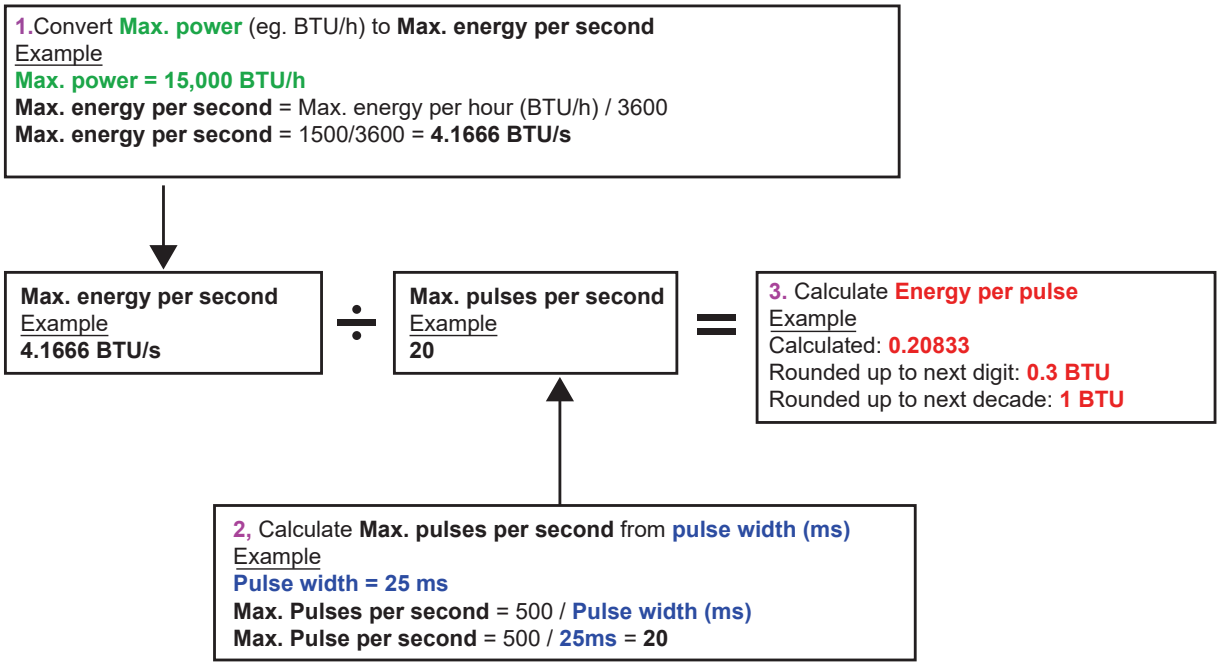
How to calculate a suitable **Volume per pulse** value from **Maximum flow rate** and **Pulse width** (Imperial)



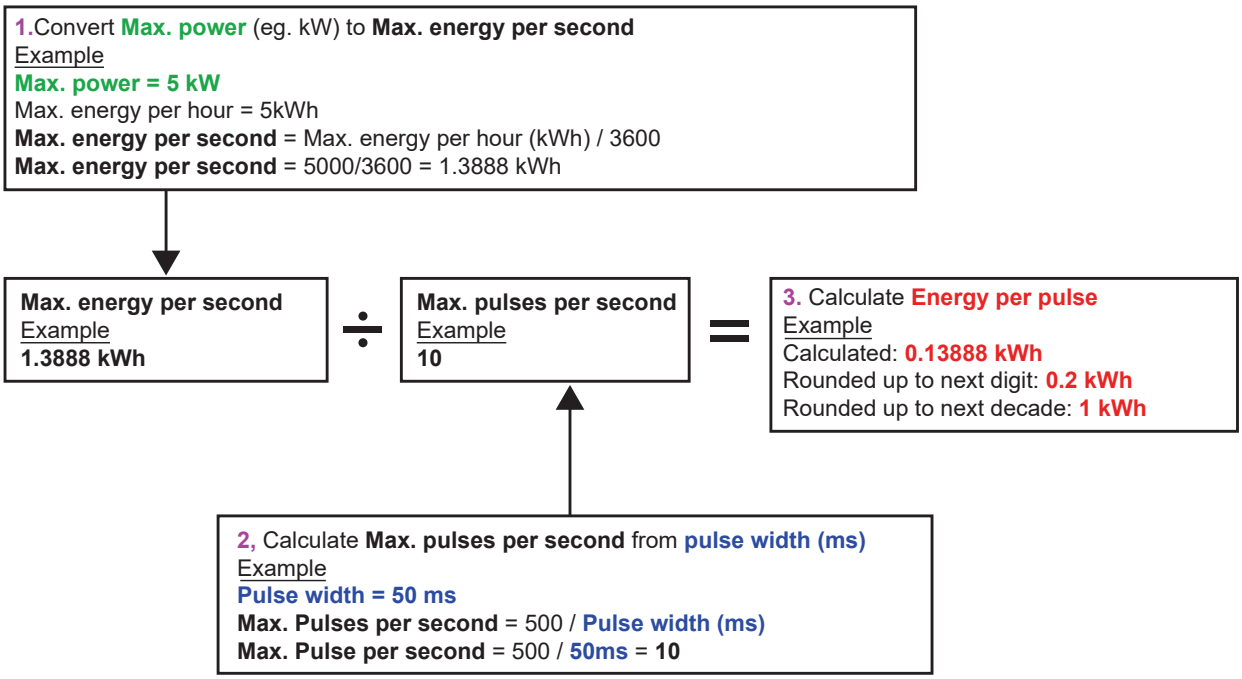
Impulso de energía (solo versiones de HM)

Cada impulso tiene una cantidad de energía determinada, p. ej., 1 kWh. La limitación de la tasa máxima de impulsos (ver descripción en el apartado anterior) puede hacer necesaria más energía por impulso, o bien una amplitud de impulsos más reducida para representar el rango de valores posibles.

How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Imperial)



How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Metric)



6.2.2 Salida de alarma

Una salida de alarma genera un mensaje de advertencia si se rebasa o no se alcanza un determinado valor de volumen, flujo, energía o potencia, o si se interrumpe la señal o se amplifica. Cuando una alarma está activa se genera en la línea de estado un mensaje y el símbolo de alarma de salida respectivo parpadea.

1. Seleccione en el menú de opciones **Salida**.
2. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Configurar el aparato digital 1/2/3**. Pulse la tecla Entrar. Se muestra el menú «Salida 1/2/3».
3. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar la **función**. Pulse la tecla Entrar.
4. Navegue entre los tipos de salida con los cursores ARRIBA/ABAJO. Seleccione **Salida de alarma**.
5. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Fuente de medición**.
6. Seleccione de entre las opciones volumen, flujo, energía, potencia y señal.
7. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO **Continuar**.
8. Finalice la configuración de la alarma de acuerdo con la opción seleccionada en el paso 6 tal y como se explica en los apartados siguientes.

Alarma de volumen

9. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar la **Dirección**. Se puede seleccionar el valor «ascendente» o «descendente» (dado que el volumen normalmente solo asciende hasta el reset, se suele seleccionar «ascendente»).
10. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Punto de activación**. Establezca el límite de volumen para la alarma en esta salida.
11. Si fuera necesario, establezca un **Punto de desactivación**, aunque este ajuste solo será efectivo después de restablecer el volumen total.
12. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Guardar y finalizar ajuste**.

	Alarma de energía 9. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar la **Dirección**. Seleccione «ascendente». El aparato solo soporta energía positiva (pérdida de energía en funcionamiento como unidad de calor o producción de energía en funcionamiento como unidad de frío). 10. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Punto de activación**. Establezca el límite de energía para la alarma en esta salida. 11. Si fuera necesario, establezca un **Punto de desactivación**, aunque este ajuste solo será efectivo después de restablecer la energía total. 12. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar «Guardar y finalizar ajuste». **Alarma de flujo** 9. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar la **Dirección**. Seleccione «ascendente» para que se emita una alarma cuando se rebase un valor de caudal determinado. Seleccione «descendente» para que se emita una alarma cuando no se alcance un valor de caudal determinado. 10. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Punto de activación**. Establezca el límite de flujo para la alarma en esta salida. 11. Establezca un **Punto de desactivación** (el valor en el que se cancela una alarma). • Si la dirección se ha ajustado "ascendente", se activará la alarma en caso de rebasar el flujo el punto de activación. El punto de desactivación debe ser un valor menor o igual al punto de activación. • Si la dirección se ha ajustado "descendente", se activará la alarma en caso de que el flujo no alcance el punto de activación. El punto de desactivación debe ser un valor mayor o igual al punto de activación. 12. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar «Guardar y finalizar ajuste».

Ejemplo

Para generar una alarma, cuando el flujo rebase los 300 l/min y desactivarla si el flujo cae por debajo de 280 l/min, debe establecerse la dirección «ascendente», el punto de activación en 300 l/min y el punto de desactivación en 280 l/min.

Información acerca de flujos negativos
Aunque en principio se puede trabajar con flujos negativos se desaconseja porque podría producir confusión. Un flujo negativo considerable equivale en realidad a un número más pequeño. Así, por ejemplo un valor descendente se refiere a un valor pequeño, es decir, de -280 a -300.
Para generar una alarma, cuando el flujo de la contracorriente (negativa) rebase los 300 l/min y desactivarla si el volumen de la contracorriente cae por debajo de los 280 l/min, debe establecerse la dirección «descendente», el punto de activación en -300 l/min y el punto de desactivación en -280 l/min. Los signos deben tenerse en cuenta.
Una configuración razonable del modo alarma consiste en ajustar dos salidas en modo alarma con la misma fuente de medición de caudal. Una salida podría establecerse en una alarma de rebasamiento (sin histéresis) y la otra en una alarma de no alcanzado (de nuevo sin histéresis). Si las respectivas salidas están cableadas en paralelo, se emitirá una alarma en cuanto el flujo rebase O BIEN no alcance un determinado valor umbral.

Alarma de potencia

1. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar la **Dirección**. Seleccione «ascendente» para que se emita una alarma cuando se rebase un valor de potencia determinado. Seleccione «descendente» para que se emita una alarma cuando no se alcance un valor de potencia determinado.
2. Seleccione con los cursores ARRIBA/ABAJO la opción **Punto de activación**. Establezca el límite de potencia para la alarma en esta salida.
3. Establezca un **Punto de desactivación** (el valor en el que se cancela una alarma).
4. Si la dirección se ha ajustado "ascendente", se activará la alarma en caso de rebasar la potencia el punto de activación. El punto de desactivación debe ser un valor menor o igual al punto de activación.
5. Si la dirección se ha ajustado "descendente", se activará la alarma en caso de que la potencia no alcance el punto de activación. El punto de desactivación debe ser un valor mayor o igual al punto de activación.
6. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Guardar y finalizar ajuste**.

Alarma de señal
La alarma de salida enlace una salida con la pérdida o recuperación de la señal. En caso de pérdida de señal aparece en la pantalla de flujo «-----», en vez del valor de flujo válido. La señal se considera perdida cuando la potencia y la relación SNR se hallan fuera del rango permitido más tiempo al establecido en el campo **Pérdida de señal-timeout** dentro de la pantalla «Flujo primario». El valor por defecto es 3 segundos. Si se interrumpe la señal el valor será cero, de lo contrario el valor será 1. Para que en caso de pérdida de señal se genere una pérdida de señal, ajuste en la **Dirección** «descendente» y el **Punto de activación** más el **Punto de desactivación** a 0,5. Estos valores se ajustan automáticamente si se selecciona la «señal» como fuente de medición.

6.2.3 Salida de frecuencia

La frecuencia de salida es proporcional al caudal o a la potencia con el rango de frecuencia establecido de 0–200 Hz. No tiene sentido medir magnitudes divergentes como potencia y caudal, a no ser que se haya seleccionado «señal» como fuente de medición. En esos casos la frecuencia instantánea es directamente proporcional al flujo momentáneo o a la potencia momentánea. Tanto la frecuencia superior como la inferior, así como los valores representados pueden introducirse en esta pantalla **Salida de frecuencia**. Normalmente se establece el rango de frecuencia con los valores estándar de 0 a 200 Hz. Con 0 Hz la conexión de salida correspondiente siempre está cerrada. El período máximo para una forma corrugada es de 60 segundos, dado que la frecuencia no cero más baja posible de generar es de 1/60 = 0,01667 Hz. La precisión de la frecuencia generada equivale de media al ±1%.

En general, 0 Hz suele equivaler a un flujo y/o potencia de cero. Por eso debe ajustarse exclusivamente el flujo máximo o la máxima potencia a 200 Hz.

Tal y como ya se ha citado en el apartado anterior respecto del **Modo alarma**, el valor de «señal» solo puede ser cero (sin señal) o bien 1 (señal existente). Este ajuste permite generar una alarma acústica en caso de pérdida de señal. Para ello, la frecuencia más baja estará ajustada a 100 Hz y el valor más bajo a 0, así como el valor más alto a 1 con una frecuencia de 0 Hz. El resultado es una salida estable con señal presente y 100 Hz en caso de pérdida de señal.

7 Pantallas de estado

7.1 Flujo primario

La pantalla «Flujo primario» ofrece un resumen del flujo total y las opciones para su indicación en la pantalla «Valor de flujo». Así es como se abre la pantalla «Flujo primario»:

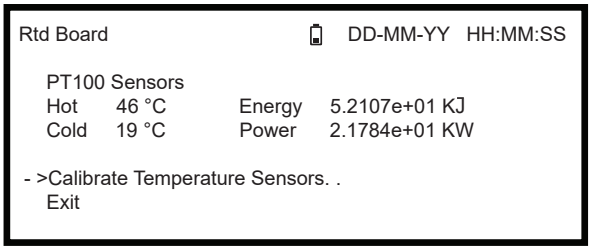
	1. En el menú principal se selecciona con los botones de desplazamiento Arriba y Abajo la opción **Configurar el instrumento de medición**. Pulse la tecla Entrar. Aparece la pantalla de opciones.
	2. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar el **modo**. Pulse la tecla Entrar. Aparece la pantalla «Flujo primario». En la pantalla aparece el flujo total en el avance y retorno: **Avance total** y **Retorno total**. Para modificar la indicación de los flujos totales en el avance y retorno de la pantalla, use la opción **Mostrar valor total**. Están disponibles las funciones: ambos, ninguno, avance total y retorno total.

Tanto el tiempo de amortiguación como el modo de amortiguación equivalen al ajuste del menú de sistema.
Pérdida de señal-timeout: una señal se considera perdida después de su registro cuando la potencia y la relación SNR son demasiado bajas por más tiempo que el ajustado en pérdida de señal-timeout.
Con «dirección de flujo» puede invertirse el sentido de los sensores asignados. Los cambios en la dirección del flujo pueden generar pequeñas variaciones en los valores de medición mostrados.

8 Calorímetro (solo versiones HM)

NOTA

Este capítulo solo es relevante para modelos GF U3000 V2 HM.



1. En el menú principal se selecciona con los botones de desplazamiento Arriba y Abajo la opción **Configurar el instrumento de medición**. Pulse la tecla Entrar. Aparece la pantalla de opciones.
2. Utilice los cursores Arriba/Abajo para seleccionar el **Calorímetro**. Pulse la tecla Entrar.
   Aparece la pantalla «Pletina RTD».

Si están conectados los sensores, se mostrarán las temperaturas caliente y frío. Si aparece «***», es señal de que no hay conectado sensor alguno o que un sensor está defectuoso. En la pantalla aparecen además la energía total actual y la potencia momentánea última medida.

8.1 Calibración de los sensores de temperatura

Conecte los sensores de temperatura y compruebe que los valores mostrados son concluyentes.

1. Emborne los sensores y espere a que se estabilicen los valores.
2. Los sensores deberían indicar aproximadamente la misma temperatura. No obstante, los sensores pueden variar algo a causa de pequeños errores del sistema. En ese caso, deberán calibrarse los sensores. Para calcular la potencia debe aplicarse la diferencia de temperatura, en vez de la temperatura absoluta. En los cálculos se tienen en cuenta, no obstante, las pequeñas variaciones de la densidad relativa y de la capacidad térmica específica, que son una función de la temperatura absoluta.
3. Seleccione **Calibrar sensores de temperatura ...**.
4. Introduzca el código PIN del usuario (71360). Aparece la pantalla «Calibrar sensores».
5. Seleccione en **Utilizar como referencia** una de las opciones siguientes:

- Caliente
  Los valores diferentes entre dos sensores se aplican en concepto de desplazamiento al sensor frío.
- Frío
  Los valores diferentes entre dos sensores se aplican en concepto de desplazamiento al sensor frío.
- Valor establecido
  Si se cuenta con un dispositivo medidor de temperatura fiable. En ese caso no solo deben embonarse juntos el sensor caliente y el frío, también deben vincularse a la ubicación en la que está midiendo el dispositivo disponible la temperatura. Compruebe que las temperaturas se hayan estabilizado las temperaturas.
- Ninguno
  Se eliminan todos los desplazamientos. Si la diferencia de temperatura entre dos sensores supera los 0,5 °C, aparecerá el desplazamiento de potencia durante las mediciones siguientes.

6. Seleccione **Calibrar**. Aparece la pantalla «Pletina RTD». Revise ahora coinciden los valores de temperatura. Junto a la temperatura se muestra un símbolo vinculado un desplazamiento, y que advierte de que los emisores ya fueron calibrados.

9 Mantenimiento y reparación

El instrumento de medición no contiene piezas que el usuario deba mantener. Las indicaciones siguientes sirven de guía acerca del mantenimiento general del aparato.

⚠ ¡ADVERTENCIA!

No desmonte la unidad si no se lo ha pedido GF Piping Systems. Envíe la unidad a un servicio de atención al cliente autorizado o un punto de venta, para recibir más instrucciones.

1. Apague la unidad y retire el enchufe, limpie a continuación las superficies exteriores del instrumento de medición con un paño limpio y húmedo o un pañuelo de papel. El uso de disolventes puede dañar las superficies.
2. El instrumento de medición lleva una batería y debe eliminarse de forma segura en el país de uso de acuerdo con las normativas legales locales.
3. Todos los cables y conexiones deben estar limpios, sin grasa y sin otros residuos. Las conexiones se limpian, si fuera necesario, con un limpiador universal.
4. No aplique demasiada grasa/medio de acoplamiento para ensayo de ultrasonidos, ya que pueden mermar el rendimiento del aparato. Elimine cualquier exceso de grasa/medio de acoplamiento con un pañuelo de papel o un limpiador universal de los sensores y carriles-guía.
5. Recomendamos renovar el medio de acoplamiento para ensayo de ultrasonidos de los sensores cada seis meses, especialmente los que están sobre tubos, ya que están demasiado calientes para tocarlos durante el funcionamiento. Si la potencia de la señal cae por debajo del 30 %, será señal de que deben engrasarse de nuevo los sensores.
6. Revise periódicamente cables y piezas para asegurarse de que no presentan daños. GF pone a su disposición piezas de recambio.
7. El mantenimiento del instrumento de medición será efectuado exclusivamente por personal cualificado. En caso de duda, enviar a GF el instrumento de medición con una descripción detallada del problema.
8. A la hora de utilizar materiales para la limpieza del instrumento de medición o de los sensores deberán tomarse precauciones adecuadas.
9. Tanto el instrumento de medición como los sensores serán calibrados como mínimo una vez cada 12 meses. Podrá solicitar información más detallada a GF o al socio local de GF.
10. El instrumento de medición debe limpiarse antes de enviarlo y notificarse a GF si el instrumento ha estado en contacto con sustancias peligrosas.
11. Si el instrumento ha sido enviado con cubiertas contra polvo o suciedad, deberán volverse a colocar después de usarlo.

10 Solución de averías

10.1 Vista sinóptica

Los problemas con los sistemas de supervisión de flujos pueden deberse a lo siguiente:

Aparato defectuoso

Si sospecha que el aparato no funciona bien, podrá revisarlo con un bloque de chequeo.
De este modo constatará si el instrumento de medición funciona y si existe una buena calidad de señal con los transductores conectados.

Configuración errónea

Una mala señal, o la ausencia señal, puede ser consecuencia de una configuración errónea. Por ejemplo:

- En el instrumento de medición se han introducido datos de ubicación erróneos.
- Se han seleccionado los transductores de ultrasonidos erróneos o que no coinciden.
- Transductores erróneamente montados – no se ha aplicado medio de acoplamiento, distancia errónea, fijación insegura.
- Mala conexión entre las sondas y el instrumento de medición.

Problemas de aplicación

Si no existen dudas de que el instrumento de medición funciona, está correctamente ajustado para la ubicación y las sondas correctamente montadas e instaladas, es posible que exista un problema específico de la aplicación en esta ubicación.

Revisar las condiciones siguientes:

Superficie exterior del tubo en mal estado

- Superficie irregular que impide un contacto uniforme con el transductor.
- Desconchados de pintura (deberían eliminarse).
- Un entrehierro variable en los tubos revestidos con hormigón merma la calidad de la señal ultrasónica.

Superficie interior del tubo en mal estado

- Unas paredes interiores del tubo rugosas alteran el perfil de flujo del fluido (ver factor de rugosidad).
- Los cordones de soldadura interiores en la trayectoria de la señal del transductor merman la calidad de la señal.
- Cualquier irregularidad como «gotas» en los tubos de acero galvanizados interfieren en la trayectoria de señal.

Sonda mal posicionada

- Los transductores están montados demasiado cerca de codos o válvulas y merman la trayectoria de señal.
- Los transductores están montados demasiado cerca de sondas de varilla y merman la trayectoria de señal.
- En caso de tuberías horizontales no deben instalarse los transductores encima del tubo.

Malas condiciones de flujo dentro del tubo

- El fluido contiene burbujas, una elevada densidad de partículas o lodo.
- Presencia de aire en la parte superior del tubo.

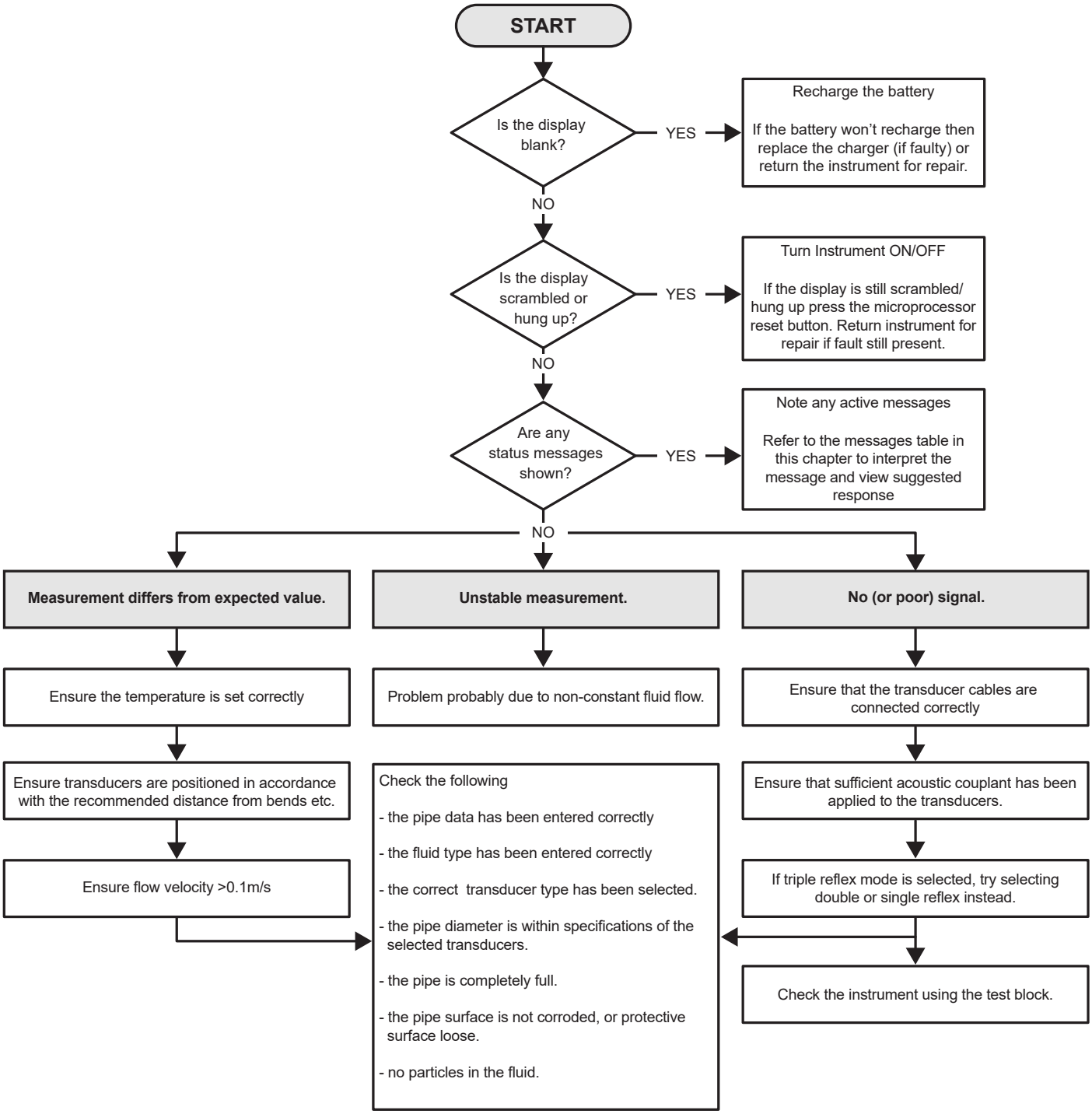
Escaso fluido dentro del tubo

- Tubo bloqueado.
- Una válvula defectuosa no se abre del todo (o se cierra involuntariamente).

Problemas con el contenido del fluido

- Diversos contenidos del fluido no coinciden exactamente con los criterios de velocidad acústica previstos.
- Un tubo muy caliente provoca que el agua prácticamente se evapore, lo que podría ser consecuencia de una presión de tubo reducida.
- Cambio brusco – El líquido se convierte en gas, ya que no se alcanza la presión necesaria.

10.2 Procedimiento general para solución de averías



10.3 Mensajes de advertencia y de estados

Los mensajes de advertencia, error y estado se muestran en la segunda línea de la pantalla. En caso de que haya varios mensajes, la pantalla alterna entre estos mensajes, a no ser que el error haya sido clasificado como URGENTE. Un mensaje urgente puede requerir la intervención del usuario, y puede suprimirse pulsando «Borrar» o solucionando la causa del error. Los errores URGENTES se identifican como tales en la interpretación.

Los mensajes de estado pueden ocultarse hasta subsanar errores normales o urgentes. Los errores normales como «Código no válido» se borran automáticamente tras un período de tiempo determinado. Todos los errores pueden eliminarse pulsando «Borrar», pero puede que los errores graves o urgentes vuelvan a aparecer en la pantalla tras un breve período de tiempo.

Consulte la respuesta al error en concreto y tome las medidas necesarias, antes de contactar con un colaborador del servicio exterior de GF.

Errores y mensajes acerca del caudal	
No hay señal de flujo	**Definición:** URGENTE: Los transductores no pueden emitir o recibir señales. **Subsanación:** Compruebe primero que todos los cables están conectados y los transductores correctamente montados sobre el tubo con suficiente medio de acoplamiento en la superficie. Este error también puede deberse a un tubo parcialmente vacío, líquido con aire englobado, un contenido excesivo de partículas o un mal estado del tubo medido.
Error en el cálculo del flujo	**Definición:** URGENTE: Ha ocurrido un error interno durante el cálculo del flujo. **Subsanación:** Reinicie el dispositivo de medición de caudal. Si el problema subsistiera, póngase en contacto con un colaborador del servicio exterior de GF.
Velocidad fuera de rango.	**Definición:** La velocidad de flujo momentánea ha sobrepasado, al menos temporalmente, un valor máximo fijado. **Subsanación:** Este error ocurre muy pocas veces. No se trata de un error grave y solo aparece esporádicamente. Si el error subsiste, debe revisarse la instalación.
Distancia de separación no posible.	**Definición:** La distancia de separación calculada es menor a cero. **Subsanación:** Compruebe todos los parámetros de ubicación y el sensor seleccionado.

Errores y mensajes del calorímetro	
Error sensor RTD frío	**Definición:** URGENTE: La sonda de sensor frío o no está conectada o está defectuosa. **Subsanación:** Compruebe si está conectado el sensor. Si una unidad opera con calorímetro integrado y la sonda no está conectada, puede borrarse simplemente el error. Este error puede ser mostrado al iniciar el instrumento de medición si todavía no hay sondas RTD conectadas. En ese caso desaparecerá automáticamente a los 30 segundos.
Error sensor RTD frío	**Definición:** URGENTE: La sonda de sensor caliente o no está conectada o está defectuosa. **Subsanación:** Compruebe si está conectado el sensor. Si una unidad opera con calorímetro integrado y la sonda no está conectada, puede borrarse simplemente el error. Este error puede ser mostrado al iniciar el instrumento de medición si todavía no hay sondas RTD conectadas. En ese caso desaparecerá automáticamente a los 30 segundos.

Errores y mensajes del bucle de corriente y la salida digital	
[Fuente de medición] no es compatible con [Función]	**Definición:** La [fuente de medición] no es compatible con la salida deseada [función]. **Subsanación:** Seleccione otra fuente de medición (compatible) u otra función.
Respuesta fallida de la pletina [interna].	**Definición:** La pletina [interna] no reacciona a un mensaje de detección y se puso provisionalmente fuera de servicio. **Subsanación:** Este error puede deberse a una sobrecarga temporal de la computadora. Abra la pantalla de opciones y revise el estado de la pletina. Ejecute primero un reinicio y si la ventana persiste, resetee el dispositivo de medición de caudal. Si tras el reinicio no todas las pletinas se confirman «OK», anotar la pletina que presenta un fallo y avise al distribuidor.
Bucle de corriente abierta o cortocircuito	**Definición:** El bucle de corriente es o bien un circuito de corriente abierto (no conectado), o posiblemente haya ocurrido un cortocircuito con sobrecalentamiento de componentes internos. **Subsanación:** Desconecte el bucle de corriente, si no se necesita, o conectarlo si fuera necesario. Tenga en cuenta que el bucle de corriente reciba la potencia de corriente correcta para evitar un cortocircuito. Si la alarma desaparece pulsando «Borrar», pero no se solucionó la causa del error, el error volverá a mostrarse transcurrido un minuto.
Alarma de bucle de corriente activada	**Definición:** Este mensaje solo tiene carácter informativo. Se emite si se cumplen las condiciones de alarma para el bucle de corriente. **Subsanación:** Borre la alarma y solucione el error. Si solo se borra la alarma, pero no se soluciona la causa, el error será mostrado constantemente.
Alarma activada en salida [n]	**Definición:** Este mensaje solo tiene carácter informativo. Se emite si se cumplen las condiciones de alarma para la salida digital [n]. **Subsanación:** Borre la alarma y solucione el error. Si solo se borra la alarma, pero no se soluciona la causa, la salida digital emitirá constantemente la alarma.
Corriente de defecto Out-of-Bounds	**Definición:** Se intentó fijar la corriente de defecto en rango de operación normal del bucle de corriente. Este error se activaría, por ejemplo, si el rango de operación sería de 0 a 16 mA y la corriente de defecto se estableciera con un valor inferior a 16 mA. El caudalímetro intenta establecer la corriente de defecto en un valor válido. **Subsanación:** Fije otro valor para la corriente por defecto, o bien modifique el rango de operación, si el valor calculado no es el deseado.
Corriente de defecto no válida. Fuente desactivada	**Definición:** Todo el rango del bucle de corriente (0 a 24 mA) se clasificó como válido, de forma que no es posible una corriente de defecto. En este caso se desactiva la función de alarma. **Subsanación:** Si se precisa una corriente de defecto, deberán reducirse los valores del rango de operación.

Errores y mensajes de la grabación de datos	
No se ha insertado una memoria USB	**Definición:** Debe insertarse lápiz USB en el puerto externo para poder ejecutar proceso deseada. **Subsanación:** Inserte una memoria USB en el puerto externo.
No es posible copiar el archivo CSV	**Definición:** Ha ocurrido un error durante el copiado del archivo CSV de la memoria interior a una memoria externa. **Subsanación:** Intente repetir el proceso. Si vuelve a fallar, apague el caudalímetro y reinícielo. Seleccione la ubicación cuyas grabaciones se quieren abrir, y vuelva a intentar el proceso de copiado del archivo.
No se pudo borrar el archivo índice	**Definición:** Este es un archivo interno que está enlazado al archivo CSV para cada ubicación. El archivo no pudo borrarse. **Subsanación:** Intente repetir el proceso. Si vuelve a fallar, apague el caudalímetro y reinícielo. Seleccione la ubicación cuyas grabaciones se quieren eliminar, y vuelva a intentar el proceso de copiado del archivo.
El archivo CSV no pudo borrarse.	**Definición:** No pudo borrarse el archivo CSV vinculado a la ubicación. **Subsanación:** Intente repetir el proceso. Si vuelve a fallar, apague el caudalímetro y reinícielo. Seleccione la ubicación cuyas grabaciones se quieren eliminar, y vuelva a intentar el proceso de copiado del archivo.
Fecha y hora mal formateados	**Definición:** El formato del campo fecha hora no es válido. **Subsanación:** Vuelva a introducir la fecha y la hora en el formato correcto.
	Subsanación: Vuelva a introducir la fecha y la hora en el formato correcto.
Hora o fecha fuera del rango válido	**Definición:** La fecha o la hora introducida corresponde a un año venidero. **Subsanación:** Introduzca una hora o una fecha no tan adelantadas.
Hora de inicio demasiado temprano	**Definición:** La hora de inicio prevista para comenzar la grabación debe ser como mínimo dos minutos en el futuro. **Subsanación:** Introduzca una nueva hora de inicio que sea como mínimo dos minutos posterior a la hora presente.
Período de grabación demasiado corto	**Definición:** La duración mínima de una grabación con inicio previsto es de 60 segundos. **Subsanación:** Introduzca una hora de parada para la grabación que debe ser como mínimo 60 segundos después de la hora de inicio de la grabación.
Hora de inicio o parada no válida	**Definición:** La fecha introducida no es válida. Por ejemplo: 31 de junio o 30 de febrero o bien 25:00:00 horas. **Subsanación:** Introduzca una fecha válida y una hora válida.
Timeout del proceso ha concluido	**Definición:** Ha ocurrido un error interno y se ha superado el timeout del proceso. **Subsanación:** Intente de nuevo el proceso y, si obtiene el mismo resultado, apague y vuelva a encender el caudalímetro. Intente de nuevo el proceso y, si el error persistiera, póngase en contacto con el distribuidor o envíe el artículo para su reparación.
Mecanismo de grabación lleno	**Definición:** URGENTE: La memoria interna está llena. **Subsanación:** Borre una parte de las grabaciones.
Se finaliza la grabación	**Definición:** URGENTE: La memoria interna está llena por lo que se finaliza la grabación. **Subsanación:** Borre una parte de las grabaciones.

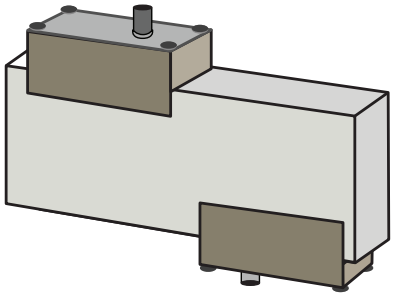
Error de batería	
¡Batería extremadamente baja!	**Definición:** URGENTE: La tensión interna de la batería es inferior a 6,1 voltios. **Subsanación:** Conecte a la estación de carga externa. Pulse «Borrar» para eliminar este error.
¡BATERÍA VACÍA! ¡Desconexión en [x] s!	**Definición:** La tensión interna de la batería es inferior a 5,25 voltios. El caudalímetro efectúa en 15 segundos una desconexión controlada si no se conecta la estación de carga externa. El tiempo hasta la desconexión es de [n] segundos. **Subsanación:** Conecte a la estación de carga externa. Pulse «Borrar» para eliminar este error.

Configuración y otros errores y mensajes	
Demasiados errores	**Definición:** El caudalímetro ha generado demasiados errores, a causa de un fallo, y puede que algunos errores no se mostraran. **Subsanación:** Solucione los errores destacados.
Demasiados errores urgentes	**Definición:** El caudalímetro ha generado demasiados errores urgentes, a causa de un fallo, y puede que algunos errores no se mostraran. **Subsanación:** Borre todos los errores urgentes, antes de proseguir. Los errores urgentes se indican antes de los errores normales, por lo que son los primeros que se borran en cuanto se pulsa la tecla «Borrar».
Mensaje de error mal formateado	**Definición:** Error de sistema interno, NO GRAVE. **Subsanación:** Borre el error. Anote las circunstancias que han provocado este error, y notifíquelo cuando tenga ocasión.
Base de datos de la ubicación	**Definición:** Se ha alcanzado el número máximo de 12 ubicaciones. **Subsanación:** Borre una ubicación.
Nombre de ubicación no permitido o ya existente	**Definición:** Los nombres de las ubicaciones deben ser únicos y constar como máximo de 8 caracteres, incluidos letras, números, guiones o barras bajas. **Subsanación:** Introduzca un nombre de ubicación que cumpla lo dispuesto arriba. En los nombres de ubicación no se diferencia entre mayúsculas y minúsculas, por lo que la ubicación ELY es una copia de la ubicación Ely.
Cálculo de energía inseguro	**Definición:** La temperatura aplicada en los cálculos del calorímetro está fuera del rango que puede determinarse con precisión. **Subsanación:** Este NO es un error GRAVE. En caso de que subsista el error, controle la instalación en cuanto a temperaturas al margen del rango y revise los cables de las sondas de temperatura.
Error en pletina RTD Error en pletina de red Error en pletina de grabación Error en pletina de salida Error en pletina de flujo	**Definición:** URGENTE: La correspondiente pletina no ha enviado durante el último minuto ningún dato al mando de control central. **Subsanación:** Reinicie el dispositivo de medición de caudal. Si se sigue mostrando la pletina como inexistente o errónea, avise al distribuidor o envíe el aparato para su reparación. Pulsando «Borrar» se puede cancelar este error, pero alguna parte o todas las funciones podrían fallar si el error persiste y se sigue utilizando el aparato.
Los valores límite son xx.x [texto] a yy.y [texto]	**Definición:** Los valores introducidos estaban fuera del rango permitido para estos ajustes. El valor más pequeño permitido es xx.x y el mayor yy.y. Este mensaje puede contener otras unidades de medida [texto]. De lo contrario, deberemos suponer que las unidades de medida actualmente establecidas son válidas. **Subsanación:** Introduzca un valor en el rango permitido. Tenga en cuenta que los valores límite indicados pueden depender de otros valores ya establecidos.

Error en la base de datos de la ubicación Se restablecen los valores estándar.	**Definición:** A la hora de leer los parámetros de la base de datos parecía que algunos parámetros de la ubicación estuvieran dañados, por lo que todos los parámetros fueron restablecidos a los valores originales. **Subsanación:** Vuelva a introducir los parámetros para esta ubicación. Pulse «Borrar» para eliminar este error.
Código no válido	**Definición:** El código PIN específico del usuario o el preprogramado es erróneo. **Subsanación:** Vuelva a intentarlo.
Producto desconocido	**Definición:** El número de pletinas del producto no coincide con la especificación del tipo de producto. Subsanación: Este error es grave. Reinicie el dispositivo de medición de caudal. Si persistiera el problema, póngase en contacto con el distribuidor para recibir más información.
No se permite editar ni borrar esta información	**Definición:** Este campo no puede editarse ni borrarse. Este error suele ocurrir normalmente, cuando se intenta editar o borrar la ubicación del inicio rápido. **Subsanación:** No se requiere ninguna medida.
ERROR: Tipo de pletina desconocido	**Definición:** Error interno del dispositivo de medición de caudal. El mando de control ha enviado una consulta a una pletina inexistente. **Subsanación:** Resetee el dispositivo de medición de caudal, por seguridad. Anote las circunstancias que han provocado este error, y notifíquelo al distribuidor cuando tenga ocasión.
Valor fuera del rango permitido	**Definición:** Los valores introducidos estaban fuera del rango permitido para esta variable. Este error es comparable con el error «Los valores límite son xx.x [texto] a yy.y [texto]». **Subsanación:** Introduzca un valor válido.
Error de sistema [nnnn]	**Definición:** Ha ocurrido un error interno grave. Advierte de un posible estado de error. Este error puede ser grave. **Subsanación:** Anote el código de error y las circunstancias que han provocado el error. Lo ideal sería apagar y volver a encender el dispositivo de medición de caudal. Notifique el código de error y las correspondientes circunstancias al distribuidor, cuando tenga ocasión.

10.4 Bloque de chequeo

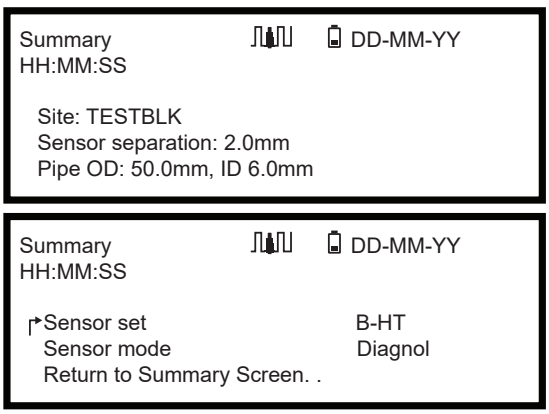
El equipamiento del caudalímetro incluye un bloque de chequeo con el que pueden revisarse los transductores y los cables de unión, en cuanto a su correcto funcionamiento.



1. Encienda el instrumento de medición.
2. Seleccione **Inicio rápido** e introduzca los parámetros que se muestran en la siguiente tabla para el respectivo tipo de transductor (A o B):

Parámetros	Sensores A	Sensores B
Diámetro exterior de tubo	30,0 mm	50,0 mm
Espesor de la pared del tubo	14,0 mm	22,0 mm
Espesor del revestimiento del tubo	0,00	
Material de la pared del tubo	PVDF-SGEF	
Líquido	Agua	
Modo	Diagonal	
Temp.	20°C	

3. Al final del procedimiento de inicio rápido aparece la pantalla sinóptica. Pulse los cursores ARRIBA o ABAJO. Aparece la pantalla «Sensores».
4. Utilice los cursores ARRIBA/ABAJO para seleccionar el **Juego de sensores**. Pulse la tecla Entrar.
5. Seleccione el sensor correspondiente (la opción estándar es «A») y pulse la tecla Entrar.
6. Seleccione el **Modo sensores** y seguidamente **Diagonal** y, finalmente, la tecla Entrar.
7. Seleccione **Volver a la pantalla sinóptica** y pulse la tecla Entrar.
8. Compruebe que los 3 parámetros se muestran correctamente.
9. Aplique medio de acoplamiento en los sensores y conéctelos con las conexiones hacia la mitad del bloque de chequeo, tal y como se muestra en la figura de arrriba, y fíjelos provisionalmente con cinta de goma o adhesiva.
10. Conecte los sensores del caudalímetro con los cables incluidos en el suministro.
11. Pulse la tecla Entrar para ver la pantalla «Valor de flujo».
12. Pulse la tecla de sistema (2) para abrir la pantalla «Ajustes del sistema».
13. Establezca la **amortiguación** como mínimo a 10 segundos.
14. Seleccione la opción **Guardar y finalizar ajuste** y pulse seguidamente la tecla Entrar para volver a la pantalla «Mostrar flujo».



15. El valor de flujo que se muestra no tiene relevancia. Ya solo el hecho de que se muestre un valor de medición indica que el instrumento funciona. Este valor puede variar, pero eso es algo normal.
16. La indicación de la potencia de señal en la parte izquierda de la pantalla debería mostrar 3–4 bares.

10.5 Reset

Para resetear el dispositivo de medición de caudal, inserte con cuidado una grapa de oficina doblada en recto en el orificio a la derecha del instrumento de medición para activar el interruptor de reset interno. Mantenga la grapa perpendicular con el instrumento de medición.

Nota

Si un instrumento de medición se resetea durante una grabación, es probable que se pierdan algunos datos de las grabaciones. Además, es posible que se dañen algunos ajustes de usuario. Estos ajustes se resetean al encender la unidad a sus valores de defecto.

10.6 Diagnóstico

Esta función está destinada a usuarios avanzados, ya que aporta información respecto del diagnóstico de problemas, como p. ej., sin potencia de señal.
Con funcionamiento en modo VALOR DE FLUJO o VALOR DE ENERGÍA puede abrirse la pantalla de diagnóstico pulsando la tecla de función Diags. Así, se muestran los valores de operación de los siguientes parámetros.

Diagnóstico básico	
ETA (µs)	Tiempo pronosticado por el instrumento de medición en µs que tiene una duración determinada según el tamaño del tubo para la propagación del umbral acústico. Este valor se deriva de los datos introducidos por el usuario: p. ej. tamaño de tubo, material, juego de sensores.
ATA (µs)	Tiempo medido por el instrumento para la propagación del umbral acústico en el tubo. Normalmente, la señal alcanza su máxima potencia si la secuencia de impulsos la capta en el momento correcto. Este valor suele ser un par de µs por debajo del valor µs calculado. Pero si este valor se sitúa claramente sobre el tiempo calculado, habrá algún problema en la configuración.
Duración de propagación anterior en el fluido	Tiempo de la ola anterior en el fluido en µs.
Delta T (ΔT en ns)	Diferencia entre el tiempo anterior y posterior en nanosegundos.
Velocidad momentánea (m/s)	Velocidad momentánea del fluido.
Velocidad de desconexión (m/s)	Velocidad de la desconexión de corriente
Flujo (m/s)	Flujo de volumen instantáneo en m^3/s con hasta 3 decimales.
SNR (dB)	Relación señal-ruido en decibelios. Una señal potente suele dar una SNR superior a 45 dB. Una buena señal normalmente alcanza una SNR superior a 40 dB. La SNR es literalmente la diferencia entre el nivel de señal y ruido en dB.
Señal (dBV)	Nivel de señal sin referenciar (en dBV) de la señal recibida.
Ruido (dBV)	Nivel de ruido de fondo sin referencia (en dBV) de la señal recibida.
Amplificación (dBV)	Valor de amplificación (en dBV) es el factor de amplificación de la señal recibida antes del análisis de señal. Una fuerte amplificación puede ser un indicio de que la señal ultrasónica resulta fuertemente amortiguada por un obstáculo. La causa puede deberse a un medio de acoplamiento insuficiente, una mala orientación de los sensores u otros factores.
Taladro de tubo (mm)	Taladro del tubo (siempre en mm)
Diagnóstico ampliado	Indica el diagnóstico ampliado (ver abajo)

Diagnóstico ampliado	
LFF (ns/m/s)	Factor de flujo lineal en nanosegundos por metro por segundo
Velocidad media (m/s)	Velocidad promedio móvil pura durante los últimos 25 segundos
Valor promedio Delta t (ns)	Promedio móvil ΔT de los últimos 25 segundos
Número de Reynolds	Número de Reynolds calculado
Factor de rugosidad (mm)	Factor de rugosidad actual (siempre en mm)
Desplazamiento del caudal cero (m/s)	Velocidad de desplazamiento-caudal cero utilizada actualmente
Factor de calibración	Calibración actual ajustada por el usuario
Distancia de separación (mm)	Distancia de separación calculada (siempre en mm) de acuerdo con lo indicado en la pantalla sinóptica antes de la medición de flujo.
Tiempo sólidos (µs)	Duración de una curva ultrasónica en sólidos.
Temperatura avance (°C)	Temperatura en el lado del avance (si está montada una pletina de calorímetro)
Temperatura retorno (°C)	Temperatura en el lado del retorno (si está montada una pletina de calorímetro)
Juego de sensores	Tipo de sensor
Modo de sensores	Modo de funcionamiento actual
Factor de corrección	Factor de corrección actual

11 Especificación

Generalidades		
Métodos de medición	Medición del tiempo de funcionamiento de ultrasonidos	
Rango de caudal	0,1 m/s a 20 m/s	
Precisión	Diámetro interior del tubo >75 mm	±0,5% a ±3 % del valor de flujo con un caudal >0,2 m/s
	Diámetro interior del tubo 13 mm a 75 mm	± 3 % del valor de flujo con un caudal > 0,2 m/s
	Todos los diámetros interiores de tubos	± 6% del valor de flujo con un caudal > 0,2 m/s
Reproducibilidad	±0,5% del valor de medición o ±0,02 m/s, en función del valor que sea superior	
Tiempo de respuesta	< 500 ms dependiendo del diámetro del tubo	
Unidades de medida disponibles para flujo volumétrico	Velocidad	m/s, ft/s.
	Volumen	l/s, l/min, l/h, gal/min, gal/h, US-gals/min, US-gal/h., barril/h., barril /día, m^3/s, m^3/min, m^3/h.
Unidades de medida de volumen total disponibles	Litros, galones, galones norteamericanos, barril, m^3	
Volumen total	12 cifras	
Idiomas de menú	EN, DE, FR, RU, SWE, IT, SP, P, NO, DEN (se puede seleccionar por el propio usuario)	

Condiciones ambientales		
Temperatura de servicio	Entre -20 °C y +50 °C	Entre -4 °F y +122 °F
Temperatura de almacenamiento	Entre -25 °C y +75 °C	Entre -13 °F y +167 °F
Temperatura de pared del tubo	Entre -20 °C y +135 °C	Entre -4 °F y +275 °F
Humedad del aire de operación	Máx. 90 % de humedad relativa del aire a +50 °C (+122°F)	

Tipos de tubo adecuados		
Materias primas	PVDF, PP-H, PE, PB, ABS, UPVC, CPVC, acero estructura, hierro, acero inoxidable, cobre	
Diámetro del tubo (diámetro exterior)	13 mm a 2000 mm	De 0,5 pulgadas a 78 pulgadas*
Espesor de la pared del tubo	1 mm a 75 mm	De 0,04 pulgadas a 3 pulgadas
Revestimiento del tubo	Forman parte de los posibles revestimiento goma, vidrio, hormigón, epoxy, acero	
Espesor del revestimiento del tubo	0 mm a 25 mm	De 0 pulgadas a 1 pulgada

Electrónica	
Suministro eléctrico	12 V hasta 24 V AC/DC, 1 A máx. o 86 V hasta 264 V AC (47 Hz hasta 63 Hz)
Consumo de potencia	máx. 10,5 W

Salidas (opciones de salida según el modelo)		
Salidas analógicas	Rango	4 a 20 mA, 0 a 20 mA, 0 a 16 mA
	Resolución	0,1 % de la escala total
	Carga máx.	620 Ω
	Aislamiento	1500 V con optoaislado
	Corriente de alarma	Se puede ajustar entre 0 y 26 mA
Salida de impulsos	Tipo	3 contactos MOSFET optoaislados, sin tensión (normalmente cerrado/ normalmente abierto)
	Opciones	Flujo total, energía (solo versión HM), pérdida de señal, alarmas en caso de flujo reducido.
	Secuencia de impulsos	Modo volumétrico: de 1 a 50 impulsos/s; programable por el usuario Modo frecuencia: frecuencia máx. de impulsos 200 Hz
	Ancho de impulso	Valor estándar 50 ms, 3–99 ms programables por el usuario
	Tensión máx.	48 V
	Corriente máx.	150 mA
	Aislamiento	>110 V AC/DC
Salida de Modbus	Formato	RTU
	Velocidad de baudios	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
	Paridad de datos-bits de parada	8-ninguno-2, 8-ninguno-1, 8-irregular-2, 8-regular-1
	Estándares	PI–MBUS–300 Rev. J
	Conexión física	RS485
Interfaz USB (opcional)	Protocolo	Compatible con transmisión rápida de datos (12 MBit/s)
	Software	Software del controlador USB incluida en el embalaje
	Conexión	Mini-USB

Registrador de datos (solo modelos con opción de registrador de datos)	
Datos grabados	Detalles de la aplicación, hora, fecha, caudal, total de avance, total de retroceso, caudal, temperatura de entrada, temperatura de salida, diferencia de temperatura, potencia, energía total, calidad de la señal, señal SNR, estado de la señal
Cantidad de puntos de datos	100 millones
Cantidad de ubicaciones de datos	12
Cantidad de puntos de datos por ubicación	ilimitada
Intervalo de grabación programable	de 5 s a 1 h
Inicio/Parada	Manual o con temporizador
Descarga de datos	Interfaz USB

Juegos de transductores	
Tipo A	Diámetro exterior de tubo de 13 a 114 mm (de 0,5 pulgadas a 4,5 pulgadas) (2 MHZ)
Tipo B	Diámetro exterior de tubo de 50 a 2000 mm (de 2 pulgadas a 40 pulgadas) (1 MHZ)

Salidas		
Salidas analógicas	Rango	4 a 20 mA, 0 a 20 mA, 0 a 16 mA
	Resolución	0,1 % de la escala total
	Carga máx.	620 Ω
	Aislamiento	1500 V con optoaislado
	Corriente de alarma	Se puede ajustar entre 0 y 26 mA
Salida de impulsos	Tipo	3 contactos MOSFET optoaislados, sin tensión (normalmente cerrado/ normalmente abierto)
	Opciones	Flujo total, energía (solo versión HM), pérdida de señal, alarmas en caso de flujo reducido
	Secuencia de impulsos	Modo volumétrico: de 1 a 50 impulsos/s; programable por el usuario Modo frecuencia: frecuencia máx. de impulsos 200 Hz
	Ancho de impulso	Valor estándar 50 ms, 3–99 ms programables por el usuario
	Tensión máx.	48 V
	Corriente máx.	150 mA
	Aislamiento	>110 V AC/DC
Salida de Modbus	Formato	RTU
	Velocidad de baudios	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
	Paridad de datos- bits de parada	8-ninguno-2, 8-ninguno-1, 8-irregular-2, 8-regular-1
	Estándares	PI–MBUS–300 Rev. J
	Conexión Conexión	RS485
Interfaz USB (opcional)	Protocolo	Compatible con transmisión rápida de datos (12 MBit/s)
	Software	Software del controlador USB incluida en el embalaje
	Conexión	Mini-USB

Registrador de datos (solo modelos con opción de registrador de datos)	
Datos grabados	Detalles de la aplicación, hora, fecha, caudal, total de avance, total de retroceso, caudal, temperatura de entrada, temperatura de salida, diferencia de temperatura, potencia, energía total, calidad de la señal, señal SNR, estado de la señal
Cantidad de puntos de datos	100 millones
Cantidad de ubicaciones de datos	12
Cantidad de puntos de datos por ubicación	ilimitada
Intervalo de grabación programable	de 5 s a 1 h
Inicio/Parada	Manual o con temporizador
Descarga de datos	Interfaz USB

Juegos de transductores	
Tipo A	Diámetro exterior de tubo de 13 a 114 mm (de 0,5 pulgadas a 4,5 pulgadas) (2 MHZ)
Tipo B	Diámetro exterior de tubo de 50 a 2000 mm (de 2 pulgadas a 40 pulgadas) (1 MHZ)

Carcasa y visualización			
Material		ABS y aluminio	
Dimensiones		230 × 180 × 120 mm	9,0 × 7,1 × 4,7 pulgadas
Peso		1,2 kg	2,65 lb
Teclado		15 teclas de plástico con respuesta táctil	
Pantalla	Tipo	Pantalla gráfica de 240×64 píxeles, alto contraste negro-blanco, retroiluminado	
	Ángulo de observación	Mín. 30°, normalmente 40°	
	Área activa	127 × 34 pulgadas	5 × 1,3 pulgadas
Clase de protección		IP 65	

Información de envío		
Embalaje Dimensiones	480 × 320 × 230 mm	19 × 12,5 × 9 pulgadas
Peso	4,8 kg	10,6 lb
Peso volumétrico	5,8 kg	12,8 lb

Normas y permisos			
	Autorización CR, conforme a RoHS		
	Seguridad	BS EN 61010-1:2010	
	CEM	BS EN 61326-1:2013	BS EN 61326-2-3:2013
	Condiciones ambientales	BS EN 60068-1:2014	
		BS EN 60068-2-1:2007	BS EN 60068-2-2:2007

Sensores de temperatura (solo versiones HM)		
Temperatura de servicio	Entre 0 °C y 50 °C	Entre 32 °F y 122 °F
Temperatura de almacenamiento	Entre -10 °C y +60 °C	Entre 14 °F y 140 °F
Temperatura de la pared del tubo	Entre -20 °C y +85 °C	Entre -4 °F y +185 °F
Precisión	Pt100 clase B, de cuatro hilos	
Resolución	0,1 °C (±0,2 °F)	
Humedad durante el funcionamiento	Máx. 90 % de humedad relativa del aire a +50 °C (122 °F)	

Mecánico	
Maleta portátil	
Clasificación	Todos los componentes están alojados en una caja de transporte de alta resistencia IP67 con un elemento de gomaespuma de protección
Carcasa	
Material	Moldeo por inyección ABS, retardante de llama
Dimensiones	264 mm × 168 mm × 50 mm
Peso (batería)	1,1 kg
Protección	IP54
Teclado	
Indic. Teclas	16
Pantalla	
Formato	Pantalla gráfica 240x64 píxeles, alto contraste negro-blanco, con retroiluminación
Ángulo de observación	Mín. 30°, normalmente 40°

GF se reserva el derecho de revisar la especificación sin previo anuncio.

12 Eliminación

- ► Antes de proceder a su eliminación, separar los distintos materiales en función de si son sustancias reciclables, desechos normales y desechos especiales.
- ► Durante la eliminación o reciclaje del producto, se deberán cumplir las distintas disposiciones y reglamentos locales de los distintos componentes y del embalaje.
- ► Respetar las disposiciones, normas y directivas específicas de cada país.

	Los productos identificados con este símbolo deberán llevarse al punto de recogida de aparatos eléctricos y electrónicos. Cualquier cuestión relacionada con la eliminación del producto deberá enviarse al representante nacional de GF Piping Systems.

Cualquier cuestión relacionada con la eliminación del producto deberá enviarse a la filial nacional de GF Piping Systems.

13 Resumen del pedido

Nombre del artículo	Código de pedido	Tamaño de la tubería	Salida	Conexión
Suministro de voltaje 230 V AC				
U3000 V2	159 300 370	d13-d115	4-20 mA, Impulsos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 371	d13-d115	4-20 mA, Pulso, Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 372	d13-d115	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 373	d13-d115	Modbus, Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 374	d115-d300	4-20 mA, Impulsos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 375	d115-d300	4-20 mA, Impulsos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 376	d115-d300	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 377	d115-d300	Modbus, Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 378	d300-d2000	4-20 mA, Impulsos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 379	d300-d2000	4-20 mA, Impulsos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 380	d300-d2000	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 381	d300-d2000	Modbus, Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 394	d13-d115	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 395	d13-d115	Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 396	d115-d300	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 397	d115-d300	Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 398	d300-d2000	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 399	d300-d2000	Registrador de datos	Cable, 10m
Suministro de voltaje 24 V DC				
U3000 V2	159 300 382	d13-d115	4-20 mA, Impulsos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 383	d13-d115	4-20 mA, Pulso, Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 384	d13-d115	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 385	d13-d115	Modbus, Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 386	d115-d300	4-20 mA, Impulsos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 387	d115-d300	4-20 mA, Impulsos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 388	d115-d300	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 389	d115-d300	Modbus, Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 390	d300-d2000	4-20 mA, Impulsos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 391	d300-d2000	4-20 mA, Impulsos	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 392	d300-d2000	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2	159 300 393	d300-d2000	Modbus, Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 400	d13-d115	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 401	d13-d115	Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 402	d115-d300	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 403	d115-d300	Registrador de datos	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 404	d300-d2000	Modbus	Cable, 10m
U3000 V2 HM	159 300 405	d300-d2000	Registrador de datos	Cable, 10m

Worldwide at home

Our sales companies and representatives ensure local customer support in more than 100 countries.

www.gfps.com

Argentina / Southern South America
Georg Fischer Central Plastics Sudamérica S.R.L.
Buenos Aires / Argentina
Phone +54 11 4512 02 90
gfcentral.ps.ar@georgfischer.com
www.gfps.com/ar

Australia
George Fischer Pty Ltd
Riverwood NSW 2210
Phone +61 (0) 2 9502 8000
australia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/au

Austria
Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH
3130 Herzogenburg
Phone +43 (0) 2782 856 43-0
austria.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/at

Belgium / Luxembourg
Georg Fischer NV/SA
1600 Sint-Pieters-Leeuw / Belgium
Phone +32 (0) 2 556 40 20
Fax +32 (0) 2 524 34 26
be.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/be

Brazil
Georg Fischer Sist. de Tub. Ltda.
04571-020 São Paulo/SP
Phone +55 (0) 11 5525 1311
br.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/br

Canada
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Mississauga, ON L5T 2B2
Phone +1 (905) 670 8005
Fax +1 (905) 670 8513
ca.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ca

China
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Shanghai 201319
Phone +86 21 3899 3899
china.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/cn

Denmark / Iceland
Georg Fischer A/S
2630 Taastrup / Denmark
Phone +45 (0) 70 22 19 75
info.dk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/dk

Finland
Georg Fischer AB
01510 Vantaa
Phone +358 (0) 9 586 58 25
Fax +358 (0) 9 586 58 29
info.fi.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fi

France
Georg Fischer SAS
95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex
Phone +33 (0) 1 41 84 68 84
fr.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fr

Germany
Georg Fischer GmbH
73095 Albershausen
Phone +49 (0) 7161 302 0
info.de.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/de

India
Georg Fischer Piping Systems Pvt. Ltd
400 083 Mumbai
Phone +91 22 4007 2000
Fax +91 22 4007 2020
branchoffice@georgfischer.com
www.gfps.com/in

Indonesia
PT Georg Fischer Indonesia
Karawang 41371, Jawa Barat
Phone +62 267 432 044
Fax +62 267 431 857
indonesia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/id

Italy
Georg Fischer S.p.A.
20063 Cernusco S/N (MI)
Phone +39 02 921 861
it.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/it

Japan
Georg Fischer Ltd
530-0003 Osaka
Phone +81 (0) 6 6341 2451
jp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/jp

Korea
Georg Fischer Korea Co. Ltd
Unit 2501, U-Tower
120 Heungdeok Jungang-ro
(Yeongdeok-dong)
Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do
Phone +82 31 8017 1450
Fax +82 31 217 1454
kor.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/kr

Malaysia
George Fischer (M) Sdn. Bhd.
41200 Klang, Selangor Darul Ehsan
Phone +60 (0) 3 3122 5585
Fax +60 (0) 3 3122 5575
my.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/my

Mexico / Northern Latin America
Georg Fischer S.A. de C.V.
CP 66636 Apodaca, Nuevo Leon / Mexico
Phone +52 (81) 1340 8586
Fax +52 (81) 1522 8906
mx.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/mx

Middle East
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Dubai / United Arab Emirates
Phone +971 4 289 49 60
gcc.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Netherlands
Georg Fischer N.V.
8161 PA Epe
Phone +31 (0) 578 678 222
nl.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nl

New Zealand
Georg Fischer Ltd
5018 Upper Hutt
Phone +04 527 9813
Fax +04 527 9834
nz.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nz

Norway
Georg Fischer AS
1351 Rud
Phone +47 67 18 29 00
no.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/no

Philippines
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
1604 Pasig City
Phone +632 571 2365
Fax +632 571 2368
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Poland
Georg Fischer Sp. z o.o.
05-090 Sekocin Nowy
Phone +48 (0) 22 31 31 0 50
poland.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/pl

Romania
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
020257 Bucharest - Sector 2
Phone +40 (0) 21 230 53 80
ro.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Russia
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Moscow 125040
Phone +7 495 748 11 44
ru.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ru

Singapore
George Fischer Pte Ltd
528 872 Singapore
Phone +65 6747 0611
Fax +65 6747 0577
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Spain / Portugal
Georg Fischer S.A.
28046 Madrid / Spain
Phone +34 (0) 91 781 98 90
es.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/es

Sweden
Georg Fischer AB
117 43 Stockholm
Phone +46 (0) 8 506 775 00
info.se.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/se

Switzerland
Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG
8201 Schaffhausen
Phone +41 (0) 52 631 3026
ch.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ch

Taiwan
Georg Fischer Co. Ltd
San Chung Dist., New Taipei City
Phone +886 2 8512 2822
Fax +886 2 8512 2823
www.gfps.com/tw

United Kingdom / Ireland
George Fischer Sales Limited
Coventry, CV2 2ST / United Kingdom
Phone +44 (0) 2476 535 535
uk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/uk

USA / Caribbean
Georg Fischer LLC
92618 Irvine, CA / USA
Phone +1 714 731 8800
Fax +1 714 731 6201
us.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/us

Vietnam
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
Ho Chi Minh City
Phone + 84 28 3948 4000
Fax + 84 28 3948 4010
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/vn

International
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
8201 Schaffhausen / Switzerland
Phone +41 (0) 52 631 3003
Fax +41 (0) 52 631 2893
info.export@georgfischer.com
www.gfps.com/int

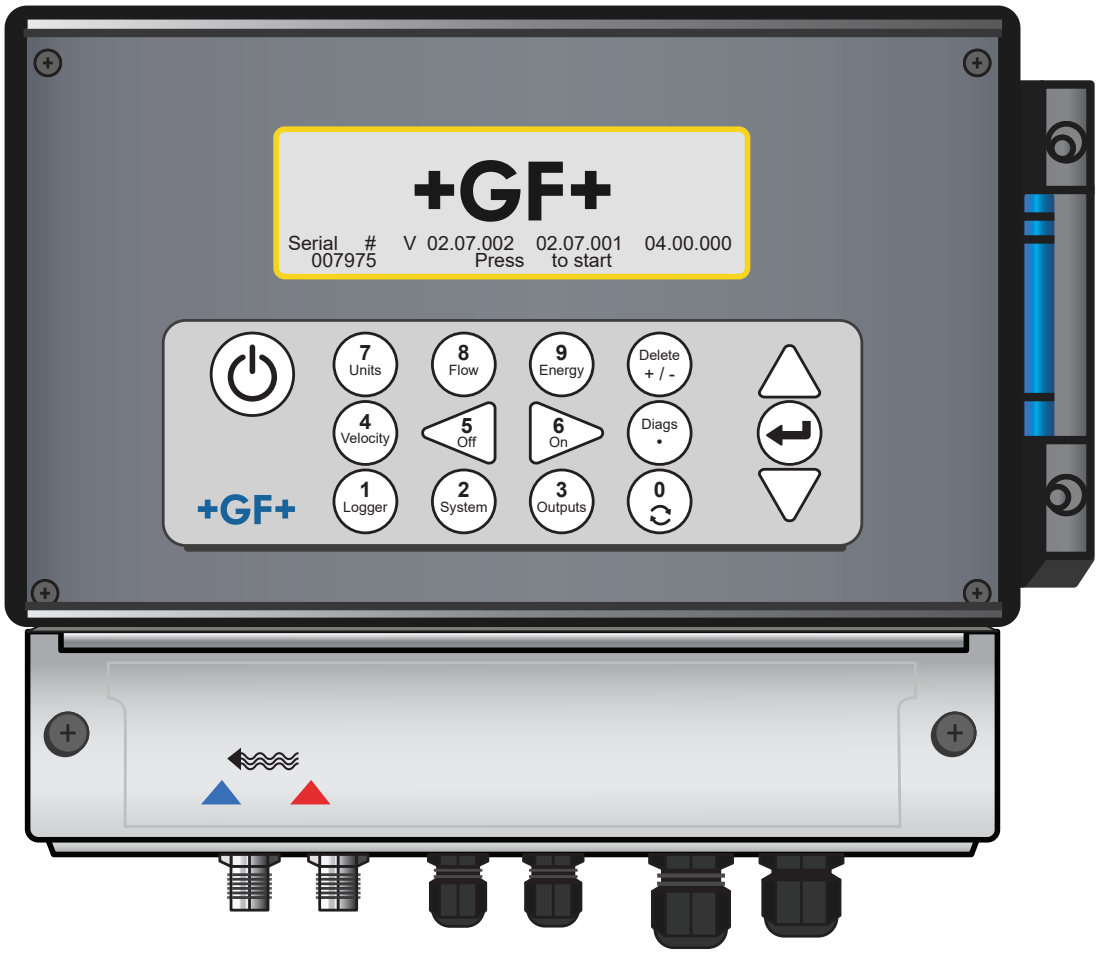
The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing.
The Data neither constitutes any expressed, implied or warranted characteristics, nor guaranteed properties or a guaranteed durability. All Data is subject to modification. The General Terms and Conditions of Sale of Georg Fischer Piping Systems apply.

+GF+

GF Piping Systems

U3000 V2 超声波流量计
U3000 V2 超声波热量计

用户手册



1098767 U3000 V2 超声波流量计
6423 / ZH /05 (07.2022)
© Georg Fischer Piping Systems Ltd
CH-8201 沙夫豪森市/瑞士
+41 52 631 30 26/info.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

原版操作说明书译本

请遵守操作说明书的内容

本操作说明书是产品的一部分，也是安全概念中的一个重要因素。

- 阅读并遵守本操作说明书。
- 请确保产品的操作说明书可随时取用。
- 请随产品将本操作说明书提供给后续的所有产品用户。

目录

1 合规用途 293
2 关于本文件 293
2.1 警告提示 293
2.2 其他相关文件 294
2.3 缩写 294
2.4 安全与责任 294
2.5 运输和存放 294
2.6 供货范围 295
3 构造与功能 296
3.1 构造 296
3.2 功能原理 296
3.3 接口 297
3.4 键盘 298
3.5 工作模式 299
3.6 接线板 302
4 安装 305
4.1 主机的定位 305
4.2 安装主机 305
4.3 传感器的定位 306
4.4 安装传感器 306
4.5 连接温度传感器（仅限 HM 版本） 312
4.6 首次调试 314
5 设备操作 317
5.1 使用快速启动菜单 317
5.2 管理已命名的测量点 321
5.3 更改校准参数 325

5.4	记录功能（仅限带数据记录器选项的型号）	330
6	输出	332
6.1	电流环路	332
6.2	数字量输出	334
7	状态界面	341
7.1	主干流	341
8	热量计（仅限 HM 型号）	342
8.1	校准温度传感器	342
9	维护和修理	342
10	故障排除	344
10.1	概览	344
10.2	排除故障的常用方法	345
10.3	警告和状态消息	346
10.4	测试模块	351
10.5	重置	351
10.6	诊断	352
11	规格	354
12	清洁	358
13	订单概览	358

1 合规用途

U3000 流量计通过安装在管道外壁上的外夹式传感器来测量管路中的介质流量。它利用超声波的飞行时间技术并通过微处理器来评估和转换传感器发出的信号。
这种技术可精确测量封闭管道中的流体流量，无需将机械部件插入管壁或探入流动系统中。
可测量的管道外径高达 2 m，对管道材质几乎没有任何限制。可测量的介质包括河水和污水等浑浊的流体，以及软化水或颗粒含量低于 3% 体积百分比的油类等清洁流体。

典型应用

- 河水
- 海水
- 饮用水
- 软化水
- 净化水

2 关于本文件

本文件包含了有关装配、运行和维护方面的各类必要信息。

2.1 警告提示

本操作说明书所含警告提示用于告诫人员避免可导致人身伤害或财产损失的危险。请务必阅读警告提示并严加遵守！

⚠ 警告！

致命危险或严重受伤的风险！
如果忽视此条警告提示，则存在致命危险或严重受伤的风险！

⚠ 注意

造成轻伤的风险！
如果忽视此条警告提示，则存在造成人员轻伤的风险！

提示

财产损失的风险！
如果忽视此条警告提示，则存在财产损失的风险（如浪费时间、数据损失、设备损坏）！

其他符号

符号	含义
1.	需要按数字顺序执行的操作。
►	需要执行的操作
•	各层面元素的列项

2.2 其他相关文件

- Georg Fischer 工业规划原则

您可以从 GF Piping Systems 的代理机构处或网站 www.gfps.com 上获取这些资料。

2.3 缩写

缩写	含义
ABS	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物
DA	双作用功能
EMC	电磁兼容性
FC	关闭时的安全位置
FO	开启时的安全位置
LCD	液晶显示器
LED	发光二极管
MOSFET	金属氧化物半导体场效应晶体管
PB-INSTAFLEX	聚丁烯塑料管道系统
PE-ELGEF	聚乙烯塑料管道系统
PP-PROGEF	聚丙烯塑料管道系统
PVDF-SGEF	PVDF（聚偏二氟乙烯）塑料管道系统
SPNO MOSFET	单极常开金属氧化物半导体场效应晶体管
VC-U-PVC	聚氯乙烯

2.4 安全与责任

► 只按预期使用产品，请参见“合规用途”。
► 不使用损坏或有缺陷的产品。发现损坏的产品须立即剔除。
► 确保管道系统正确安装并定期检查。
► 只允许安排接受过必要的培训、具备知识与经验的人员来装配产品和配件。
► 定期就当地职业安全和环境保护法规所有适用规定的各项相关问题对人员进行指导，特别是关于压力管道。

2.5 运输和存放

► 运输过程中请保护产品免受外力（如撞击、冲击、振动）的影响。
► 务必将产品放在原始包装内进行运输和/或存放。
► 产品要防尘、防污、防潮以及防热和防紫外线处理。
► 确保产品不会遭受机械或热力的影响而损坏。
► 装配前请检查产品是否因运输而受损。

2.6 供货范围

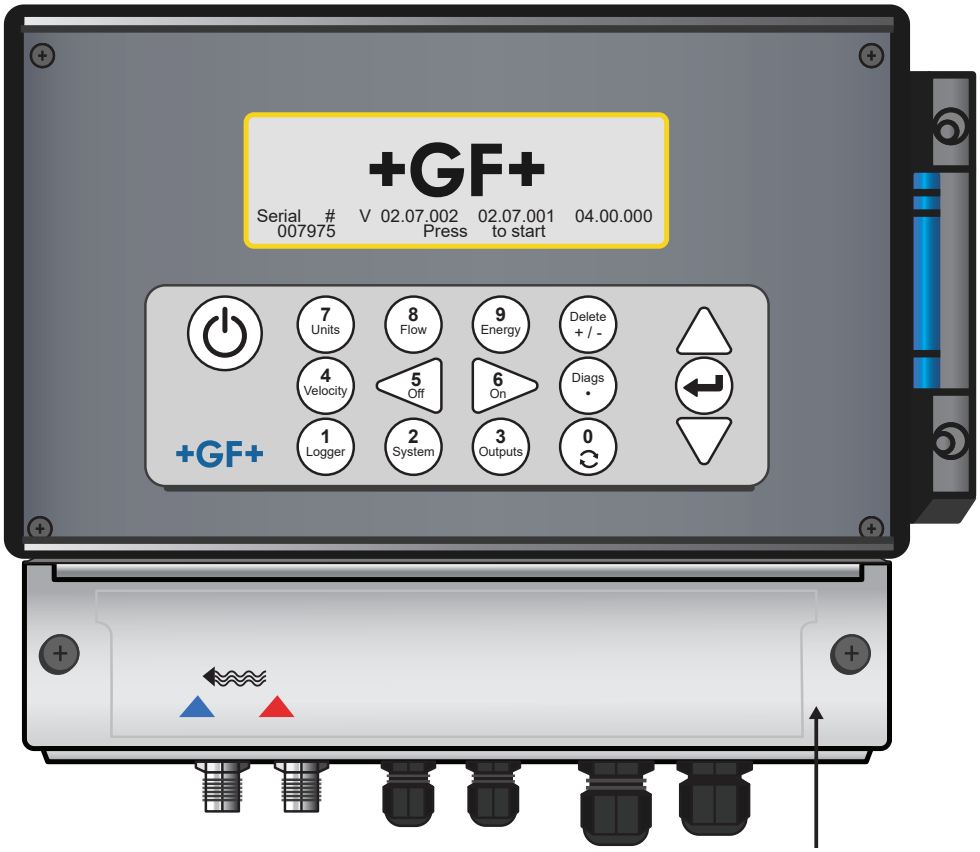
部件
GF U3000 V2 主机
流量传感器 / 传感器
传感器线缆（2 根，每根长 5 m）
胶垫
导轨
导轨的不锈钢软管夹
超声波耦合润滑脂
接地电缆
用户手册
校准证书

2.6.1 仅随 GF U3000 V2 HM 型号交付：

- 散热膏（仅限 HM 型号）
- Pt100 温度传感器，包括线缆（3 m 长）（仅限 HM 型号）
- 温度传感器的不锈钢软管夹（仅限 HM 型号）

3 构造与功能

3.1 构造



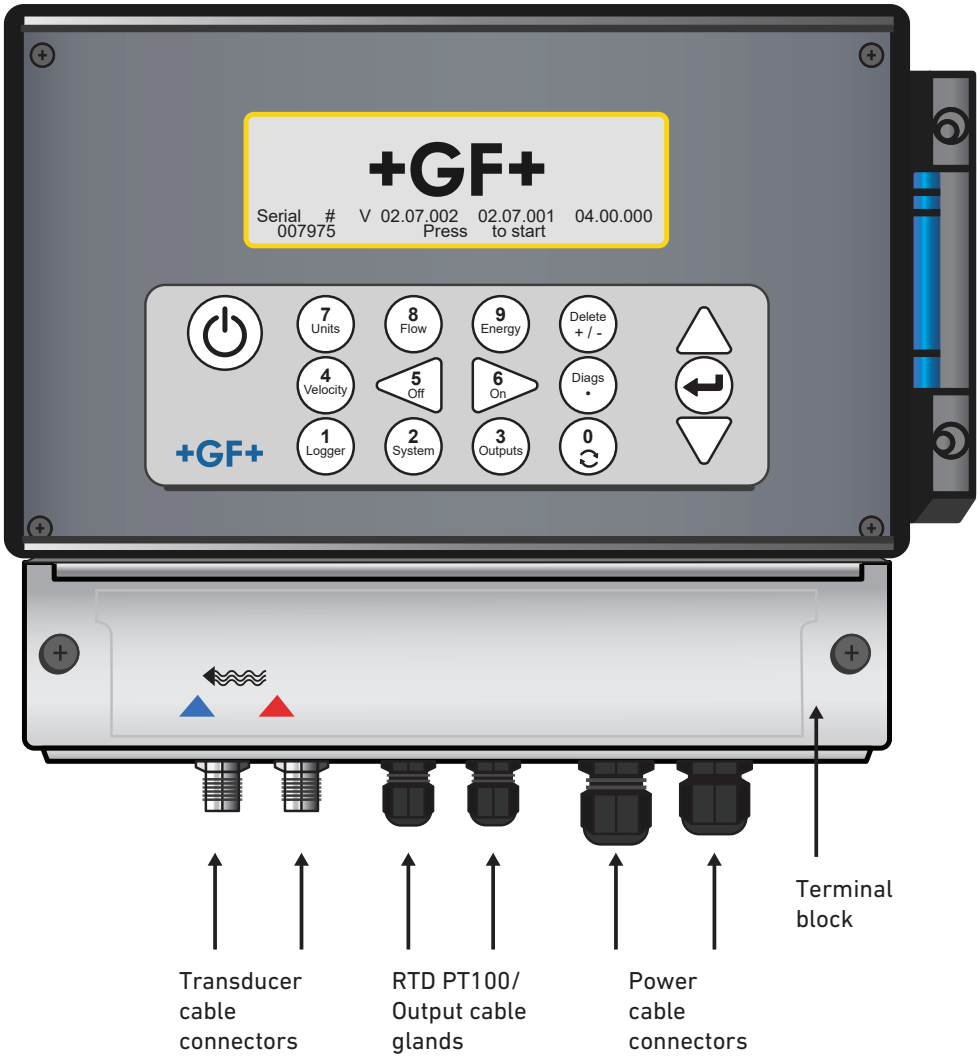
3.2 功能原理

GF U3000 V2 (HM) 仪表采用微处理器控制技术，通过 LCD 显示屏上的菜单系统和键盘进行操作。它可借助累计值来显示流体的当前流量或速度或作为数据记录器来使用（仅限带有数据记录器选项的型号）。在测量值存储模式下使用时，可将记录的数据存储在仪表的非易失性存储器内，以便事后下载到 USB 盘上。最多可在内部存储 1 亿个记录结果。

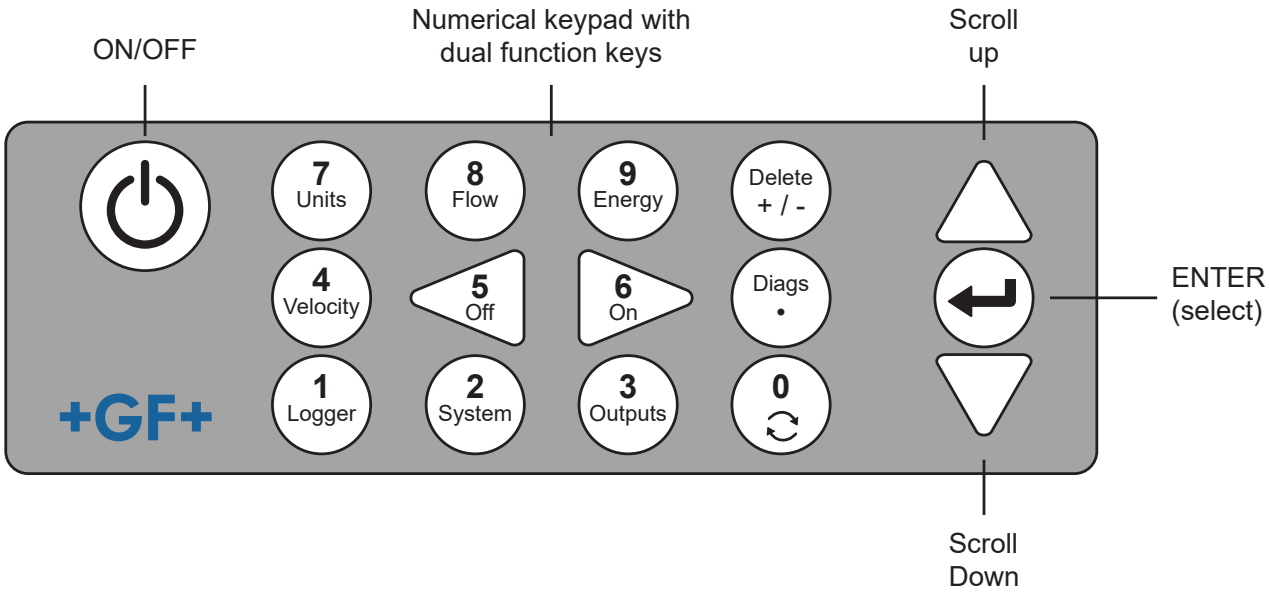
此外，此仪表可通过检测流量值百分比的形式来提供可变流量输出或可变“脉冲”输出（体积或频率）。这种输出可设定在特定的流量范围内，并能与众多外置接口设备组合使用，如电池管理系统或本地监控系统中的设备。

测量数据还可通过数字 Modbus 通讯传输到更高级别的系统（仅限带有 Modbus 选项的型号）。GF U3000 V2 HM 装置可用于测量能量和功率。它们配有 RTD 探头，如果放置得当，可用于计算制热或制冷回路中损失和释放的能量。探头通常置于出水和回水管道上的参考位置，进而测量探头之间的温差。

3.3 接口


+GF+
Serial # 007975
V 02.07.002 Press
02.07.001 to start
04.00.000
7 Units
8 Flow
9 Energy
Delete + / -
4 Velocity
5 Off
6 On
Diags .
1 Logger
2 System
3 Outputs
0
+GF+
Terminal block
Transducer cable connectors
RTD PT100/ Output cable glands
Power cable connectors

3.4 键盘



按钮	用途
0	切换流量、流速和可选的能量界面（短按流量、能量或流速读数）、在屏幕上输入“设置零流量”（长按流量读数）或锁定和解锁诊断界面上的诊断值。
1	仅限 GF U3000 V2 HM 型号：显示“记录”菜单。
2	显示“系统设置”菜单。
3	显示“设置输出电路板”菜单。
4	从“查看流量”或“查看能量”的界面切换到“查看流速”界面。（仅限 GF U3000 V2 型号）
5	无功能——日后备用
6	无功能——日后备用
7	切换可用的读数单位。
8	从“查看流速”或“查看能量”的界面切换到“查看流量”界面。（仅限 GF U3000 V2 型号）
9	GF U3000 V2 HM：从“查看流速”或“查看流量”的界面切换到“查看能量”界面。
删除 +/-	无短指令：删除闪烁光标左侧输入字符。 删除活动的报警或者从“概览”界面返回到“主界面”。
Diags .	显示“诊断”界面。

3.4.1 开/关按钮

开/关按钮位于键盘的左上方。开机后，LCD 显示屏会显示一个初始化窗口，其中包含仪表序列号和软件版本。然后按下回车键即可启动仪表。然后初始化窗口将替换为主菜单，进而可以访问其他功能。

3.4.2 菜单和菜单选择键

GF U3000 V2 (HM) 菜单采用分级结构，主菜单位于顶部。菜单导航可通过键盘右侧的三个按钮来实现，它们用来向上和向下滚动菜单列表以及选择菜单项。滚动菜单时，箭头形光标在屏幕左侧上下移动，指向活动的菜单选项，然后按 ENTER (SELECT) 键进行选择。

某些菜单可能会在屏幕上显示多个选项。用户可以“向下”滚动最底部可见的项目来显示未被显示的选项。当滚动到第一个或最后一个项目时，菜单“循环”显示。
选择“退出”时，用户通常会退回到菜单层结构中的上一级。但某些情况下，用户可能会直接进入“流量值”界面。

某些屏幕要求您上下左右地移动屏幕上的光标。为此需要用到 5（向左滚动）和 6（向右滚动）按钮来执行此操作。

3.4.3 数字键盘的双重功能

下图中键盘中央的键是一个双功能键。它们可用于直接输入数字、选择显示的流量单位以及快速访问常用的控制菜单。

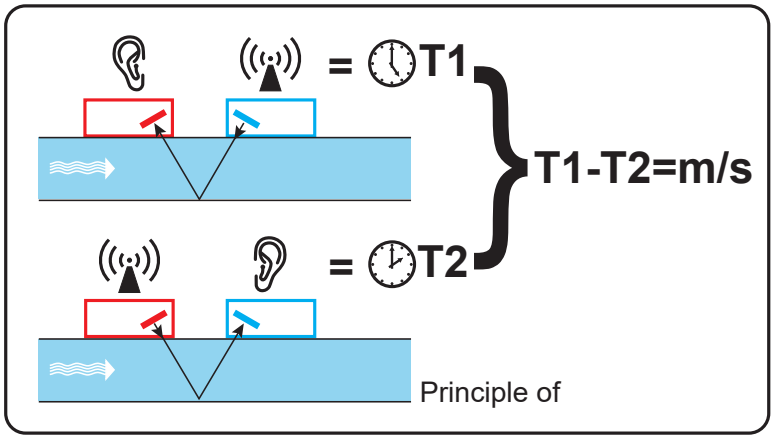
3.4.4 传感器

标配两组超声波传感器。设置仪表时显示的用户输入数据将决定哪个传感器组必须用于哪类应用。仪表中已编设了默认的管道尺寸，通常没必要使用不属于仪表推荐传感器的其他传感器组。如果迫于情况而需要使用其他的传感器组，可在仪表内手动编设，进而接受其他的传感器组。

传感器组“A”
适用于外径 13mm 至 115mm 的管道。
传感器组“B”
适用于外径 50mm 至 2000mm 的管道。

3.4.5 功能原理

此流量计通过检测两个超声波信号之间的传输时间差的方式来精确测量流量。



传感器的晶体受到一个规则电压脉冲的作用，并产生一个特定频率的超声波束。波束首先从下游传感器（蓝色）传至上游传感器（红色）。

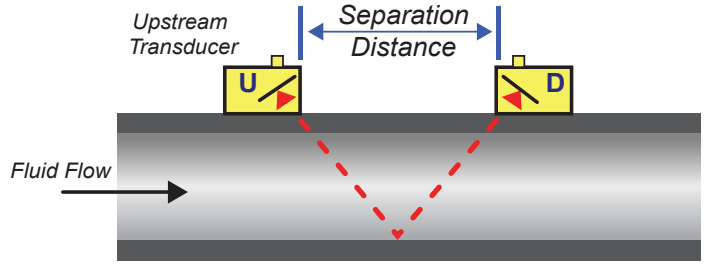
然后将波束反向引导，即从上游传感器（红色）传至下游传感器（蓝色）。超声波沿此方向穿过流体所需的时间会因管道中的流体速度而降低。
由此产生的时间差 T1-T2 与管道中的流体速度成正比。

除流量外，带有热量计的流量计还借助两个 PT100 温度传感器来测量系统中出水和回水之间的温差。
基于出水和回水之间的温差以及系统输送的水量即可得出介质中的能量差。

3.5 工作模式

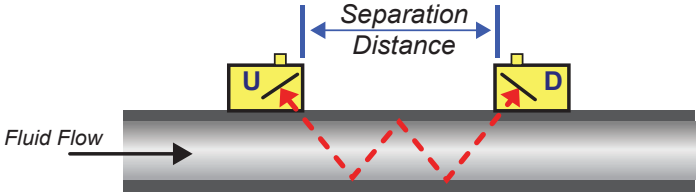
此流量计有四种不同的模式可供使用，具体取决于管径和所用传感器组的类型。下图展示了传感器之间应保持的正确间距，确保接收到最强的信号。

3.5.1 反射模式



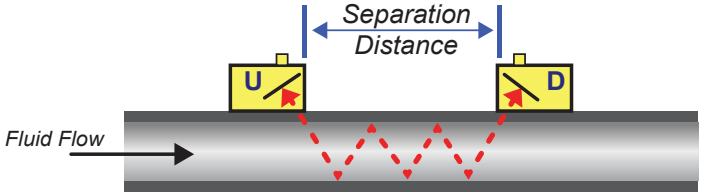
这种模式为常用模式。两个传感器（U 和 D）相互平行地安装在管道上，它们之间传输的信号通过对面的管壁进行反射。仪表根据输入的管道特性和流体特性数据来计算间距。

3.5.2 反射模式（双反射）



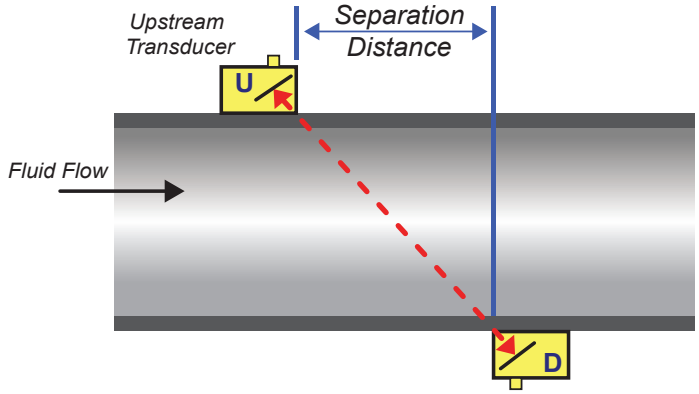
这种模式将计算双反射的间距*。这种情况通常是管径很小，计算的反射模式间距无法适用于实际使用的传感器。

3.5.3 反射模式（三反射）



此模式更进了一步，并展示了三次反射的情况。如果管道相对所用的传感器范围非常的小，通常将用到这种模式。

3.5.4 对角线模式



对于较大的管道，仪表可选择该种模式。在这种模式下，传感器位于管道的相对两侧，但间距对于正确接收信号仍然至关重要。此模式可与标配的“A 和 B”传感器组配合使用。但安装超大管道时，建议使用选配的“D”传感器组。

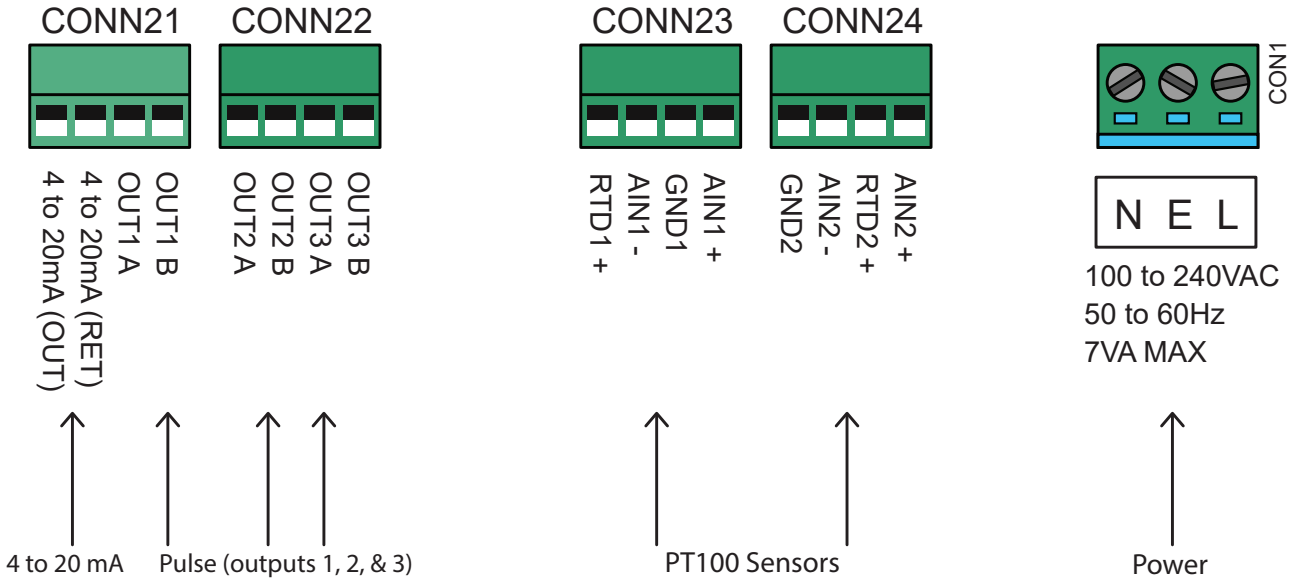
*请务必注意，通常反射次数越多，错误率越高。设备在单反射模式下校准。三反射和四反射这类更高的模式会将原有的不准确性进一步放大。此外，随着路径长度的增加，信号会随着更高的工作模式而衰减。如果传感器使用了更高的工作频率，那么衰减就会增加。（例如 A 传感器发射的信号就比 B 传感器发射的信号衰减得更多。）

3.6 接线板

本节介绍如何将电源线和信号线连接到墙上托架的接线板上。传感器线缆连接到接线板左侧的插口上。其他线缆通过随附的四个电缆螺纹套管接头进入设备，连接到位于安全盖后面的接线板上。

3.6.1 用于连接电源、PT100 和输出：

1. 松开两个固定螺栓，卸下接线板盖。
2. 将控制电缆和监控电缆穿过两个较小的电缆螺纹套管接头。
3. 切断电线，剥去约 10 mm 的绝缘层，并按上述和下图所示连接到所需的接线柱上。
4. 随后，拧紧电缆螺纹套管接头，确保电缆固定牢固。
5. 重新安装接线板盖。4-20 mA 脉冲（输出 1、2 & 3）PT100 传感器电源



3.6.2 电源

设备可通过主电源（100 - 240 V AC, 50/60 Hz）或 24-VAC/DC 电源（如果设备配有 24V 电源模块）供电。

1. 将电源线穿过设备右侧的两个电缆螺纹套管接头之一（位于电源连接接线柱下方），并使用最适合电缆直径的接头。
2. 切断电线，剥去约 10 mm 的绝缘层，并将其连接到上图指定的电源接线柱上。
3. 随后，拧紧电缆螺纹套管接头，确保电缆固定牢固。

⚠ 警告！

致命电压！

确保电源线已从电源拔下。

► 拆除接线柱时，不要施加电源电压。外部电源必须具有 2 级防护等级。

⚠ 警告！

遵守安全准则！

在使用主变压器将电源线连接至 GF U3000 V2 时，安装人员有责任遵守地区电压安全准则。

⚠ 警告！

电源必须接地！

如果设备由 24 V 交流电源供电，则电源必须与地面隔离。

3.6.3 控制电缆和监控电缆

根据安装的选项，可能需要以下控制电缆和监控电缆之一：

- **电流输出**

4-20 mA、0-16 mA 或 0-20 mA 监控信号从接线柱 mA+ 和 mA- 输出（mA+ 是电流输出端，mA- 是返回端）。

- **脉冲输出**

接线柱 PULSE+ 和 PULSE- 有光隔离脉冲输出（PULSE+ 是脉冲输出端，PULSE- 是返回端）。

- **报警输出**

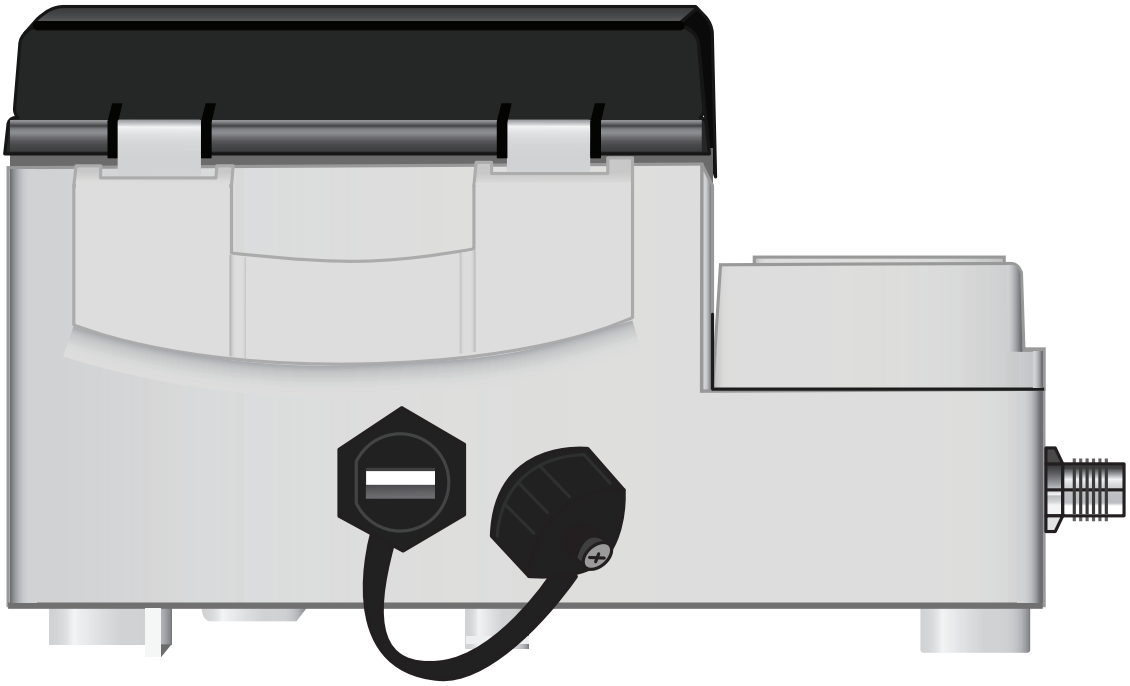
通过 MOSFET、SPNO 继电器可获得两个可编设的多功能报警输出。继电器设计用于 48V/500 mA 的连续负载，分别连接至接线柱 ALARM1+、ALARM1-、ALARM2+ 和 ALARM2-。

在仪表的菜单系统中，用户可执行以下操作：

- 选择电流输出功能**开/关**
- 设定电流输出范围（设定电流范围，常见范围为 4–20 mA、0–20 mA 和 0–16 mA）。但此设备可产生高达 24 mA 的电流
- 将电流输出信号调校至所需的流量范围内
- 设置报警原因（以及电流输出的报警电流）
- 当与低或高电平相关时，设置警报的触发电平；
- 在当前用户系统中调整电流修正值的不精确性

3.6.4 USB 接口

USB 接口位于机壳的左侧。这可用于将记录的数据下载到 USB 存储盘上。



4 安装

4.1 主机的定位

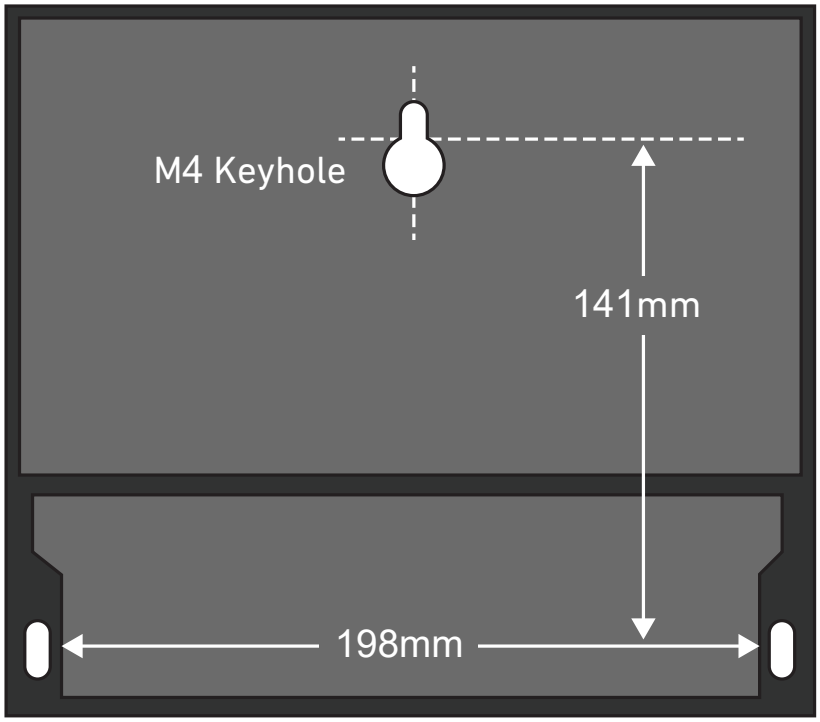
主机应尽可能靠近管道中的超声波传感器安装。传感器的标准线缆长度为 5 米，也可选择 10 米长度的线缆。如果由于操作原因，设备无法靠近传感器安装，可提供长达 100 m 的定制线缆——请联系您的 GF 销售代表，了解更多信息及可用性。

必须有合适的主电源为设备供电（可选 24V-AC/DC 电源模块）。外部电源必须得到充分的保护，并通过可识别的绝缘体连接。设备的输入电源线内部装有一个 500 mA 的保险丝。

4.2 安装主机

理想情况下，主机机壳用三个 M4 螺钉固定在墙上。

1. 拆下主机的接线柱盖。
2. 将螺钉固定在墙上所需位置，与机壳背面的安装锁孔对齐。
3. 用锁孔螺钉将机壳固定在墙上。
4. 对准机壳，通过机壳底角的插槽，标记剩余两个螺钉固定件的位置。随后，取下机壳并在固定点钻孔（并固定）。
5. 清理现场的灰尘/垃圾，并将机壳安装在墙上。



4.3 传感器的定位

流量计需要均匀一致的流场，流量涡流会导致无法预测的测量误差。许多应用无法实现超过 360° 的均匀流量。究其原因在于管道顶部的气泡、管道中的湍流或管道底部的淤泥。

经验表明，传感器导轨不垂直于管道，而是与管道呈约 45° 角偏左或偏右时，
测得的结果最为准确。

4.3.1 错误测量

如果传感器的安装位置靠近上游组件和配件（如弯头、三通、阀门、泵和类似阻碍物）的管道时，测得的结果可能不准确。

为确保流量计的安装位置不会导致流场的失真，传感器必须安装在远离潜在失真源的位置，以免影响测量结果。

- 传感器上游一侧安装在直管道上，长度要长于管径的十倍。
- 传感器上游一侧安装在直管道上，长度要长于管径的五倍。特殊情况下，比管径长五倍的管子可能就足够了。

4.4 安装传感器

使用如下所示的可调导轨，将“A”型或“B”型传感器固定在管道上。导轨本身通过两条环形钢带固定在管道上。为方便起见，导轨侧板上装有英制（英寸）和公制（毫米）标尺。一旦导轨组件完全组装好，就可通过拧紧传感器接线柱将传感器锁定在其位置。

提示

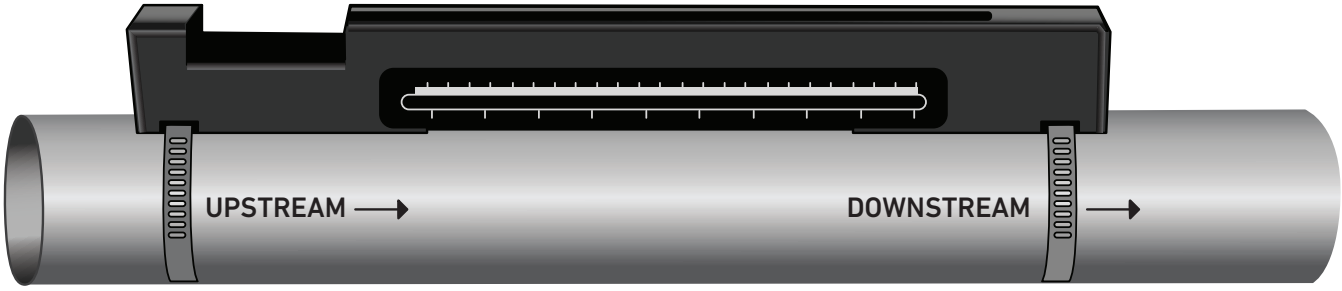
对于直径超过 350 mm 的管道，在“对角线”模式或“反射”模式下使用流量计时，需要两个导轨，每个导轨装有一个传感器——请参见相应章节（本文件中的 6.4.4.）。

4.4.1 接触面的清洁。

使用下图所示的可调导轨结构将“A”型或“B”型传感器固定在管道上。导轨本身通过两条环形钢带固定在管道上。为方便起见，导轨侧板上装有英制（英寸）和公制（毫米）标尺。一旦导轨组件完全组装好，就可通过拧紧传感器接线柱将传感器锁定在其位置。

4.4.2 将导轨安装在管道上

将导轨水平放在管道上，与管道顶部成 45° 角，并用随附的不锈钢带将其固定，如下所示。

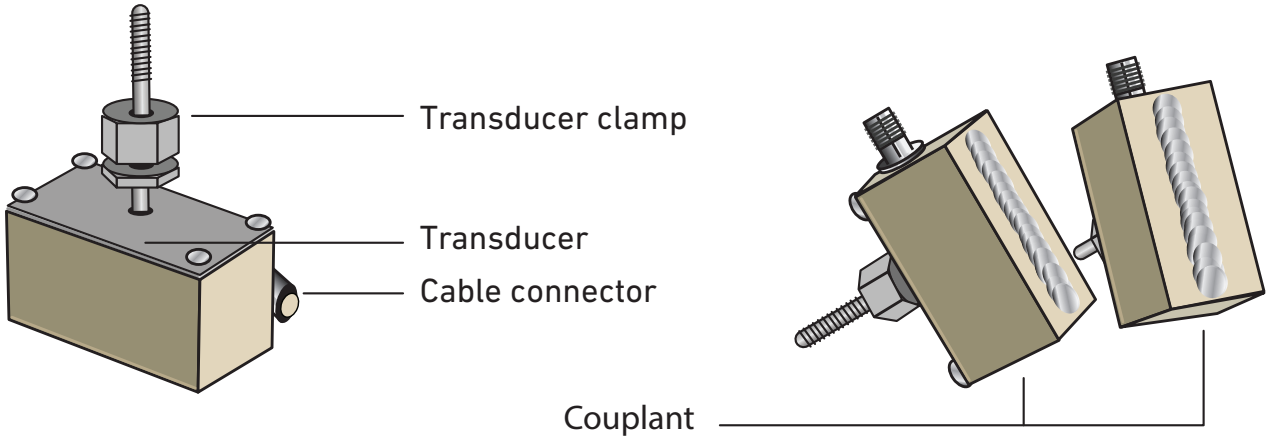


提示

在以下过程中，安装导轨时，矩形开口朝向管道上游端。

4.4.3 安装传感器

1. 顺时针拧紧每个传感器接线柱，直到其接近传感器上侧（见左下图）。这十分必要，以防止声耦合器在传感器首次插入导轨时接触到管道——如下所述。
2. 使用随附的注射涂抹机，在两个传感器底部涂抹 3 mm 厚的声耦合剂（见右下图）。

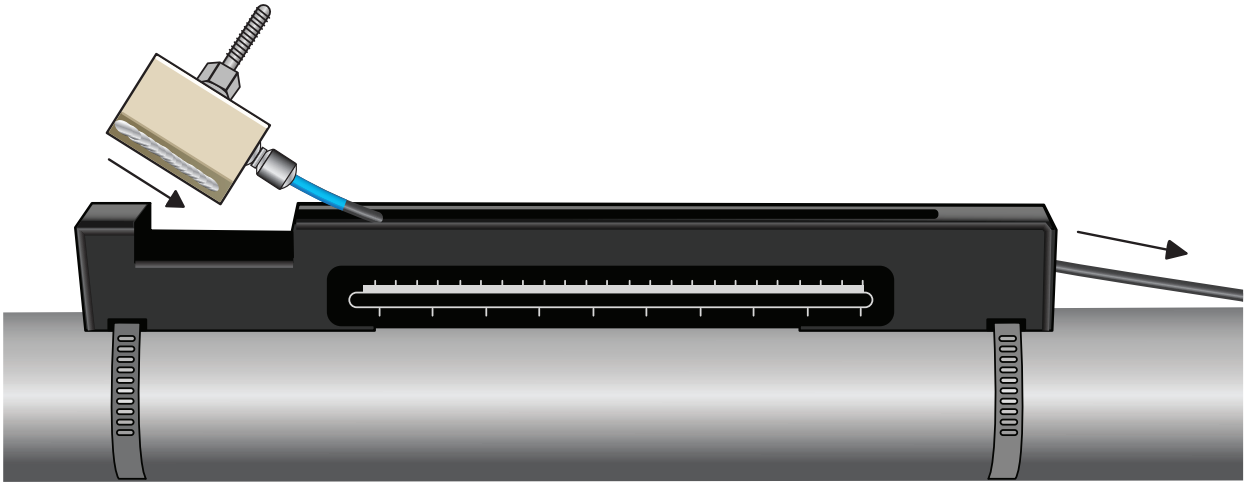


3. 将下游传感器的线缆（蓝色）穿过导轨右端和导轨左上方的矩形开口，如下图所示。

4. 将下游线缆（蓝色）连接至其中一个传感器。

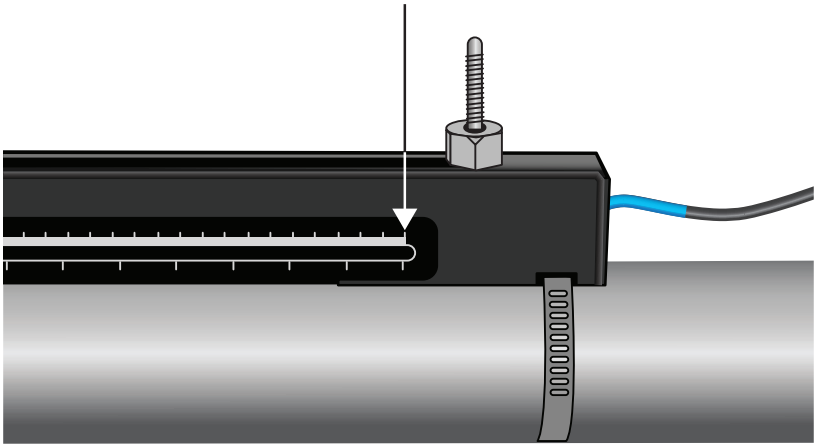
提示

执行下列步骤时要注意，避免在将传感器固定在导轨上时把声学材料涂抹在管道上。



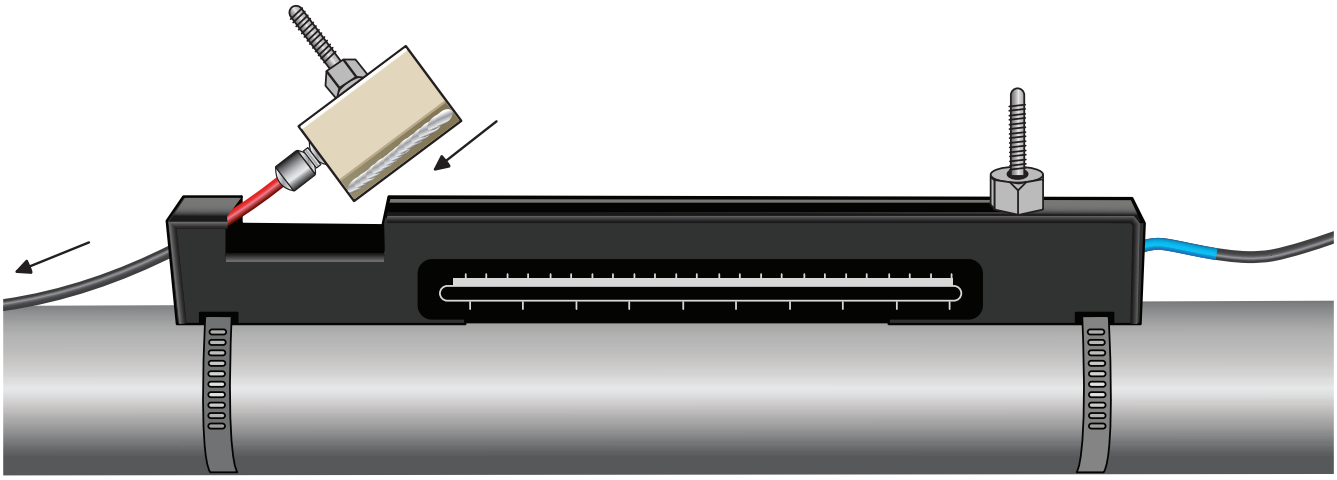
5. 沿导轨小心移动下游传感器组件，直到传感器内侧与标尺刻度上的“0”对齐（见下图）。

Align edge on transducer with zero on ruler scale

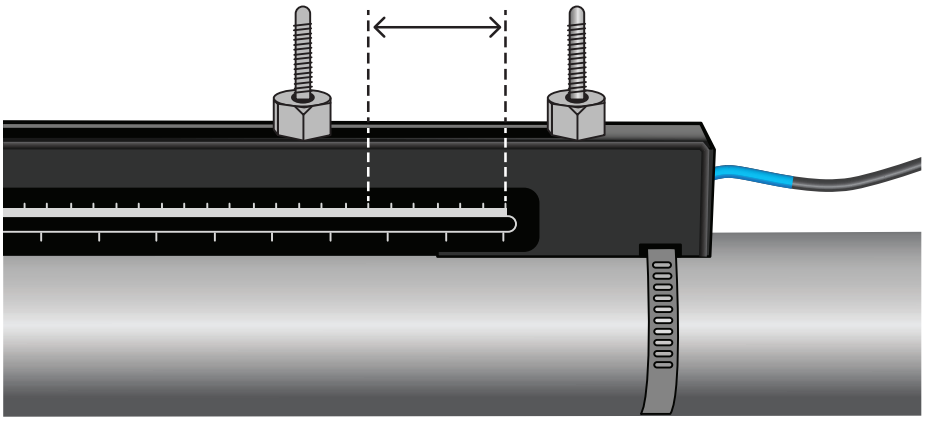


6. 逆时针旋转传感器接线柱，将传感器降至管道上，直到“手指拧紧”（不要使用扳手）。
7. 将上游信号线（红色）穿过安装导轨的左端，与第二个传感器连接（参见下图）。

8. 通过矩形开口将传感器组件小心降低，直到传感器夹侧面的插槽与导轨上侧边缘对齐。



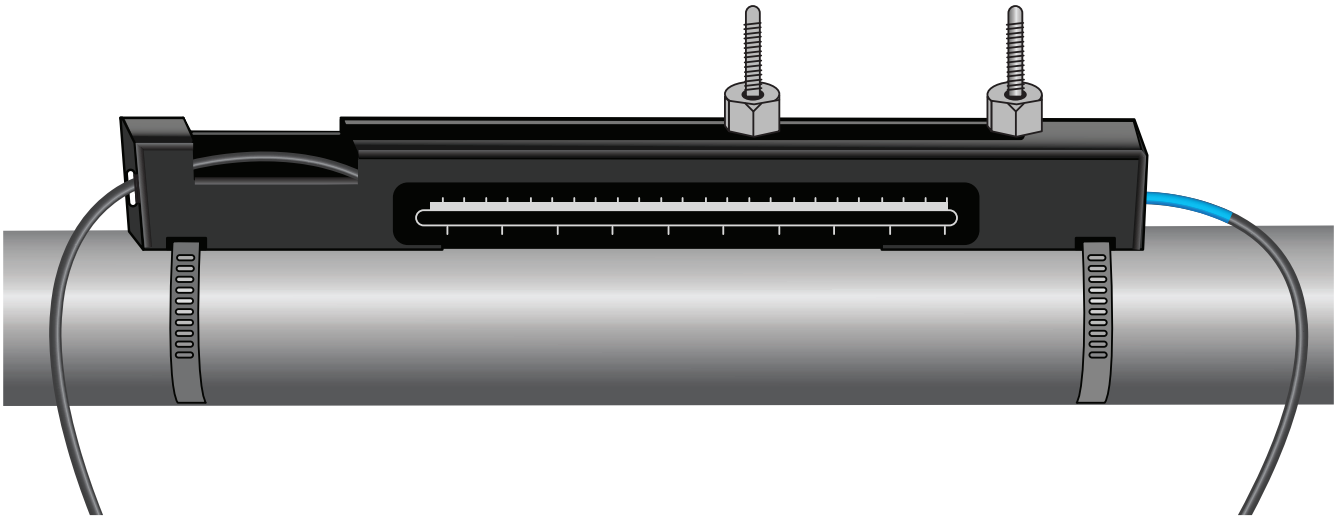
9. 定位上游传感器，将其内侧设置为标尺上所需的距离，如下图所示。



提示

使用“快速启动”菜单，可查到特定应用的间距，请参见“快速启动菜单的应用”。

10. 逆时针旋转每个传感器夹，将传感器降至管道上，直到“手指拧紧”（不要使用扳手）。下图展示了传感器夹完全拧紧时传感器的最终位置。



11. 将传感器信号线连接至 U3000 V2——即把红线连接至上游传感器接口，把蓝线连接至下游传感器接口。

提示
如果检测到负向流动，将传感器端的红线和蓝线相互替换。

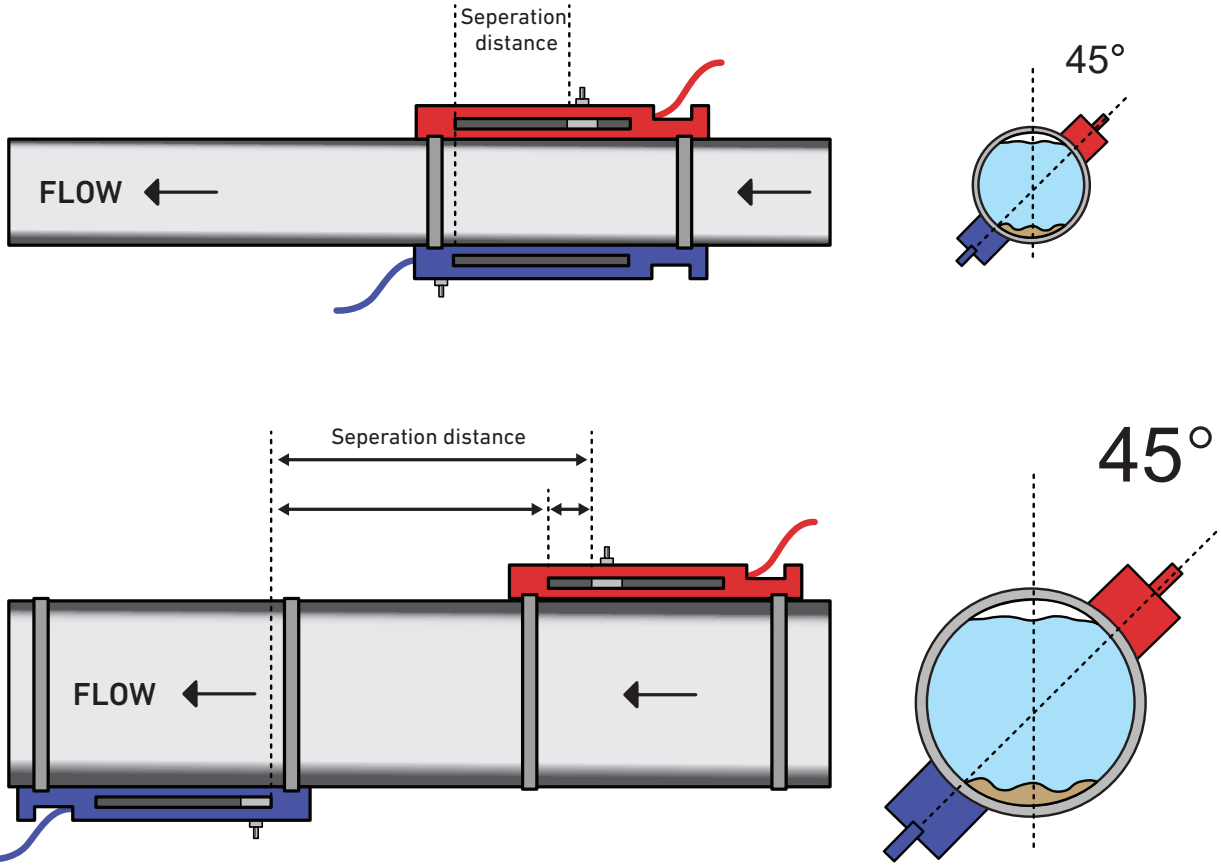
4.4.4 固定对角线模式的传感器

这种操作模式需要两个安装在管道相对两侧的传感器导轨（如反射模式中，与管道上方成 45° 角）。如果传感器间的所需距离为 230 mm 或者更短，则可使用相同的不锈钢带安装导轨（参见下图）。如果传感器距离较大，可能需要单独安装导轨（参见下图）。在这种情况下，必须精准标记所需位置，以确保传感器沿管轴线正确定位并对齐，在相对于管道顶部的 45° 轴线上彼此直接相对，并保持所需距离。

要定位传感器，可使用快速启动菜单获取并记录传感器间的距离（参见“快速启动菜单的应用”一节）。如上节所述，准备好带有耦合剂的传感器。

传感器间的所需距离为 230 mm 或者更短：

1. 将两个导轨水平放在管道上，与管道顶部和底部成 45° 角，并用随附的不锈钢带将其固定（参见下图）。
2. 按照反射模式的说明，将下游传感器安装在下层导轨，将上游传感器安装在上层导轨。



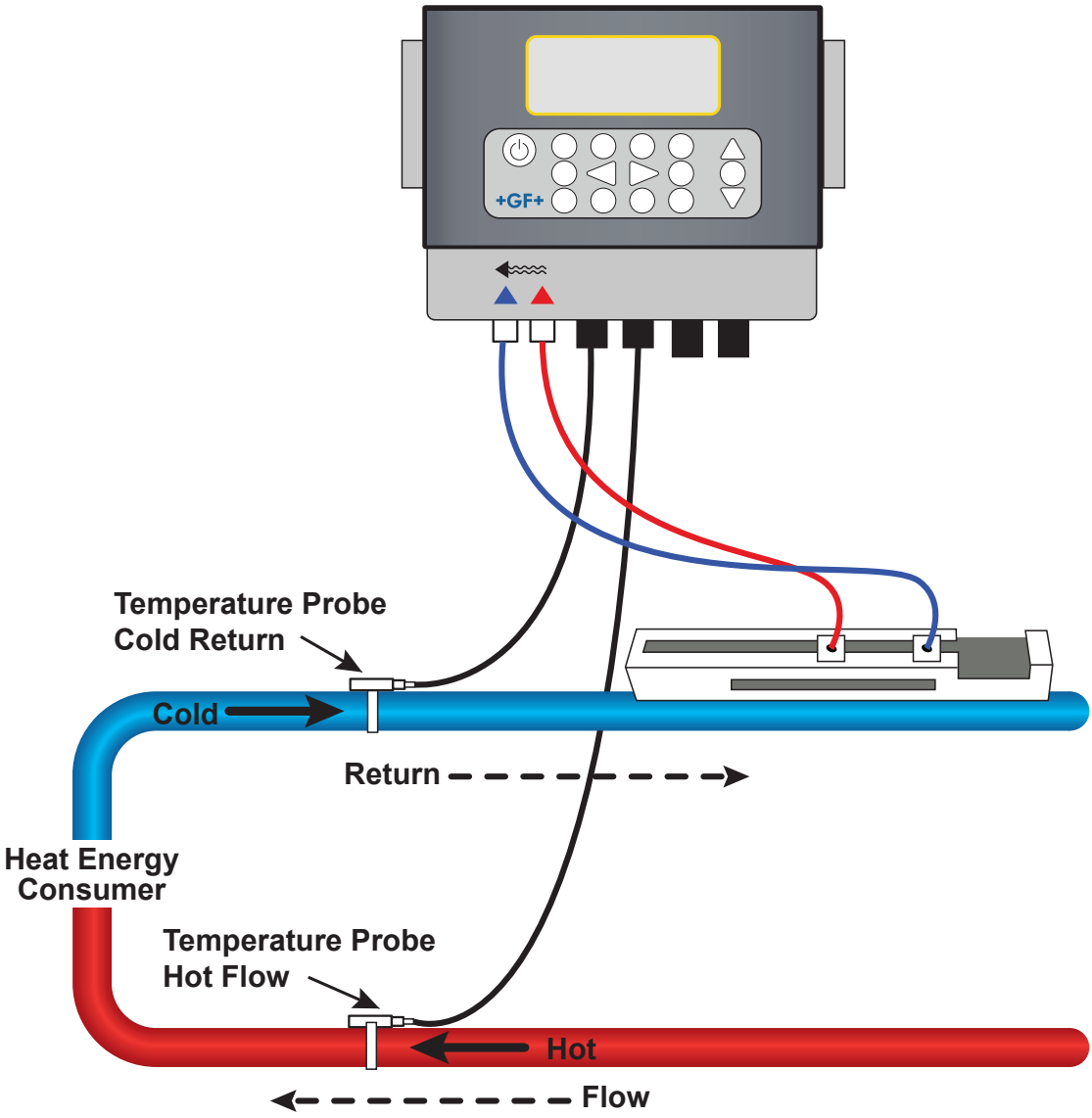
3. 将上游导轨水平放在管道上，与管道顶部成 45° 角，并用随附的不锈钢带将其固定。
4. 将上游传感器安装在导轨上，但不需将其固定。
5. 将下游导轨放在大致位置，保证管道下方的所需距离。例如，所需距离为 450 mm，对齐导轨，使两条导轨上的零点标记相距 400 mm。随后，通过将上游传感器移动至 50 mm 标记处来计算剩余部分（参见上图）。通过这种方式，可在使用过程中进行必要的微调。
6. 安装下游传感器，使其内侧与导轨上的零点标记对齐。
7. 调整上游传感器的位置，以达到正确的总距离。
8. 逆时针旋转传感器夹，将两个传感器降至管道上。

在大管道周围画垂直圆周的一种简单方法是将一块材料（如毫米纸）包裹在管道周围，并将纸张的边缘与重叠处完全对齐。如果图毫米纸的边缘平行，则任何一条边缘都描述了管道周围垂直于管道轴的圆周。在记录纸上标出重叠的准确位置。将纸拿离管道后，将测出的长度减半，保持边缘平行。现在，折线标记了管道正中间的距离。将纸张放回管道，用折线标记管道的另一侧。

4.5 连接温度传感器（仅限 HM 版本）

温度传感器必须装在被监测系统的出水段和回水段。管道的安装区域必须无油脂和任何绝缘材料。建议将管道的涂层清除干净，确保传感器和管道之间实现最理想的热接触。

对于锅炉方面的应用，必须在系统的冷水侧进行流量测量，以确保具有更高的可靠性。对于制冷设备方面的应用，必须在系统的热水侧进行流量测量，以确保具有更高的可靠性。



提示

请注意，这是管道外壁上的值，实际的流体温度可能会有很大差异，尤其是以绝缘材料为原材料的管道类型。这不代表这些能量值失去了有效性，因为这些值用于计算温差，而不是绝对温度。安装人员有责任确保温差尽可能准确。因此可能需要用隔热材料将传感器盖住，尽量减少两个传感器上因气流和环境温度而导致的温度变化。

4.5.1 校准 Pt100 传感器（仅限 HM 型号）

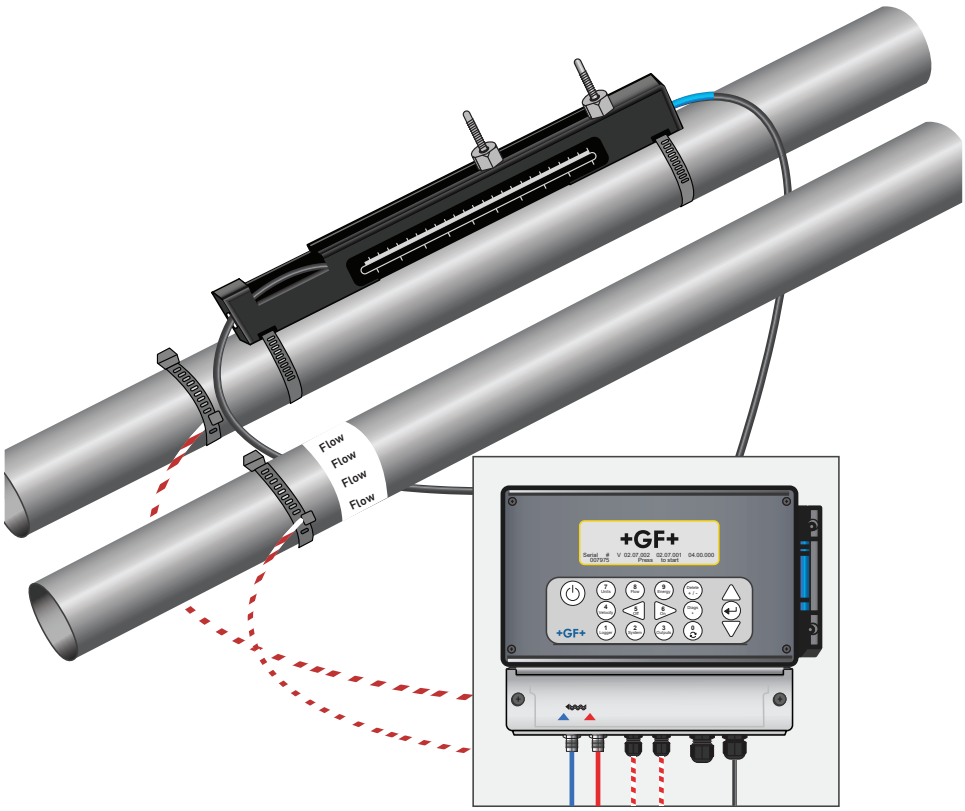
提示

Pt100 传感器在首次使用前必须用以下方法进行平衡，并使用指定的线缆长度。延长或缩短线缆会使传感器的校准失效。

请参见“校准温度传感器”一节。

4.5.2 安装 Pt100 传感器（仅限 HM 型号）

Pt100 传感器必须位于被监测系统的输入端和输出端。它们必须连接在管道没有润滑脂或绝缘材料的位置处。建议将管道的涂层清除干净，确保传感器和管道之间实现最理想的热接触。
使用随附的不锈钢线束扎带夹住传感器。


Flow
Flow
Flow
Flow
+GF+
+GF+

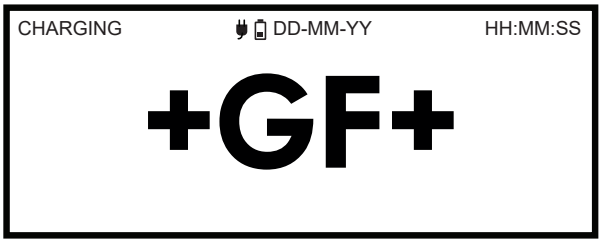
4.6 首次调试

当电源打开时，设备将通过初试启动顺序，随后显示流量界面。

按下回车键，显示主菜单。

4.6.1 检查系统状态

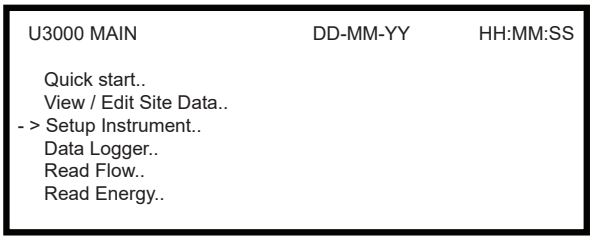
此操作应在设备首次调试时执行。但建议定期检查所有的系统功能，尤其是在打开主菜单时发现有错误存在时。

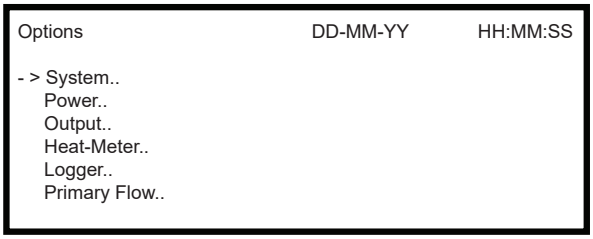


1. 在主菜单中，使用向上和向下滚动按钮选择**设置仪表**。按下回车键。
2. 此时出现一个选项列表，列表视为具体使用的流量计型号而有所不同。请注意查看选项名称右侧的状态消息。如果选项的子系统功能正常，状态显示为 OK。如果子系统存在错误，则显示为两条横线。
3. 如果启动时子系统的状态显示为不正常，请尝试关机并重新开机来重启流量计。如果错误仍然存在，请联系经销商或将产品送交维修。

4.6.2 选择语言

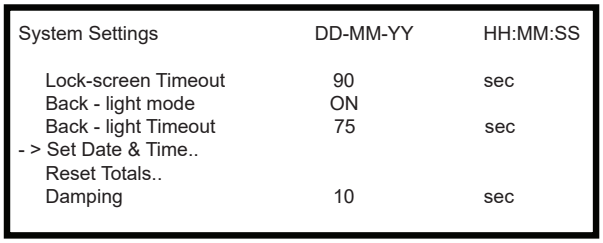
界面的默认语言为英语。此外还有德语、法语和西班牙语可供使用。更改语言的方式如下：

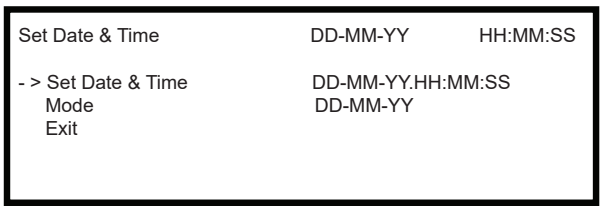




1. 在主菜单中，使用向上和向下滚动按钮选择**设置仪表**。按下回车键。按下回车键。在选项菜单中选择**系统**。
2. 或者可以在“查看流量/流速/能量”界面上按下系统按钮 (2)。显示“系统设置”菜单。
3. 通过向上/向下箭头选择**语言**。按下回车键。
4. 通过向上/向下箭头翻看可用的选项。
5. 按下回车键，选定所需的语言。
6. 向上/向下箭头用于选择**保存设置并退出**。按下回车键。
7. 此时所有的界面均以选定的语言来显示。

4.6.3 设置日期和时间





1. 在主菜单中，使用向上和向下滚动按钮选择**设置仪表**。按下回车键。按下回车键。在选项菜单中选择**系统**。
   或者可以在“查看流量/流速/能量”界面上按下系统按钮 (2)。显示“系统设置”菜单。
2. 向上/向下箭头用于选择**设置日期和时间**。按下回车键。
3. 此时显示“设置日期和时间”。
4. 仪表配置的日期格式为“天月年”。如果首选格式为“月天年”，请继续步骤 6。
5. 通过向上/向下箭头选择**模式**。按下回车键。
6. 向上/向下箭头用于选择所需的格式：“天月年”或“月天年”。按下回车键。即可立即更新日期和时间。
7. 向上/向下箭头用于选择**设置日期和时间**。按下回车键。日期的第一位数字下方会出现一个闪烁的光标。按“天月年时分秒”的格式输入日期和时间，然后按回车键。
8. 向下滚动并选择**退出**。然后按下回车键，返回主菜单。

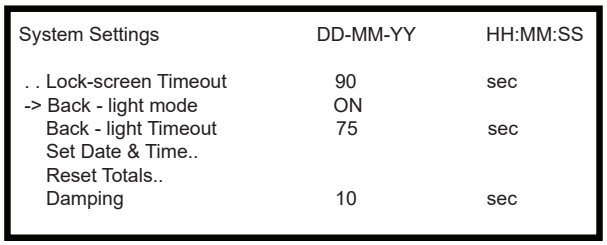
提示

如果输入数据有误，请按“删除”键，光标便会退回到要更改的数字，然后继续操作。如果输入的数字不正确，屏幕第二行会显示“错误：无效日期或时间”的错误消息。遇此情况下必须重新设置日期和时间。

如果输入数据有误，请按“删除”键，光标便会退回到要更改的数字，然后继续操作。如果输入的数字不正确，屏幕第二行会显示“错误：无效日期或时间”的错误消息。遇此情况下必须重新设置日期和时间。

4.6.4 启用/停用背光灯

背光灯可设为关闭、限时（键盘在设定的时间段内没有任何活动后熄灭）或始终亮起。如果不需要背光，建议停用或选择“限时”项来延长带电时间。



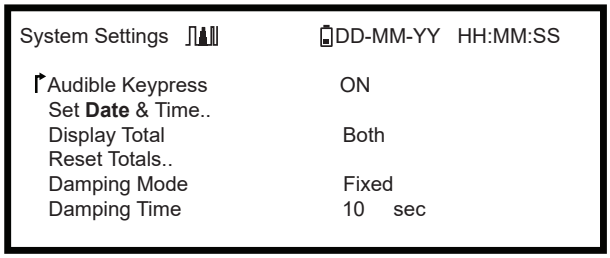
1. 在主菜单中，使用向上和向下滚动按钮选择**设置仪表**。按下回车键。按下回车键。在选项菜单中选择**系统**。
   或者可以在“查看流量/流速/能量”界面上按下系统按钮 (2)。显示“系统设置”菜单。
2. 通过向上/向下箭头选择背光**模式**。按下回车键。
3. 通过向上/向下箭头翻看可用的选项：开/限时/关。
4. 选定所需的模式后，按下回车键。
5. 如果选择了“限时”，请使用向上/向下箭头键选择**背光灯模式**。按下回车键。
6. 通过键盘来选择所需的超时时长 (5–120 s)。按下回车键。
7. 点选**保存设置项并退出**，然后按下回车键返回选项菜单。
8. 点选**退出**，然后按下回车键并返回主菜单。

4.6.5 启用/停用按键音

启用“按键音”项后，松开按键时会听到声音反馈。

- 短按此键会发出很短的哔声。
- 长按此键会发出半秒长的哔声。

更改“按键音”项的方式如下：



1. 在主菜单中，使用向上和向下滚动按钮选择**设置仪表**。按下回车键。按下回车键，在选项菜单中选择“系统”。
2. 或者可以在“查看流量/流速/能量”界面上按下系统按钮 (2)。显示“系统设置”菜单。
3. 通过向上/向下箭头翻选择**按键音**项。按下回车键。
4. 通过向上/向下箭头翻看可用的选项：开/关。
5. 选定所需的模式后，按下回车键。
6. 请注意，按键音会立即启用。
7. 点选**保存设置项并退出**，然后按下回车键返回选项菜单。
8. 点选**退出**，然后按下回车键并返回主菜单。

5 设备操作

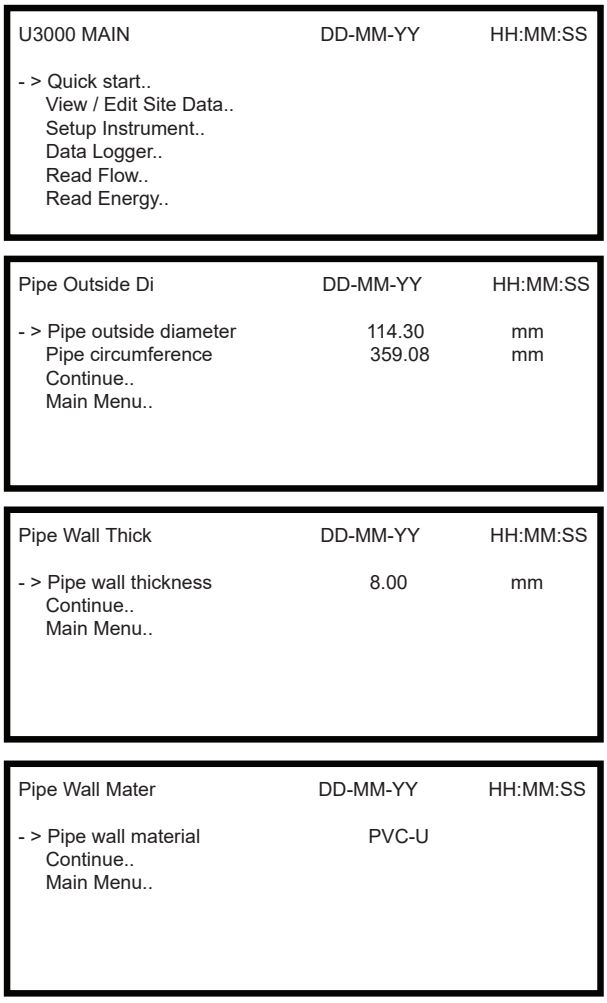
5.1 使用快速启动菜单

这是设置流量计和打开“流量值”界面的最快方法。
如果打算定期对要测量的位置进行监测，建议在流量计中将此位置设为“测量点”，然后保存此测量点的参数。

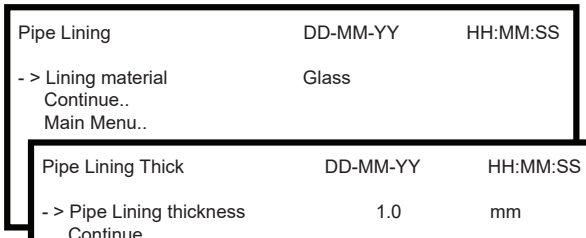
使用流量计之前必须获得以下数据（设置快速启动菜单时需要此类信息）：

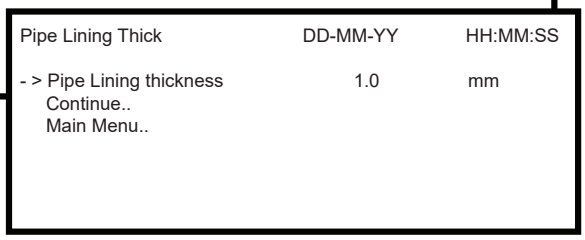
- 管外径。
- 管壁厚度和材质。
- 管道内衬的厚度和材质。
- 流体。
- 流体温度。

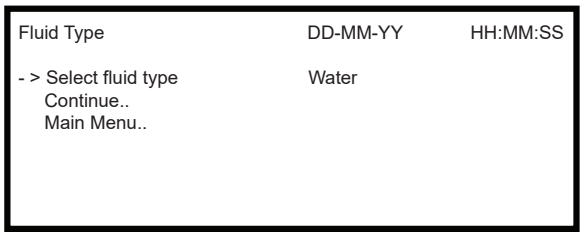
5.1.1 输入测量点数据

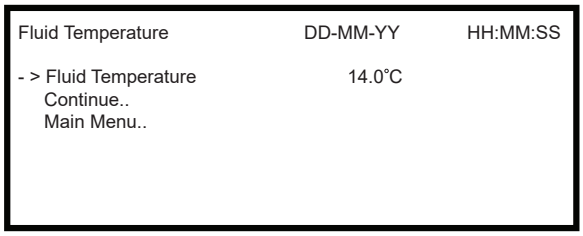


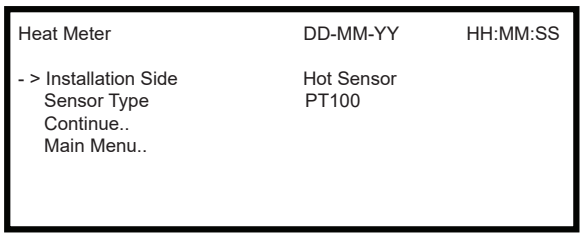
1. 在主菜单中选择**快速启动**并按下回车键。随后会出现一排界面，可在这些界面中输入上述数据。
2. 输入管外径 (15–2000 mm) 或其周长 (47.1–6283.2 mm)。输入一个值即会得到另一个值。
   选择“继续”并按下回车键。
3. 输入管壁厚度（0.5–50 mm）。选择“继续”并按下回车键。
4. 选择管壁材料：塑料/铸铁/球墨铸铁/铜/黄铜/混凝土/玻璃/其他 (m/s)/结构钢/不锈钢 316/不锈钢 303
   如果材料未列其中，那么请选择“其他材料 (m/s)”并输入管壁材质的传播速度，单位为 m/s。如果不清楚参数，请联系 GF 公司。
   选择“继续”并按下回车键。
5. 管道内衬的材料有如下选项可供选择：无/橡胶/玻璃/环氧树脂/混凝土/其他材料 (m/s)。
   如果材料未列其中，那么请选择“其他材料 (m/s)”并输入管壁材质的传播速度，单位为 m/s。
   选择“继续”并按下回车键。
6. 如果未指定任何内衬材料，请继续步骤 7。否则请输入管壁厚度 (0–40 mm)。
   选择“继续”并按下回车键。
7. 从下列选项中选择流体类型：水/乙二醇/水 50%/乙二醇/水 30%/润滑油/柴油/氟利昂/其他材料 (m/s)。
   如果流体未列其中，那么请选择“其他材料 (m/s)”项并输入管壁材质的传播速度，单位为 m/s。
   注意：如果选择“其他材料”，请输入墙体材料的声速 (SoS)，以米/秒为单位。输入声速后，用户将被引导至后续的界面，选择其他选择同样如此。

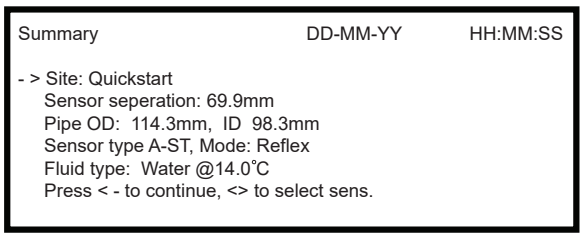


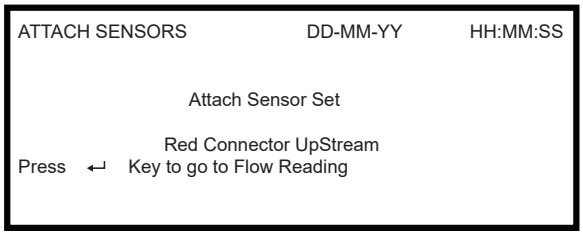












选择“继续”并按下回车键。

8. 输入仪表安装位置处的流体温度 (-30–135.0°C)。
选择“继续”并按下回车键。

9. 仅限 HM 型号：指定热量计的配置：热传感器/冷传感器/流体温度。
在装置上编设流量计安装位置处的流体温度，考虑相对密度和比热容的差异。如果仪表的安装位置与热传感器或冷传感器有一定的距离，请选择上一步骤中输入的温度，选择“继续”并按下回车键。

10. 此为“概览”界面。此界面显示了所输入参数的概览，并告知用户所使用的传感器类型、工作模式和传感器的间距。本例建议使用反射模式下的 A-ST 传感器（A 标准），间距为 69.9 mm。
注意：只有安装了传感器并连接了仪表后才能按下回车键。如果数据有误，按“删除”键返回主菜单，这时会恢复到原来的设置。

11. 如果首选了另一个配置，可按向上或向下箭头来选择其他的传感器组和模式。

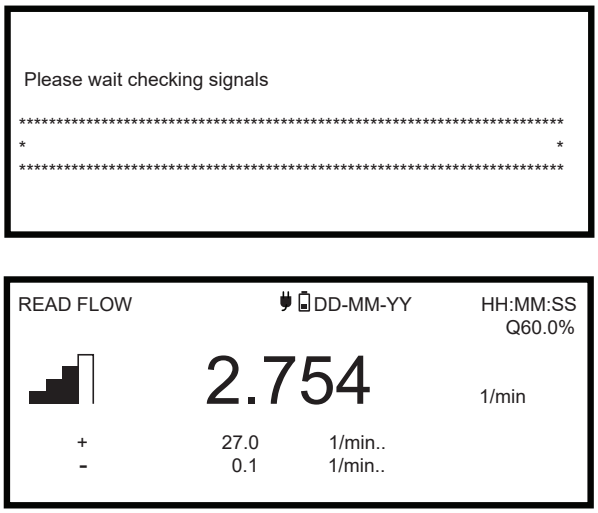
提示
可借助向上/向下滚动键打开“传感器选择”菜单。通过这种方式可选择所用传感器的类型和模式。如果输入的管道外径和/或温度对于选择的相应传感器无效，此菜单会自动打开。

提示
只有安装了传感器并连接了仪表后才能按下回车键。
如果数据有误，按“删除”键返回主菜单，这时会恢复到原来的设置。

提示
如果输入的管道外径和/或温度对于选择的相应传感器无效，此传感器界面会自动显示。

5.1.2 安装和连接传感器
1. 如第 6.2 节“安装传感器”中所述，使用相应的导轨将指定的传感器安装在管道上。请注意，尽可能准确地输入间距。
2. 用红色和蓝色的同轴线缆连接传感器和测试仪，确保仪表的红色连接器与“上游”传感器连接。

5.1.3 测量流量值



1. 安装并连接好传感器后，按下“概览”界面上的回车键。
2. 通过这种方式，用户将借助信号验证窗口引导至“流量值”界面。
3. 检查屏幕左侧显示的信号强度是否至少为 2（最好是 3 或 4）。如果读数小于 2 bar，则表示传感器的间距、对齐情况或连接可能存在问题，或者可能是应用错误
4. Q 值表示信号质量，应至少为 60%。Q 信号包括信噪比 (SNR) 和信号时序精度。这是衡量系统性能的最佳指标。

正常监测模式期间通常使用“查看流量”界面。它显示瞬时流量以及累计值（如已启用）。
当以选定单位计算的流量值超过了 +/-99999，屏幕将切换为指数（或科学）记数法。它在 Microsoft™ Excel™ 和其他众多软件包中得到了广泛应用。

例如屏幕显示 1.0109E5 l/min 则表示 101,090 l/min (1.0109 × 100,000)。请注意，乘数中零的数量等于屏幕上 E 之后的数字。
或者也可按“度量单位 (7)”按钮切换成另一个单位。度量单位 l/s 如前例所示仍为 1684.8 l/s，因为不需要按科计数法表示。
用于此类较大的流量值来记录数据或设置电流输出或数字量输出则不受任何限制。无论如何，这些值都会保存为科学计数法格式。

5.1.4 监测流量/能量/流速

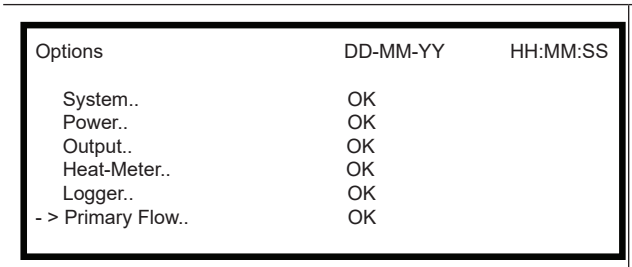
在“查看流量、能量或流速”界面上可以执行如下操作：

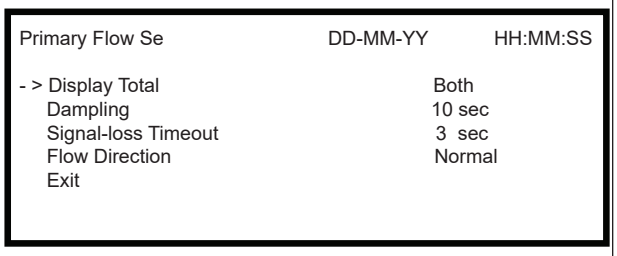
- 通过按钮 9 可切换到“查看能量”窗口。
- 通过按钮 4 可切换到“查看流速”窗口。
- 通过按钮 8 可切换到“查看流量”窗口。
- 每 10 秒短按一次按钮 0 则可在有效屏幕间切换。按下按钮 0、4、8 或 9 则退出操作。
- 长按按钮 0 打开“零流量”界面。
- 通过按钮 7 可更改度量单位。

5.1.5 总流量

“查看流量”界面上规定的这种常规测量均为瞬时流量，在某些应用中可能会随时间发生变化。因此，经常需要求出平均流速来更加准确地获取实际的应用性能。通过记录某段时间的总流量（如 30-60 分钟）然后计算出这段时期的平均流量即可轻松地获得答案。默认情况下，“查看流量”界面会显示出水和回水的总流量。

更改查看总量值的方法是：





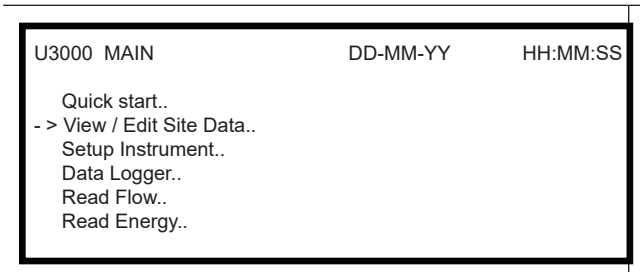
1. 在主菜单中，使用向上和向下滚动按钮选择**设置仪表**。按下回车键。
2. 使用向上/向下箭头选**主干流**项并按回车键。此时显示“主干流”界面。
3. 选择**查看总量值**项并按回车键。通过向上/向下箭头翻看可用的选项：出水回水/无/总出水/总回水。
4. 选定所需的显示项后，按下回车键。
5. 点选**退出**，并按下回车键并返回选项菜单。
6. 点选**退出**，并按下回车键并返回主菜单。

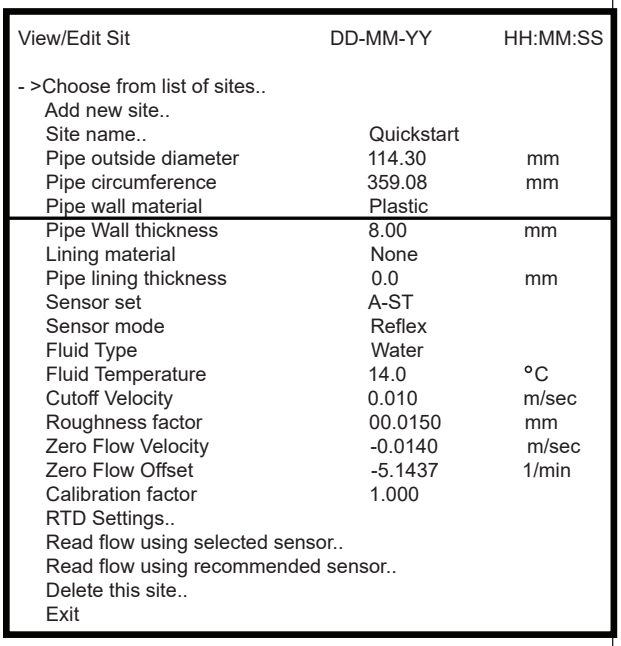
5.2 管理已命名的测量点

对于“一次性”测量的情况，建议使用上一章中所说的快速启动方法来设置流量计。
但如果要更频繁地监测特定的位置，则可以设置一个可命名的“测量点”来保存设置所需的安装详细信息，如尺寸和管道材质等。之后再次访问该此测量点时即可调取这些参数。此仪表最多可保存 12 个测量点。第一个测量点保留为“快速启动”，因此无法重命名。之后的测量点分别被命名为“EmptySite1”到“EmptySite12”。

5.2.1 查看/编辑测量点数据

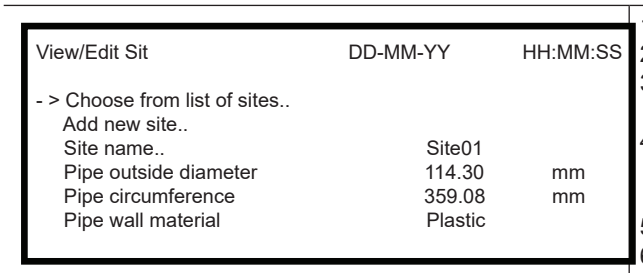
通过**查看/编辑测量点数据**命令即可在主菜单中打开“查看/编辑测量点”菜单。此命令的作用如下：

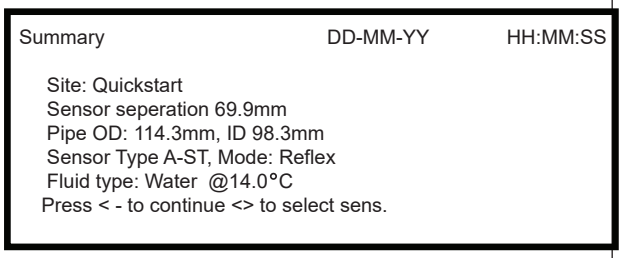




- 管理测量点名称。
  此仪表最多可保存 12 个测量点。第一个测量点默认为“快速启动测量点”，因此无法重命名。之后的测量点分别被命名为“EmptySite1”到“EmptySite11”。
- 编辑关键参数，如管道外径和壁厚等。
- 更改校准系数，包括“关断速度”和“粗糙度系数”。

5.2.2 选择现有的测量点





1. 在主菜单中选择**查看/编辑测量点数据**。
2. 选择**从测量点列表中选择**项。
3. 使用向上/向下箭头选择所需的测量点并按回车键。保存的参数将从内存中调取并显示在屏幕上。
4. 滚动菜单列表并输入或编辑上次访问此测量点后可能已发生变化的数据（请参阅“管理已命名的测量点”）。只有在“查看流量”界面上输入时，更改才会自动保存。
5. 选择**查看选定传感器的流量**或**查看推荐传感器的流量**。
6. 此时“概览”界面上显示了一些可以输入的参数，并告知用户所使用的传感器类型、工作模式和传感器的间距。本例建议使用反射模式下的 A-ST 传感器（A 标准），间距为 67.4 mm。
7. 按下回车键显示“查看流量”界面。

提示

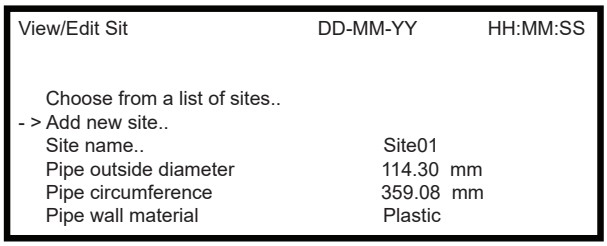
按下两个滚动按钮之一即可打开传感器界面。通过这种方式可选择所用传感器的类型和模式。确保传感器位置正确。

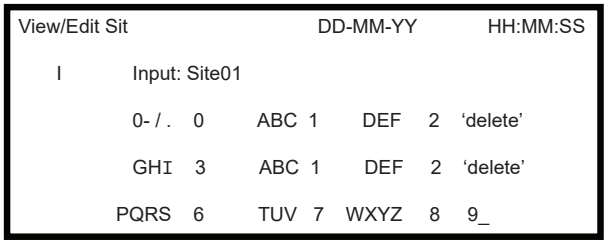
提示

只有安装了传感器并连接了仪表后才能按下回车键。

5.2.3 添加新测量点

添加新测量点的方式：





1. 在主菜单中选择**查看/编辑测量点数据**。
2. 选择**添加新测量点**项。
3. 此时要求用户输入测量点的名称。这些测量点默认名称为 Site01 到 Site11，点击几次数字小键盘即可命名。每个按键至少拥有三个字符。例如“1”上的字符有**ABCabc1**。多次按同一键可循环显示该键上的字符。短暂的停顿会自动选择此过程中的当前字符。标点符号和特殊字符（例如“$”、“-”、“/”、“.”、“_”、“:”、“#”、“~”）可通过“0”键以及空格配合“9”键来设置。测量点名称不得超过 8 个字符，不能包含标点符号，而且不得重名。
4. 用指定名称和所有参数的默认值来创建一个新测量点。

提示

此菜单允许选择非快速启动向导推荐传感器组的其他传感器组。如果此菜单中选择的传感器组并不合适，之后显示传感器间距的界面上会提示错误消息，而且无法显示流量。

5.2.4 更改测量点名称

要更改测量点，请从**从测量点列表中选择**菜单中选择**查看/编辑测量点数据**。从显示的当前测量点列表中选取所需的测量点。选择测量点名称并按回车键。此时要求用户确认选择，进而更改名称或取消操作。更改名称时所适用的规则与添加新测量点时的命名规则相同。

5.2.5 编辑测量点数据

View/Edit Sit	DD-MM-YY	HH:MM:SS
- >Choose from list of sites..		
Add new site..		
Site name..		
Pipe outside diameter	114.30	mm
Pipe circumference	359.08	mm
Pipe wall material	Plastic	
Pipe Wall thickness	8.00	mm
Lining material	None	
Pipe lining thickness	0.0	mm
Sensor set	A-ST	
Sensor mode	Reflex	
Fluid Type	Water	
Fluid Temperature	14.0	°C
Cutoff Velocity	0.010	m/sec
Roughness factor	00.0150	mm
Zero Flow Velocity	-0.0140	m/sec
Zero Flow Offset	-5.1437	1/min
Calibration factor	1.000	
RTD Settings..		
Read flow using selected sensor..		
Read flow using recommended sensor..		
Delete this site..		
Exit		

1. 选定所需的测量点后，滚动菜单列表并输入/更改管道、传感器和流体参数。
   - 管外径。
   - 管周长
   - 管壁材质
   - 管壁厚度
   - 内衬材质
   - 管道内衬厚度
   - 传感器组
   - 传感器模式
   - 流体
   - 流体温度
2. 如果所有数据均正确无误，请选择下面的一个选项：

a. 选择 **RTD 设置**以便显示 RTD 配置（仅限 GF U3000 V2 HM 型号）。

b. 选择**查看选定传感器的流量**，以便完成测量点描述中指定传感器的安装，然后打开“流量值”界面。

c. 选择**查看选定传感器的流量**，以便显示最佳的传感器以及测量点描述中指定参数的最佳配置。

d. 选择**删除此测量点**，可从列表中删除此测量点。此时要求用户确认操作。选择**是**，确认删除操作，或者选择**否**取消操作并保留此测量点。按回车键继续。

e. 选择**退出**则返回主菜单。

提示

如果选择了另一组传感器组（如 A-ST），当前一组套件在高于 135ºC 的温度下运行时，输入新的测量点数据会显示“无效”的错误消息。这种情况下可以忽略警告，因为在为新传感器输入正确温度范围内的一个值时，消息又会消失。

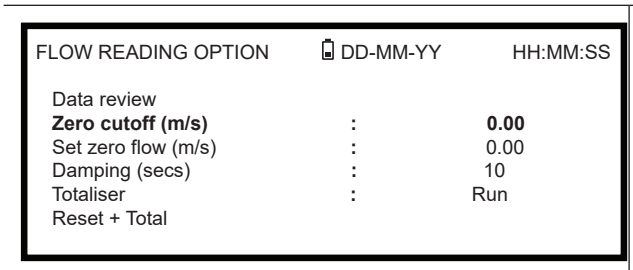
5.3 更改校准参数

流量计出厂时已校准完毕，但如有需要，用户可执行以下调整，使仪表切实地满足当地条件和具体应用的需求。

条件及用户应用（如适用）。除了用于调整零点偏移之外，这些参数通常只有在仪表永久或几乎永久在一处位置上使用时才会做此类调整。

5.3.1 调整零点关断

此设置可调整仪表读数为“0”时的以下最小流速 (m/s)。默认设置为 0.1 m/s，但可根据需要调整该值。



1. 在主菜单中选择**查看/编辑测量点数据**。
2. 通过向上/向下箭头翻选择**关断速度**项。按下回车键。
3. 根据需要编辑数值，然后按回车键。
4. 向下滚动并选择**退出**。然后按下回车键，返回至**查看/编辑测量点数据**菜单。

5.3.2 调整固设的零流量偏移

流量计的工作原理是对比任意方向上两个传感器之间超声波信号的传输时间。零流量偏移可补偿两个传感器之间诸如噪音、内部管道状况等固有差异。它的作用是在没有流量的情况下将流量读数置零。
零流量或速度的符号始终相同，与流动方向无关，因为 ZFO（零流量偏移）是匹配传感器的函数。如果 ZFO 偏移明显且传感器线缆接反，则必须重新执行以下方法之一来继续保证结果的准确。

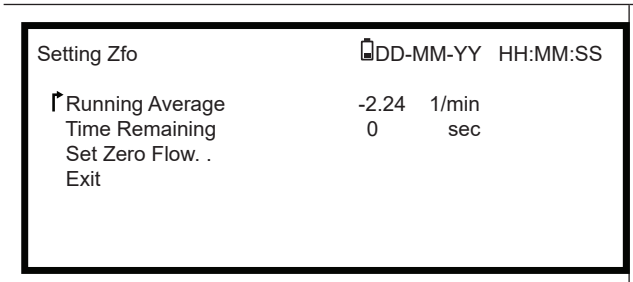
提示

如果零点偏移的设置高于“0”，必须将其置“0”，然后才能查看和编辑固设的零流量偏移，因为这个值非常小。校准固设的零流量偏移后，必要时可再次应用零偏移。

零流量偏移可以通过两种方式定义：通过内置的零流量偏移 (ZFO) 功能或通过手动操作。

方法 1：使用零流量偏移 (ZFO)

这种方法是使装置运行一段时间，然后合并数据并算出这段时间的平均值。测试期间会自动删除零流量偏移，并重置为初始值。同样，所有当前的 ZFO 值都会自动删除并进行替换或恢复。使用 ZFO 功能的方法：



1. 停止流体的流动。
2. 当仪表处于“流量值”模式时，按住 0（零）键至少两秒钟不放。
3. 在**设置零流量偏移**界面上设置阻尼时间和测量时间。建议使用 60 到 120 秒之间的值作为测量时间，但如果在更长的时间段内检测到有明显的测量值漂移，也可使用时间大幅加长的时间段。
4. 选择“继续”。
5. “设置 ZFO 值”界面会每秒更新一次“平均值”。测量完成后，会发出半秒长的哔声并暂停倒计时。
6. 此处可根据需要选择“固设零流量”。如果用户对平均值的精度感到满意，测量完成之前随时选择此设置。

方法 2手动操作

手动调整零流量偏移：

	1. 停止流体的流动。 2. 在仪表处于“流量值”模式时按下**流速**功能键并观察此值 (m/s)。低于 0.000 的值为偏移误差，通常实际上在 ±0.005 m/s 的范围内上下活动（较小的管径可能会偏高）。如果显示更低的数字，可能需要校准偏移量，进而获得更准确的结果。继续此方法： 3. 按下回车键并选择**是**，确认需要关闭流量界面。此时显示主菜单。 4. 选择**查看/编辑测量点数据**。 5. 通过向上/向下箭头翻选择**关断速度**项。按下回车键。 6. 根据需要编辑数值，然后按回车键。 7. 通过向下滚动来选择**查看选定传感器的流量**，然后按回车键。 8. 检查流量计此时是否正确置零。 9. 重新启动流体的流动。

提示

必须通过快速启动来测量流量或必须关闭并接通流量计才能删除应用的偏移量。任何去掉零点偏移量的值都将在整个范围内加进流量值或从中减去。

5.3.3 调整校准系数

提示

谨慎并在必要时使用选项！
交付的流量计出厂时已校准完毕，正常情况下，使用现场不需要做进一步的校准。
此选项可用于校准流量读数，如因传感器安装到弯管或安装在管端、阀门、管接头的附近而不可避免地出现错误时。
调整时，必须将参考流量计安装在同一系统中。

系统运行时：

	1. 停止流量计的累加器并置零（参见“总流量”一节的内容）。 2. 开始用流量计测量。使用流量计的累加器测量总流量 30-60 分钟，并记录参考流量计在同一时间段内显示的总流量。 3. 计算流量计和参考流量计之间的百分比误差。如果误差大于 ±1%，请按下述方法校准流量计。 4. 按下回车键并选择“是”，确认需要关闭“查看流量”界面。此时显示主菜单。 5. 选择**查看/编辑测量点数据**。 6. 通过向上/向下箭头翻选择**校准系数**项。按下回车键。
	7. 按步骤 3 算出的误差来更改校准系数。例如，如果流量计读数为“1% 高”，则校准系数需要减少大约同等的数值。由于初始值为 1.00，因此校准值必须为 0.99。反之，如果数值显示为“1% 低”，则必须将校准系数增加到 1.01。 8. 按回车键应用更改，然后返回“查看/编辑测量点数据”菜单。 9. 通过向下滚动来选择**查看选定传感器的流量**，然后按回车键。 10. 再次将流量测量值与参考流量计进行对比。

5.3.4 调整粗糙度系数

粗糙度系数补偿了管内壁的状态，因为粗糙的表面会引起湍流并影响流体流场。粗糙度单位为毫米或英寸，具体视设置而定。此数值表示管壁凹陷处与隆起处之间最不良的高度差。管道的内壁大多数情况下无法检查，以至于无法掌握实际情况。根据经验得出，在这些情况下，以下值可用于状况良好的管道：

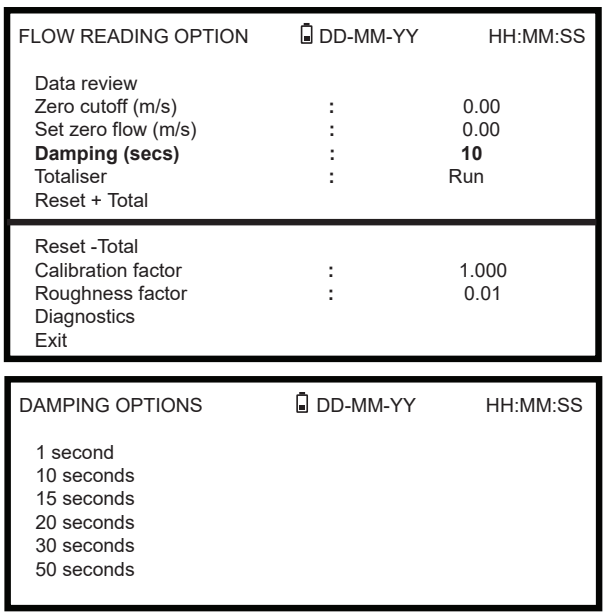
管材	粗糙度
有色金属 玻璃 塑料 轻金属	0.01 mm
拉制钢管： • 表面精细平滑、采用抛光处理 • 表面平滑 • 表面粗糙但平滑	0.01 mm
焊接钢管，新型： • 经久耐用，经过清洁处理 • 质轻，锈迹均匀 • 结垢严重	0.1 mm
铸铁管 • 沥青内衬 • 新型无内衬 • 有锈迹/结垢	1.0 mm

将添加新的测量点后，系统会按管道材质设置默认的粗糙度值。系统处于“流量值”模式时：

	1. 按下回车键并选择“是”，确认需要关闭“查看流量”界面。此时显示主菜单。 2. 选择**查看/编辑测量点数据**。 3. 通过向上/向下箭头翻选择**粗糙度系数**项。按下回车键。 4. 根据上述管道材质和条件更改粗糙度系数。 5. 按回车键应用更改，然后返回“查看/编辑测量点数据”菜单。 6. 通过向下滚动来选择**查看选定传感器的流量**，然后按回车键返回“查看流量”界面。

5.3.5 调整阻尼系数

阻尼系数通过平均几秒钟流量可用于抑制流量的突然变化并防止显示的流量值出现较大波动。允许范围为 0 到 50 s，默认为 10 s。阻尼时间定义为流量跳跃至最终值的 98.2% 的时间。



1. 在主菜单中，使用向上和向下滚动按钮选择**设置仪表**。按下回车键。当选中选项菜单中的“系统”或“主干流”时，按下回车键。
   或者可以在“查看流量/流速/能量”界面上按下**系统按钮 (2)**。显示“系统设置”菜单。
2. 通过向上/向下箭头翻选择**阻尼时间**项。按下回车键。
3. 根据要求输入阻尼时间的数值（0-50 s），防止不必要的读数波动。设定的值越高，平滑效果越好。
4. 按下回车键，应用此选择。并非此范围内的所有阻尼值都允许使用。仪表将阻尼时间定义为最接近的有效值，但可能不完全等于输入的值。请注意，零秒等于没有阻尼。
5. 选择所需的阻尼模式。对于固设的模式，请严格遵守本节开头所述的阻尼时间。动态模式下，当偏离流速超过某个值时，将取消阻尼功能。如果改动的流速低于此阈值，阻尼时间将设为选定值。
6. 返回**系统菜单**。
7. 点选**退出**，并按下回车键并返回主菜单。

提示

如果设置了高阻尼系数，则显示的值可能看起来很稳定，但对于较大的阶跃变化，流量读数的反应可能较为缓慢。这种情况下应考虑动态阻尼。

5.4 记录功能（仅限带数据记录器选项的型号）

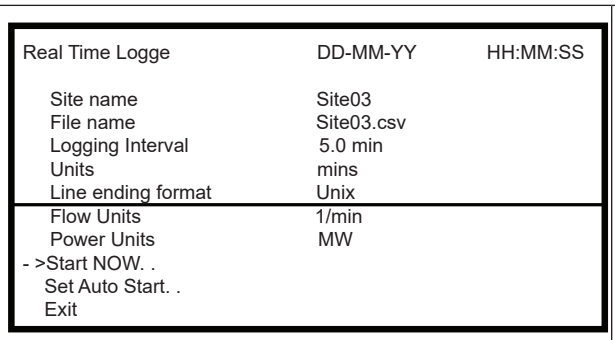
提示

本章仅适用于带数据记录器选项的 GF U3000 V2 (HM) 型号。

本流程中介绍了如何通过手动启/停控制来设置基本的记录会话。记录的数据保存在仪表的内存中，之后可以 CSV（逗号分隔值）文件格式复制到 USB 存储盘中。自动记录的内容包括日期、时间、流量、出水 (+) 和回水 (-) 的总流量、流速、Q 信号（质量）、SNR 和常规的信号状态。如果装置上安装了热量计，除瞬时功率之外，还会记录“热”、“冷”以及温差和总能量的数值。记录的内容会写入内存，之后可以复制到 USB 存储盘中。

5.4.1 手动记录

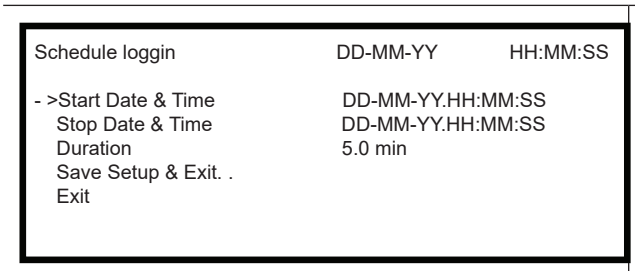
本流程默认流量计正确安装并在“流量值”模式下运行。



1. 检查指定的流量单位是否与记录输出中显示的值相符（如 l/min）。
2. 按下**记录功能键** (1)，打开“实时记录”界面。
3. 检查测量点的名称并记下文件名。
4. 选择**记录间隔时间**并输入所需的时间长度（如 5 分钟）。
   注意：记录时间长度至少要 10 秒，但不得超过 28 天（4 周）。
5. 要立即开始录制，请选择“立即开始”。注意：此菜单项在录制过程中变为“立即停止”。用此命令可手动停止记录活动。
6. 如果选定测量点已有一个记录，那么当前过程将附到现有数据中。每启动一个新过程，CSV 文件中都会出现一个新标题。

5.4.2 记录安排

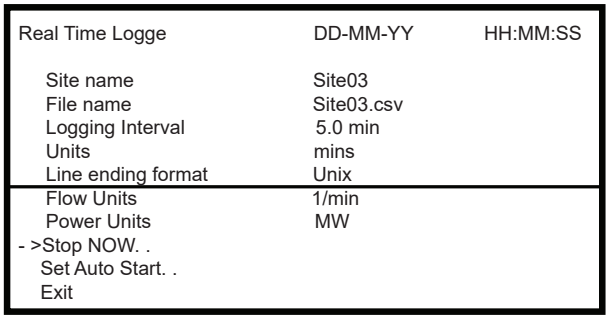
数据记录的安排如下：



1. 在“实时记录”界面上选择**设置自动启动**。
2. 选择**启动日期和时间**。日期的第一位数字下方会出现一个闪烁的光标。按照当地的日期/时间格式，以“天月年时分秒”或“月日年时分秒”的顺序输入日期和时间。然后按下回车键。
3. 以相同的过程输入**停止的日期和时间**项。
   注意：结束时间必须晚于开始时间，并且在记录安排界面关闭后必须有至少 2 分钟的阻尼时间。
4. 时间长度为从开始到停止时间计算的记录时间。
5. 点选**保存设置项并退出**，然后按下回车键返回“实时记录”菜单。

5.4.3 退出记录

按下“流量值”界面中的“记录”功能键，打开“实时记录”界面。

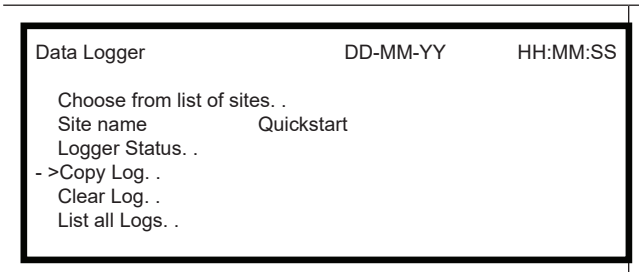


1. 按下**记录功能键 (1)**，打开“实时记录”界面。
2. 选择**立即停止**，退出记录。
   注意：“立即停止”项在记录启动期间变为“立即开始”命令。
3. 应要求确认这此过程。
4. 选择**退出**则返回“流量值”界面。

记录的数据保存在仪表的内存中，通过下述方法可随时访问。

5.4.4 将记录的数据复制到 USB 存储盘上

本流程介绍如何将保存的记录文件复制到 USB 存储盘上：

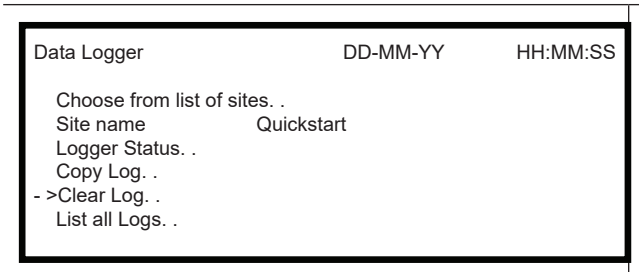


1. 将适合的 USB 存储盘连接到流量计的 USB 插口上。
2. 打开主菜单。
3. 在主菜单中选择**数据记录**项。
4. 选择**从测量点列表中选择**项，然后选择要下载测量点的名称。
5. 当可以下载记录时，选择**复制记录**项。
6. 此时可将选定测量点的记录数据复制到 USB 存储盘。
7. 结束此过程后，点选**退出**返回主菜单。

提示

记录的 CSV 文件使用了 MS-DOS 兼容 8.3 文件名格式。文件名可能与预期的名称不完全符合。例如测量点快速启动保存在名为 QUICKSRT.CSV 的文件中。此外请注意，超大文件的保存过程需要耗费一些时间，因此请耐心等待。如果复制过程超过了 2 分钟，装置可能会终止复制过程。遇到这种情况请联系 GF 公司的外勤人员。

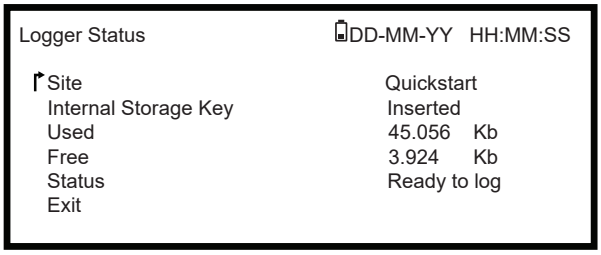
5.4.5 删除记录文件



1. 打开主菜单。
2. 在主菜单中选择**数据记录**项。
3. 选择**从测量点列表中选择**项，然后选择要删除测量点的名称。
4. 点选**删除记录**来删除选定测量点记录下的数据。
5. 结束此过程后，点选**退出**返回主菜单。

5.4.6 记录状态

显示当前设置、存储状态和数据记录的可用性。



1. 打开主菜单。
2. 在主菜单中选择“数据记录”项。
3. 选择记录状态（也可在选项界面中通过选择“记录”来打开）。

6 输出

6.1 电流环路

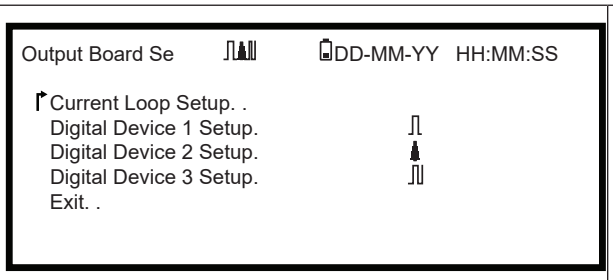
6.1.1 设置

流量计可在零到 24 mA 的范围内选择电流输出。默认范围为：4–20 mA、0–16 mA 和 0–20 mA。电流范围允许表示仅正流量或负到正流量或仅负流量。
此外还可设置一个带外值 (out-of-band value) 来表示误差电流。4–20 mA 的电流环路通常将误差电流设为如 2.5 mA 或 22.5 mA。尽管如此，可以将误差电流设为有效测量范围之外的任意值。误差电流可由各类原因引起，如超过设定值、低于设定值、越界值（低于最小值或高于最大值的值）或信号丢失。选择“无误差状态”可阻止误差电流的产生。

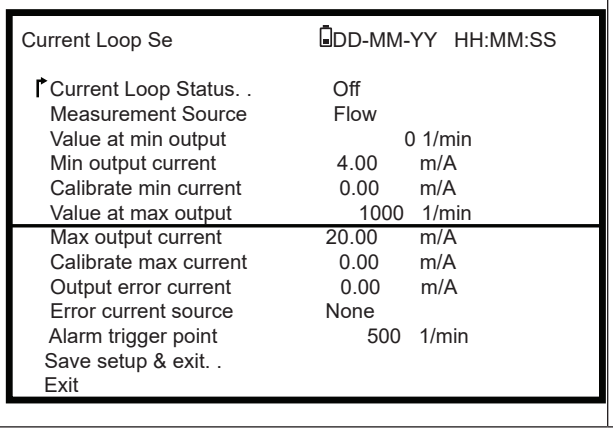
提示

4–20 mA 的电流输出在硬件中可精确到 +/- 0.3%。如果需要更高的精度或者已知测量系统中存在精确度不足并需要补偿的情况，可将校准值设为电流环路范围内的最低值和最高值。这些值为电流环路范围内的线性插值。

电流环路的默认设置为关闭。
可通过如下方式来调整这些设置：



1. 在主菜单中，使用向上和向下滚动按钮选择**设置仪表**。按下回车键。按下回车键，在选项菜单中选择“**输出**”。



或者可以在“查看流量/流速/能量”界面上按下**输出按钮 (3)**。显示“输出电路板”菜单。

2. 通过向上/向下箭头翻选择**设置电流环路**项。按下回车键。此时显示“设置电流环路”。
3. 根据需要调整设置（见下页）。4–20 mA 可设为特定的流量范围。还可输入一个负数表示最小输出，进而监测反向流动。

设置	流量选项（默认）	功率选项（默认）
电流环路状态	接通/断开	
测量源	流量	功率
最小输出时的值 公制 英制 美英制度量单位	 0 l/min 0 gal/min 0 US gal/min	 0 kW 0 BTU/h 0 BTU/h
最小输出电流	0.00 mA	
最小校准电流	0.00 mA	
最大输出时的值 公制 英制 美英制度量单位	 2000 l/min 439.939 gal/min 528.344 US gal/min	 0.033333 kW 113.738 BTU/h 113.738 BTU/h
最大输出电流	24.00 mA	
最大校准电流	0.00 mA	
输出故障电流	2.50 mA	
故障电流源	高电平/低电平/信号丢失/越界/无	
报警触发点 公制 英制 美英制度量单位	 2000 l/min 439.939 gal/min 528.344 US gal/min	 0.033333 kW 113.738 BTU/h 113.738 BTU/h

6.1.2 示例

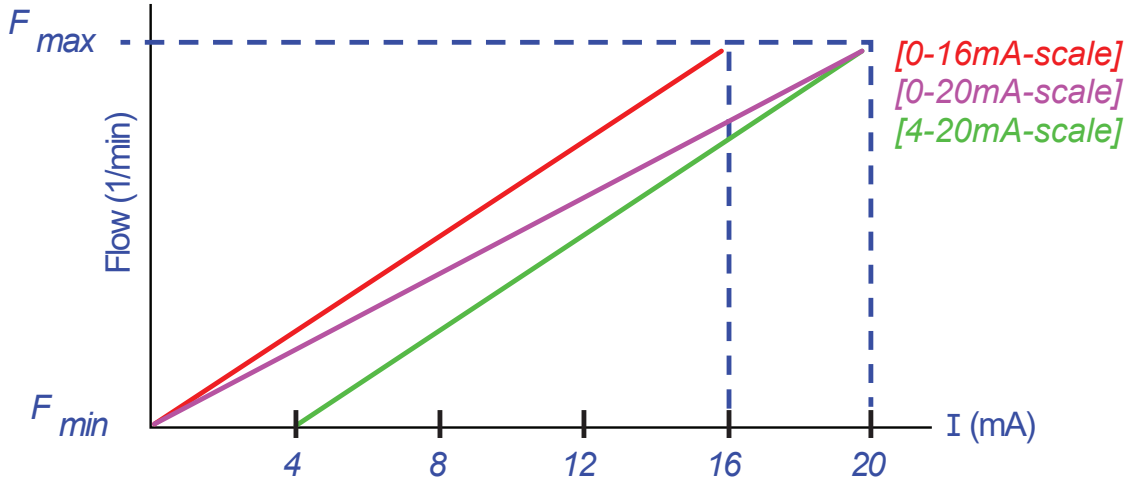
如下以一个简单的电流输出（已定义了故障和报警范围）为例：

- 电流范围：4–20 mA
- 流量：4 mA 下 0 l/min；20 mA 下 500 l/min
- 故障电流：2.5 mA
- 故障源：高电平
- 报警点：450 l/min

此例的执行方式：

	1. **将电流环路状态设为接通** 2. 将测量源设为流量 3. 将最小输出值设为 0 l/min 4. 将最小输出电流设为 4.0 mA 5. 将最小校准电流设为 0 mA 6. 将最大输出值设为 500 l/min 7. 将最大输出电流设为 20 mA 8. 将最大校准电流设为 0 mA

将测量电流转换为流量
假设最大流量为 Fmax (l/min)，最小流量为“0” (l/min)，如下所示。



计算测量电流 (mA) 的流量 (l/min) 的方式如下：

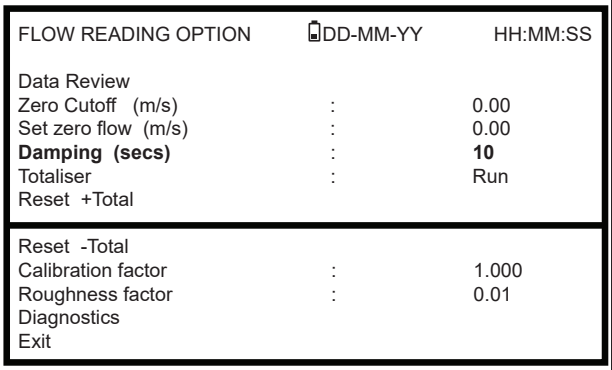
电流范围	流量公式
0–20 mA	流量 = (I x (F_max - F_min) / 20) + F_min
0–16 mA	流量 = (I x (F_max - F_min) / 16) + F_min
4–20 mA	流量 = ((I-4) x (F_max - F_min) / 16) + F_min

6.2 数字量输出

三个数字量输出均可设为下述三种模式之一：
- 电流范围：4–20 mA
- 脉冲输出（将触点类型设为“常闭”或“常开”）
- 警报输出（将触发设为上升或下降）
- 频率输出（采用“高频”和“低频”设置）
- 有以下测量源可供使用：
- 体积（不兼容频率输出）
- 流量（不兼容脉冲输出）
- 能量（不兼容频率输出）
- 功率（不兼容脉冲输出）
- 信号（不兼容脉冲输出）

此模式可与三个输出之一的分配自由组合。例如，数字量输出可以配置为三个报警，报警与相同流量值和不同触发点相关联。另一种选择是两个警报（分别与体积和功率相关联）一个是与流量相关的频率输出。

配置数字量输出的方式如下：



1. 在主菜单中，使用向上和向下滚动按钮选择**设置仪表**。按下回车键。按下回车键，在选项菜单中选择“输出”。或者可以在“查看流量/流速/能量”界面上按下**输出按钮 (3)**。显示“输出电路板”菜单。
2. 通过向上/向下箭头翻选择**设置数字设备 1/2/3** 项。按下回车键。此时显示“输出 1/2/3”菜单。
3. 通过向上/向下箭头选择**功能**。按下回车键。
4. 通过向上/向下箭头滚动输出类型：**脉冲输出、报警输出或频率输出**。选定所需的输出后，按下回车键。
5. 根据需要调整设置（见下方）。

脉冲输出		脉冲输出		脉冲输出	
设置	选配/默认	设置	选配/默认	设置	选配/默认
每脉冲的量	体积：1,000 m3 能量：3,600.0 kJ	每脉冲的量	体积：1,000 m3 能量：3,600.0 kJ	每脉冲的量	体积：1,000 m3 能量：3,600.0 kJ
脉冲 运行时间	50ms	激活点	体积：0.5 m3 流量：30.000 l/min 能量：1800 kJ 功率：2.5 kW 信号：0.5	低值	流量：0.00 l/min 功率：0 kW 信号：0
触点类型	常闭/ 常开	解除点	体积：0.475 m3 流量：28500 l/min 能量：1710 kJ 功率：2.375 kW 信号：0.5	高频率	200 Hz
				高值	流量：1,000.00 l/min 功率：5.00 kW 信号：1

6.2.1 脉冲输出

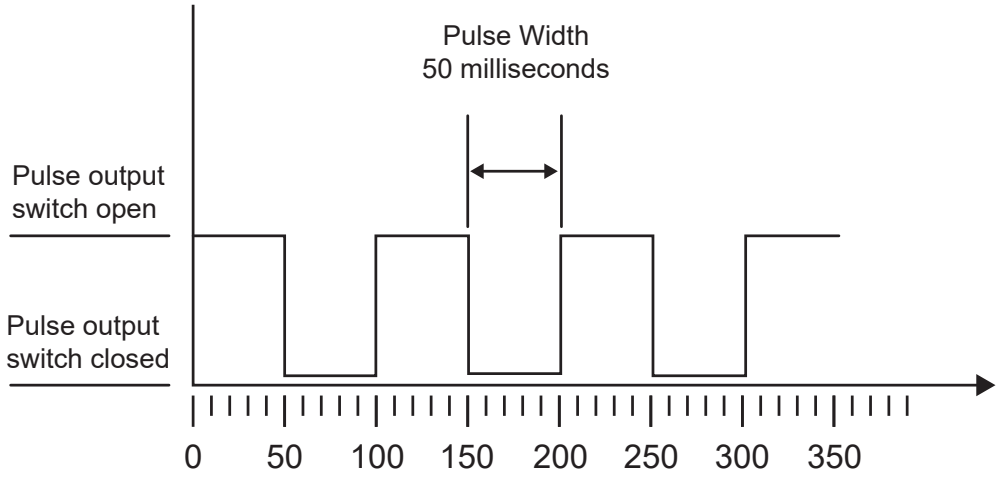
选择**脉冲输出**来测量体积和能量，然后按**继续**。测量源下的任何其他选项均生成错误消息。
默认脉冲宽度为 50 ms，即为半个脉冲周期。大多数机械式计数器均需要 50 ms 的周期宽度，但宽度值最低可设为 10 ms。

体积脉冲
每脉冲的量通常会定义为一个便于外部脉冲计数器读取的数值。例如，该数值可以是每脉冲 10 升，也就是每 10 升生成一个脉冲，并通过计数器计数。如果总数值一秒内增加 25 升，那么会产生两个脉冲，其余的 5 升留置。如果下一秒又测到了 25 升，那么加上剩余的部分，共计为 30 升。结果是流量计发出 3 个脉冲。

脉冲之后则是一个脉冲宽度的短暂空闲时间。脉冲输出可表示一个最大的脉冲率即为一个最大的体积流量。

对于上述情况，如果每脉冲的体积是 ϑ，脉冲宽度 ρ (ms)，那么最大流量为 500 ϑ/ρ。上述示例中，ϑ 等于 10 l/pulse，ρ 等于 50 ms。最大流量为 500*10/50 = 100 l/s。这个限制的原因是每秒不能产生超过 10 个脉冲，因为脉冲宽度为 50 ms，空闲时间最短为 50 ms。由于每个脉冲等于 10 升，因此输出只能是100 l/s。

虽然这是最大平均流量，但这不代表瞬时不会出现更高的流量。流量计可以处理多达 1000 个未决脉冲。超过此数量则会导致错误。如果流量低于平均值，脉冲数则可能由脉冲序列构成。

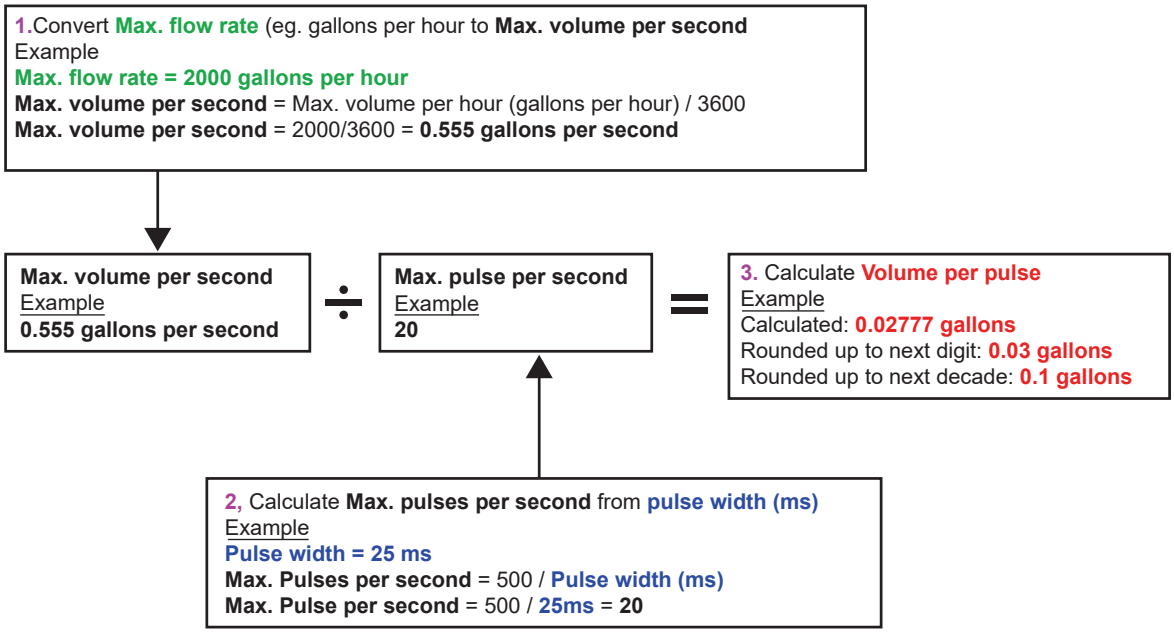


Default Pulse Width

返回上述例子：显示 150 l/s 的流量需要 15 个脉冲。由于流量计每秒只能生成 10 个脉冲，因此剩余的 5 个脉冲只能作为留置。流量计可以保存多达 1000 个未决脉冲，因此在出现故障前，它在 1000/5=200 秒内可以处理的流量为 150 升/秒。然而在某些时候，流量必须低于每秒 100 升，待决脉冲的总数才能降低。

确定每个脉冲的合适体积

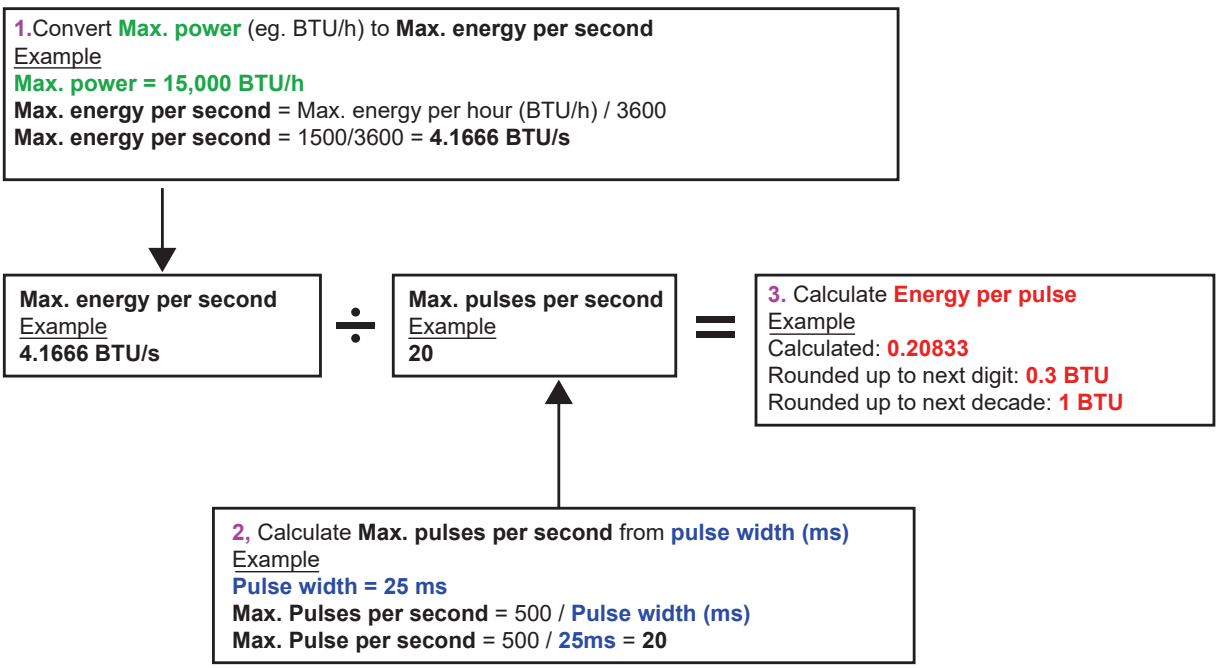
How to calculate a suitable **Volume per pulse** value from **Maximum flow rate** and **Pulse width** (Imperial)



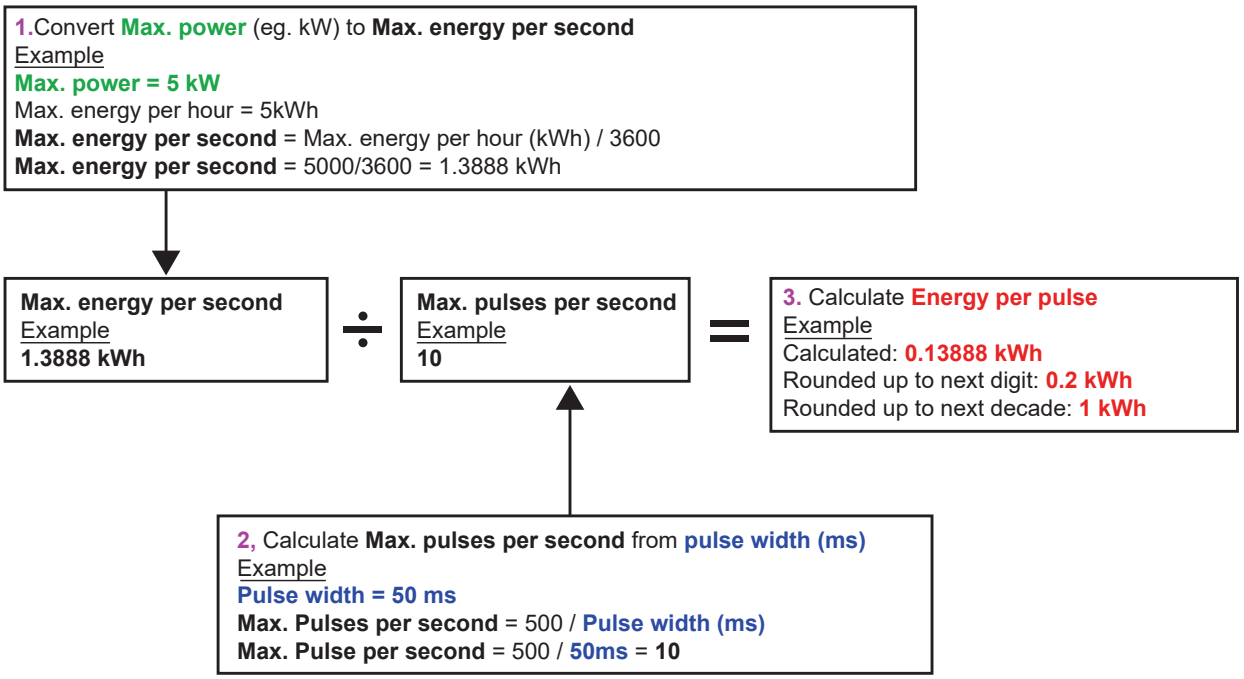
能量脉冲（仅限 HM 型号）

每个脉冲都带有一定的能量，如 1 kWh。由于最大脉冲率的限制（参阅上节内容），每个脉冲可能需要更高的能量或更小的脉冲宽度才能显示可能值的范围。

How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Imperial)



How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Metric)



6.2.2 报警输出

当超过或低于某个体积、流量、能量或功率值时，或者当信号中断或增强时，报警输出就会生成一条警告消息。报警激活时，状态栏会生成一条消息，同时相应的输出报警符号闪烁。

1. 在选项菜单中选择**输出**。
2. 通过向上/向下箭头翻选择**设置数字设备 1/2/3** 项。按下回车键。此时显示“输出 1/2/3”菜单。
3. 通过向上/向下箭头选择**功能**。按下回车键。
4. 通过向上/向下箭头翻看输出类型。选择**报警输出**。
5. 通过向上/向下箭头翻选择**测量源**项。
6. 从体积、流量、能量、功率和信号中选择。
7. 通过向上/向下箭头翻选择**继续**项。
8. 根据步骤 6 所选的项，按下述内容完成报警配置。

体积报警

9. 通过向上/向下箭头选择**方向**。可选择“上升”或“下降”值（因为体积只会上升至复位，因此通常选择上升）。
10. 通过向上/向下箭头翻选择**激活点**项。为此输出上的报警设置体积限制。
11. 如有必要，可设置**解除点**，尽管该设置只有在重置总体积后才能生效。
12. 向上/向下箭头用于选择**保存设置并退出**。

	能量报警 9. 通过向上/向下箭头选择**方向**。选择“上升”。设备仅支持正能量（作为供暖装置运行时的能量损失和作为制冷装置运行时的能量获取）。 10. 通过向上/向下箭头翻选择**激活点**项。为此输出上的报警设置能量限制。 11. 如有必要，可设置**解除点**，尽管该设置只有在重置总能量后才能生效。 12. 向上/向下箭头用于选择“保存设置并退出”。 **流量报警** 9. 通过向上/向下箭头选择**方向**。选择“上升”，当超过某个流量值时会触发报警。选择“下降”，当未达到某个流量值时会触发报警。 10. 通过向上/向下箭头翻选择**激活点**项。为此输出上的报警设置流量限制。 11. 设置一个**解除点**（解除报警的值）。 • 如果方向设为“上升”，当流量超过激活点时会触发报警。解除点必须小于或等于激活点。 • 如果方向设为“下降”，当流量低于激活点时会触发报警。解除点必须大于或等于激活点。 12. 向上/向下箭头用于选择“保存设置并退出”。

示例

如果要在流量超过 300 l/min 时生成警报并在流量低于 280 l/min 时解除报警，请将方向设置为“上升”，将激活点设置为 300 l/min，将解除点设置为 280 l/min。

关于负流量的说明
尽管原则上可以使用负流量，但不建议这样做，因为可能会造成混乱。负流量越大，实际上数值越小。例如下降值表示越来越小的值，也就是说 -280 降至 -300.
如果反向流动（负流量）要在流量超过 300 l/min 时生成警报并且反向流动的流量在低于 280 l/min 时解除报警，请将方向设置为“下降”，将激活点设置为 -300 l/min，将解除点设置为 -280 l/min。必须要注意到负号。
报警模式的一个有用配置是将两个输出设为具有相同流量测量源的报警模式。一个输出可以设为高电平报警（无滞后），另一个设为低电平报警（同样没有滞后）。如果相应的输出采用并联连接，一旦流量超过或低于某个阈值就会触发警报。

功率报警

1. 通过向上/向下箭头选择**方向**。选择“上升”，当超过某个功率值时会触发报警。选择“下降”，当未达到某个功率值时会触发报警。
2. 通过向上/向下箭头翻选择**激活点**项。为此输出上的报警设置功率限制。
3. 设置一个**解除点**（解除报警的值）。
4. 如果方向设为“上升”，当功率超过激活点时会触发报警。解除点必须小于或等于激活点。
5. 如果方向设为“下降”，当功率低于激活点时会触发报警。解除点必须大于或等于激活点。
6. 向上/向下箭头用于选择**保存设置并退出**。

信号报警
信号警报将输出与信号丢失或信号恢复联系在一起。信号丢失时，流量界面显示“-----”，而不是有效的流量值。当功率和 SNR 比超过“主干流”界面上**信号丢失超时**项中设置的允许范围时，则视为信号丢失。默认值为 3 秒钟。信号中断后，该值为 0，否则该值为 1。要在信号丢失时生成报警，请将**方向**设为“下降”并将**激活点**和**解除点**设为 0.5。如果信号被选为测量源，那么该值自动设定。

6.2.3 频率输出

输出频率与 0–200 Hz 定义频率范围内的流量或功率成正比。除非选择“信号”作为测量源，否则测量功率和流量等偏差变量毫无意义。在此类情况下，瞬时频率与瞬时流量或功率成正比。
上限和下限频率以及显示的值均可在**频率输出**界面上设置。通常频率范围的默认值设为 0 和 200 Hz。0 Hz 下的相应输出电路始终为闭合电路。一个波形的最大时间周期为 60 秒，因为可生成的最低非零频率为 1/60 = 0.01667 Hz。生成频率的精度平均为 ±1%。

通常情况下，0 Hz 表示零流量或零功率。因此仅需设置 200 Hz 的最大流量或最大功率设为。

如上节**报警模式**所述，“信号”值只能为 0（无信号）或 1（有信号）。这项设置可用于在信号丢失时触发声音报警。为此必须将频下限率设为 100 Hz，将最低值设为 0，频率为 0 Hz 时将最高值设为 1。其结果是当有信号时，输出稳定，信号丢失时，频率为 100 Hz。

7 状态界面

7.1 主干流

在“主干流”界面上可以概览总流量，而且“流量值”界面上提供了显示读数的选项。此时会打开“主干流”界面：

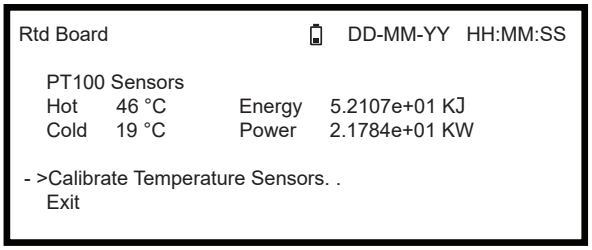
	1. 在主菜单中，使用向上和向下滚动按钮选择**设置仪表**。按下回车键。此时显示选项界面。
	2. 通过向上/向下箭头选择**主干流**。按下回车键。此时显示“主干流”界面。 界面中显示出水和回水的总流量：**总出水**和**总回水**。 要更改出水与回水的总流量读数，在“流量值”界面上选**查看总量值**项。可使用如下选项：出水回水/无/总出水/总回水。

阻尼时间和阻尼模式与系统菜单的设置相符。
信号丢失超时：如果功率和 SNR 比比设定的信号丢失超时长得不够多，那么采集到的信号则视为丢失。
通过“流动方向”可以反转分配的感应方向。改变流动方向可能会导致显示的测量值出现微小偏差。

8　热量计（仅限 HM 型号）

提示

本章仅适用于 GF U3000 V2 HM 型号。



1. 在主菜单中，使用向上和向下滚动按钮选择**设置仪表**。按下回车键。此时显示选项界面。
2. 通过向上/向下箭头选择**热量计**。按下回车键。此时显示“RTD 电路板”界面。

连接传感器后会显示供暖和制冷温度。符号“****”表示未连接传感器或传感器损坏。此外，界面上还显示了当前的总能量和最后测定的瞬时功率。

8.1　校准温度传感器

连接温度传感器并检查显示的值是否正确。

1. 将传感器连接在一起，并等待至数值稳定显示。
2. 传感器显示的温度大致相同。然而，由于存在较小的系统误差，因此传感器的数值可能会稍有不同。此时必须校准传感器。温差对功率的计算至关重要，而不是绝对温度值。但计算当中考虑到了相对密度和比热容的微小差异，它们是绝对温度值的函数。
3. 选择**校准温度传感器……**。
4. 输入用户的 PIN 码 (71360)。此时显示“校准温度传感器”界面。

5. **用于参考**中有以下选项可供选择：
   - 热
     将两个传感器间的差值用作冷传感器的偏差。
   - 冷
     将两个传感器间的差值用作冷传感器的偏差。
   - 固设值
     如果有一个可靠的温度计。在这种情况下，热传感器和冷传感器不仅必须连接在一起，还必须连接到当前设备测量温度的测量点。检查温度是否显示稳定。
   - 无
     删除所有的偏移量。如果两个传感器之间的温差超过 0.5°C，那么接下来的测量会显示功率偏移。
6. 选择**校准**。此时显示“RTD 电路板”界面。检查此时的温度值是否一致。除温度读数之外，还会显示一个与偏移量关联的符号 ✓，表示传感器已校准完毕。

9　维护和修理

本仪表不含任何需要通过用户维护的部件。以下注意事项仅为设备的常规维护提供指导。

⚠ 警告！

未经 GF Piping Systems 授权，切勿擅自拆卸本装置。将本装置交给授权的客户部门或销售点，并获取进一步的建议。

1. 确保装置关机并断开电源，用干净的湿布或纸巾将仪表外部擦拭干净。使用溶剂会损坏表面。
2. 本仪表配有充电电池，必须按使用地点的当地有效法规采取安全处置。
3. 所有线缆和接口必须干净，不得沾有润滑脂或其他残留物。必要时可用通用清洁剂清洁接口。
4. 传感器上不得涂抹过多的润滑脂/超声波检测耦合剂，因为可能会影响设备的性能。传感器和导轨上的多余润滑脂/耦合剂可用吸油纸巾吸净或用通用清洁剂清除。
5. 我们建议每 6 个月更换一次传感器上的超声波检测耦合剂，尤其是应用过程中因过热而无法触摸的管道。如果信号强度低于 30 %，也表明传感器需要重新润滑。
6. 定期检查所有线缆/部件是否有损坏。备件可向 GF 公司订购。

7. 本仪表只允许合格人员进行维护。如有疑问，请将仪表交给 GF 公司，并详细说明问题的类型。
8. 使用清洁仪表/传感器的材料时，必须采取适当的预防措施。
9. 本仪表和传感器必须至少每 12 个月校准一次。详细信息可向 GF 公司或当地的 GF 合作机构了解。
10. 退回仪表之前必须进行清洁，如果仪表曾经接触过危险品，必须告知 GF 公司。
11. 如果仪表附有防尘盖或防污盖，在使用完仪表后必须重新盖好。

10 故障排除

10.1 概览

流量监测系统的问题可能有以下原因：

设备缺陷

如果怀疑设备缺陷，请用测试模块进行检查。
通过这种方式可以确定检查是否功能完好以及所连接传感器的信号是否质量良好。

错误设置

信号不好或没有信号可能是由于设置错误而导致的。例如：

- 仪表内输入的测量点数据不正确。
- 选用了错误或不符合的超声波传感器。
- 传感器安装错误：未涂抹耦合剂、间距错误、固定不牢固。
- 探头与仪表之间连接不良。

应用问题

如果确定仪表功能完好且针对测量点进行了正确的设置、探头安装正确，则可能是此测量点本身的应用问题。

请检查下列条件：

管外表面状况不佳

- 表面不平滑，因此妨碍了与传感器的良好接触。
- 油漆剥落（应清除干净）。
- 管道外包混凝土中参杂的各种气泡会影响超声波的质量。

管内表面状况不佳

- 粗糙的管内壁影响了流体的流场（参见粗糙度系数）。
- 管内处于传感器信号路径中的焊缝会降低信号质量。
- 镀锌钢管中存在“滴水”或其他干扰信号路径的不平整位置。

探头位置不正确

- 传感器的安装位置过于靠近弯头或阀门，并影响了流场。
- 传感器的安装位置过于靠近探测棒，并影响了流场。
- 在水平的管路中，传感器不允许安装在管道顶部。

管内流动条件差

- 流体含气泡、颗粒密度高或有泥浆。
- 管道顶部有空气。

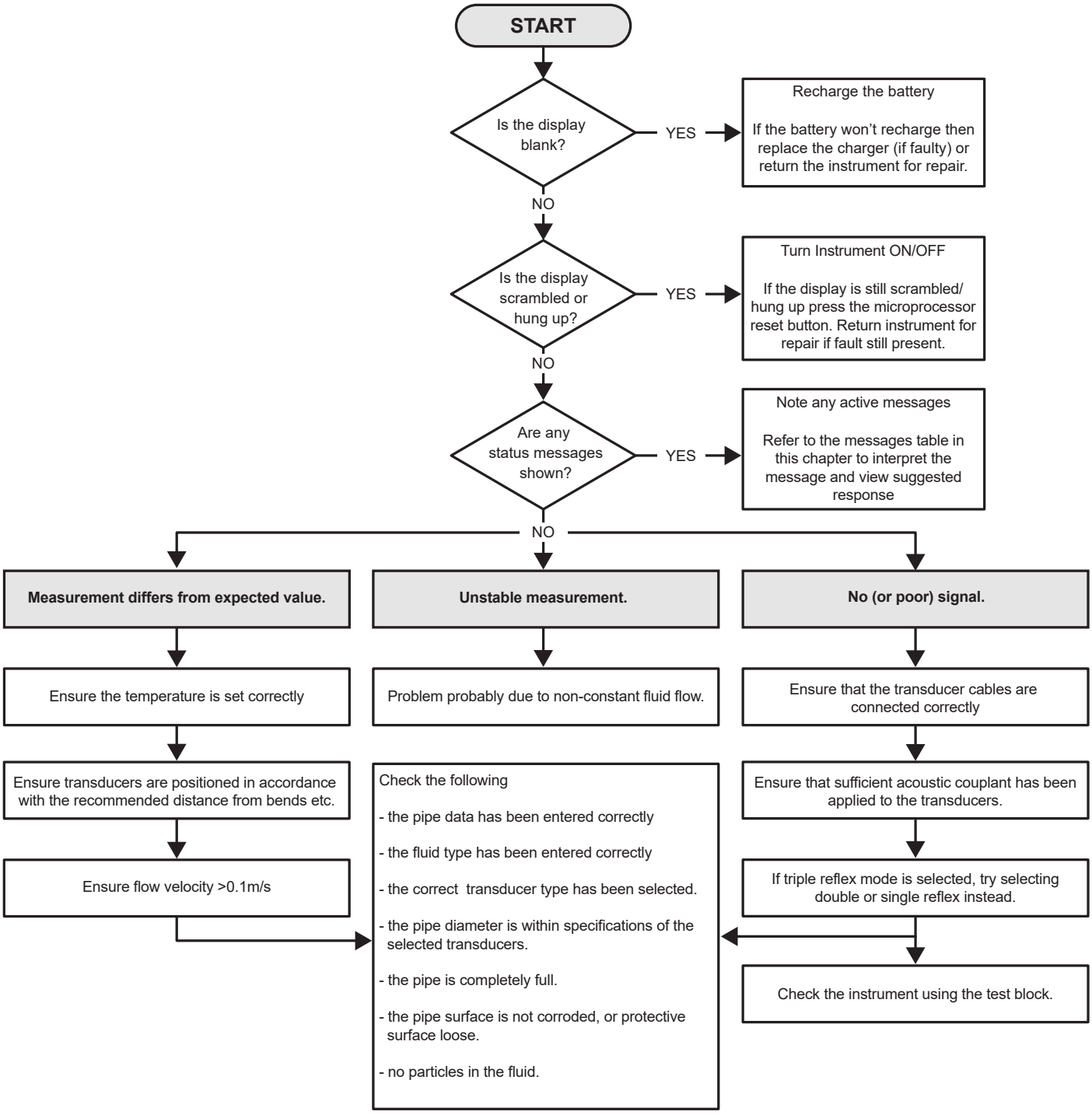
管内流量低

- 管道堵塞。
- 阀门损坏，无法完全张开（或者意外闭合）。

流体含量问题

- 流体含量杂，不符合预期的声速标准。
- 管道温度高，实际情况下会使水蒸发，因此流速特性不正确——这可能是因管道压力降低所致。
- 闪络效应——流体气化，因为没有达到所需的压力。

10.2 排除故障的常用方法



10.3 警告和状态消息

警告、错误和这条消息可查看屏幕的第二行。如果存在多条消息，除非有“紧急”的错误，否则这些消息会在屏幕中循环播放。紧急消息需要用户操作，只能通过按下“删除”或排除故障原因来删除。“紧急”错误在说明中会带有标记。

状态栏可能会保持隐藏状态，直到普通或紧急错误被排除为止。普通错误，如“无效代码”，经过一段时间之后会自动删除。按下“删除”键可清除所有错误，但严重和紧急的错误在短时间后会再次出现。

在联络 GF 公司的外勤人员之前，请查看关于各项错误的解答，并采取所有必要的措施。

有关流量的错误和消息	
无流量信号	**说明：**“紧急”：传感器可能无法收发信号。 **解决方法：**首先检查是否所有的线缆均已连接，传感器是否正确安装在管道上，表面是否有涂有足够的耦合剂。 此类错误也可能是由于部分管道空置、流体有气穴、颗粒含量过多或测量的管道状况不佳。
流量计算错误	**说明：**“紧急”：流量计算过程中出现内部错误。 **解决方法：**重启流量计。如果问题仍然存在，请联系 GF 公司的外勤人员。
流速超限	**说明：**瞬时流速至少暂时超过了设定的最大值。 **解决方法：**此类错误并不常见。这不是严重错误，但可能偶发。如果错误仍然存在，请检查安装情况。
不可能的间距	**说明：**计算的传感器间距小于零。 **解决方法：**检查所有的测量点间距和所选的传感器。

热量计的错误和消息	
RTD 冷传感器错误	**说明：**“紧急”——冷传感器未连接或损坏。 **解决方法：**检查传感器是否连接。如果使用的装置带有集成式热量计，但未连接探头时，可直接删除错误。在未连接 RTD 探头的情况下启动仪表时就会出现此错误。在这种情况下，错误会在 30 秒后自动清除。
RTD 冷传感器错误	**说明：**“紧急”：热传感器未连接或损坏。 **解决方法：**检查传感器是否连接。如果使用的装置带有集成式热量计，但未连接探头时，可直接删除错误。在未连接 RTD 探头的情况下启动仪表时就会出现此错误。在这种情况下，错误会在 30 秒后自动清除。

电流环路和数字量输出的错误和消息	
[测量源]与[功能]不兼容	**说明：**选定的[测量源]与所需的[功能]无法兼容。 **解决方法：**选择其他（兼容）的测量源和/或功能。
[内置]电路板会反馈失败。	**说明：**[内置]电路板未响应检测消息，因此暂时停用。 **解决方法：**此错误可能是由于计算机的暂时过载。打开选项界面并检查电路板的状态。先重启，如果错误仍然存在，那么复位流量计。如果所有的电路板重启后都没有反馈“OK”，请标出有缺陷的电路板并联系经销商。
电流环路断开或短路	**说明：**电流环路因内置组件过热而断开（未连接）或短路。 **解决方法：**如果不需要，请关断电流环路，或需要时连接。请注意，电流环路应使用正确的电流强度，避免发生直接短路。按下“删除”可解除报警，如果故障原因并未排除，那么大约一分钟后会重新显示故障。
电流环路报警已激活	**说明：**此信息仅供参考。电流环路的报警条件满足后即会生成。 **解决方法：**删除报警，并排除故障。如果仅删除了报警，而未排除掉原因，故障还会重新显示。
输出报警 [n] 已激活	**说明：**此信息仅供参考。数字输出 [n] 的报警条件满足后即会生成。 **解决方法：**删除报警，并排除故障。如果仅删除了报警，而未排除掉原因，数字输出还会再次触发报警。
越界故障电流	**说明：**尝试将故障电流设在电流环路的正常工作范围内。例如当工作范围介于 0 到 16 mA 之间，而故障电流设在 16 mA 以下时，则会触发此错误。流量计尝试将故障电流设成有效值。 **解决方法：**如果计算的值不满足预期，请将故障电流设为其他值或更改工作范围。
故障电流无效。测量源已停用	**说明：**电流环路的整个范围（0 到 24 mA）均视为有效，因此不可能出现故障电流。这种情况下将解除报警功能。 **解决方法：**如果需要故障电流，则必须降低工作范围的值。

数据记录的错误和消息	
未插入 USB 存储盘	**说明：**USB 存储盘必须先插入外部端口上之后，才能执行所需的操作。 **解决方法：**将 USB 存储盘外部端口上。
无法复制 CSV 文件	**说明：**将 CSV 文件从内存复制到外部存储设备时出错。 **解决方法：**重试这一操作。如果再次失败，请关闭流量计并重新开机。选择要调取记录的测量点，重新尝试复制文件。
无法删除索引文件。	**说明：**这是一个可链接到每个测量点 CSV 文件的内部文件。此文件无法删除。 **解决方法：**重试这一操作。如果再次失败，请关闭流量计并重新开机。选择要删除记录的测量点，重新记录的删除操作。
CSV 文件无法删除。	**说明：**与测试点关联的 CSV 文件无法删除。 **解决方法：**重试这一操作。如果再次失败，请关闭流量计并重新开机。选择要删除记录的测量点，重新记录的删除操作。
日期或时间的格式错误	**说明：**日期和时间栏格式无效。**解决方法：**重新输入正确格式的日期和时间。
	解决方法：重新输入正确格式的日期和时间。
日期和时间超出有效范围	**说明：**输入的计划日期和时间超出未来一年的时间。 **解决方法：**请不要输入过于长远的日期和时间。
开始时间太早	**说明：**计划开始记录的时间必须至少在未来两分钟后。 **解决方法：**输入当前时间加上未来两分钟以上的时间。
记录时长太短	**说明：**计划要开始记录的时长最少要 60 秒。 **解决方法：**输入的停止时间是记录开始时间加上 60 秒以上的时间。
无效的开始或停止时间	**说明：**输入的日期无效。例如：6 月 31 日或 2 月 30 日或 25:00:00。 **解决方法：**请输入有效的日期和时间。
操作超时	**说明：**发生内部错误，操作已超时。 **解决方法：**重新尝试这一操作，如果还是同样的结果，请关闭流量计并重新开机。重新尝试这一操作，如果错误仍然存在，请联系经销商或将产品送交维修。
记录磁盘已满	**说明：**“紧急”：内存已满。 **解决方法：**删除一部分记录。
退出记录	**说明：**说明：“紧急”：内存已满，因此退出记录。 **解决方法：**删除一部分记录。

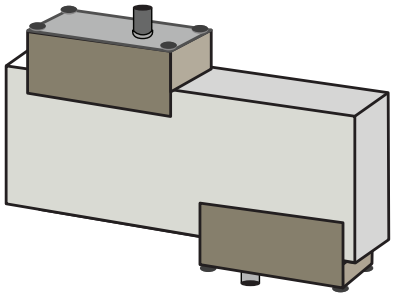
电池错误	
电量严重不足！	**说明：**“紧急”——内部电池电压低于 6.1 伏。 **解决方法：**连接到外部充电器。按“删除”清除此错误。
电池没电！在 [x] 秒内关闭！	**说明：**内部电池电压低于 5.25 伏。如果不连接外部充电器，流量计将在 15 秒内受控关机。距关机时间为 [n] 秒。 **解决方法：**连接到外部充电器。按“删除”清除此错误。

设置和其他错误以及消息	
错误太多	**说明：**流量计因故障而产生太多错误，有些错误可能没有显示出来。 **解决方法：**解决突出显示的错误。
紧急错误太多	**说明：**流量计因故障而产生太多紧急错误，有些错误可能没有显示出来。 **解决方法：**继续操作前，请删除紧急的错误。紧急错误列在普通错误之前，因此按删除键会首先删除。
格式错误的错误消息	**说明：**“不严重”的内部系统错误。**解决方法：**删除错误。请记录引发此错误的情况，并在适当时候告知责任方。
默认数据库已满	**说明：**已达到最多的 12 个测量点。 **解决方法：**删除一个测量点。
测量点名称非法或已存在	**说明：**测量点名称必须是唯一的，而且不能过包括字母、数字、短划线或下划线在内的 8 个字符。 **解决方法：**输入满足上述说明要求的测量点名称。测量点名称不区分大小写，因此 ELY 测量点属于 Ely 测量点的复制。
能量计算结果不可靠	**说明：**热量计在计算过程中所用的温度超出了精确计算的范围。 **解决方法：**这不是严重错误。如果错误仍然存在，请检查安装处的温度是否超出了允许的范围 检查温度探头处的线缆。
RTD 电路板故障 电源板故障 记录电路板故障 输出电路板故障 流量电路板故障	**说明：**“紧急”：相应的电路板在最后的一分钟没有向中央控制器发送任何数据。 **解决方法：**重启流量计。如果电路板仍显示检测不到或存在故障，请联系经销商或将设备送修。按“删除”清除错误，但如果错误依旧存在，而且设备仍然继续工作，那么可能会丧失部分或全部功能。
极限值为 xx.x [text] 到 yy.y [Text]	**说明：**输入的值超出了此类设置的允许范围。允许的最小值为 xx.x，最大值为 yy.y。在此条消息中可以指定选用的度量单位 [Text]。否则会认定当前指定的度量单位 有效。 **解决方法：**输入允许范围内的值。请注意，指定的限制值可能取决于其他已设定的值。
测量点数据库错误，恢复默认值。	**说明：**从数据库中读取参数时，一些测量点参数似乎已损坏，因此将所有参数均恢复为原始值。**解决方法：**重新输入此测量点的参数。按“删除”清除此错误。
无效代码	**说明：**用户自设或预编设的 PIN 码不正确。 **解决方法**：再试一次。
未知产品	**说明：**产品电路板数量与产品型号规格不符。 解决方法：这是一项严重错误。重启流量计。如果问题仍然存在，请联系经销商获取进一步的信息。

不允许编辑或删除这些信息	**说明：**此项无法编辑或删除。此错误通常会在尝试编辑或删除测量点快速启动时发生。 **解决方法：**无需采取任何措施。
错误：未知电路板类型	**说明：**流量计内部错误。控制器向不存在的电路板发送请求。 **解决方法：**为确保安全，请重置流量计。 请记录引发此错误的情况，并在适当时候告知经销商。
值超出允许范围	**说明：**输入的值超出了此类变量的允许范围。此错误类似于错误“极限值为 xx.x [text] 到 yy.y [Text]”。 **解决方法：**输入有效的值。
系统错误 [nnnn]	**说明：**出现了严重的错误。表示可能处于错误状态。此类错误可能非常严重。 **解决方法：**请记录错误代码和导致错误的情况。最好关闭并重启流量计。在适当时候将错误代码和错误情况告知给经销商。

10.4 测试模块

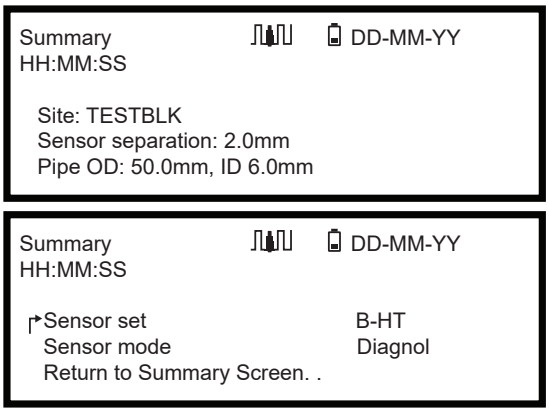
流量计装备中含有一个测试块，可用于检查传感器和连接线缆的功能。



1. 打开仪表。
2. **快速启动**选择并输入下表所列各传感器类型（A 或 B）的参数：

参数	A 型传感器	B 型传感器
管外径。	30.0 mm	50.0 mm
管壁厚度	14.0 mm	22.0 mm
管道内衬厚度	0.00	
管壁材质	PVDF-SGEF	
流体	水	
模式	对角线	
温度	20°C	

3. 快速启动程序结束时会显示概览界面。按向上或向下箭头。此时显示“传感器”界面。
4. 通过向上/向下箭头选择**传感器组**。按下回车键。
5. 选择相应的传感器（默认选项为“A”）后按下回车键。
6. 选择**传感器模式**，然后选择**对角线**并按下回车键。
7. 选择**返回概览界面**并按下回车键。
8. 检查 3 个参数是否正确显示。
9. 如上图所示，在传感器上涂抹超声耦合剂，并连接到朝向测试模块中心的接口上，并用橡皮筋或胶带临时固定好。
10. 用随附的线缆将传感器连接在流量计上。
11. 按下回车键显示“流量值”界面。
12. 按下系统键 (2)，显示“系统设置”界面。
13. 将**阻尼**设为至少 10 秒。
14. 点选**保存设置项并退出**，然后按下回车键返回“查看流量”界面。



15. 此时显示的流量值并不重要。显示流量值的实际意义仅代表仪表功能完好。此数值可能有所不同，但都是正常情况。
16. 屏幕左侧显示的信号强度应为 3–4 Bar。

10.5 重置

重置流量计时，请小心地将掰直的回形针插入仪表右侧的针孔中，借此按下内部的重置开关。此时应保持回形针垂直于仪表。

提示

如果在记录过程中重置仪表，可能会丢失部分记录数据。此外还可能会破坏某些用户设置。这些设置会在开机时恢复为默认值。

10.6 诊断

此功能专供高级用户使用，并为问题诊断提供辅助信息，例如没有信号强度等。
在“流量值”或“能量值”模式下运行时，可按下 Diags 功能键来访问诊断界面。此时显示如下参数的运行值。

基本诊断	
ETA (µs)	仪表预测声波在指定管道规格中传播所需的时间，单位为 µs。该值通过用户输入的数据导出：如管道规格、材质、传感器组等。
ATA (µs)	仪表测量声波在管道中传播所需的时间。通常在正确的时间从脉冲序列中采集到的信号最强。该值通常比计算得出的 µs 值低几 µs。但如果该值明显高于计算的时间，则说明设置存在问题。
流体中上游的传播时间	流体中上游超声波的时间，以为 µs 为单位。
Delta T（ΔT 以 ns 为单位）	上游和下游时间之间的差异，以纳秒为单位。
瞬时速度 (m/s)	流体的瞬时速度。
关断速度 (m/s)	流体的断流速度
流量 (m/s)	以 m^3/s 为单位的瞬时体积流量，最多保留 3 位小数。
SNR (dB)	信噪比以分贝为单位，强信号通常提供 45 dB 以上的 SNR。良好的信号通常提供 40 dB 以上的 SNR。SNR 字面意义是信号与噪声电平之间的差值，以 dB 为单位。
信号 (dBV)	接收信号的无参考信号电平（以 dBV 为单位）。
噪声 (dBV)	接收信号的无参考环境噪音电平（以 dBV 为单位）。
增益 (dBV)	增益值（单位为 dBV）表示信号分析前接收信号的增益系数。高增益可能表示超声波信号因障碍物而严重衰减。其原因可能是耦合剂不足、传感器对准不良或其他因素。
管孔 (mm)	管孔（始终以 mm 为单位）
扩展诊断	显示扩展诊断（见下文）

扩展诊断	
LFF (ns/m/s)	以纳秒/米/秒为单位的线性流量因子
平均流速 (m/s)	过去 25 秒流动的纯平均速度
Delta t (ns) 平均值	过去 25 秒流动的 ΔT 平均值
雷诺数	算出的雷诺数
粗糙度 (mm)	当前的粗糙度系数（始终以 mm 为单位）
零流量偏移 (m/s)	当前所用的零流量偏移流速
校准系数	当前设置的用户校准量
间距 (mm)	流量测量前，根据概览界面上的数据而计算得出的间距（始终以 mm 为单位）。
固体时间 (µs)	固体中超声波曲线的持续时间。
出水温度 (°C)	出水侧的温度（如果安装了热量计电路板）
回水温度 (°C)	回水侧的温度（如果安装了热量计电路板）
传感器组	传感器类型
传感器模式	当前的工作模式
修正系数	当前的修正系数

11 规格

综合		
测量方法	超声波运行时间测定	
流量范围	0.1 m/s 至 20 m/s	
精确度	管内径 >75 mm	流量 >0.2 m/s 时为流量值的 ±0.5% 至 ±3 %
	管内径 13 mm 至 75 mm	流量 >0.2 m/s 时为流量值的 ±3%
	所有管道内径	流量 <0.2 m/s 时为流量值的 ±6%
可重复性	测量值的 ±0.5% 或为 ±0.02 m/s，取较大值	
响应时间	< 500 ms，取决于管径	
可用流量单位	流速	m/s，ft/s。
	体积	l/s，l/min，l/h，Gal/min，Gal/h，US gal/min，US gal/h，桶/h，桶/天，m^3/s，m^3/min，m^3/h。
可用的总体积单位	升，加仑，美制加仑，桶，m^3	
总体积	12 位	
菜单语言	英语，德语，法语，俄语，瑞典语，意大利语，西班牙语，波兰语，挪威语，丹麦语（用户自定义）	

环境条件		
工作温度	-20 °C 至 +50 °C	-4 °F 至 +122 °F
存放温度	-25 °C 至 +75 °C	-13 °F 至 +167 °F
管壁温度	-20 °C 至 +135 °C	-4 °F 至 +275 °F
工作空气湿度	+50 °C (+122°F) 下最高 90% 的相对空气湿度	

合适的管道类型		
管道材质	PVDF，PP-H，PE，PB，ABS，UPVC，CPVC，低碳钢，铁，不锈钢，铜	
管径（外径）	13 mm 至 2000 mm	0.5 英寸至 78 英寸*
管壁厚度	1 mm 至 75 mm	0.04 英寸至 3 英寸
管道内衬	管道内衬可能会采用橡胶、玻璃、混凝土、环氧树脂、钢	
管道内衬厚度	0 mm 至 25 mm	0 英寸至 1 英寸

电气参数	
电源	12 V 至 24 V AC/DC，最大1 A 或 86 V 至 264 V AC (47 Hz 至 63 Hz)
电耗	最高 10.5 W

输出（输出选项取决于型号）		
模拟量输出	范围	4 至 20 mA，0 至 20 mA，0 至 16 mA
	分辨率	满量程的 0.1%
	最大负载	620 Ω
	绝缘措施	1500 V 光隔离
	报警电流	0 至 26 mA 的范围内可调
脉冲输出	类型	3 个光隔离式 MOSFET 无源触点（常开/常闭）
	选项	总流量、能量（仅限 HM 版本）、信号丢失、低流量警报
	脉冲序列	体积模式：1 至 50 脉冲/秒；可由用户编设 频率模式：最大脉冲频率 200 Hz
	频率宽度	50 ms 默认值，3–99 ms 之间可由用户编设
	最高电压	48 V
	最大电流	150 mA
	绝缘措施	>110 V AC/DC
Modbus 输出	规格	RTU
	传输率	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
	数据奇偶校验 停止位	8-无-2、8-无-1、8-奇数-2、8-偶数-1
	默认	PI–MBUS–300 修订版 J
	物理 接口	RS485
USB 接口 （可选）	协议	支持快速 (12 MBit/s) 数据传输
	软件	包装内随附 USB 驱动程序软件
	接口	迷你 USB

数据记录器（仅限带数据记录器选项的型号）	
记录的数据	应用详情、时间、日期、流量、正向和、反向和、流速、出水侧温度、回水侧温度、温差、性能、总能量、信号质量、SNR 信号、信号状态
数据点数量	1 亿
测量点数据数量	12
每个测量点的数据点数量	无限
可编设的记录间隔	5 秒至 1 小时
启/停	手动或定时
数据下载	USB 接口

传感器组		
A 型		管外径 13 至 114 mm（0.5 英寸至 4.5 英寸）(2 MHZ)
B 型		管外径 50 至 2000 mm（2 英寸至 40 英寸）(1 MHZ)

输出		
模拟量输出	范围	4 至 20 mA，0 至 20 mA，0 至 16 mA
	分辨率	满量程的 0.1%
	最大负载	620 Ω
	绝缘措施	1500 V 光隔离
	报警电流	0 至 26 mA 的范围内可调
脉冲输出	类型	3 个光隔离式 MOSFET 无源触点（常开/常闭）
	选项	总流量、能量（仅限 HM 版本）、信号丢失、低流量警报
	脉冲序列	体积模式：1 至 50 脉冲/秒；可由用户编设 频率模式：最大脉冲频率 200 Hz
	频率宽度	50 ms 默认值，3–99 ms 之间可由用户编设
	最高电压	48 V
	最大电流	150 mA
	绝缘措施	>110 V AC/DC
Modbus 输出	规格	RTU
	传输率	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
	数据奇偶校验 停止位	8-无-2、8-无-1、8-奇数-2、8-偶数-1
	默认	PI–MBUS–300 修订版 J
	物理 接口	RS485
USB 接口 （可选）	协议	支持快速 (12 MBit/s) 数据传输
	软件	包装内随附 USB 驱动程序软件
	接口	迷你 USB

数据记录器（仅限带数据记录器选项的型号）	
记录的数据	应用详情、时间、日期、流量、正向和、反向和、流速、出水侧温度、回水侧温度、温差、性能、总能量、信号质量、SNR 信号、信号状态
数据点数量	1 亿
测量点数据数量	12
每个测量点的数据点数量	无限
可编设的记录间隔	5 秒至 1 小时
启/停	手动或定时
数据下载	USB 接口

传感器组	
A 型	管外径 13 至 114 mm（0.5 英寸至 4.5 英寸）(2 MHZ)
B 型	管外径 50 至 2000 mm（2 英寸至 40 英寸）(1 MHZ)

机壳和显示屏		
材料	ABS 和铝	
尺寸	230 x 180 x 120 mm	9.0 x 7.1 x 4.7 英寸
重量	1.2 kg	2.65 lb
键盘	15 键带触觉反馈的薄膜键盘	

屏幕	类型	240x64 像素图形显示器，高黑白对比度，带背光灯。	
	可视角度	最小 30°，通常为 40°	
	有效显示区域	127 x 34 英寸	5 x 1.3 英寸
防护等级		IP 65	

装运信息			
包装 尺寸	480 x 320 x 230 mm	19 x 12.5 x 9 英寸	
重量	4.8 kg	10.6 lb	
容重	5.8 kg	12.8 lb	

标准与认证			
	CE 认证，RoHS 认证		
	安全标准	BS EN 61010-1:2010	
	EMC	BS EN 61326-1:2013	BS EN 61326-2-3:2013
	环境条件	BS EN 60068-1:2014	
		BS EN 60068-2-1:2007	BS EN 60068-2-2:2007

温度传感器（仅限 HM 型号）		
工作温度	0 °C 至 50 °C	32 °F 至 122 °F
存放温度	-10 °C 至 +60 °C	14 °F 至 140 °F
管壁温度	-20 °C 至 +85 °C	-4 °F 至 +185 °F
精确度	Pt100 B 类四线制	
分辨率	0.1 °C (±0.2 °F)	
操作期间的湿度	+50 °C (122 °F) 下最高 90 % 的相对空气湿度	

机械参数	
手提式工具箱	
列别	所有组件都装在一个耐用的运输箱中，且防护等级为 IP67 带有保护性泡沫插件
机壳	
材料	ABS 注塑，阻燃型
尺寸	264 mm x 168 mm x 50 mm
重量（含电池）	1.1 kg
防护等级	IP54
键盘	
键数	16
屏幕	
规格	240x64 像素图形显示器，高 黑白对比度，带背光灯
可视角度	最小 30°，通常为 40°

GF 公司保留如有变更、恕不另行通知的权利。

12 清洁

► 在处理不同材料之前，按照可回收垃圾、普通垃圾和特殊垃圾进行分类。
► 在处理或回收产品时，单个部件和包装时，要遵守当地的法律法规和条例。
► 遵守国家特定的法规、标准和指令。

	有此标志的产品表示必须按电子电气类设备进行分类收集。 产品回收处置方面的事宜，请咨询 GF Piping Systems 当地的代理机构。

产品回收处置方面的事宜，请咨询 GF Piping Systems 当地的代理机构。

13 订单概览

文章名称	订购代码	管道尺寸	管道尺寸	连接
电压供应 230 V AC				
U3000 V2	159 300 370	d13-d115	4-20 mA , 脉冲	电缆 , 10米
U3000 V2	159 300 371	d13-d115	4-20 mA , 脉冲 , 数据记录器	电缆 , 10米
U3000 V2	159 300 372	d13-d115	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 373	d13-d115	Modbus, 数据记录器	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 374	d115-d300	4-20 mA , 脉冲	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 375	d115-d300	4-20 mA , 脉冲	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 376	d115-d300	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 377	d115-d300	Modbus, 数据记录器	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 378	d300-d2000	4-20 mA , 脉冲	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 379	d300-d2000	4-20 mA , 脉冲	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 380	d300-d2000	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 381	d300-d2000	Modbus, 数据记录器	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 394	d13-d115	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 395	d13-d115	数据记录器	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 396	d115-d300	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 397	d115-d300	数据记录器	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 398	d300-d2000	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 399	d300-d2000	数据记录器	缆线 , 10米
电压供应 24 V DC				
U3000 V2	159 300 382	d13-d115	4-20 mA , 脉冲	电缆 , 10米
U3000 V2	159 300 383	d13-d115	4-20 mA , 脉冲 , 数据记录器	电缆 , 10米
U3000 V2	159 300 384	d13-d115	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 385	d13-d115	Modbus, 数据记录器	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 386	d115-d300	4-20 mA , 脉冲	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 387	d115-d300	4-20 mA , 脉冲	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 388	d115-d300	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 389	d115-d300	Modbus, 数据记录器	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 390	d300-d2000	4-20 mA , 脉冲	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 391	d300-d2000	4-20 mA , 脉冲	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 392	d300-d2000	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2	159 300 393	d300-d2000	Modbus, 数据记录器	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 400	d13-d115	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 401	d13-d115	数据记录器	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 402	d115-d300	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 403	d115-d300	数据记录器	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 404	d300-d2000	Modbus	缆线 , 10米
U3000 V2 HM	159 300 405	d300-d2000	数据记录器	缆线 , 10米

Worldwide at home

Our sales companies and representatives ensure local customer support in more than 100 countries.

www.gfps.com

Argentina / Southern South America
Georg Fischer Central Plastics Sudamérica S.R.L.
Buenos Aires / Argentina
Phone +54 11 4512 02 90
gfcentral.ps.ar@georgfischer.com
www.gfps.com/ar

Australia
George Fischer Pty Ltd
Riverwood NSW 2210
Phone +61 (0) 2 9502 8000
australia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/au

Austria
Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH
3130 Herzogenburg
Phone +43 (0) 2782 856 43-0
austria.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/at

Belgium / Luxembourg
Georg Fischer NV/SA
1600 Sint-Pieters-Leeuw / Belgium
Phone +32 (0) 2 556 40 20
Fax +32 (0) 2 524 34 26
be.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/be

Brazil
Georg Fischer Sist. de Tub. Ltda.
04571-020 São Paulo/SP
Phone +55 (0) 11 5525 1311
br.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/br

Canada
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Mississauga, ON L5T 2B2
Phone +1 (905) 670 8005
Fax +1 (905) 670 8513
ca.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ca

China
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Shanghai 201319
Phone +86 21 3899 3899
china.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/cn

Denmark / Iceland
Georg Fischer A/S
2630 Taastrup / Denmark
Phone +45 (0) 70 22 19 75
info.dk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/dk

Finland
Georg Fischer AB
01510 Vantaa
Phone +358 (0) 9 586 58 25
Fax +358 (0) 9 586 58 29
info.fi.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fi

France
Georg Fischer SAS
95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex
Phone +33 (0) 1 41 84 68 84
fr.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fr

Germany
Georg Fischer GmbH
73095 Albershausen
Phone +49 (0) 7161 302 0
info.de.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/de

India
Georg Fischer Piping Systems Pvt. Ltd
400 083 Mumbai
Phone +91 22 4007 2000
Fax +91 22 4007 2020
branchoffice@georgfischer.com
www.gfps.com/in

Indonesia
PT Georg Fischer Indonesia
Karawang 41371, Jawa Barat
Phone +62 267 432 044
Fax +62 267 431 857
indonesia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/id

Italy
Georg Fischer S.p.A.
20063 Cernusco S/N (MI)
Phone +39 02 921 861
it.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/it

Japan
Georg Fischer Ltd
530-0003 Osaka
Phone +81 (0) 6 6341 2451
jp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/jp

Korea
Georg Fischer Korea Co. Ltd
Unit 2501, U-Tower
120 Heungdeok Jungang-ro
(Yeongdeok-dong)
Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do
Phone +82 31 8017 1450
Fax +82 31 217 1454
kor.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/kr

Malaysia
George Fischer (M) Sdn. Bhd.
41200 Klang, Selangor Darul Ehsan
Phone +60 (0) 3 3122 5585
Fax +60 (0) 3 3122 5575
my.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/my

Mexico / Northern Latin America
Georg Fischer S.A. de C.V.
CP 66636 Apodaca, Nuevo Leon / Mexico
Phone +52 (81) 1340 8586
Fax +52 (81) 1522 8906
mx.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/mx

Middle East
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Dubai / United Arab Emirates
Phone +971 4 289 49 60
gcc.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Netherlands
Georg Fischer N.V.
8161 PA Epe
Phone +31 (0) 578 678 222
nl.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nl

New Zealand
Georg Fischer Ltd
5018 Upper Hutt
Phone +04 527 9813
Fax +04 527 9834
nz.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nz

Norway
Georg Fischer AS
1351 Rud
Phone +47 67 18 29 00
no.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/no

Philippines
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
1604 Pasig City
Phone +632 571 2365
Fax +632 571 2368
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Poland
Georg Fischer Sp. z o.o.
05-090 Sekocin Nowy
Phone +48 (0) 22 31 31 0 50
poland.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/pl

Romania
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
020257 Bucharest - Sector 2
Phone +40 (0) 21 230 53 80
ro.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Russia
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Moscow 125040
Phone +7 495 748 11 44
ru.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ru

Singapore
George Fischer Pte Ltd
528 872 Singapore
Phone +65 6747 0611
Fax +65 6747 0577
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Spain / Portugal
Georg Fischer S.A.
28046 Madrid / Spain
Phone +34 (0) 91 781 98 90
es.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/es

Sweden
Georg Fischer AB
117 43 Stockholm
Phone +46 (0) 8 506 775 00
info.se.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/se

Switzerland
Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG
8201 Schaffhausen
Phone +41 (0) 52 631 3026
ch.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ch

Taiwan
Georg Fischer Co. Ltd
San Chung Dist., New Taipei City
Phone +886 2 8512 2822
Fax +886 2 8512 2823
www.gfps.com/tw

United Kingdom / Ireland
George Fischer Sales Limited
Coventry, CV2 2ST / United Kingdom
Phone +44 (0) 2476 535 535
uk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/uk

USA / Caribbean
Georg Fischer LLC
92618 Irvine, CA / USA
Phone +1 714 731 8800
Fax +1 714 731 6201
us.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/us

Vietnam
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
Ho Chi Minh City
Phone + 84 28 3948 4000
Fax + 84 28 3948 4010
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/vn

International
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
8201 Schaffhausen / Switzerland
Phone +41 (0) 52 631 3003
Fax +41 (0) 52 631 2893
info.export@georgfischer.com
www.gfps.com/int

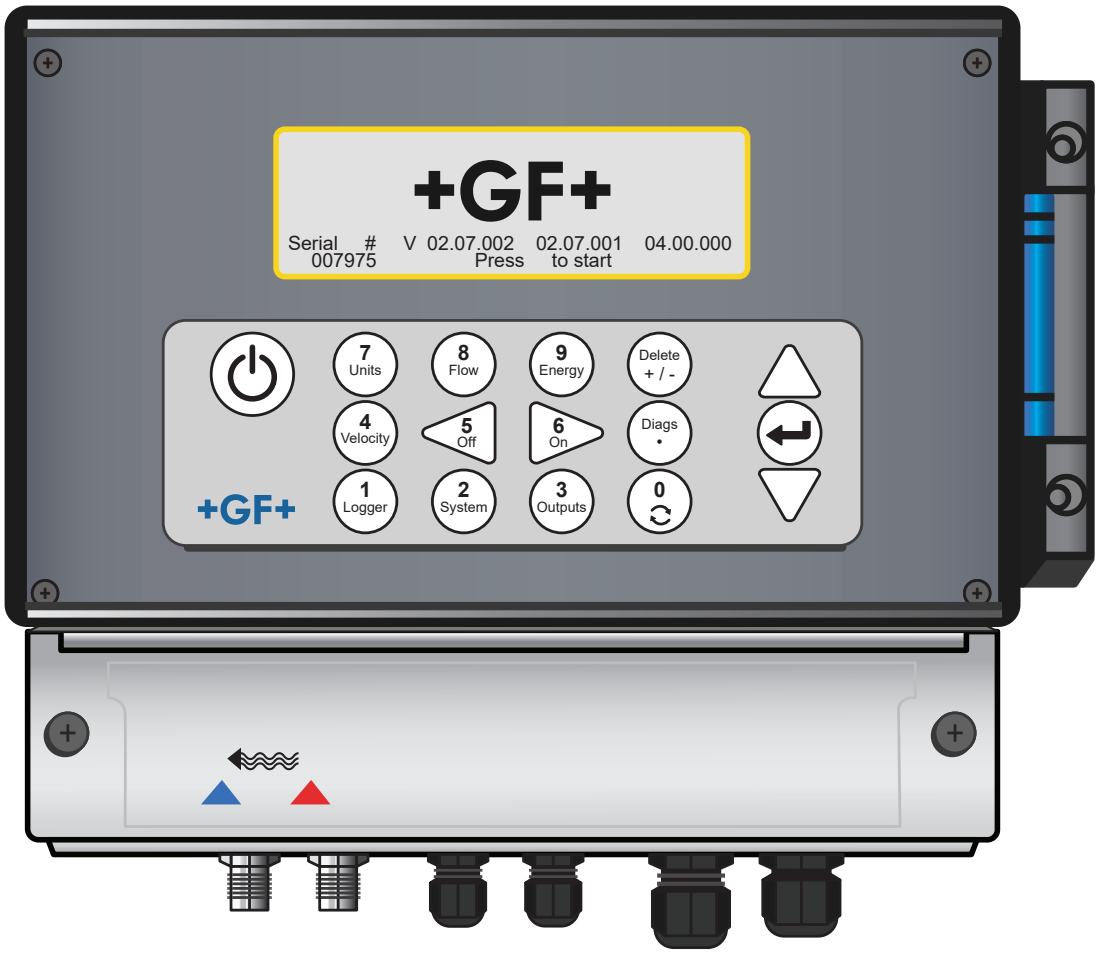
The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing.
The Data neither constitutes any expressed, implied or warranted characteristics, nor guaranteed properties or a guaranteed durability. All Data is subject to modification. The General Terms and Conditions of Sale of Georg Fischer Piping Systems apply.

+GF+

GF Piping Systems

U3000 V2 초음파 유량계
U3000 V2 HM 초음파 히트 미터

사용 설명서



1098767 U3000 V2 초음파 유량계
6423 / KO / 05 (07.2022)
© Georg Fischer Piping Systems Ltd
CH-8201 Schaffhausen/Switzerland
+41 52 631 30 26/info.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

사용 설명서 원본의 번역본

사용 설명서를 준수하십시오

본 사용 설명서는 제품의 일부이며 안전 계획을 구성하는 중요한 요소입니다.

- 사용 설명서를 읽고 이를 준수하십시오.
- 제품의 사용 설명서를 항상 바로 찾아볼 수 있는 곳에 두십시오.
- 제품을 양도받는 모든 사용자에게 사용 설명서를 전달하십시오.

목차

1 용도에 맞는 사용 365
2 문서 정보 365
2.1 경고 지침 365
2.2 기타 관련 문서 366
2.3 약어 366
2.4 안전 및 책임 366
2.5 운송 및 보관 366
2.6 공급 범위 367
3 구조 및 기능 368
3.1 구조 368
3.2 작동 방식 368
3.3 핀 출력부 369
3.4 키패드 370
3.5 작동 모드 372
3.6 단자 블록 374
4 설치 377
4.1 메인 장치 배치 377
4.2 메인 장치 조립 377
4.3 변환기 배치 378
4.4 변환기 고정 378
4.5 온도 센서 연결(HM 버전만 해당) 384
4.6 첫 사용 386
5 장치 작동 389
5.1 빠른 시작 메뉴 사용 389
5.2 이름을 지정한 위치 관리 393
5.3 보정 매개변수 변경 397

5.4	로그 기록 기능(데이터 로거 옵션이 포함된 모델만 해당)	402
6	출력부	404
6.1	전류 루프	404
6.2	디지털 출력부	406
7	상태 화면	413
7.1	1차 유량	413
8	히트 미터(HM 버전만 해당)	414
8.1	온도 센서 보정	414
9	정비 및 수리	414
10	장애 해결	416
10.1	개요	416
10.2	일반적인 오류 해결 절차	417
10.3	경고 및 상태 메시지	418
10.4	테스트 블록	423
10.5	리셋	423
10.6	진단	424
11	사양	426
12	폐기	430
13	주문 개요	430

1 용도에 맞는 사용

유량계 U3000은 배관 외벽에 조립되는 클램프온 변환기를 통해 파이프 내 액체의 흐름을 측정합니다. 변환기의 신호는 마이크로프로세서가 초음파 전파 시간 기술을 이용하여 평가 및 변환합니다.
이 기술은 기계 부품을 파이프 벽에 관통시켜 삽입하거나 유량 시스템에 돌출시키지 않고도 폐쇄된 파이프 내 액체의 흐름을 정확하게 측정할 수 있도록 합니다.
이때 배관의 외경은 2m 이하여야 하며, 거의 모든 재료의 배관이 허용됩니다. 탁한 액체(예: 강물, 폐수)와 입자 함량이 부피 기준 3% 미만인 깨끗한 액체(예: 탈염수 또는 오일) 모두 측정 가능한 액체에 포함됩니다.

일반적인 사용 분야

- 강물
- 해수
- 식수
- 탈염수
- 처리수

2 문서 정보

본 문서에는 제품을 조립, 작동, 정비하는 데 필요한 모든 정보가 담겨 있습니다.

2.1 경고 지침

본 사용 설명서에는 부상 위험 및 재산 손해의 위험을 알리는 경고 지침이 포함되어 있습니다. 항상 이 경고 지침을 읽고, 이에 유의하십시오!

⚠ 경고!

생명의 위험 또는 중상 위험!
이 경고 지침을 무시하면 생명이 위험해지거나 중상을 입을 수 있습니다!

⚠ 주의

경상 위험!
이 경고 메시지에 유의하지 않으면 경상을 입을 수 있습니다!

참고 사항

재산 손해 위험!
이에 유의하지 않으면 재산 손해(예: 시간 손실, 데이터 손실, 기계 결함)가 발생할 수 있습니다!

기타 기호

기호	의미
1.	번호 순서대로 수행해야 하는 조치.
▶	수행해야 하는 조치
•	다양한 수준의 항목 나열

2.2 기타 관련 문서

- Georg Fischer 산업용 기초설계(펀더멘탈)

이 문서는 GF Piping Systems의 담당자나 www.gfps.com을 통해 이용할 수 있습니다.

2.3 약어

약어	설명
ABS	아크릴로나이트릴·뷰타다이엔·스타이렌(Acrylonitrile Butadiene Styrene)
DA	복동 기능(Double acting function)
EMC	전자기 호환성(Electromagnetic Compatibility)
FC	고장 안전장치 닫기(Fail safe to close function)
FO	고장 안전장치 열기(Fail safe to open function)
LCD	액정 디스플레이(Liquid crystal display)
LED	발광 다이오드(Light-emitting diode)
MOSFET	금속 산화물 반도체 전계효과 트랜지스터(Metal oxide semiconductor field effect transistor)
PB-INSTAFLEX	폴리부텐 소재 플라스틱 배관 시스템(Polybutene plastic piping system)
PE-ELGEF	폴리에틸렌 소재 플라스틱 배관 시스템(Polyethylene plastic piping system)
PP-PROGEF	폴리프로필렌 소재 플라스틱 배관 시스템(Polypropylene plastic piping system)
PVDF-SGEF	PVDF(폴리불화비닐리덴) 소재 플라스틱 배관 시스템
SPNO MOSFET	보통 상시 개방 상태인 단극 금속 산화물 반도체 전계효과 트랜지스터(Single-pole normally open metal oxide semiconductor field effect transistor)
VC-U-PVC	폴리염화비닐(Polyvinyl chloride)

2.4 안전 및 책임

▶ 제품을 반드시 용도에 맞게 사용하십시오("용도에 맞는 사용" 참조).
▶ 손상되었거나 결함이 있는 제품을 사용하지 마십시오. 손상된 제품은 즉시 분류하십시오.
▶ 배관 시스템이 올바르게 설치되어 있고, 정기 점검이 이뤄지고 있는지 확인하십시오.
▶ 필요한 교육 수료 이력, 지식, 경험을 갖춘 사람만 제품 및 액세서리를 조립할 수 있습니다.
▶ 현지의 산업 안전 및 환경 보호 규정(특히 가압 배관 관련)에 대한 모든 사안을 직원에게 정기적으로 교육하십시오.

2.5 운송 및 보관

▶ 운송 시 제품 외부에 물리적인 힘이 가해지지 않도록 보호하십시오(예: 충돌, 충격, 진동).
▶ 개봉하지 않은 원래의 포장 상태로 제품을 운송하거나 보관하십시오.
▶ 먼지, 오염물, 습기, 열, 자외선으로부터 제품을 보호하십시오.
▶ 제품이 기계적 영향 또는 열로 인해 손상되지 않도록 하십시오.
▶ 조립하기 전에 운송 중 손상된 곳이 있는지 제품을 확인하십시오.

2.6 공급 범위

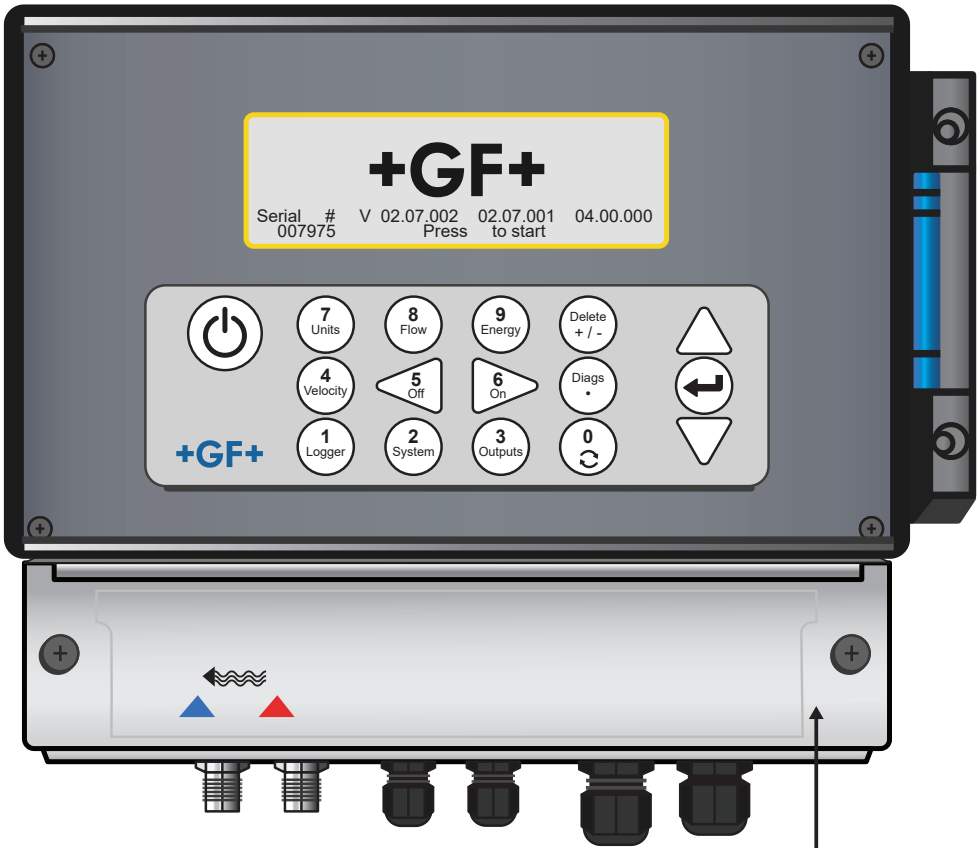
구성 요소
GF U3000 V2 메인 장치
유량 센서/변환기
센서 케이블(5m 길이 2개)
젤 패드
가이드 레일
가이드 레일용 스테인리스 호스 클립
초음파 커플링 그리스
접지 케이블
사용 설명서
보정 인증서

2.6.1 GF U3000 V2 HM 모델에만 제공:

- 방열판 컴파운드(HM 모델만 해당)
- PT100 온도 프로브, 3m 길이 케이블 포함(HM 모델만 해당)
- 온도 프로브용 스테인리스 호스 클립(HM 모델만 해당)

3 구조 및 기능

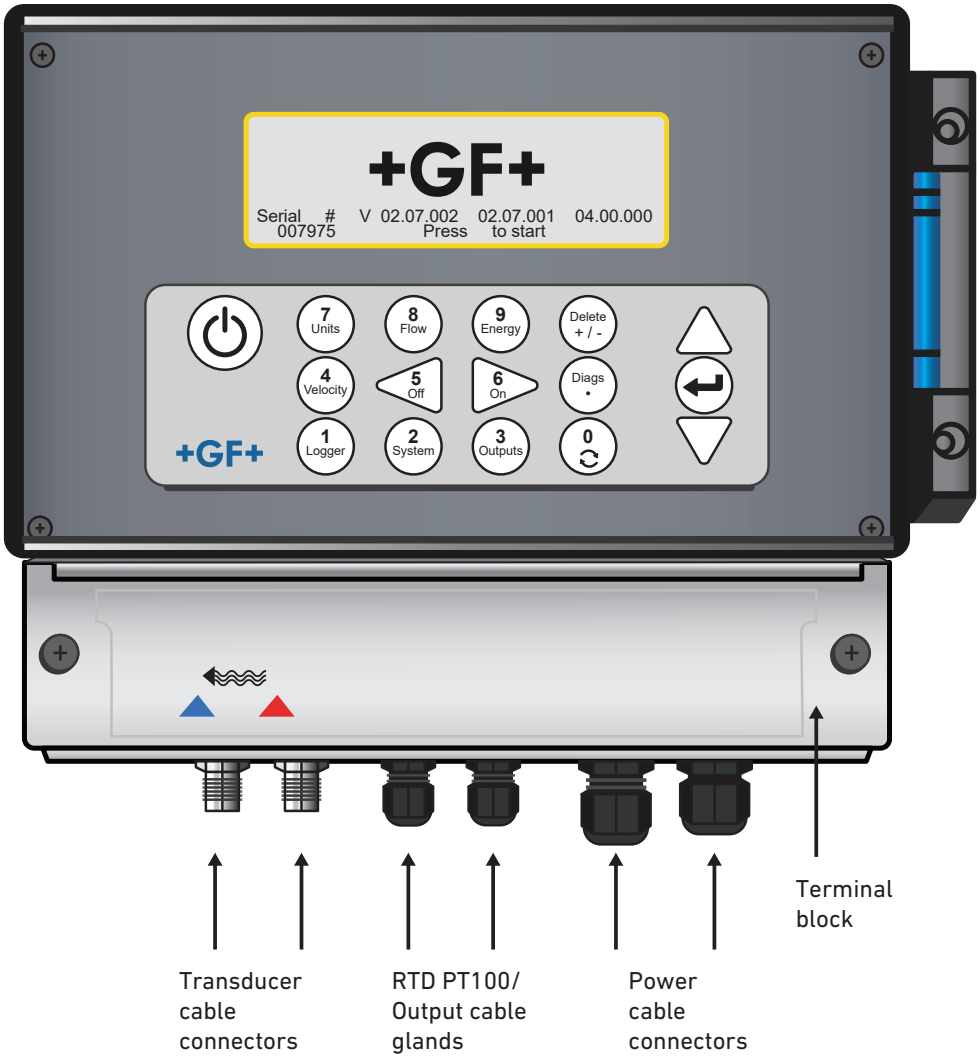
3.1 구조



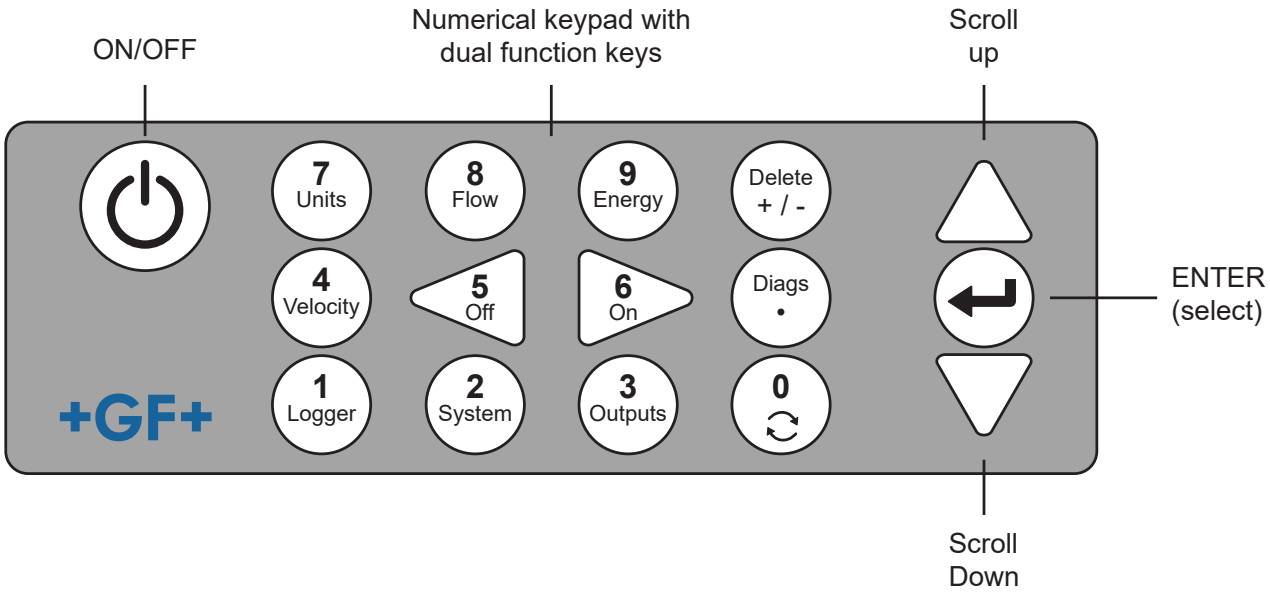
3.2 작동 방식

GF U3000 V2(HM)는 통합형 LCD 디스플레이와 키보드를 이용하여 메뉴 시스템을 통해 조작하는 마이크로프로세서 제어식 측정기입니다. 이 기기는 액체의 현재 유량 또는 속도를 적산값과 함께 표시하는 데 사용하거나 데이터 로거로 사용할 수 있습니다(데이터 로거 옵션이 포함된 모델만 해당). 데이터 로거 모드를 사용할 때는 기록된 데이터를 측정기의 비휘발성 메모리에 저장하여 나중에 USB 메모리로 다운로드할 수 있습니다. 내부에 저장할 수 있는 기록 이벤트 개수는 최대 1억 개입니다.
또한 측정기는 확인된 유량값에 비례하는 가변 유량 출력 또는 가변 "펄스 출력"(체적 또는 주파수)을 제공합니다. 이 출력은 특정 유량 범위에 맞춰 조정 가능하며 다양한 외부 인터페이스 장치(예: 배터리 관리 시스템 또는 현장 모니터링 시스템의 장치)와 함께 사용할 수 있습니다.
측정 데이터는 디지털 Modbus 통신을 통해 상위 시스템으로도 전송할 수 있습니다(Modbus 옵션이 포함된 모델만 해당). GF U3000 V2 HM 유닛은 에너지와 출력을 측정하는 데 사용할 수 있습니다. 이 유닛은 적절히 배치하여 가열 회로나 냉각 회로 내에서 손실 또는 흡수된 에너지를 계산하는 데 사용할 수 있는 RTD 프로브와 함께 제공됩니다. 이같은 계산을 위해 두 프로브(일반적으로 공급 라인 및 리턴 라인의 기준점에 배치됨) 사이의 온도 차이가 측정됩니다.

3.3 핀 출력부


+GF+
Serial # 007975
V 02.07.002 Press
02.07.001 to start
04.00.000
7 Units
8 Flow
9 Energy
Delete + / -
4 Velocity
5 Off
6 On
Diags .
1 Logger
2 System
3 Outputs
0
+GF+
Terminal block
Transducer cable connectors
RTD PT100/ Output cable glands
Power cable connectors

3.4 키패드



버튼	용도
0	유량 화면, 속도 화면, 그리고 옵션으로 에너지 화면 사이를 전환(유량 표시, 에너지 표시 또는 속도 표시 시 짧게 누름), 영유량 설정 화면 열기(유량 표시 시 길게 누름) 또는 진단 화면에 진단값 고정 및 고정 해제
1	GF U3000 V2 HM 모델만 해당: "기록" 메뉴를 표시합니다.
2	"시스템 설정" 메뉴를 표시합니다.
3	"출력 보드 셋업" 메뉴를 표시합니다.
4	"유량 표시" 또는 "에너지 표시" 디스플레이를 "속도 표시" 디스플레이로 전환합니다. (GF U3000 V2 모델만 해당)
5	기능 없음 - 향후 사용 예정
6	기능 없음 - 향후 사용 예정
7	사용 가능한 디스플레이 유닛 사이를 전환합니다.
8	"속도 표시" 또는 "에너지 표시" 디스플레이를 "유량 표시" 디스플레이로 전환합니다. (GF U3000 V2 모델만 해당)
9	GF U3000 V2 HM: "속도 표시" 또는 "유량 표시" 디스플레이를 "에너지 표시" 디스플레이로 전환합니다.
삭제 +/-	바로가기 없음: 텍스트 입력 항목에서 깜빡이는 커서 좌측의 문자를 삭제합니다. 활성화된 경보를 삭제하거나 "개요" 화면에서 메인 메뉴로 돌아갑니다.
진단 .	"진단" 화면을 표시합니다.

3.4.1 ON/OFF 버튼

ON/OFF 버튼은 키패드의 좌측 상단에 있습니다. 전원을 켜면 LCD 디스플레이에 측정기 일련번호와 소프트웨어 버전이 적힌 초기화 창이 표시됩니다. 이때 Enter 버튼을 누르면 측정기가 시작됩니다. 기기 시작 후 초기화 창은 나머지 기능을 사용할 수 있는 메인 메뉴로 바뀝니다.

3.4.2 메뉴 및 메뉴 선택 버튼

GF U3000 V2(HM)의 메뉴는 최상위에 있는 메인 메뉴부터 시작하여 계층 구조로 설계되어 있습니다. 메뉴 목록을 위아래로 스크롤하고, 메뉴 항목을 선택하는 데 사용되는 키패드 우측의 버튼 세 개로 메뉴를 이동할 수 있습니다. 메뉴를 스크롤하면 화면 좌측에 있는 화살표 모양의 커서가 위아래로 움직이면서 활성화된 메뉴 선택 항목을 나타냅니다. Enter 버튼(Select)을 눌러 이 메뉴 선택 항목을 선택할 수 있습니다.

일부 메뉴는 화면에 한 번에 표시되는 것보다 더 많은 옵션을 포함하고 있습니다. 가장 아래에 보이는 요소에서 아래쪽으로 더 스크롤하면 표시되지 않은 선택 항목이 표시됩니다. 첫 번째 항목 또는 마지막 항목에서 더 스크롤하면 메뉴가 "반복 루프"로 표시됩니다.
"나가기"를 선택하면 일반적으로 메뉴 구조에서 한 단계 더 높은 상위 항목으로 이동하지만, "유량값" 화면으로 바로 이동하게 되는 경우도 있습니다.

일부 화면에서는 디스플레이 위 커서를 좌우, 위아래로 움직여야 합니다. 이를 위해 5(좌측으로 스크롤), 6(우측으로 스크롤) 버튼을 사용합니다.

3.4.3 숫자 키패드의 이중 기능

아래 그림의 키패드 중앙에 있는 버튼 블록은 이중 기능 버튼입니다. 이 버튼은 숫자를 입력하고, 표시된 체적 유량 단위를 선택하고, 자주 사용하는 제어 메뉴에 빠르게 액세스하는 데 사용할 수 있습니다.

3.4.4 변환기

초음파 변환기 두 세트가 기본 사양으로 제공됩니다. 측정기를 셋업할 때 어떤 사용 분야에 어떤 변환기를 사용해야 하는지가 사용자의 입력 데이터에 따라 표시됩니다. 기본 파이프 크기는 측정기에 프로그래밍되어 있으며, 보통 측정기가 제안한 것과 다른 변환기를 사용할 필요가 없습니다. 그러나 다른 세트를 사용해야 하는 상황인 경우 다른 세트를 수용하도록 측정기를 수동으로 프로그래밍할 수 있습니다.

변환기 세트 "A"

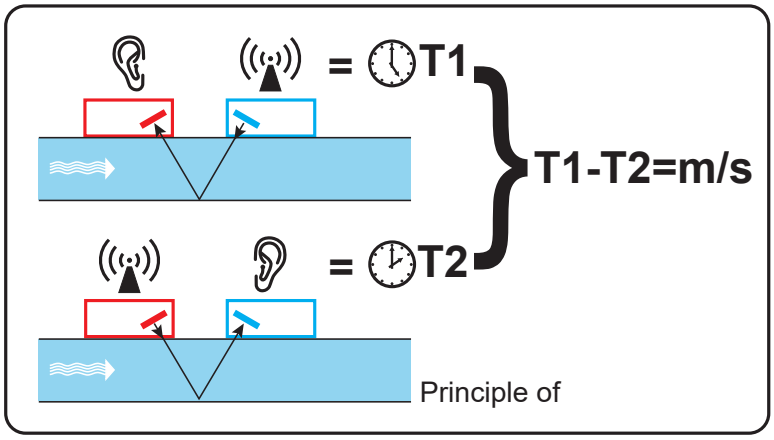
외경이 13mm~115mm인 파이프에 사용하는 기본 사양으로 제공됩니다.

변환기 세트 "B"

외경이 50mm~2,000mm인 파이프에 사용하는 기본 사양으로 제공됩니다.

3.4.5 작동 방식

이 유량계는 두 초음파 신호의 전송 시간 차이를 확인하여 유량을 정밀하게 측정합니다.



주기적인 전압 펄스는 변환기의 결정에 작용하여 특정 주파수의 초음파 빔을 생성합니다. 이 빔은 먼저 다운스트림 변환기(파란색)에서 업스트림 변환기(빨간색)로 전달됩니다.

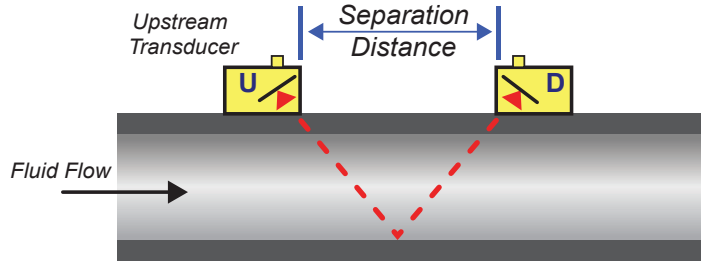
그런 다음 반대 방향, 즉 업스트림 변환기(빨간색)에서 다운스트림 변환기(파란색)로 향하게 됩니다. 초음파가 액체를 통해 이 방향으로 이동하는 데 걸리는 시간은 파이프 내 유속에 따라 단축됩니다.
그에 따른 시간 차이 T1-T2는 액체가 파이프를 통해 흐르는 속도에 정비례합니다.

유량 외에, 히트 미터가 있는 유량계는 두 개의 PT100 온도 센서로 공급부와 리턴부 사이의 시스템 온도 차이도 측정합니다.
공급부 및 리턴부 사이의 온도 차이와 시스템을 통과한 물의 양은 액체 내의 에너지 차이를 계산하는 데 사용됩니다.

3.5 작동 모드

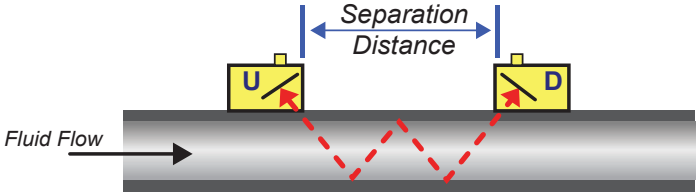
유량계는 주로 파이프 직경과 사용된 변환기 세트 유형에 따라 서로 다른 네 가지 모드로 작동할 수 있습니다. 아래의 도식은 가장 강한 신호를 수신하려 할 때 변환기 사이에 올바른 분리 간격을 두는 것의 중요성을 보여줍니다.

3.5.1 반사 모드



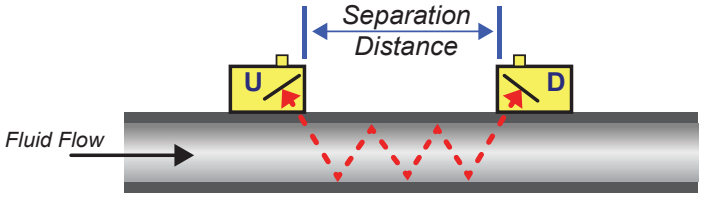
이 모드는 일반적으로 사용되는 모드입니다. 두 개의 변환기(U, D)는 서로 평행하게 정렬되어 파이프에 장착되고, 두 변환기 사이에 전송되는 신호는 맞은편의 파이프 벽에 의해 반사됩니다.
분리 간격은 파이프 속성 및 액체 속성에 대해 입력된 데이터에 기반하여 측정기에 의해 계산됩니다.

3.5.2 반사 모드(이중 반사)



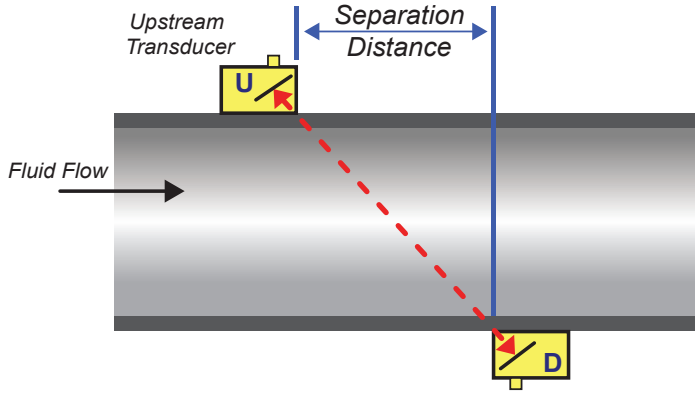
이 모드에서는 이중 반사를 위한 분리 간격이 계산됩니다*. 일반적으로 반사 모드에 대해 계산된 분리 간격이 사용된 변환기에 실질적으로 적용할 수 없을 만큼 좁을 때 이러한 경우가 발생합니다.

3.5.3 반사 모드(삼중 반사)



이 모드는 한 단계 더 나아가 삼중으로 반사되는 상황을 보여줍니다. 일반적으로 사용된 변환기의 영역에 비해 매우 작은 파이프로 작업할 때 이러한 경우가 발생합니다.

3.5.4 대각 모드



이 모드는 상대적으로 파이프가 클 때 측정기에서 선택할 수 있습니다. 이 모드의 변환기는 파이프의 맞은편에 있지만, 분리 간격은 여전히 신호를 올바르게 수신하는 데 결정적인 역할을 합니다.
이 모드는 표준 변환기 세트 "A, B"와 함께 사용할 수 있지만, 크기가 매우 큰 파이프를 설치할 경우 옵션 변환기 세트 "D"를 사용하는 것이 좋습니다.

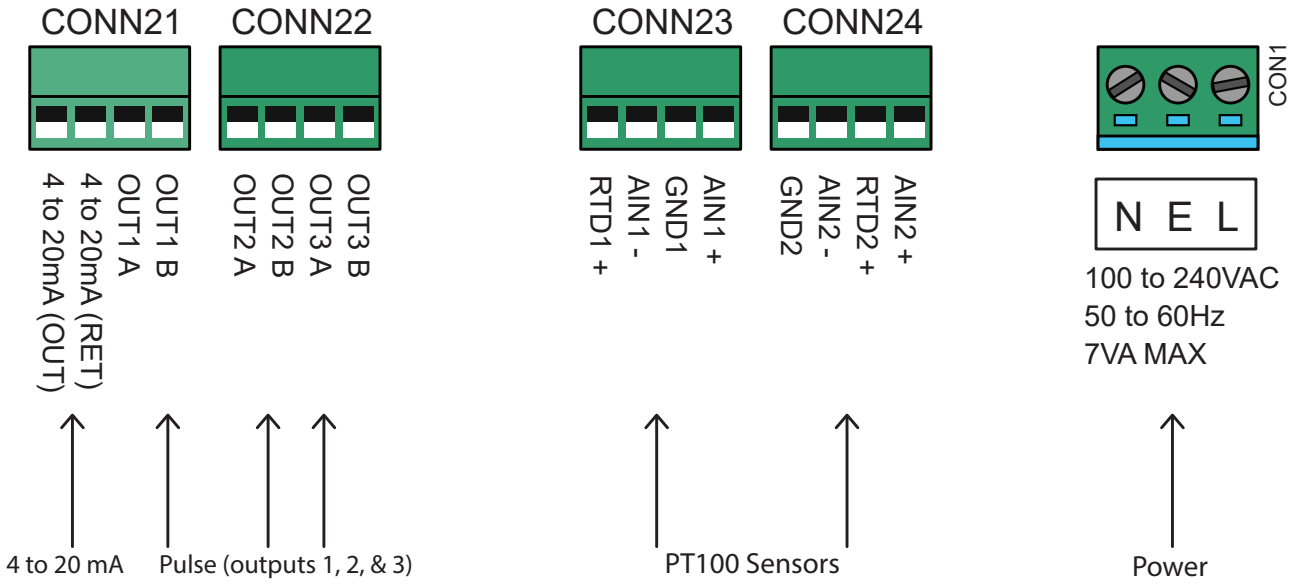
*일반적으로 반사 횟수가 늘어날수록 오류율이 증가하는 점에 유의해야 합니다. 유닛은 단일 반사 모드에서 보정됩니다. 삼중 반사 모드, 사중 반사 모드 같이 더 높은 모드를 사용하면 고유의 부정확성이 증폭됩니다. 또한 경로 길이가 길어질수록 신호는 더 높은 작동 모드로 감쇠됩니다. 작동 주파수가 더 높은 센서를 사용하면 감쇠되는 정도는 더 커집니다. (예를 들어 A 센서의 신호가 B 센서의 신호보다 더 감쇠됩니다.)

3.6 단자 블록

이 섹션은 전원 케이블, 신호 케이블 등을 벽면 마운트 안의 단자대에 연결하는 방법을 설명합니다. 변환기 케이블은 단자 블록 좌측의 소켓에 연결합니다. 다른 케이블은 함께 제공된 네 개의 케이블 글랜드에 통과시켜 장치에 삽입한 뒤 안전 커버 뒤에 위치한 단자 블록에 연결합니다.

3.6.1 전원 공급 장치, PT100, 출력부 연결:

1. 두 개의 고정 나사를 풀어 단자 블록 커버를 제거하십시오.
2. 제어 및 모니터링 케이블을 두 개의 작은 케이블 글랜드에 통과시키십시오.
3. 와이어를 잘라내고 약 10mm만큼 절연체를 벗겨낸 뒤 위의 설명과 아래 그림에 보이는 것과 같이 필요한 단자에 연결하십시오.
4. 그런 다음 케이블 글랜드를 단단히 조여 케이블을 단단히 고정하십시오.
5. 단자 블록의 커버를 다시 장착하십시오. 4~20mA 펄스 (출력부 1, 2 & 3) PT100 센서 출력



3.6.2 전원 공급 장치

24V 전원 공급 모듈이 장착되어 있는 경우 장치는 주전원(100~240V AC, 50/60Hz)이나 24V AC/DC 전원 공급 장치를 통해 전원을 공급받을 수 있습니다.

1. 전원 케이블을 장치 우측의 두 케이블 글랜드 중 하나에 통과시켜 전원 연결 단자 아래에 배치하십시오. 케이블 직경에 가장 적합한 글랜드를 사용하십시오.
2. 와이어를 잘라내고 약 10mm만큼 절연체를 벗겨낸 뒤 위 그림에 표시된 전원 단자에 연결하십시오.
3. 그런 다음 케이블 글랜드를 단단히 조여 케이블을 단단히 고정하십시오.

⚠ 경고!

치명적인 전압!

전원 케이블이 콘센트에서 분리되어 있는지 확인하십시오.

► 단자가 제어되어 있는 상태에서 전원 전압을 인가하지 마십시오. 외부 전원 공급 장치는 보호 등급 2의 장치여야 합니다.

⚠ 경고!

안전 지침 준수!

메인 컨버터를 사용하여 전원 케이블을 GF U3000 V2에 연결할 때 해당 지역의 전압 안전 지침을 준수하는 것은 설치자의 책임입니다.

⚠ 경고!

전원 공급 장치가 접지되어 있어야 합니다!

장치가 24V AC 전원 공급 장치를 통해 전원을 공급받는 경우 전원 공급 장치가 접지로부터 절연 처리되어 있어야 합니다.

3.6.3 제어 및 모니터링 케이블

장착된 옵션에 따라 다음의 제어 및 모니터링 케이블 중 하나가 필요할 수 있습니다.

- **전류 출력부**

4~20mA, 0~16mA, 0~20mA 모니터링 신호는 mA+, mA- 단자에서 출력됩니다(mA+는 전류 출력 단자, mA-는 리턴 단자).

- **펄스 출력부**

광절연된 펄스 출력은 PULSE+, PULSE- 단자에서 이용할 수 있습니다(PULSE+는 펄스 출력 단자, PULSE-는 리턴 단자).

- **경보 출력부**

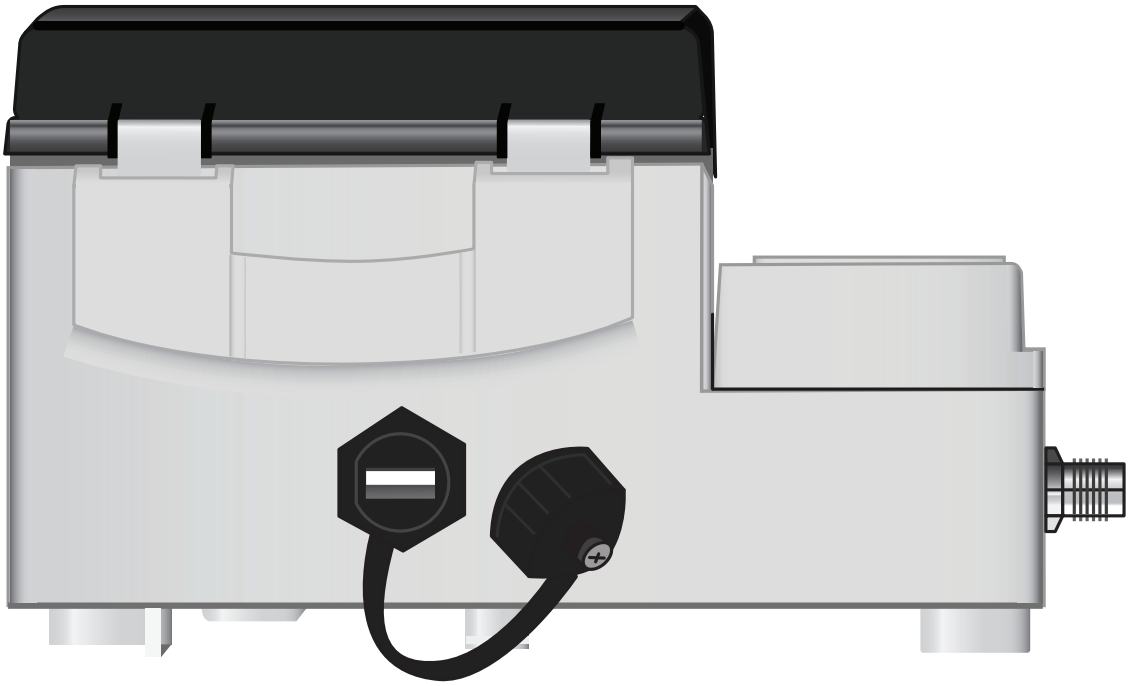
프로그래밍 가능한 두 다기능 경보 출력은 MOSFET, SPNO 릴레이를 통해 이용할 수 있습니다. 이 릴레이는 48V/500mA의 연속 부하에 적합하도록 설계되었으며, 각각 ALARM1+, ALARM1-, ALARM2+, ALARM2- 단자에 연결됩니다.

측정기의 메뉴 시스템에서 수행할 수 있는 것은 다음과 같습니다.

- 전류 출력 기능 ON/OFF를 선택하십시오.
- 전류 출력 범위 지정(전류 범위 지정, 일반적인 범위: 4~20mA, 0~20mA, 0~16mA). 그러나 장치가 생성할 수 있는 전류는 최대 24mA입니다.
- 필요한 유량 범위로 전류 출력 신호 보정
- 경보 원인(및 전류 출력부의 경보 전류) 지정
- 미달값 또는 초과값과 연관된 경우, 경보를 위한 트리거값 지정
- 사용자 시스템의 부정확성을 적용하기 위해 전류 트림값 조정

3.6.4 USB 포트

USB 포트는 하우징 좌측에 있습니다. 이 포트를 통해 기록된 데이터를 USB 스틱에 다운로드할 수 있습니다.



4 설치

4.1 메인 장치 배치

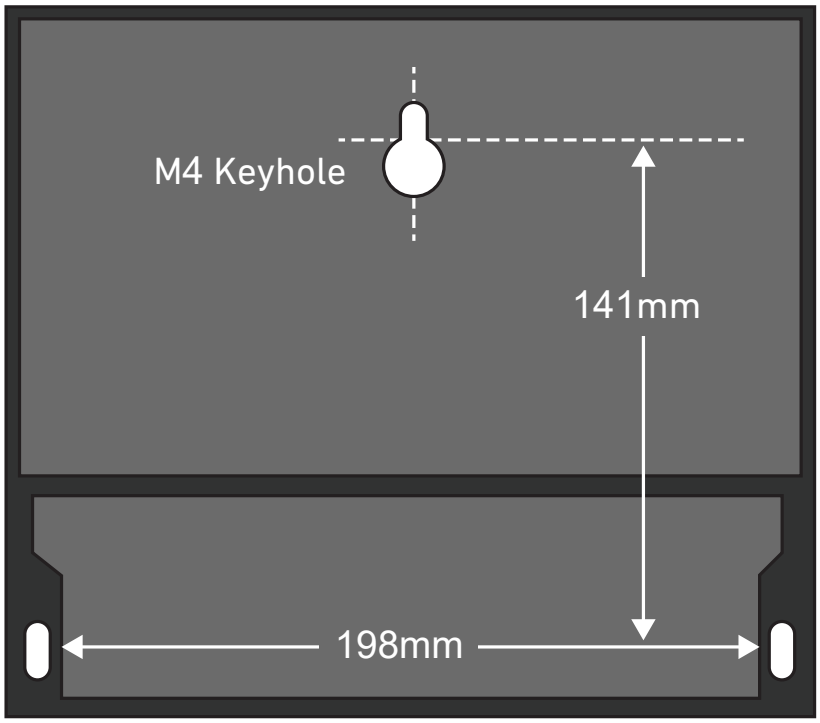
메인 장치는 초음파 센서에 최대한 가깝게 배치하여 파이프에 조립해야 합니다. 센서의 표준 케이블은 5m이며, 옵션으로 10m 길이의 케이블도 이용할 수 있습니다. 작동상의 이유로 센서와 가까운 곳에 장치를 조립할 수 없는 경우 최대 100m 길이의 맞춤 제작 케이블도 제공 가능합니다. 자세한 정보와 가용 여부는 GF 세일즈 담당자에게 문의하십시오.

장치에 전원을 공급하려면 적합한 주전원 공급 장치가 있어야 합니다(옵션으로 제공되는 24V AC/DC 전원 공급 모듈 이용 가능). 외부 공급 장치는 적절한 보호 조치가 취해져 있고 식별 가능한 아이솔레이터를 통해 연결되어 있어야 합니다. 500mA 퓨즈는 장치의 입력 공급 라인 내부에 장착되어 있습니다.

4.2 메인 장치 조립

메인 장치의 하우징은 M4 나사 세 개로 벽에 고정하는 것이 가장 좋습니다.

1. 메인 장치의 단자 커버를 제거하십시오.
2. 하우징 뒷면의 마운팅 키홀과 일치하는지에 유의하여 벽의 원하는 위치에 나사 한 개를 고정하십시오.
3. 키홀 나사로 하우징을 벽에 고정하십시오.
4. 하우징을 정렬하고 하우징 하단 모서리의 슬롯을 통해 나머지 나사 고정부 두 곳의 위치를 표시하십시오. 그런 다음 하우징을 떼어내고 고정 지점을 드릴링(및 스크류 앵커 삽입)하십시오.
5. 해당 위치에서 먼지/오염물을 제거하고 하우징을 벽에 조립하십시오.



4.3 변환기 배치

이 유량계는 유량이 균일하지 않을 때 예측 불가한 측정 오류가 발생할 수 있어 균일하고 일관된 유량 프로필이 요구됩니다. 그러나 실제로는 360°에 걸쳐 균일한 유량을 가질 수 없는 경우가 많습니다. 파이프 상단에 기포가 있을 수 있고, 파이프 내에 난류가 있거나 파이프 하단에 슬러지가 존재할 수 있기 때문입니다.

지금까지의 경험에 따르면 변환기의 가이드 레일을 파이프에 수직으로 조립하지 않고 우측 또는 좌측 방향의 약 45° 각도로 조립할 때 가장 정확한 결과를 얻을 수 있는 것으로
나타났습니다.

4.3.1 잘못된 측정

변환기를 업스트림 구성 요소, 파이프 벤드, T형 관, 밸브, 펌프 등의 피팅, 유사 장애물의 근처에 있는 파이프에 조립하면 측정이 왜곡될 수 있습니다.

유량 프로필이 왜곡되지 않는 위치에 유량계를 장착하려면 왜곡의 원인이 될 수 있는 요소가 측정에 영향을 미치지 않도록 충분한 거리를 두고 변환기를 조립해야 합니다.

- 변환기의 상류 측에 직경의 10배 길이인 직선 파이프 섹션을 조립하십시오.
- 변환기의 상류 측에 직경의 5배 길이인 직선 파이프 섹션을 조립하십시오. 예외적인 경우 직경의 5배 길이인 파이프로 충분할 수도 있습니다.

4.4 변환기 고정

'A' 타입 또는 'B' 타입 변환기는 아래에 표시된 조정식 가이드 레일과 함께 파이프에 고정합니다. 가이드 레일 자체는 둘레를 감싸는 두 개의 스틸 밴드를 사용하여 파이프에 고정합니다. 편의를 위해 가이드 레일의 측면 플레이트에 영미식(") 눈금자와 미터법(mm) 눈금자가 부착되어 있습니다. 가이드 레일 어셈블리 조립이 완료되면 변환기 클램프를 조여 변환기가 제자리에 고정합니다.

참고 사항

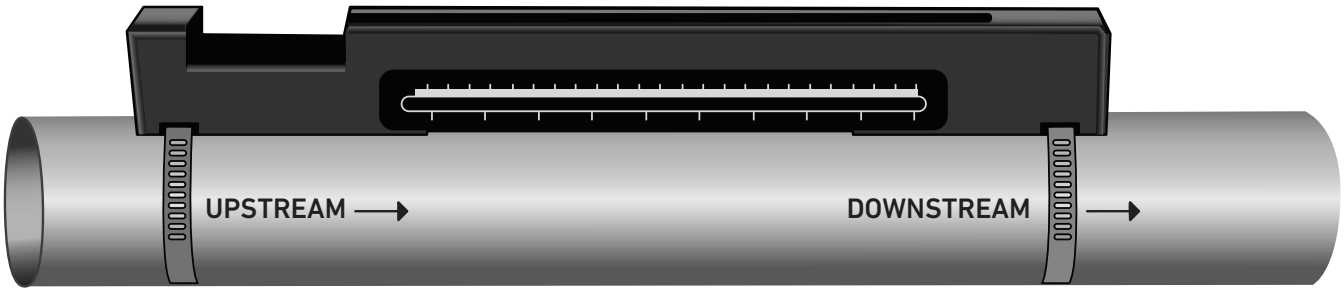
직경이 350mm보다 큰 파이프에서 "대각" 모드 또는 "반사" 모드로 유량계를 사용하는 경우 변환기를 한 개씩 조립할 가이드 레일 두 개가 필요합니다(해당 섹션(본 문서의 6.4.4) 참조).

4.4.1 접촉 영역 청소

"A" 타입 또는 "B" 타입 변환기는 아래 그림에 표시된 것과 같은 조정식 가이드 레일 배열로 파이프에 고정합니다. 가이드 레일 자체는 둘레를 감싸는 두 개의 스틸 밴드를 사용하여 파이프에 고정합니다. 편의를 위해 가이드 레일의 측면 플레이트에 영미식(") 눈금자와 미터법(mm) 눈금자가 부착되어 있습니다. 가이드 레일 어셈블리 조립이 완료되면 변환기 클램프를 조여 변환기가 제자리에 고정합니다.

4.4.2 파이프에 가이드 레일 장착

가이드 레일을 파이프 상단과 45° 각도를 이루도록 하여 파이프에 가로로 배치하고, 아래 그림과 같이 함께 제공된 스테인리스 밴드로 고정하십시오.

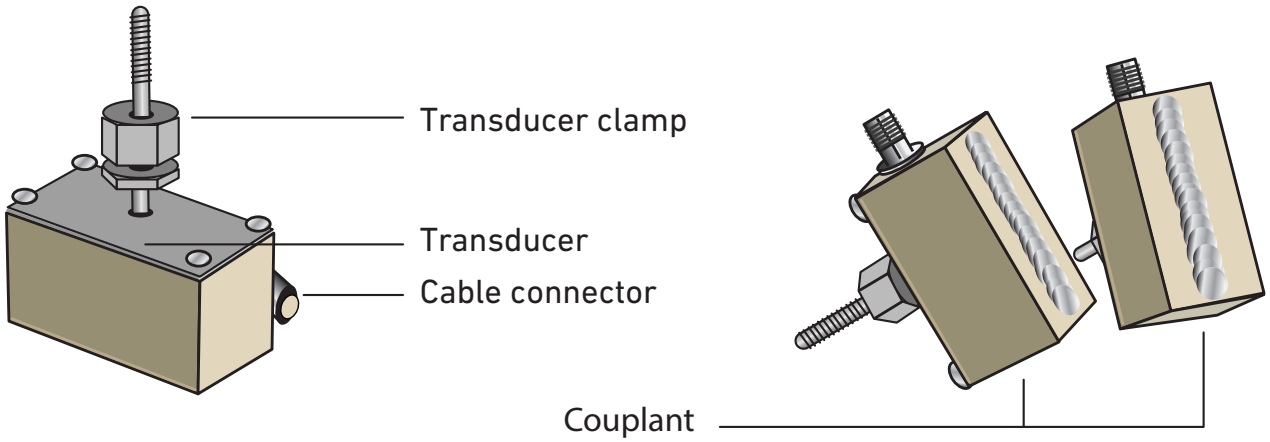


참고 사항

다음 절차에서 직사각형 개구부가 파이프의 업스트림 측 끝에 오도록 배치하여 가이드 레일을 조립하십시오.

4.4.3 변환기 장착

1. 변환기 클램프가 변환기의 윗면 근처에 놓일 때까지 각 변환기 클램프를 시계 방향으로 조이십시오(아래의 좌측 그림). 아래의 설명과 같이 변환기를 먼저 가이드 레일에 삽입할 때 음향 커플런트가 파이프에 닿는 것을 방지하기 위해 필요한 절차입니다.
2. 함께 제공된 주사기 애플리케이터를 사용하여 두 변환기의 베이스에 3mm 폭의 음향 커플런트 비드를 도포하십시오(아래의 우측 그림).

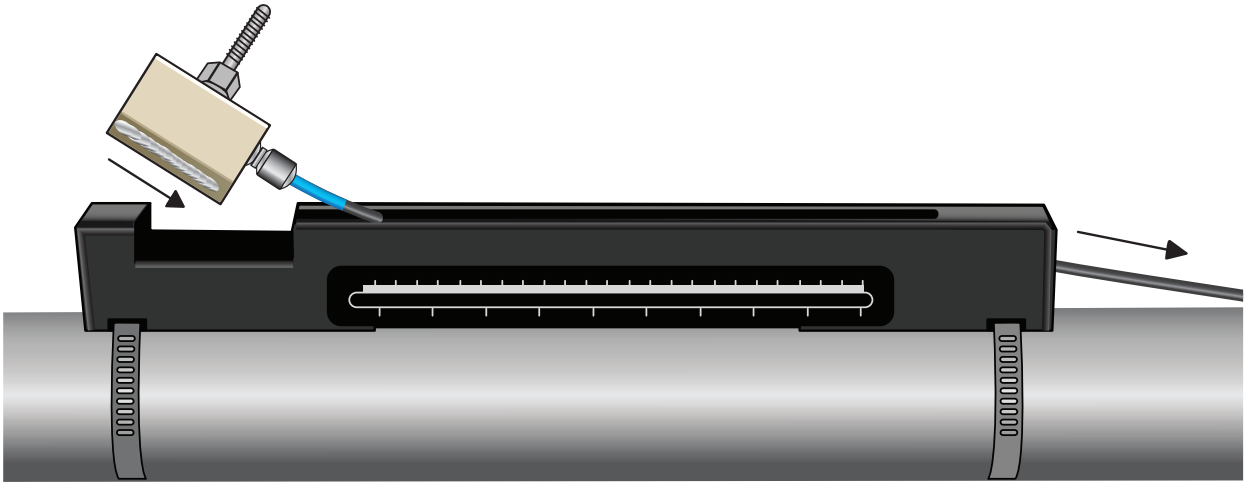


3. 다운스트림 변환기의 케이블(파란색)을 아래 그림과 같이 가이드 레일 좌측 상단의 직사각형 개구부와 가이드 레일 우측 끝에 통과시켜 배치하십시오.

4. 다운스트림 케이블(파란색)을 변환기 중 하나에 연결하십시오.

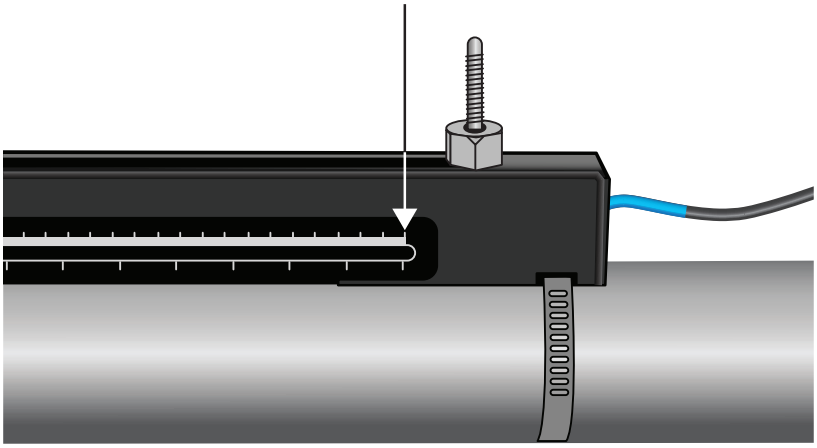
참고 사항

다음 단계를 수행할 때 변환기를 가이드 레일에 고정하는 동안 음향 커플런트가 파이프에 번지지 않도록 유의하십시오.



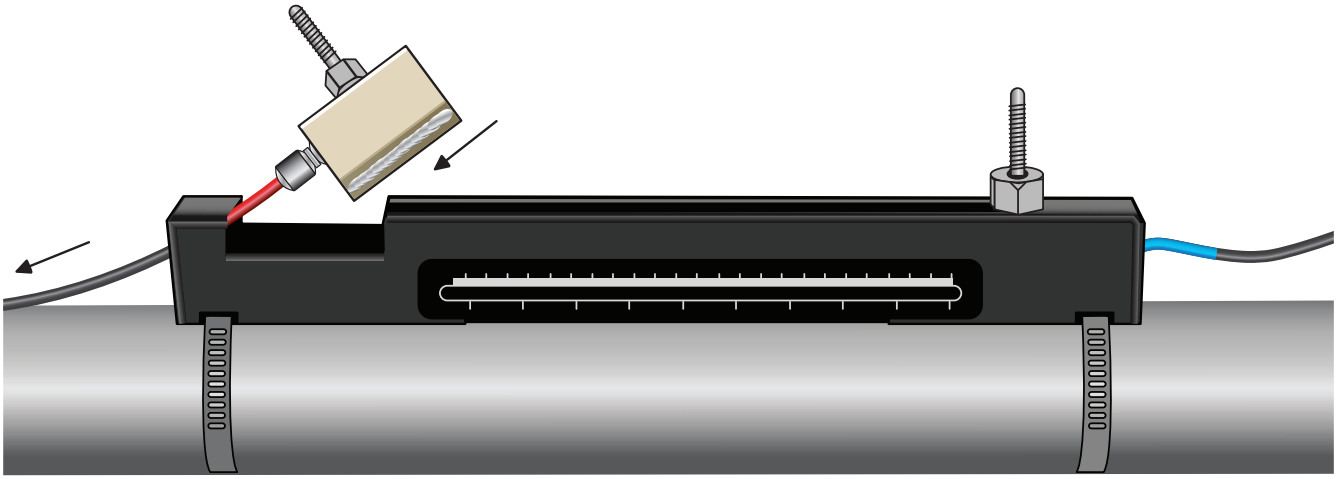
5. 변환기 내측이 눈금자의 "0" 표시에 정렬될 때까지 가이드 라인을 따라 다운스트림 변환기 어셈블리를 조심히 미십시오.

Align edge on transducer with zero on ruler scale

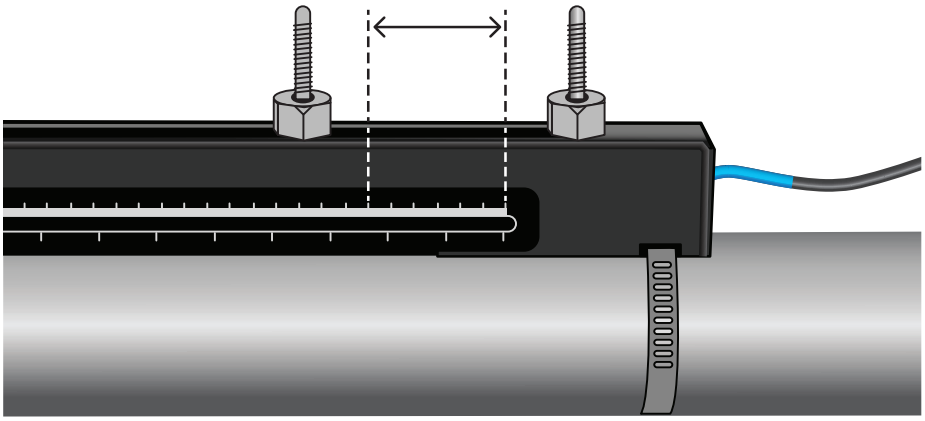


6. 변환기 클램프를 시계 반대 방향으로 돌려 "손으로 단단히 조인" 상태가 될 때까지 변환기를 파이프에 낮추십시오(스패너를 사용하지 마십시오).
7. 업스트림 신호 케이블(빨간색)을 조립 레일의 좌측 끝에 통과시킨 후 두 번째 변환기에 연결하십시오(아래 그림 참조).

8. 변환기 클램프의 측면에 있는 슬롯이 가이드 레일 윗면의 가장자리와 일치할 때까지 변환기 어셈블리를 직사각형 개구부에 통과시켜 조심히 내리십시오.



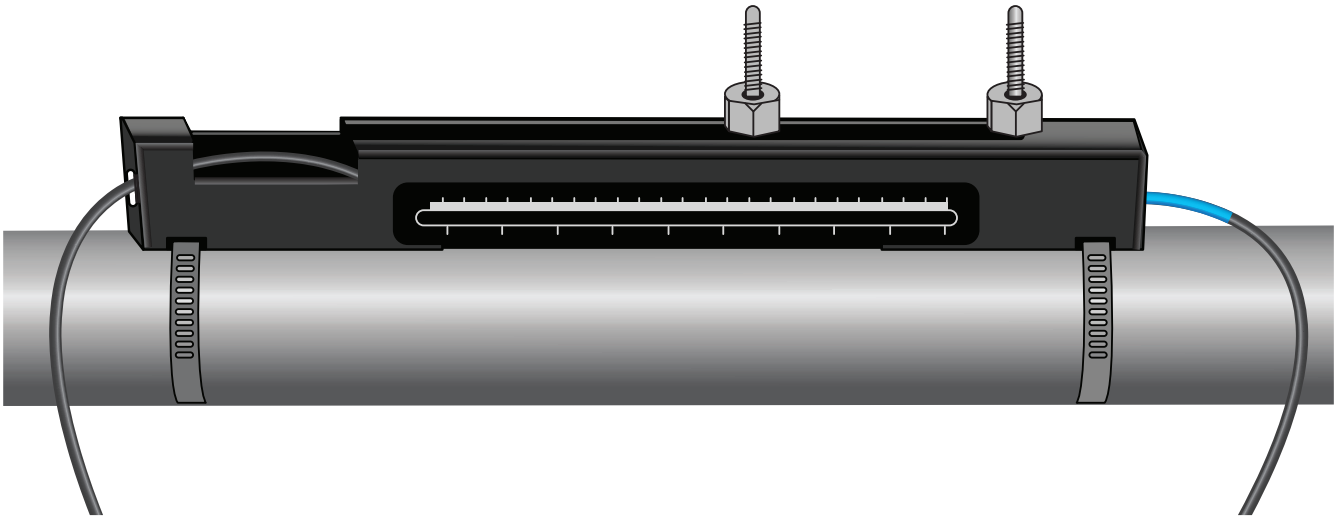
9. 아래 그림과 같이 변환기 내측이 눈금자에 필요한 간격에 맞춰지도록 조정하여 업스트림 변환기를 배치하십시오.



참고 사항

특정 사용 분야에 필요한 분리 간격은 "빠른 시작" 메뉴를 통해 확인할 수 있습니다("빠른 시작 메뉴 사용" 참조).

10. 각 변환기 클램프를 시계 반대 방향으로 돌려 "손으로 단단히 조인" 상태가 될 때까지 변환기를 파이프에 낮추십시오(스패너를 사용하지 마십시오). 아래 그림은 변환기 클램프를 완전히 조였을 때 변환기의 최종 위치를 보여줍니다.



11. 변환기 신호 케이블을 U3000 V2에 연결하십시오. 이를 위해 빨간색 케이블을 업스트림 변환기 커넥터에, 파란색 케이블을 다운스트림 변환기 커넥터에 연결하십시오.

참고 사항

음의 흐름이 확인되면 센서 끝부분에서 빨간색 케이블과 파란색 케이블을 교체하십시오.

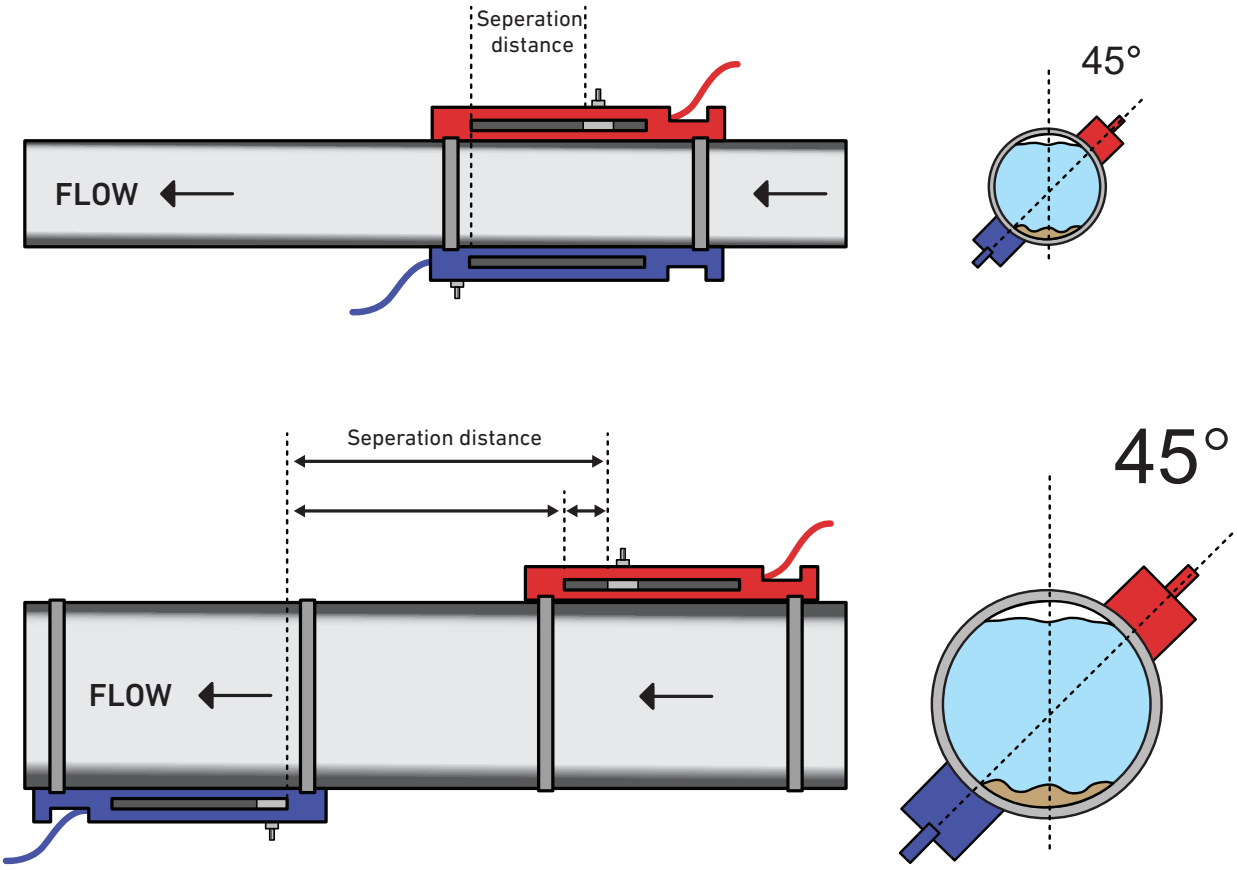
4.4.4 대각 모드의 변환기 고정

이 작동 모드에는 파이프의 맞은편에 장착되는 두 개의 변환기 가이드 레일이 필요합니다(반사 모드에서와 같이 파이프 상단과 45°를 이루도록 정렬). 변환기 사이에 필요한 간격이 230mm 이하이면 가이드 레일을 같은 스테인리스 밴드로 조립할 수 있습니다(아래 그림 참조). 변환기 사이의 간격이 이보다 더 크면 가이드 레일을 개별적으로 조립해야 할 수 있습니다(아래 그림 참조). 이러한 경우 필요한 위치를 정확히 표시함으로써 변환기가 파이프 상단과 45°를 이루는 각도로 필요한 간격을 유지하여 바로 맞은편에 올바르게 배치되고, 파이프 축을 따라 정렬되도록 해야 합니다.

변환기 배치를 위해 빠른 시작 메뉴를 이용하여("빠른 시작 메뉴 사용" 참조) 변환기 사이의 간격을 확인 및 기록하십시오. 이전 섹션의 설명과 같이 커플런트와 함께 변환기를 준비하십시오.

필요한 변환기 간격이 230mm 이하인 경우:

1. 두 가이드 레일을 파이프 상단 및 하단과 45° 각도를 이루도록 하여 파이프에 가로로 배치하고, 함께 제공된 스테인리스 밴드로 고정하십시오(아래 그림 참조).
2. 다운스트림 변환기를 하단 가이드 레일에, 업스트림 변환기를 상단 가이드 레일에 장착하여 반사 모드에 대한 지침을 따르십시오.



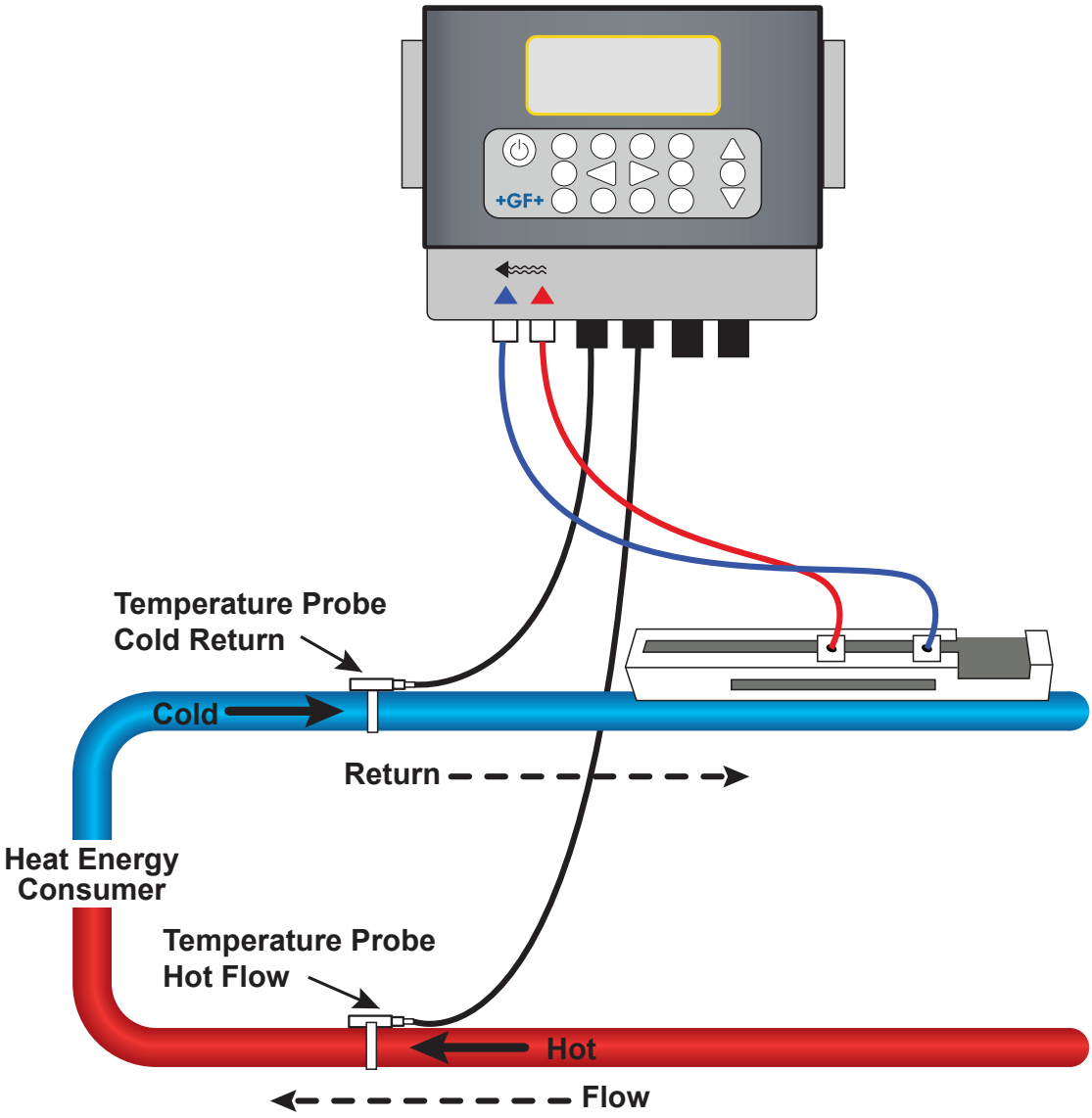
3. 업스트림 가이드 레일을 파이프 상단과 45° 각도를 이루도록 하여 파이프에 가로로 배치하고, 함께 제공된 스테인리스 밴드로 고정하십시오.
4. 업스트림 변환기를 가이드 레일 안에 장착하되, 아직 이 위치에 고정하지 마십시오.
5. 다운스트림 가이드 레일을 파이프 아래로 필요한 간격이 보장되는 대략적인 위치에 배치하십시오. 필요한 간격이 예를 들어 450mm이면 두 가이드 레일의 영점 표시간 거리가 400mm가 되도록 유의하여 가이드 레일을 정렬하십시오. 그런 다음 업스트림 변환기를 50mm 표시까지 밀어 나머지를 고려하면 됩니다(아래 그림 참조). 사용 중 미세 조정이 필요한 경우 이러한 방식으로 조정할 수 있습니다.
6. 변환기 내측이 가이드레일의 영점 표시에 맞춰 정렬되도록 유의하여 다운스트림 변환기를 장착하십시오.
7. 올바른 총 간격이 지켜지도록 유의하여 업스트림 변환기의 위치를 조정하십시오.
8. 변환기 클램프를 시계 반대 방향으로 돌려 두 변환기를 파이프에 낮추십시오.

모눈종이 한 장을 파이프에 감싼 뒤 종이의 가장자리가 겹치는 부분을 정확히 정렬하면 큰 파이프에 수직 둘레를 그리기가 쉽습니다. 모눈종이의 가장자리가 평행하면 파이프를 둘러싼 두 가장자리가 파이프 축과 수직을 이루는 것입니다. 모눈종이가 겹치는 부위를 정확히 표시하십시오. 파이프에서 종이를 제거한 다음 가장자리가 계속해서 평행을 이루도록 유의하면서 측정된 길이를 반으로 접으십시오. 이제 접은 선은 정확히 파이프의 절반부를 덮는 거리를 나타냅니다. 종이를 다시 파이프에 대고 접은 선을 따라 파이프 맞은편을 표시하십시오.

4.5 온도 센서 연결(HM 버전만 해당)

온도 센서는 모니터링할 시스템의 공급부와 리턴부에 장착해야 합니다. 이를 장착할 파이프 영역에는 그리스 또는 절연재가 없어야 합니다. 센서와 파이프의 열 접촉을 최적화하려면 파이프의 코팅을 제거하는 것이 좋습니다.

보일러 사용 분야에서 높은 신뢰성을 보장하려면 시스템의 온도가 낮은 쪽에서 유량을 측정해야 합니다. 냉각기 사용 분야에서 높은 신뢰성을 보장하려면 시스템의 온도가 더 높은 쪽에서 유량을 측정해야 합니다.



참고 사항

이때 측정되는 것은 파이프 외부값입니다. 특히 파이프가 단열재 유형의 재료로 제작된 것일 때 실제 액체 온도는 이와 크게 다를 수 있음에 유의하십시오. 이 에너지값은 절대 온도가 아니라 온도 차이에 따른 것이므로 값이 반드시 유효성을 잃는 것은 아닙니다. 온도 차이가 가능한 한 정확한지를 확인하는 것은 설치자의 책임입니다. 이를 위해 센서를 단열재로 덮어 두 센서의 외풍과 주변 온도 차이를 최소화해야 할 수 있습니다.

4.5.1 PT100 센서 보정(HM 버전만 해당)

참고 사항

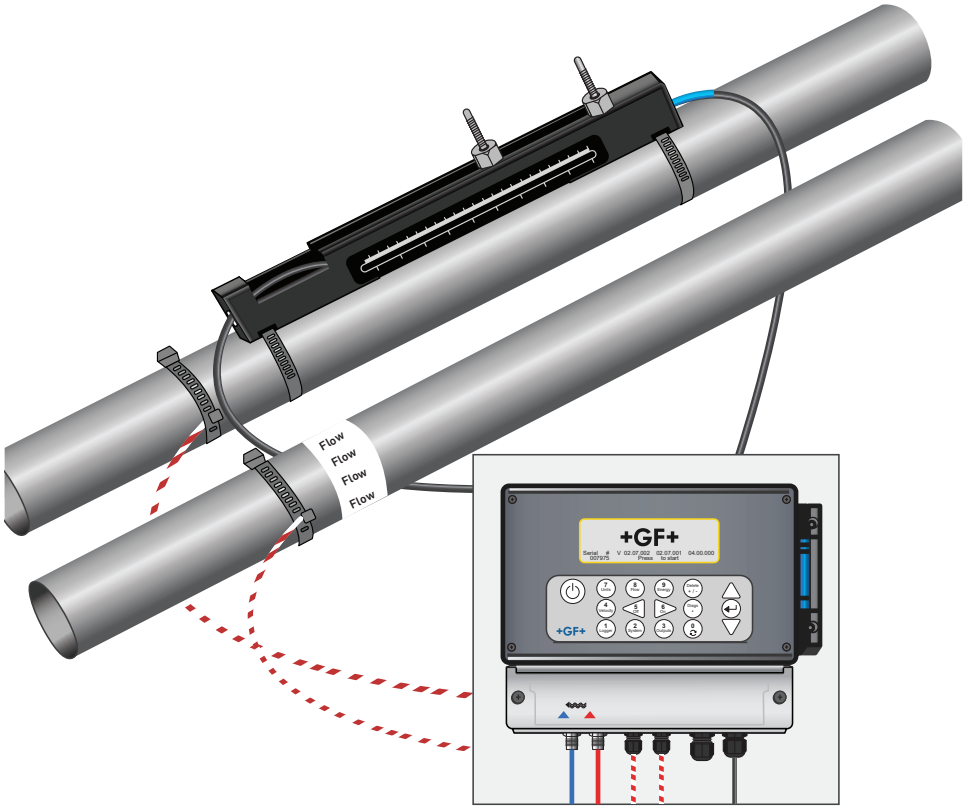
PT100 센서를 처음 사용하기 전에 다음 절차를 따라 센서를 보정하고 지정된 길이의 케이블을 사용해야 합니다. 케이블을 늘리거나 줄이면 센서를 보정한 것이 무효화됩니다.

"온도 센서 보정" 섹션을 참조하십시오.

4.5.2 PT100 센서 장착(HM 버전만 해당)

PT100 센서는 모니터링 중인 시스템의 입력부와 출력부에 위치해야 합니다. 그리고 그리스 또는 절연재가 없는 파이프 위치에 장착해야 합니다. 센서와 파이프의 열 접촉을 최적화하려면 파이프의 코팅을 제거하는 것이 좋습니다.

센서를 함께 제공된 스테인리스 케이블 타이로 고정하십시오.



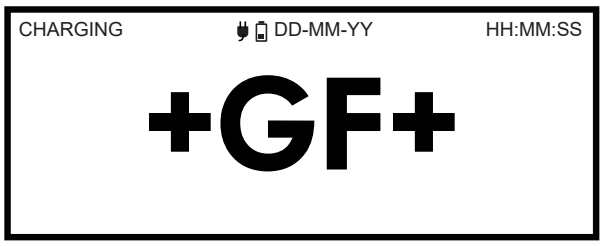
4.6 첫 사용

전원 공급 장치가 켜지면 장치가 초기 부팅 단계를 마친 뒤 유량 화면을 표시합니다.

Enter 버튼을 눌러 메인 메뉴를 표시하십시오.

4.6.1 시스템 상태 점검

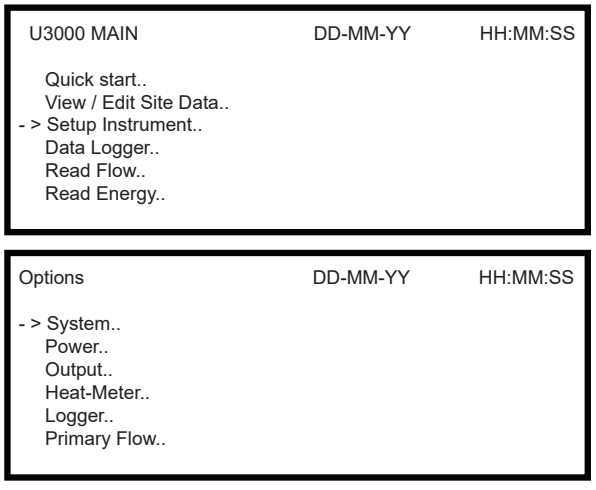
이 과정은 유닛을 처음 사용할 때 수행해야 하는 절차지만, 특히 메인 메뉴를 열 때 오류가 표시되는 경우 모든 시스템이 올바르게 작동하는지를 주기적으로 점검하는 것이 좋습니다.



1. 메인 메뉴에서 위쪽, 아래쪽 스크롤 버튼을 눌러 측정기 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
2. 사용 중인 유량계 모델에 따라 달라지는 옵션의 목록이 표시됩니다. 옵션 이름의 우측에 있는 상태 메시지에 유의하십시오. 옵션의 하위 시스템이 올바르게 작동하면 상태가 "정상"으로 표시됩니다. 하위 시스템에 오류가 있으면 두 줄이 그어집니다.
3. 유량계를 시작했을 때 하위 시스템의 상태가 비정상으로 표시되는 경우 유량계를 껐다가 다시 켜서 재시작해 보십시오. 계속 오류가 발생하면 대리점에 문의하거나 수리를 위해 제품을 보내주십시오.

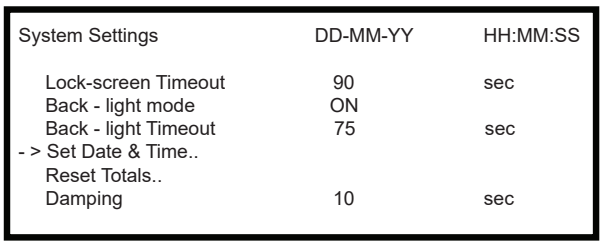
4.6.2 언어 선택

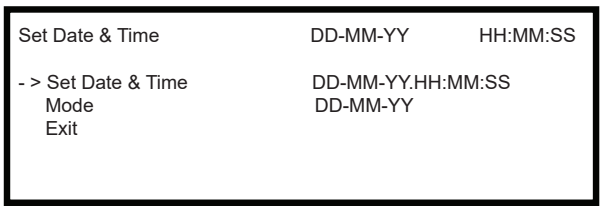
기본 디스플레이 언어는 영어입니다. 그 외에 독일어, 프랑스어, 스페인어도 이용할 수 있습니다. 언어를 변경하는 방법은 다음과 같습니다.



1. 메인 메뉴에서 위쪽, 아래쪽 스크롤 버튼을 눌러 측정기 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 옵션 메뉴에서 시스템을 선택한 후 Enter 버튼을 누르십시오.
2. 또는 "유량/속도/에너지 표시" 화면에서 SYSTEM (2) 버튼을 눌러도 됩니다. "시스템 설정" 메뉴가 표시됩니다.
3. 위쪽/아래쪽 화살표를 사용하여 언어를 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
4. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 사용 가능한 옵션을 스크롤하십시오.
5. 원하는 언어가 강조 표시되면 Enter 버튼을 누르십시오.
6. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 설정 저장 및 나가기를 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
7. 이제 모든 화면에서 선택한 언어가 사용됩니다.

4.6.3 날짜 및 시간 설정





1. 메인 메뉴에서 위쪽, 아래쪽 스크롤 버튼을 눌러 측정기 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 옵션 메뉴에서 시스템을 선택한 후 Enter 버튼을 누르십시오.
   또는 "유량/속도/에너지 표시" 화면에서 SYSTEM (2) 버튼을 눌러도 됩니다. "시스템 설정" 메뉴가 표시됩니다.
2. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 날짜 및 시간 설정을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
3. "날짜 및 시간 설정" 메뉴가 표시됩니다.
4. 측정기는 날짜를 DD-MM-YY 형식으로 표시하도록 구성되어 있습니다. MM-DD-YY 형식을 선호하는 경우 6 단계를 진행하십시오.
5. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 모드를 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
6. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 원하는 형식을 선택하십시오 (DD-MM-YY 또는 MM-DD-YY). Enter 버튼을 누르십시오. 날짜 및 시간 형식이 곧바로 업데이트됩니다.
7. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 날짜 및 시간 설정을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 날짜의 첫 번째 숫자 아래에 깜빡이는 커서가 나타납니다. 날짜와 시간을 DD-MM-YY-HH-MM-SS 형식으로 입력한 다음 Enter 버튼을 누르십시오.
8. 아래로 스크롤하여 나가기를 선택하십시오. 그런 다음 Enter 버튼을 눌러 메인 메뉴로 돌아가십시오.

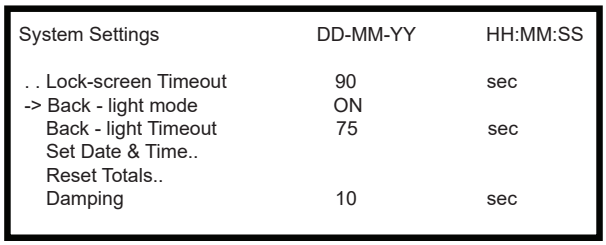
참고 사항

데이터를 잘못 입력한 경우 "삭제" 버튼을 눌러 변경하려는 숫자로 커서를 이동한 다음 절차를 계속 진행하십시오. 잘못된 숫자를 입력하면 화면의 두 번째 줄에 "오류 입력한 날짜 또는 시간이 유효하지 않음" 메시지가 표시됩니다. 이러한 경우 날짜 및 시간 설정을 반복해야 합니다.

데이터를 잘못 입력한 경우 "삭제" 버튼을 눌러 변경하려는 숫자로 커서를 이동한 다음 절차를 계속 진행하십시오. 잘못된 숫자를 입력하면 화면의 두 번째 줄에 "오류 입력한 날짜 또는 시간이 유효하지 않음" 메시지가 표시됩니다. 이러한 경우 날짜 및 시간 설정을 반복해야 합니다.

4.6.4 백라이트 활성화/비활성화

백라이트는 OFF, 시간 제한(지정된 시간 동안 키패드가 비활성화되기 전까지 켜짐) 또는 계속 ON으로 설정할 수 있습니다. 백라이트가 필요하지 않으면 이를 비활성화하거나 시간 제한 옵션을 사용하여 배터리 사용 시간을 늘리는 것이 좋습니다.



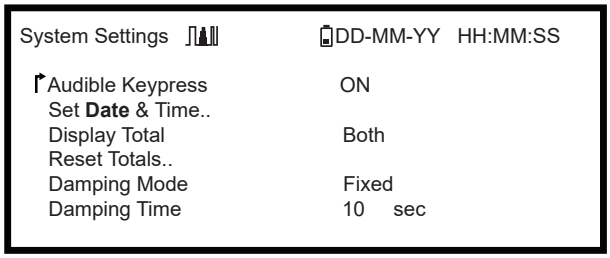
1. 메인 메뉴에서 위쪽, 아래쪽 스크롤 버튼을 눌러 측정기 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 옵션 메뉴에서 시스템을 선택한 후 Enter 버튼을 누르십시오.
   또는 "유량/속도/에너지 표시" 화면에서 SYSTEM (2) 버튼을 눌러도 됩니다. "시스템 설정" 메뉴가 표시됩니다.
2. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 백라이트 모드 사용을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
3. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 사용 가능한 옵션을 스크롤하십시오 (ON/시간 제한/OFF).
4. 원하는 모드가 선택되면 Enter 버튼을 누르십시오.
5. 시간 제한을 선택하는 경우 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 백라이트 모드를 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
6. 키패드를 사용하여 원하는 시간 초과 범위(5~120초)를 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
7. 설정 저장 및 나가기 옵션을 선택한 다음 Enter 버튼을 눌러 옵션 메뉴로 돌아가십시오.
8. 나가기를 선택한 다음 Enter 버튼을 눌러 메인 메뉴로 돌아가십시오.

4.6.5 버튼음 활성화/비활성화

버튼음을 활성화하면 버튼에서 손을 뗄 때 음향 피드백이 들립니다.

- 버튼을 짧게 누르면 짧은 신호음이 울립니다.
- 버튼을 길게 누르면 최대 0.5초 동안 신호음이 울립니다.

버튼음을 변경하는 방법은 다음과 같습니다.



1. 메인 메뉴에서 위쪽, 아래쪽 스크롤 버튼을 눌러 측정기 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 옵션 메뉴에서 "시스템"을 선택한 후 Enter 버튼을 누르십시오.
2. 또는 "유량/속도/에너지 표시" 화면에서 SYSTEM (2) 버튼을 눌러도 됩니다. "시스템 설정" 메뉴가 표시됩니다.
3. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 버튼음 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
4. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 사용 가능한 옵션을 스크롤하십시오 (ON/OFF).
5. 원하는 모드가 선택되면 Enter 버튼을 누르십시오.
6. 버튼음은 즉시 활성화됩니다.
7. 설정 저장 및 나가기 옵션을 선택한 다음 Enter 버튼을 눌러 옵션 메뉴로 돌아가십시오.
8. 나가기를 선택한 다음 Enter 버튼을 눌러 메인 메뉴로 돌아가십시오.

5 장치 작동

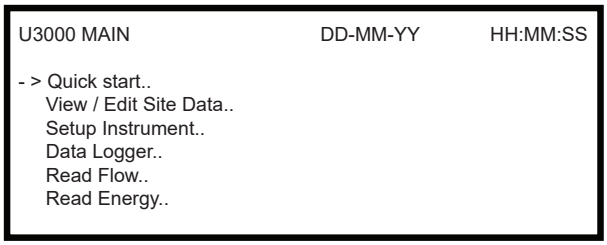
5.1 빠른 시작 메뉴 사용

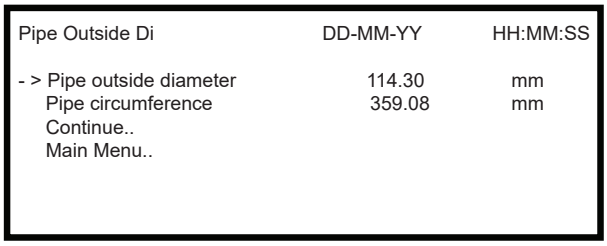
유량계를 셋업하고 유량값 화면을 여는 가장 빠른 방법입니다.
측정할 지점을 정기적으로 모니터링해야 할 것으로 예상되는 경우 이 지점을 유량계에 "위치"로 셋업한 다음 위치의 매개변수를 저장해 두는 것이 좋습니다.

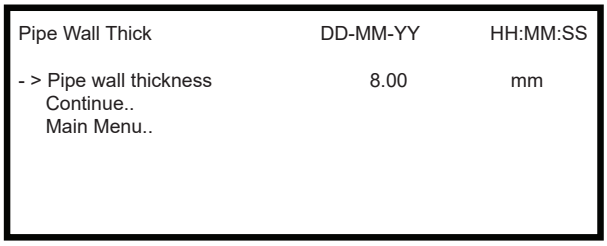
유량계를 사용하기 전에 불러와야 하는 데이터는 다음과 같습니다(빠른 시작 메뉴 셋업에 이 정보가 필요합니다).

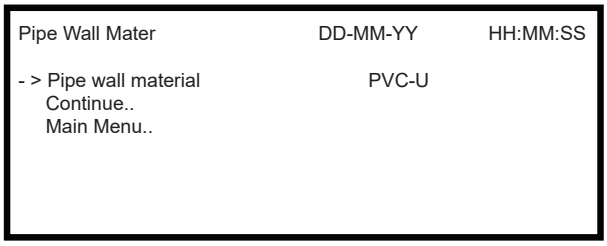
- 파이프 외경
- 파이프 벽의 두께 및 재료
- 파이프 라이닝의 두께 및 재료
- 액체
- 액체 온도

5.1.1 위치 데이터 입력

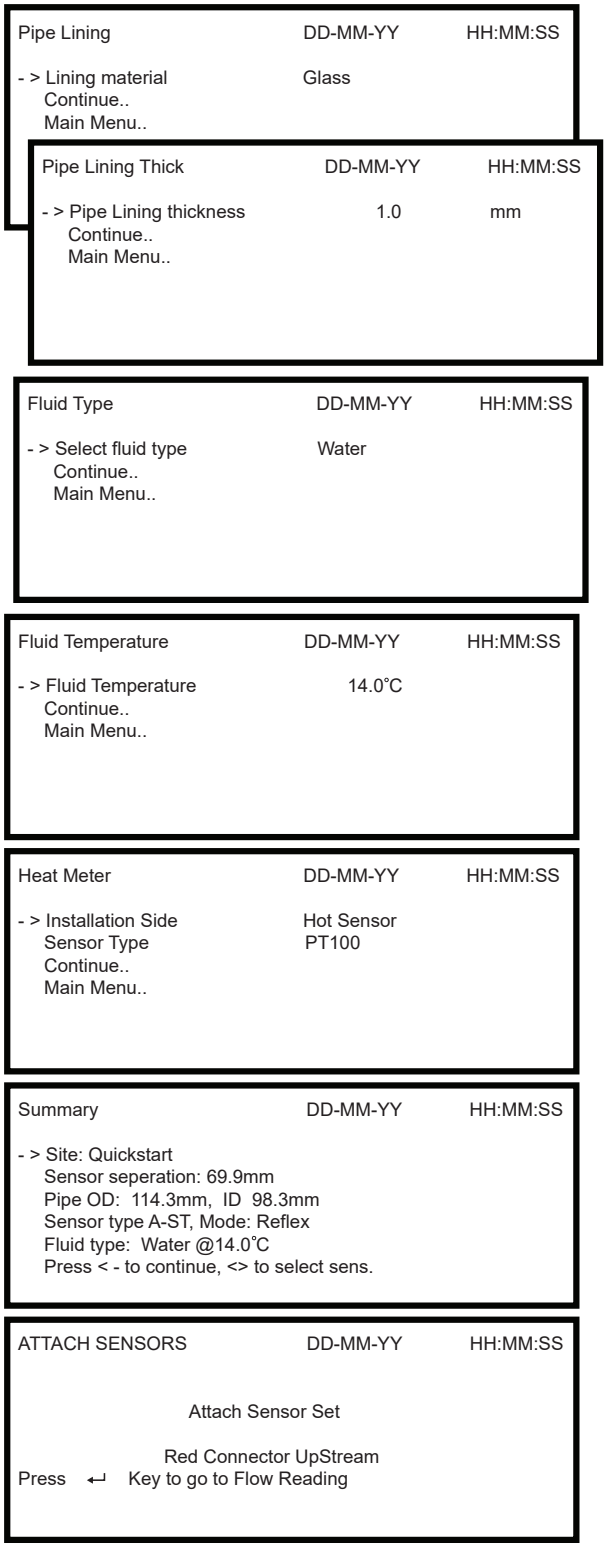








1. 메인 메뉴에서 빠른 시작을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오. 그러면 위에 언급된 데이터를 입력할 수 있는 일련의 화면이 표시됩니다.
2. 파이프 외경(15~2,000mm) 또는 둘레(47.1~6,283.2mm)를 입력하십시오. 하나의 값을 입력하면 이를 토대로 다른 값이 산출됩니다.
   계속을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오.
3. 파이프 벽의 두께(0.5~50mm)를 입력하십시오. 계속을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오.
4. 파이프 벽 재료를 선택하십시오 (플라스틱/주철/연성철/구리/황동/콘트리트/유리/기타(m/s)/연강/스테인리스 316/스테인리스 303).
   재료가 나열되어 있지 않으면 "기타(m/s)"를 선택하고 파이프 벽 재료의 전파 속도를 m/s 단위로 입력하십시오. 이 값을 모르는 경우 GF에 문의하십시오.
   계속을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오.
5. 옵션에서 파이프 라이닝 재료를 선택하십시오 (없음/고무/유리/에폭시/콘트리트/기타(m/s)).
   재료가 나열되어 있지 않으면 "기타(m/s)"를 선택하고 파이프 벽 재료의 전파 속도를 m/s 단위로 입력하십시오.
   계속을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오.
6. 라이닝 재료를 입력하지 않은 경우 7단계를 진행하십시오. 그러지 않은 경우 라이닝의 두께(0~40mm)를 입력하십시오.
   계속을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오.
7. 옵션에서 액체 유형을 선택하십시오 (물/글리콜/물 50%/글리콜/물 30%/윤활유/디젤/프레온/기타(m/s)).
   액체가 나열되어 있지 않으면 "기타(m/s)" 옵션을 선택하고 파이프 벽 재료의 전파 속도를 m/s 단위로 입력하십시오.
   참고 사항: "기타"를 선택하는 경우 벽 재료의 음속(SoS)을 m/s 단위로 입력하십시오. 음속을 입력하고 나면 다른 옵션을 선택한 때와 마찬가지로 다음 화면으로 이동합니다.



계속을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오.

8. 측정기가 설치된 지점의 액체 온도(-30~135.0°C)를 입력하십시오.
계속을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오.

9. HM 버전만 해당: 히트 미터의 구성을 지정하십시오 (고온 센서/저온 센서/액체 온도).
유량계가 설치된 지점의 액체 온도로 유닛을 프로그래밍하여 상대 밀도 및 비열 용량의 차이를 고려하십시오. 측정기가 고온 또는 저온 센서와 일정한 거리를 두고 설치된 경우 이전 단계에서 입력한 온도를 선택한 후 계속을 선택하여 Enter 버튼을 누르십시오.

10. "개요" 화면이 표시됩니다. 이 화면은 입력된 매개변수의 개요를 보여줍니다. 사용자는 사용할 센서 유형, 작동 모드, 센서간 간격에 대한 정보를 확인할 수 있습니다.
이 예시에서는 A-ST 센서(A 표준)를 69.9mm 간격의 반사 모드로 사용하는 것이 좋습니다.
참고 사항: 변환기를 조립하고 측정기에 연결한 다음 Enter 버튼을 누르십시오. 데이터에 오류가 있으면 " 삭제" 버튼을 눌러 메인 메뉴로 돌아가고 이전 설정을 복원하십시오.

11. 다른 구성을 선호하는 경우 위쪽 또는 아래쪽 화살표 버튼을 눌러 다른 센서 세트와 모드를 선택하십시오.

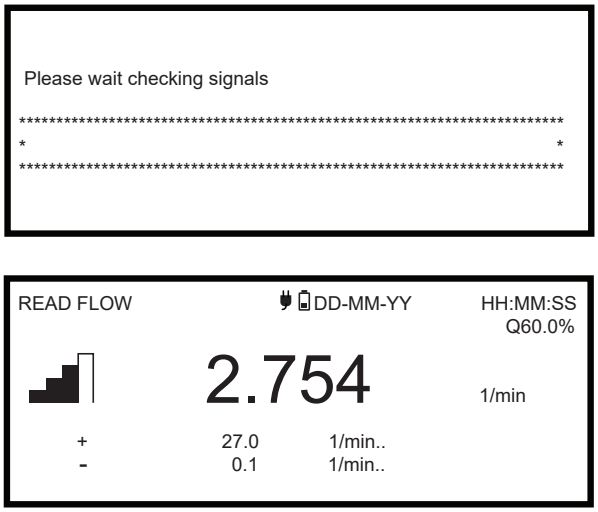
참고 사항
센서 선택 메뉴는 위쪽/아래쪽 스크롤 버튼으로 열 수 있습니다. 이러한 방식으로 사용된 센서의 유형과 모드를 선택할 수 있습니다. 입력된 파이프 외경 및/또는 선택된 해당 센서의 온도가 유효하지 않으면 이 메뉴가 자동으로 열립니다.

참고 사항
변환기를 조립하고 측정기에 연결한 다음 Enter 버튼을 누르십시오.
데이터에 오류가 있으면 "삭제" 버튼을 눌러 메인 메뉴로 돌아가고 이전 설정을 복원하십시오.

참고 사항
입력된 파이프 외경 및/또는 선택된 해당 센서의 온도가 유효하지 않으면 센서 화면이 자동으로 열립니다.

5.1.2 변환기 조립 및 연결
1. 섹션 6.2 "변환기 고정"의 설명과 같이 지정된 센서를 해당 가이드 레일과 함께 파이프에 조립하십시오. 분리 간격을 가능한 한 정확하게 입력하도록 유의하십시오.
2. 센서와 테스트 측정기를 빨간색 및 파란색 동축 케이블로 연결하십시오. 측정기의 빨간색 연결부가 "업스트림" 센서에 연결되었는지 확인하십시오.

5.1.3 유량값 측정



1. 변환기를 조립하고 연결한 후 "개요" 화면에서 Enter 버튼을 누르십시오.
2. 그러면 신호 점검 창을 거쳐 유량값 화면으로 이동합니다.
3. 화면 좌측에 표시된 신호 강도가 2칸 이상인지 점검하십시오(3 또는 4가 이상적). 2칸보다 낮은 강도가 표시되면 변환기의 간격, 정렬 또는 연결부에 문제가 있거나 응용 프로그램 오류가 있는 것일 수 있습니다.
4. Q 값은 신호 품질을 나타냅니다. 이 값은 60% 이상인 것이 좋습니다. Q 신호는 신호 대 잡음비(SNR)와 신호 타이밍 정확도로 형성됩니다. 이는 시스템 성능을 측정하는 가장 좋은 방법입니다.

보통 "유량 표시" 화면은 일반적인 모니터링 작업 중에 사용됩니다. 이 화면은 순간적인 유체 흐름과 적산값을 함께 보여줍니다(활성화된 경우).
선택한 단위의 유량값이 +/-99999를 초과하면 디스플레이가 지수 표기법(또는 과학적 기수법)으로 전환됩니다. 이 표기법은 Microsoft™ Excel™ 및 기타 여러 소프트웨어 패키지에서 사용됩니다.

예를 들어 디스플레이에 1.0109E5L/min가 표시되는 경우 이는 101,090L/min(1.0109 × 100,000)를 의미합니다. 디스플레이의 E 뒤에 기입된 숫자는 승수에서의 0의 개수에 해당합니다. 측정 단위 (7) 버튼을 눌러 그 외의 다른 단위를 선택할 수도 있습니다. 측정 단위로 L/s를 사용하면 과학적 기수법이 필요하지 않아 이전 예시가 1684.8L/s로 표시됩니다.
데이터를 기록하거나 전류 출력 또는 디지털 출력을 설정하기 위해 더 큰 유량값을 사용하는 데는 제한이 없습니다. 값은 항상 과학적 기수법 형식으로 저장됩니다.

5.1.4 유량/에너지/속도 모니터링

유량, 에너지 또는 속도 화면에서 수행할 수 있는 작업은 다음과 같습니다.

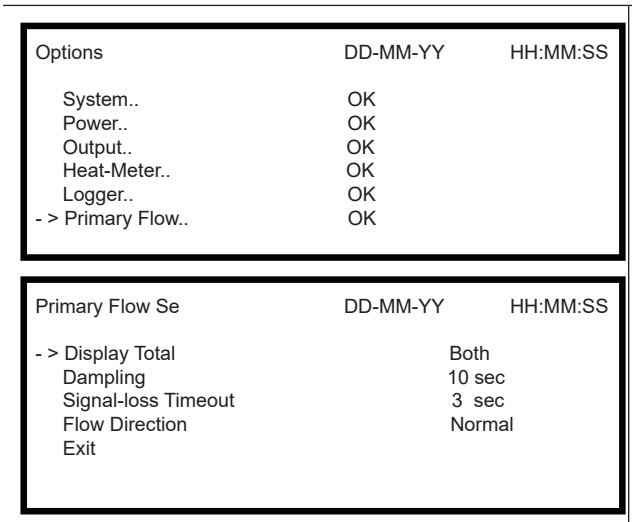
- 9 버튼을 눌러 "에너지 표시" 창으로 이동
- 4 버튼을 눌러 "속도 표시" 창으로 이동
- 8 버튼을 눌러 "역량 표시" 창으로 이동

0 버튼을 짧게 눌러 유효한 화면 사이를 10초마다 전환. 0, 4, 8 또는 9 버튼을 누르면 이 작업이 중료됩니다.

- 0 버튼을 길게 눌러 "영유량" 화면 열기
- 7 버튼을 눌러 측정 단위 변경

5.1.5 총 유량

유량 표시 화면에 기재되는 이 전반적인 측정 정보는 순간적인 유량을 나타냅니다. 이는 일부 사용 분야에서 시간이 지남에 따라 달라질 수 있습니다. 따라서 사용 분야의 실제 출력을 더 정확히 확인하기 위해 평균 측정량이 필요한 경우가 많습니다. 일정 기간(예: 30~60분) 동안의 총 유량을 기록한 다음 해당 기간의 평균 유량을 계산하면 이를 간단히 확인할 수 있습니다. 유량 표시 화면에는 기본적으로 공급부와 리턴부의 총 유량이 표시됩니다.
총계 표시를 변경하는 방법은 다음과 같습니다.



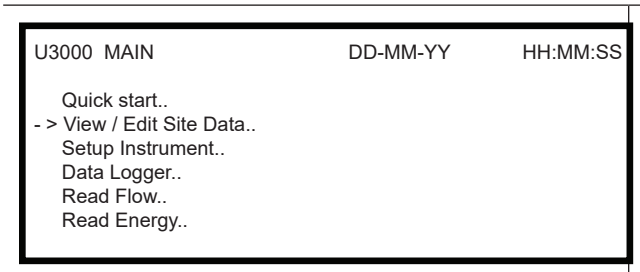
1. 메인 메뉴에서 위쪽, 아래쪽 스크롤 버튼을 눌러 측정기 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
2. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 1차 유량 옵션을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오. "1차 유량" 화면이 표시됩니다.
3. 총계 표시 옵션을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 사용 가능한 옵션을 스크롤하십시오 (둘 다/없음/공급부 합계/리턴부 합계).
4. 원하는 디스플레이 옵션이 선택되면 Enter 버튼을 누르십시오.
5. 나가기를 선택하고 Enter 버튼을 눌러 옵션 메뉴로 돌아가십시오.
6. 나가기를 선택하고 Enter 버튼을 눌러 메인 메뉴로 돌아가십시오.

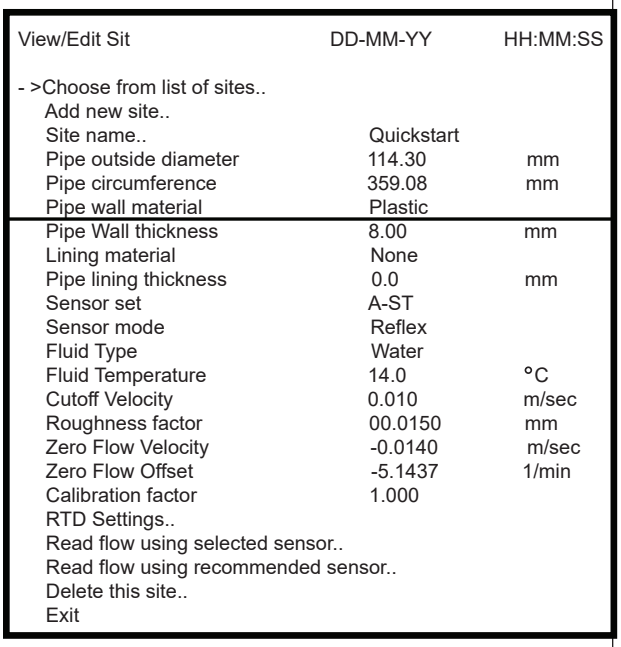
5.2 이름을 지정한 위치 관리

"일회성" 상황에서는 이전 챕터에 설명된 빠른 시작 방법을 참조하여 유량계를 셋업하는 것이 좋습니다.
그러나 특정 위치를 자주 모니터링해야 하는 경우 이름이 지정된 "위치"를 셋업하여 셋업에 필요한 치수, 파이프 재료 등의 설치 상세 정보를 저장할 수 있습니다. 이 매개변수는 차후 해당 위치를 다시 찾았을 때 불러올 수 있습니다. 측정기에는 최대 12개의 위치를 저장할 수 있습니다. 첫 번째 위치는 빠른 시작에 사용되도록 예약되어 있어 이름을 변경할 수 없습니다. 이어지는 다음 위치의 이름은 EmptySite1~EmptySite12로 지정되어 있습니다.

5.2.1 위치 데이터 보기/편집

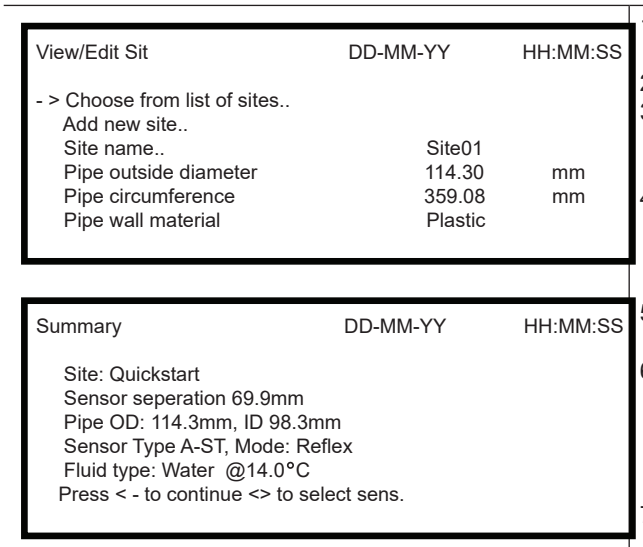
메인 메뉴에서 위치 데이터 보기/편집 명령을 사용하여 "위치 보기/편집" 메뉴를 여십시오. 이 명령을 통해 다음을 수행할 수 있습니다.





- 위치 이름 관리
  측정기에는 최대 12개의 위치를 저장할 수 있습니다. 첫 번째 위치는 기본 빠른 시작 위치에 사용되도록 예약되어 있어 이름을 변경할 수 없습니다. 이어지는 다음 위치의 이름은 EmptySite1~EmptySite11로 지정되어 있습니다.
- 파이프 외경, 벽 두께 등의 핵심 매개변수 편집
- 보정 계수("차단 속도" 및 "표면 조도 계수" 포함) 변경

5.2.2 기존 위치 선택



1. 메인 메뉴에서 위치 데이터 보기/편집 옵션을 선택하십시오.
2. 위치 목록에서 선택 옵션을 선택하십시오.
3. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 원하는 위치를 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오. 메모리에서 저장된 매개변수를 불러와 화면에 표시합니다.
4. 메뉴 목록을 스크롤하고 위치에 마지막으로 액세스한 이후 변경되었을 수 있는 데이터를 입력하거나 편집하십시오("이름을 지정한 위치 관리" 참조). 유량 표시 화면에 입력한 경우에만 변경 사항이 자동으로 저장됩니다.
5. 선택한 센서로 유량 표시 또는 권장 센서로 유량 표시를 선택하십시오.
6. 이제 "개요" 화면에 입력되었을 수 있는 매개변수 중 일부가 표시됩니다. 사용자는 사용할 센서 유형, 작동 모드, 센서간 간격에 대한 정보를 확인할 수 있습니다.
   이 예시에서는 A-ST 센서(A 표준)를 67.4mm 간격의 반사 모드로 사용하는 것이 좋습니다.
7. Enter 버튼을 눌러 유량 표시 화면을 여십시오.

참고 사항

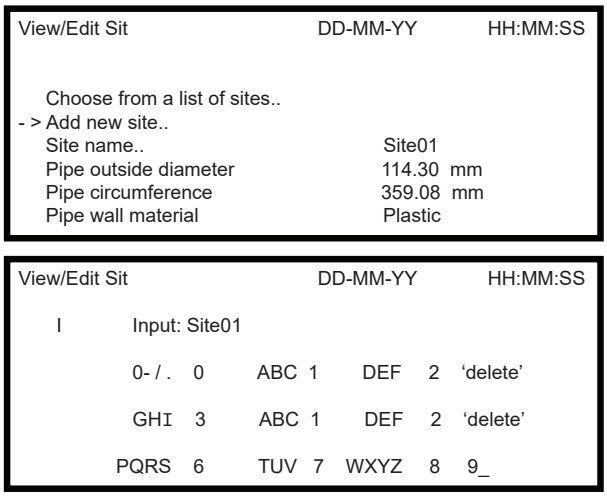
두 개의 스크롤 버튼 중 하나를 누르면 센서 화면이 열립니다. 이러한 방식으로 사용된 센서의 유형과 모드를 선택할 수 있습니다. 센서가 올바르게 배치되어 있는지 확인하십시오.

참고 사항

변환기를 조립하고 측정기에 연결한 다음 Enter 버튼을 누르십시오.

5.2.3 새 위치 추가

새 위치를 추가하는 방법은 다음과 같습니다.



1. 메인 메뉴에서 위치 데이터 보기/편집 옵션을 선택하십시오.
2. 새 위치 추가 옵션을 선택하십시오.
3. 위치 이름을 입력하라는 메시지가 표시됩니다. 처음에는 위치 이름이 Site01~Site11로 지정되어 있습니다. 숫자 키패드를 여러 번 눌러 이름을 붙일 수 있습니다. 각 버튼에는 세 개 이상의 문자가 할당되어 있습니다. 예를 들어 "1"은 문자 ABCabc1을 나타냅니다. 같은 버튼을 여러 번 누르면 이 버튼에 할당된 다른 문자로 넘어갑니다. 누르는 동작을 잠시 멈추면 현재 표시된 문자가 자동으로 선택됩니다. "0" 버튼을 누르면 구두점 및 특수 문자(예: "$", "-", "/", ".", "_", ":", "#,", "~")가, "9" 버튼을 누르면 띄어쓰기가 입력됩니다. 위치 이름은 8자로 제한되어 있고 고유해야 합니다. 여기에 구두점이 포함되면 안 됩니다.
4. 지정된 이름과 모든 매개변수에 대한 기본값이 있는 새 위치가 생성됩니다.

참고 사항

이 메뉴에서는 센서 세트를 권장하는 빠른 시작 마법사에서와 달리 센서 세트를 선택할 수 있습니다. 이 메뉴에서 부적절한 센서 세트를 선택하면 나중에 센서간 분리 간격 화면에 오류 메시지가 나타나고 유량을 표시할 수 없게 됩니다.

5.2.4 위치 이름 변경

위치를 변경하려면 위치 데이터 보기/편집 메뉴에서 위치 목록에서 선택을 선택하십시오. 표시된 현재 위치 목록에서 원하는 위치를 선택하십시오. 위치 이름을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오. 선택 사항을 확인한 후 이름을 변경하거나 과정을 취소하라는 메시지가 표시됩니다. 이름을 변경할 때도 새 위치를 추가할 때와 같은 이름 규칙이 적용됩니다.

5.2.5 위치 데이터 편집

View/Edit Sit	DD-MM-YY	HH:MM:SS
- >Choose from list of sites..		
Add new site..		
Site name..		
Pipe outside diameter	114.30	mm
Pipe circumference	359.08	mm
Pipe wall material	Plastic	
Pipe Wall thickness	8.00	mm
Lining material	None	
Pipe lining thickness	0.0	mm
Sensor set	A-ST	
Sensor mode	Reflex	
Fluid Type	Water	
Fluid Temperature	14.0	°C
Cutoff Velocity	0.010	m/sec
Roughness factor	00.0150	mm
Zero Flow Velocity	-0.0140	m/sec
Zero Flow Offset	-5.1437	1/min
Calibration factor	1.000	
RTD Settings..		
Read flow using selected sensor..		
Read flow using recommended sensor..		
Delete this site..		
Exit		

1. 원하는 위치를 선택한 후 메뉴 목록을 스크롤하여 파이프 매개변수, 센서 매개변수, 액체 매개변수를 입력/변경하십시오.
   - 파이프 외경
   - 파이프 둘레
   - 파이프 벽 재료
   - 파이프 벽 두께
   - 라이닝 재료
   - 파이프 라이닝 두께
   - 센서 세트
   - 센서 모드
   - 액체
   - 액체 온도
2. 모든 데이터가 올바르면 다음 옵션 중 하나를 선택하십시오.

a. RTD 설정을 선택하여 RTD 구성을 나타내십시오(GF U3000 V2 HM 모델만 해당).

b. 선택한 센서로 유량 표시를 선택하여 위치 설명에 지정된 변환기의 조립을 마친 후 유량값 화면을 여십시오.

c. 선택한 센서로 유량 표시를 선택하여 위치 설명에 지정된 매개변수에 대한 최고의 구성과 최적의 센서를 나타내십시오.

d. 이 위치 삭제를 선택하여 위치를 목록에서 삭제하십시오. 작업을 확인하라는 메시지가 표시됩니다. 예를 선택하여 삭제 과정을 확인하거나 아니요를 선택하여 작업을 취소하고 위치를 그대로 유지하십시오. 계속하려면 Enter 버튼을 누르십시오.

e. 나가기를 선택하여 메인 메뉴로 돌아가십시오.

참고 사항

다른 센서 세트(예: A-ST)를 선택하면 이전 세트가 135°C를 넘는 온도에서 작동되었을 때 새 위치 데이터 입력 시 "유효하지 않음" 오류 메시지가 나타납니다. 이 경우 새 센서의 올바른 온도 범위의 값을 입력하면 오류 메시지가 다시 사라지므로, 경고를 무시해도 됩니다.

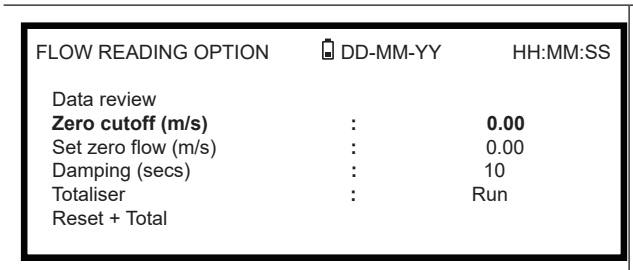
5.3 보정 매개변수 변경

유량계는 공장 출고 시 완전히 보정된 상태로 제공됩니다. 그러나 현지 조건과 해당 사용 분야에 맞춰 측정기를 미세 조정해야 할 필요가 있는 경우 다음을 조정할 수 있습니다.

조건 및 사용자의 사용 분야. 이 매개변수는 보통 측정기를 한 곳에서 영구적으로 또는 반영구적으로 사용하는 경우에만 영점 오프셋과는 별도로 조정합니다.

5.3.1 영점 억제 조정

이 설정을 통해 측정기가 "0"을 표시하는 최소 유량(m/s)을 지정할 수 있습니다. 기본 설정은 0.1m/s이지만 필요한 경우 이 값을 조정할 수 있습니다.



1. 메인 메뉴에서 위치 데이터 보기/편집 옵션을 선택하십시오.
2. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 억제 속도 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
3. 필요에 따라 값을 편집하고 Enter 버튼을 누르십시오.
4. 아래로 스크롤하여 나가기를 선택하십시오. 그런 다음 Enter 버튼을 눌러 위치 데이터 보기/편집 메뉴로 돌아가십시오.

5.3.2 지정된 영유량 오프셋 조정

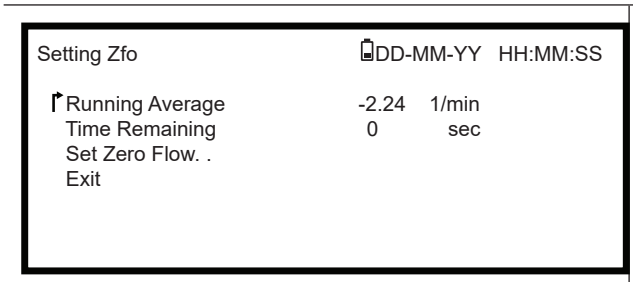
유량계는 두 변환기 사이에서 임의의 방향으로 초음파 신호를 전송하는 데 걸리는 시간을 비교하는 방식으로 작동합니다.
영유량 오프셋은 두 센서 사이의 고유한 차이(예: 노이즈, 파이프 내부 조건)를 보상합니다. 이는 유량이 없을 때 유량 표시를 0으로 리셋하는 데 사용할 수 있습니다.
ZFO는 센서 매치 기능이므로, 영유량 체적 또는 속도의 부호는 유속 방향과 상관없이 항상 같습니다. ZFO 오프셋이 상당하고 센서 리드가 반전된 경우 계속해서 정확한 결과를 보장하려면 다음 절차 중 하나를 다시 수행해야 합니다.

참고 사항

영점 오프셋이 "0"을 넘도록 설정한 경우 값이 매우 작으므로, 지정된 영유량 오프셋을 표시 및 편집할 수 있게 되기 전에 이를 "0"으로 리셋해야 합니다. 지정된 영유량 오프셋을 보정한 후 필요하면 영점 오프셋을 다시 적용할 수 있습니다.

영유량 오프셋은 통합된 영유량 오프셋 기능(Zero Flow Offset, ZFO)을 사용하거나 수동으로 개입하는 두 가지 방식으로 지정할 수 있습니다.

방법 1: 영유량 오프셋(ZFO) 사용
이 방법을 사용하면 유닛이 특정 기간 동안 작동하여 데이터를 모으고, 이 기간 동안의 평균을 계산합니다. 테스트 중 영유량 오프셋은 자동으로 삭제된 후 다시 초기값으로 지정됩니다. 마찬가지로 기존의 모든 ZFO 값도 자동으로 삭제된 후 대체되거나 복원됩니다. ZFO 기능을 사용하는 방법은 다음과 같습니다.



1. 액체의 흐름을 멈추십시오.
2. 측정기가 유량값 모드에 있는 동안 0(zero) 버튼을 2초 이상 누르고 있으십시오.
3. 영유량 오프셋 지정 화면에서 댐핑 시간과 측정 시간을 설정하십시오. 측정 시간으로 60~120초 사이의 값을 사용하는 것이 좋지만, 더 오랜 기간 동안 상당한 측정값 드리프트가 확인된 경우 측정 시간을 훨씬 더 길게 사용할 수도 있습니다.
4. "계속"을 선택하십시오.
5. "ZFO 값 설정" 화면에서 "평균"이 매초 업데이트됩니다. 측정이 완료되면 0.5초 동안 신호음이 울리고 카운트다운이 중지됩니다.
6. 원하는 경우 이 시점에서 "지정된 영유량"을 선택할 수 있습니다. 평균값의 정밀도가 만족스러운 경우 측정이 완료되기 전에 언제든지 이 설정을 선택할 수 있습니다.

방법 2: 수동 개입

영유량 오프셋을 수동으로 조정하는 방법은 다음과 같습니다.

	1. 액체의 흐름을 멈추십시오. 2. 측정기가 유량값 모드에 있는 동안 속도 기능 버튼을 누르고 값을 관찰하십시오(m/s). 0.000 미만의 값은 오프셋 오류를 나타냅니다. 이는 일반적으로 ±0.005m/s 범위에서 움직입니다(파이프 직경이 더 작으면 이보다 커질 수 있음). 더 낮은 숫자가 표시되면 더 정확한 결과를 위해 오프셋을 보정하는 것이 좋습니다. 다음 절차를 계속 진행하십시오. 3. Enter 버튼을 누르고 예를 선택하여 유량 화면 닫기를 확인하십시오. 메인 메뉴가 표시됩니다. 4. 위치 데이터 보기/편집을 선택하십시오. 5. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 억제 속도 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 6. 필요에 따라 값을 편집하고 Enter 버튼을 누르십시오. 7. 아래로 스크롤하여 선택한 센서로 유량 표시를 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오. 8. 이제 유량계가 0을 올바르게 표시하는지 점검하십시오. 9. 액체가 다시 흐르도록 하십시오.

참고 사항

적용된 오프셋을 취소하려면 빠른 시작을 통해 유량을 측정하거나 유량계를 껐다 켜야 합니다. 영점 오프셋으로 잘라낸 모든 값은 전체 범위의 유량값에 더하거나 여기서 빼야 합니다.

5.3.3 보정 계수 조정

참고 사항

옵션을 필요한 경우에 한하여 신중히 사용하십시오!
유량계는 공장 출고 시 완전히 보정된 상태로 제공므로, 현장에서 사용할 때 일반적인 상황에서는 추가 보정이 필요하지 않습니다.
이 옵션은 오류가 불가피한 상황에서(예: 파이프가 구부러져 있거나 센서가 파이프 끝, 밸브, 연결 피팅에 가깝게 조립되어 있음) 유량 정보를 수정하는 데 사용할 수 있습니다.
시스템에 조립된 기준 유량계로 조정해야 합니다.

시스이 작동 중일 때 수행해야 할 절차는 다음과 같습니다.

	1. 유량계의 적산계를 멈추고 0으로 리셋하십시오("총 유량" 섹션 참조). 2. 유량계로 측정을 시작하십시오. 유량계의 적산계로 30~60분 동안 총 유량을 측정하고 같은 기간 동안 기준 유량계가 표시한 총 유량을 기록하십시오. 3. 유량계와 기준계 사이의 오차를 % 단위로 계산하십시오. 오차가 ±1%보다 크면 아래의 설명을 따라 유량계를 보정하십시오. 4. Enter 버튼을 누르고 "예"를 선택하여 "유량 표시" 화면 닫기를 확인하십시오. 메인 메뉴가 표시됩니다. 5. 위치 데이터 보기/편집을 선택하십시오. 6. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 보정 계수 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
	7. 3단계에서 계산된 오차에 따라 보정 계수를 변경하십시오. 예를 들어 유량계가 "1% 높음"을 나타내면 보정 계수를 대략 같은 정도만큼 줄여야 합니다. 초기값이 1.00이므로 보정값은 0.99여야 합니다. 반대로 값이 "1% 낮음"을 나타내면 보정 계수를 1.01로 높여야 합니다. 8. Enter 버튼을 눌러 변경 사항을 적용하고 "위치 데이터 보기/편집" 메뉴로 돌아가십시오. 9. 아래로 스크롤하여 선택한 센서로 유량 표시를 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오. 10. 유량 측정 결과를 기준 유량계와 다시 비교하십시오.

5.3.4 표면 조도 계수 조정

거친 표면은 난류를 일으키고 액체의 유량 프로필에 영향을 미치므로, 표면 조도 계수로 파이프 내부 벽의 상태를 완화합니다. 조도 단위는 해당 설정에 따라 mm 또는 인치입니다. 이 값은 파이프 벽에서 움푹 파인 곳과 바깥으로 튀어나온 곳 사이의 가장 큰 높이 차이를 나타냅니다. 대부분의 경우 파이프 내부를 조사하는 것이 불가능해 실제 상태를 알 수 없습니다. 이러한 상황에서의 경험에 따르면 양호한 상태의 파이프를 나타내는 값은 다음과 같습니다.

파이프 재료	표면 조도 계수
비철금속 유리 플라스틱 경금속	0.01mm
인발 강관: • 매끄럽고 평평하며 광택이 있는 표면 • 평평한 표면 • 거칠고 평평한 표면	0.01mm
용접 강관(신규): • 장기간 사용, 청소됨 • 고르게 약간 녹이 슮 • 표면 침전물이 심함	0.1mm

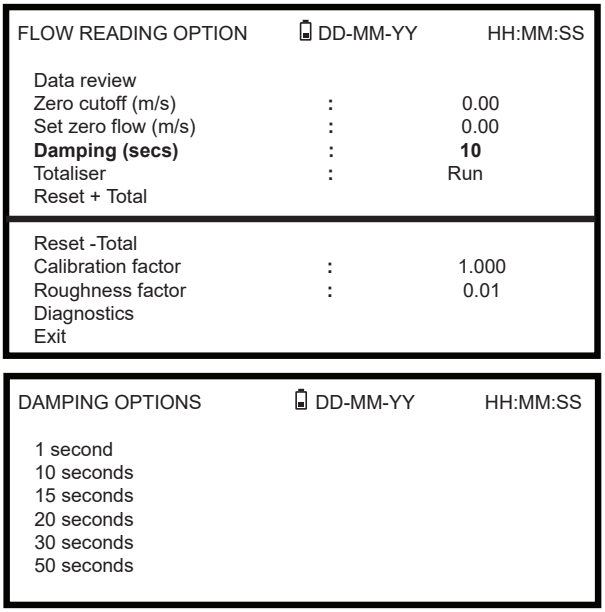
주철 파이프 • 역청 라이닝 • 신규, 라이닝 미포함 • 녹이 슮/침전물 발생	1.0mm

시스템에 새 위치를 추가하면 파이프 재료에 따라 기본 표면 조도값이 지정됩니다. 유량값 모드로 시스템을 사용 중인 경우:

	1. Enter 버튼을 누르고 "예"를 선택하여 "유량 표시" 화면 닫기를 확인하십시오. 메인 메뉴가 표시됩니다. 2. 위치 데이터 보기/편집을 선택하십시오. 3. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 표면 조도 계수 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 4. 위에 설명된 파이프의 재료와 상태에 따라 표면 조도 계수를 변경하십시오. 5. Enter 버튼을 눌러 변경 사항을 적용하고 "위치 데이터 보기/편집" 메뉴로 돌아가십시오. 6. 아래로 스크롤하여 선택한 센서로 유량 표시를 선택한 후 Enter 버튼을 눌러 "유량 표시" 화면으로 돌아가십시오.

5.3.5 댐핑 계수 조정

몇 초 동안의 유량을 평균화하여 댐핑 계수를 사용하면 갑작스러운 유량 변화를 완화하고 표시된 유량값에 큰 변동이 생기는 것을 방지할 수 있습니다. 허용 범위는 0~50초이고 기본 설정은 10초입니다. 댐핑 시간은 유량의 변화폭이 최종값의 98.2%에 도달하는 데 필요한 시간으로 정의됩니다.



1. 메인 메뉴에서 위쪽, 아래쪽 스크롤 버튼을 눌러 측정기 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 옵션 메뉴에서 "시스템" 또는 "1차 유량"을 선택한 후 Enter 버튼을 누르십시오.
   또는 "유량/속도/에너지 표시" 화면에서 SYSTEM (2) 버튼을 눌러도 됩니다. "시스템 설정" 메뉴가 표시됩니다.
2. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 댐핑 시간 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
3. 필요에 따라 댐핑 시간(0~50초) 값을 입력하여 표시가 원치 않게 변화하는 것을 방지하십시오. 지정한 값이 클수록 평활화 효과는 커집니다.
4. Enter 버튼을 눌러 선택 사항을 적용하십시오. 이 범위의 모든 댐핑값이 허용되는 것은 아닙니다. 이 경우 측정기는 가장 가까운 유효값을 댐핑 시간으로 지정합니다. 이 값은 입력한 값과 정확히 일치하지 않을 수 있습니다. 0초는 댐핑이 이뤄지지 않는 것임에 유의하십시오.
5. 원하는 댐핑 모드를 선택하십시오. 고정 모드는 이 섹션의 초반에 설명한 바와 같이 댐핑 시간을 엄격히 따릅니다. 동적 모드는 유속 차이가 특정 값을 초과할 때 댐핑을 비활성화합니다. 달라진 속도가 이 임계값 아래로 떨어지면 댐핑 시간이 선택한 값으로 설정됩니다.
6. 시스템 메뉴로 돌아가십시오.
7. 나가기를 선택하고 Enter 버튼을 눌러 메인 메뉴로 돌아가십시오.

참고 사항

댐핑 계수가 높게 설정되어 있으면 표시되는 값이 안정적으로 나타나지만 더 큰 변화폭에 대한 유량값의 반응 속도가 매우 느려질 수 있습니다. 이 경우 동적 댐핑을 고려하는 것이 좋습니다.

5.4 로그 기록 기능(데이터 로거 옵션이 포함된 모델만 해당)

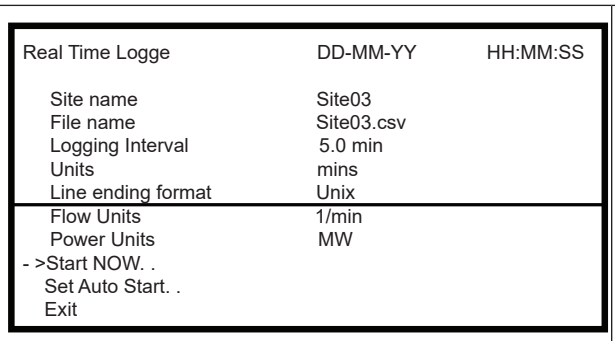
참고 사항

이 챕터는 데이터 로거 옵션이 포함된 GF U3000 V2 (HM) 모델에만 적용됩니다.

이 절차는 수동 시작/정지 제어로 일반 기록 세션을 셋업하는 방법을 보여줍니다. 기록된 데이터는 측정기의 메모리에 저장되어 나중에 CSV 파일(Comma Separated Values)로 USB 메모리 스틱에 복사할 수 있습니다. 날짜, 시간, 유량, 공급부(+) 및 리턴부(-) 총 유량, 속도, Q 신호(품질), SNR, 일반 신호 상태가 자동으로 기록됩니다. 유닛에 히트 미터가 조립되어 있으면 순간 출력에 더해 "고온" 값, "저온" 값, 온도 차이와 총 에너지도 기록됩니다. 기록은 내부 메모리에 저장되어 나중에 USB 메모리 스틱에 복사할 수 있습니다.

5.4.1 수동 기록

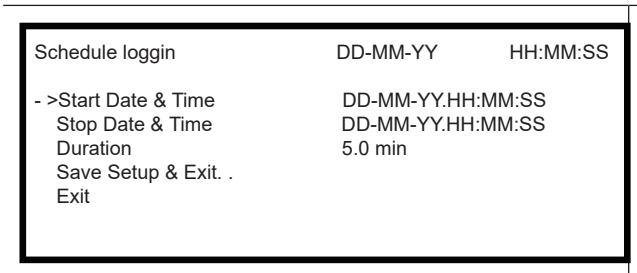
이 절차는 유량계가 올바르게 조립되었고 유량값 모드로 작동 중임을 전제로 합니다.



1. 표시된 체적 유량 단위가 기록 출력에 표시되는 값과 일치하는지 확인하십시오(예: L/min).
2. 기록 기능 버튼 (1)을 눌러 "실시간 기록" 화면을 여십시오.
3. 위치 이름을 확인하고 파일 이름을 기록하십시오.
4. 기록 주기를 선택하고 원하는 기간을 입력하십시오(예: 5분). 참고 사항: 기록 시간은 10초 이상, 28일(4주) 이하여야 합니다.
5. 즉시 기록을 시작하려면 "지금 시작"을 선택하십시오. 참고 사항: 기록 중일 때는 이 메뉴 항목이 "지금 정지"가 됩니다. 이 명령으로 기록 활동을 수동 정지할 수 있습니다.
6. 선택한 위치에 대한 기록이 이미 존재하면 현재 작업의 실행 결과가 기존 데이터에 추가됩니다. 새롭게 실행할 때마다 CSV 파일에 새 제목이 나타납니다.

5.4.2 기록 예약

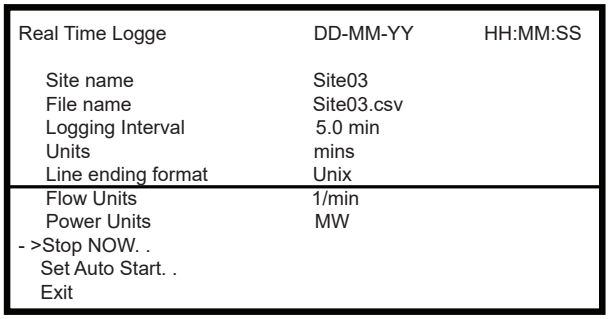
데이터 기록을 예약하는 방법은 다음과 같습니다.



1. "실시간 기록" 화면에서 자동 시작 설정을 선택하십시오.
2. 시작일 및 시작 시간을 선택하십시오. 날짜의 첫 번째 숫자 아래에 깜빡이는 커서가 나타납니다. 현지의 날짜/시간 형식에 따라 날짜와 시간을 dd-mm-yy:hh-mm-ss 또는 mm-dd-yy:hh-mm-ss 순서로 입력하십시오. 그런 다음 Enter 버튼을 누르십시오.
3. 같은 절차를 따라 정지일 및 정지 시간 옵션을 입력하십시오.
   참고 사항: 종료 시간은 시작 시간보다 이후여야 하고, 기록 예약 화면을 닫은 후 최소 2분간 버퍼를 제공해야 합니다.
4. 지속 시간은 시작 시간과 정지 시간을 기준으로 계산된 기록 기간입니다.
5. 설정 저장 및 나가기 옵션을 선택한 다음 Enter 버튼을 눌러 "실시간 기록" 화면으로 돌아가십시오.

5.4.3 기록 종료

유량값 화면에서 "기록" 기능 버튼을 눌러 실시간 기록 화면을 불러오십시오.

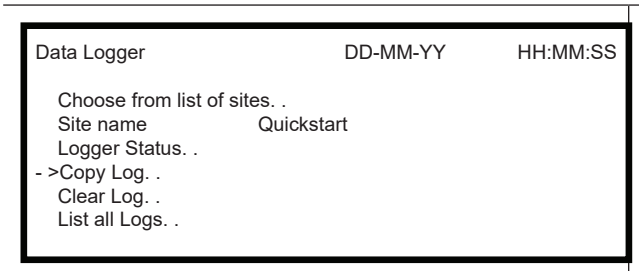


1. 기록 기능 버튼 (1)을 눌러 "실시간 기록" 화면을 여십시오.
2. 지금 정지를 선택하여 기록을 종료하십시오.
   참고 사항: 기록 실행 중에는 "지금 시작" 명령 대신 "지금 정지" 옵션이 표시됩니다.
3. 관련 메시지가 표시되면 이 과정을 확인하십시오.
4. 나가기를 선택하여 유량값 화면으로 돌아가십시오.

기록된 데이터는 측정기 메모리에 보관되어 언제든지 아래에 설명된 절차를 통해 불러올 수 있습니다.

5.4.4 USB 메모리 스틱에 기록 데이터 복사

이 절차는 저장된 기록 데이터를 USB 메모리 스틱에 복사하는 방법을 설명합니다.

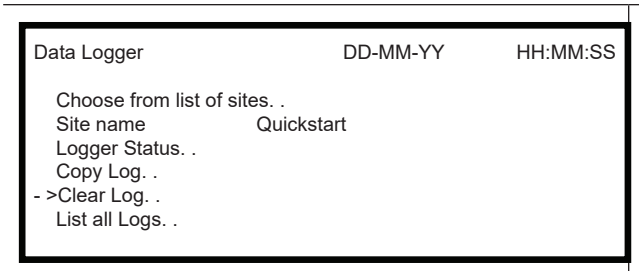


1. 적합한 USB 메모리 스틱을 유량계의 USB 소켓에 연결하십시오.
2. 메인 메뉴를 불러오십시오.
3. 메인 메뉴에서 데이터 기록 옵션을 선택하십시오.
4. 위치 목록에서 선택 옵션을 선택한 다음 다운로드할 위치의 이름을 선택하십시오.
5. 기록 다운로드를 시작할 준비가 되면 기록 복사 옵션을 선택하십시오.
6. 이제 선택한 위치에 대해 기록된 데이터가 USB 메모리 스틱에 복사됩니다.
7. 과정이 완료된 후 나가기를 선택하여 메인 메뉴로 돌아가십시오.

참고 사항

기록에는 MS-DOS와 호환되는 CSV 파일의 8.3 파일 이름 형식이 사용됩니다. 파일 이름이 예상한 이름과 정확히 일치하지 않을 수 있습니다. 예를 들어 빠른 시작 위치는 QUICKSRT.CSV라는 이름의 파일에 저장됩니다. 또한 파일이 매우 크면 복사에 시간이 걸리므로 약간의 인내가 필요한 점을 유의해야 합니다. 복사가 2분 넘게 걸리면 유닛이 복사를 중단할 수도 있습니다. 이러한 경우 GF의 세일즈 담당자에게 문의하는 것이 좋습니다.

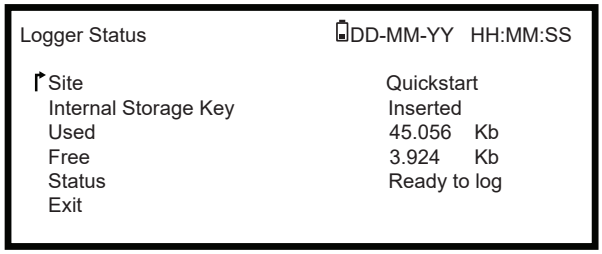
5.4.5 기록 파일 삭제



1. 메인 메뉴를 불러오십시오.
2. 메인 메뉴에서 데이터 기록 옵션을 선택하십시오.
3. 위치 목록에서 선택 옵션과 삭제할 위치의 이름을 선택하십시오.
4. 기록 삭제를 선택하여 선택한 위치에 대한 기록 데이터를 삭제하십시오.
5. 과정이 완료된 후 나가기를 선택하여 메인 메뉴로 돌아가십시오.

5.4.6 기록 상태

현재 셋업, 메모리 사용량, 데이터 기록 사용 가능 여부가 다음과 같이 표시됩니다.



1. 메인 메뉴를 불러오십시오.
2. 메인 메뉴에서 "데이터 기록" 옵션을 선택하십시오.
3. 기록 상태를 선택하십시오("기록"을 선택하여 옵션 화면에서도 열 수 있음).

6 출력부

6.1 전류 루프

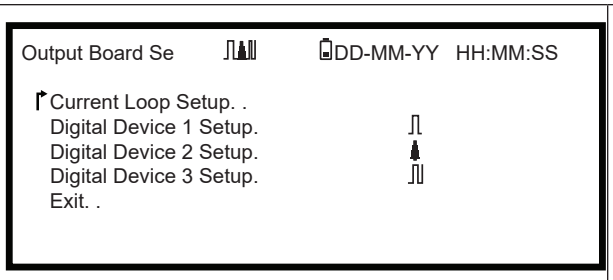
6.1.1 셋업

유량계로 선택할 수 있는 전류 출력 범위는 0~24mA입니다. 기본 범위는 4~20mA, 0~16mA, 0~20mA입니다. 이 전류 출력 범위는 양의 흐름만 나타내거나 양의 흐름이 음의 흐름으로 바뀌는 것 또는 음의 흐름만 나타내도록 합니다.
또한 범위 외의 값을 지정하여 오차 전류를 표시할 수도 있습니다. 예를 들어, 4~20mA의 전류 루프에는 일반적으로 2.5mA 또는 22.5mA의 오차 전류가 지정됩니다. 그럼에도 불구하고 유효한 측정 범위에 있지 않은 임의의 값을 오차 전류로 지정할 수 있습니다. 오차 전류는 다양한 원인을 나타내는 데 사용할 수 있습니다(예: 지정된 값 초과, 지정된 값 미달, 범위를 벗어난 값(최소값 미만 또는 최대값 초과) 또는 신호 손실). 또한 "오류 상태 아님"을 선택하여 오차 전류가 생기는 것을 방지할 수도 있습니다.

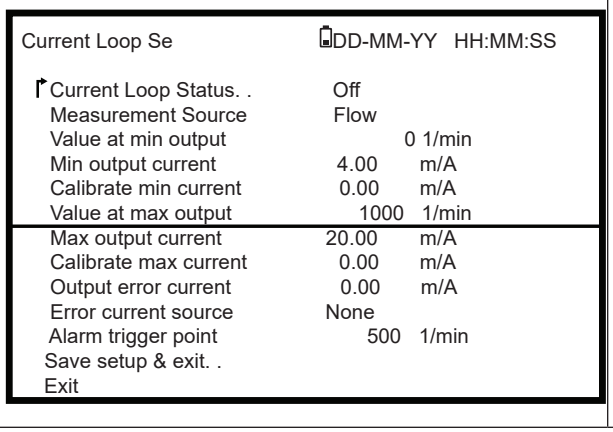
참고 사항

하드웨어에서 전류 출력 4~20mA의 정밀도는 +/-0.3%입니다. 더 높은 정밀도가 필요하거나 측정 시스템에서 보정이 필요할 수 있는 부정확성이 확인된 경우 보정값을 전류 루프 범위 내 최저값과 최고값으로 지정할 수 있습니다. 이 값들은 전류 루프 범위에서 선형으로 보간됩니다.

전류 루프의 기본 설정은 OFF입니다.
이 설정은 다음과 같이 조정할 수 있습니다.



1. 메인 메뉴에서 위쪽, 아래쪽 스크롤 버튼을 눌러 측정기 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 옵션 메뉴에서 "출력"을 선택한 후 Enter 버튼을 누르십시오.



또는 "유량/속도/에너지 표시" 화면에서 출력부 (3) 버튼을 눌러도 됩니다. "출력 보드" 메뉴가 표시됩니다.

2. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 전류 루프 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. "전류 루프 셋업" 메뉴가 표시됩니다.
3. 필요에 따라 설정을 조정하십시오(다음 페이지 참조). 4~20mA는 특정 유량 범위로 설정할 수 있습니다. 또한 역방향 유량을 모니터링할 수 있도록 최소 출력에 음수를 입력할 수도 있습니다.

설정	유량 옵션(기본값)	출력 옵션(기본값)
전류 루프 상태	OFF/ON	
측정원	유량	출력
최소 출력값 미터법 영미식 미국식	 0L/min 0gal/min 0USgal/min	 0kW 0BTU/h 0BTU/h
최소 출력 전류	0.00mA	
최소 교정 전류	0.00mA	
최대 출력값 미터법 영미식 미국식	 2,000L/min 439.939gal/min 528.344USgal/min	 0.033333kW 113.738BTU/h 113.738BTU/h
최대 출력 전류	24.00mA	
최대 교정 전류	0.00mA	
출력 오차 전류	2.50mA	
오차 전류원	초과/미달/신호 손실/범위를 벗어남/없음	
경보 기준점 미터법 영미식 미국식	 2,000L/min 439.939gal/min 528.344USgal/min	 0.033333kW 113.738BTU/h 113.738BTU/h

6.1.2 예

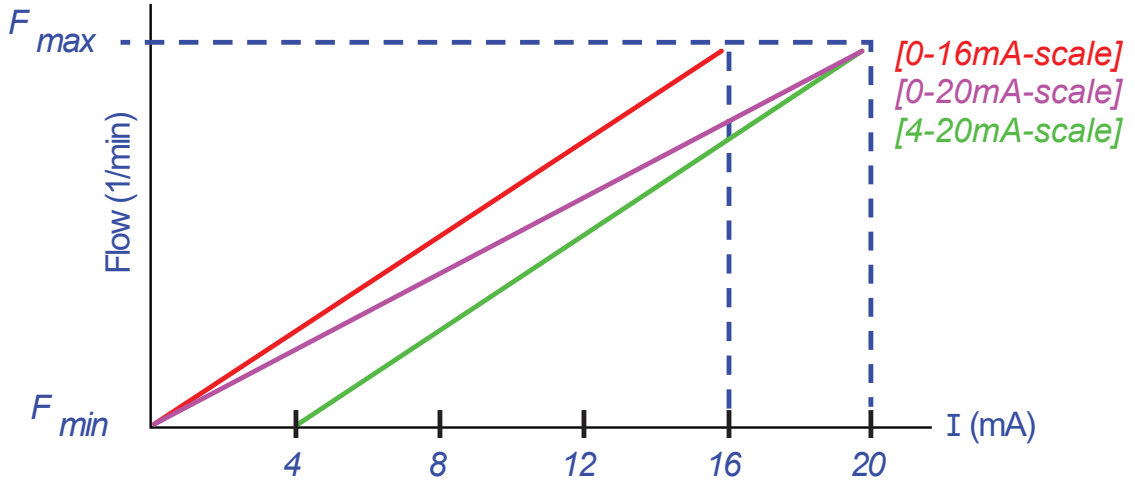
다음은 오류 및 경보 범위가 지정된 전류 출력의 간단한 예입니다.

- 전류 범위: 4~20mA
- 유량: 4mA일 때 0L/min, 20mA일 때 500L/min
- 오차 전류: 2.5mA
- 오차 소스: 초과한 값
- 경보 기준점: 450L/min

이 예를 구현하는 방법은 다음과 같습니다.

1. 전류 루프 상태를 ON으로 설정
2. 측정원을 유량으로 설정
3. 최소 출력값을 0L/min으로 설정
4. 최소 출력 전류를 4.0mA로 설정
5. 최소 교정 전류를 0mA로 설정
6. 최대 출력값을 500L/min으로 설정
7. 최대 출력 전류를 20mA로 설정
8. 최대 교정 전류를 0mA로 설정

측정 전류를 유량으로 변환
아래 표시된 것과 같이 최대 유량이 Fmax(L/min)이고 최소 유량이 "0"(L/min)이라고 가정합니다.



측정 전류(mA)에 대한 유량(L/min)을 계산하는 방법은 다음과 같습니다.

전류 범위	유량 공식
0~20mA	유량 = (I x (F_max - F_min)/20) + F_min
0~16mA	유량 = (I x (F_max - F_min)/16) + F_min
4~20mA	유량 = ((I-4) x (F_max - F_min)/16) + F_min

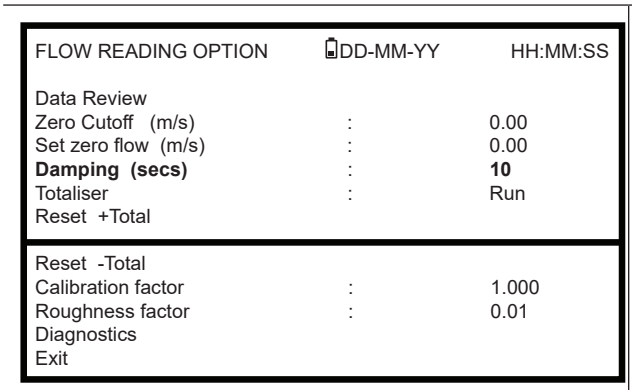
6.2 디지털 출력부

디지털 출력부 세 개는 각각 세 가지 모드 중 하나로 작동하도록 셋업할 수 있습니다.

- 전류 범위: 4~20mA
- 펄스 출력부("NC" 또는 "NO" 접점 유형으로 설정)
- 경보 출력(트리거를 "증가" 또는 "감소"로 설정)
- 주파수 출력부("고주파" 및 "저주파" 설정 포함)
- 사용 가능한 측정원:
- 체적(주파수 출력부와 호환되지 않음)
- 유량(펄스 출력부와 호환되지 않음)
- 에너지(주파수 출력부와 호환되지 않음)
- 출력(펄스 출력부와 호환되지 않음)
- 신호(펄스 출력부와 호환되지 않음)

이 모드들과 세 가지 출력부 중 하나에 대한 모드 할당은 제한없이 결합할 수 있습니다. 예를 들어 디지털 출력부를 동일한 유량값 및 서로 다른 트리거 지점과 연관된 세 개의 경보로 구성할 수 있습니다. 또는 각각 체적 및 출력과 연관된 경보 두 개, 유량과 연관된 주파수 출력부 한 개를 구성할 수도 있습니다.

디지털 출력부를 구성하는 방법은 다음과 같습니다.



1. 메인 메뉴에서 위쪽, 아래쪽 스크롤 버튼을 눌러 측정기 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 옵션 메뉴에서 "출력"을 선택한 후 Enter 버튼을 누르십시오.
   또는 "유량/속도/에너지 표시" 화면에서 출력부 (3) 버튼을 눌러도 됩니다. "출력 보드" 메뉴가 표시됩니다.
2. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 디지털 장치 1/2/3 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. "출력부 1/2/3" 메뉴가 표시됩니다.
3. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 기능을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
4. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 출력부 유형을 스크롤하십시오 (펄스 출력부, 경보 출력부 또는 주파수 출력부). 원하는 출력부가 선택되면 Enter 버튼을 누르십시오.
5. 필요에 따라 설정을 조정하십시오(아래 참조).

펄스 출력부		펄스 출력부		펄스 출력부	
설정	옵션/기본값	설정	옵션/기본값	설정	옵션/기본값
펄스당 양	체적: 1,000m3 에너지: 3,600.0kJ	펄스당 양	체적: 1,000m3 에너지: 3,600.0kJ	펄스당 양	체적: 1,000m3 에너지: 3,600.0kJ
펄스 지속 시간	50ms	활성화 지점	체적: 0.5m3 유량: 30,000L/min 에너지: 1800kJ 출력: 2.5kW 신호: 0.5	낮은 값	유량: 0.00L/min 출력: 0kW 신호: 0
접촉 유형	NC/ NO	비활성화 지점	체적: 0.475m3 유량: 28,500L/min 에너지: 1710 kJ 출력: 2,375kW 신호: 0.5	높은 주파수	200Hz
				높은 값	유량: 1,000.00L/min 출력: 5.00kW 신호: 1

6.2.1 펄스 출력부

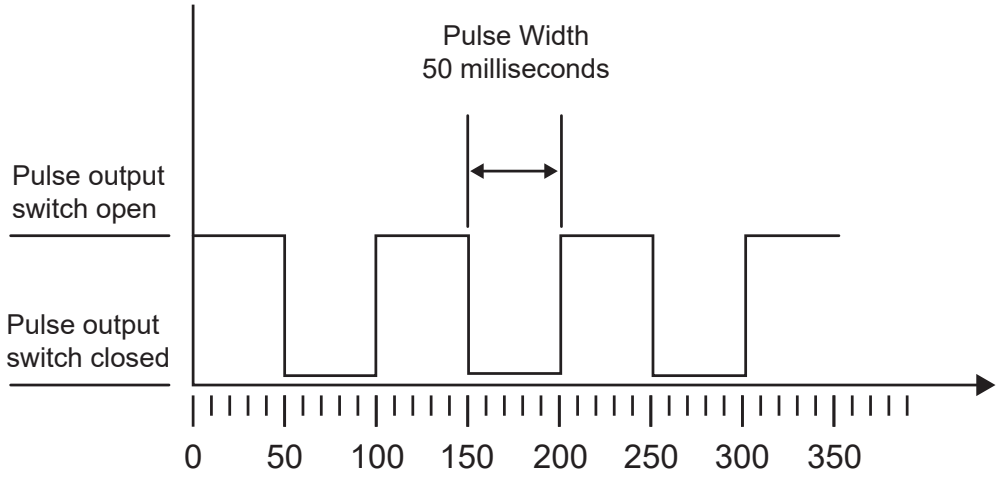
펄스 출력부를 선택하여 체적 또는 에너지를 측정한 다음 계속을 누르십시오. 다른 측정원을 선택하면 오류 메시지가 발생할 수 있습니다.
기본 펄스 폭은 50ms, 즉 펄스 주기 하나의 절반입니다. 대부분의 기계식 카운터에는 50ms의 주기 폭이 필요하지만 폭 값을 10ms까지 줄일 수 있습니다.

체적 펄스
펄스당 양은 일반적으로 외부 펄스 카운터를 확인하기 쉽게 만들어 주는 값으로 설정됩니다. 예를 들어 펄스당 10L가 설정될 수 있습니다. 이는 카운터가 측정하는 10L마다 펄스가 생성됨을 뜻합니다. 총계가 1초에 25L씩 증가하면 펄스 두 개가 생성되고, 나머지 5L는 보류됩니다. 이어지는 초에 25L를 추가로 측정하면 보류했던 나머지와 합산되어 총 30L가 됩니다. 결과적으로 측정기는 3개의 펄스를 출력하게 됩니다.

펄스가 출력되고 나면 펄스 폭 하나만큼의 짧은 유휴 시간이 이어집니다. 최대 펄스율이 있어 펄스 출력부가 나타낼 수 있는 최대 체적 유량이 정해져 있습니다.

위에서 언급한 시나리오의 펄스당 체적이 ϑ이고 펄스 폭이 ρ(ms)일 때 최대 유량은 500ϑ/ρ입니다. 위의 예에서 ϑ는 10L/pulse이고, ρ는 50ms입니다. 최대 유량은 500*10/50 = 100L/s입니다. 이같이 제한되는 이유는 펄스 폭이 50ms이고 유휴 시간이 50ms 이상이므로 초당 10개가 넘는 펄스를 생성할 수 없기 때문입니다. 펄스 하나는 10L에 해당하므로 100L/s로만 출력할 수 있습니다.

이것이 최대 평균 유량이긴 하지만 일시적으로 더 높은 유량을 구현할 수 없는 것은 아닙니다. 유량계는 대기 중인 펄스를 최대 1,000개까지 처리할 수 있습니다. 이 양을 초과하면 오류가 발생합니다. 유량이 평균값 미만인 경우 일련의 펄스로 펄스 수를 구성할 수 있습니다.

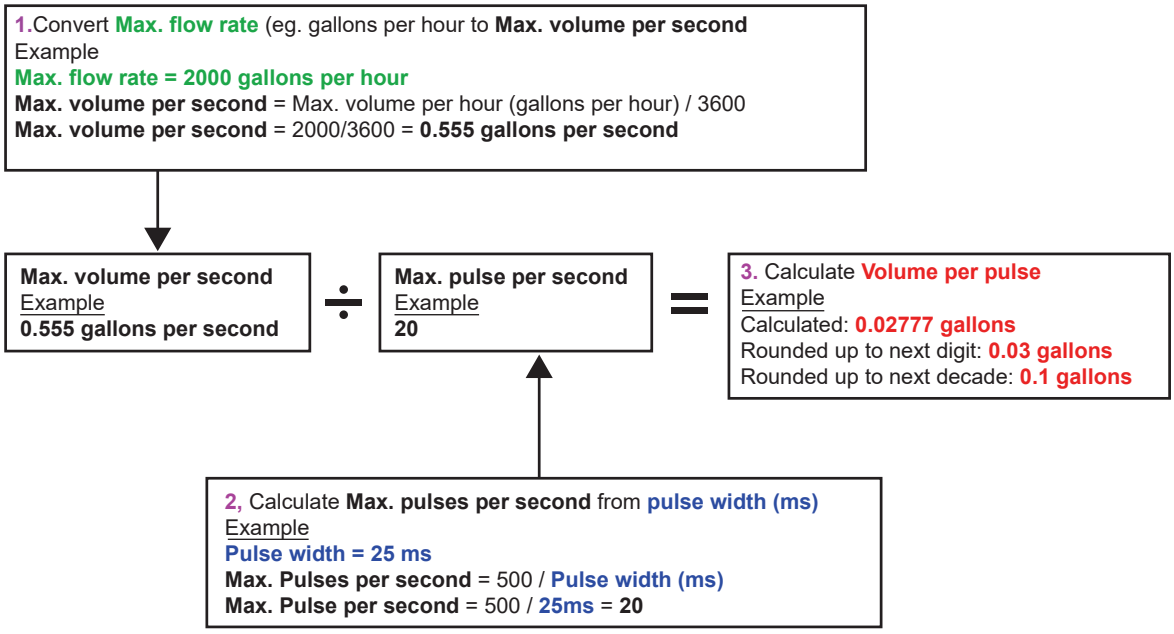


Default Pulse Width

다시 상기 예를 들어보면, 유량이 150L/s일 때 이를 나타내는 데는 15개의 펄스가 필요합니다. 유량계가 초당 10개의 펄스만 생성할 수 있으므로 나머지 5개는 보류해둬야 합니다. 유량계는 대기 중인 펄스를 최대 1,000개까지 저장할 수 있습니다. 따라서 오류가 발생하기 전에 1000/5=200초 동안 150L/s의 유량을 처리할 수 있습니다. 그러나 언젠가는 대기 중인 펄스의 총계가 줄어들도록 유량이 100L/s로 떨어져야 합니다.

적절한 펄스당 체적 결정

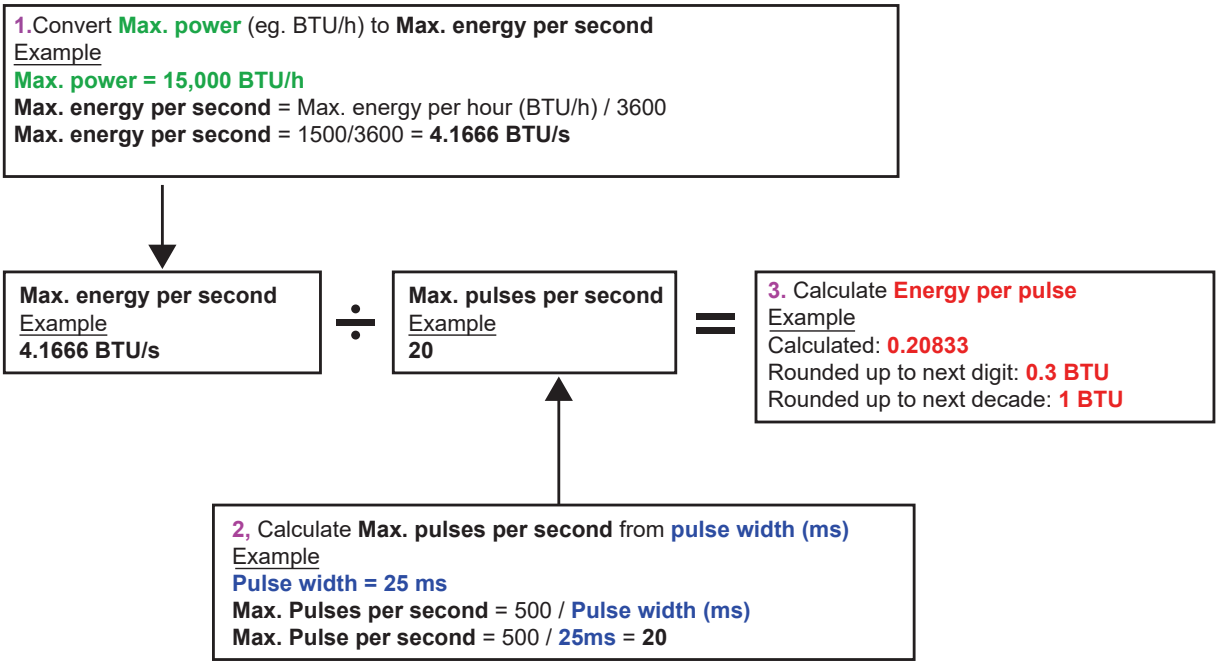
How to calculate a suitable **Volume per pulse** value from **Maximum flow rate** and **Pulse width** (Imperial)



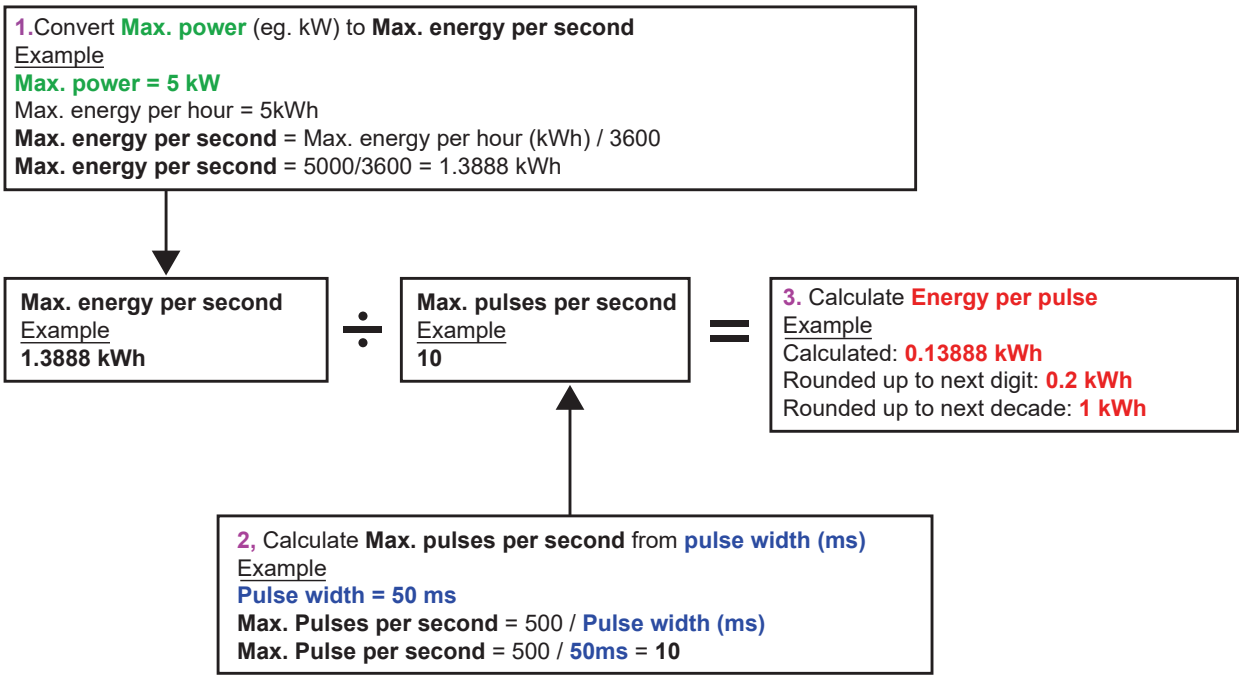
에너지 펄스(HM 버전만 해당)

각 펄스는 특정 에너지양을 갖습니다(예: 1kWh). 최대 펄스율(위 섹션의 설명 참조)이 제한되어 발생 가능한 값의 범위를 나타내는 데 더 높은 펄스당 에너지가 필요하거나 더 작은 펄스 폭이 필요할 수 있습니다.

How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Imperial)



How to calculate a suitable **Energy per pulse** value from **Maximum power** and **Pulse width** (Metric)



6.2.2 경보 출력부

경보 출력부는 특정 체적값, 유량값, 에너지값 또는 출력값을 넘기거나 그렇지 못할 때 또는 신호가 손실되거나 획득될 때 경고 메시지를 생성합니다. 경보가 활성화되면 상태 표시줄에 메시지가 생성되고 해당 출력 경보 기호가 깜빡입니다.

1. 옵션 메뉴에서 출력부를 선택하십시오.
2. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 디지털 장치 1/2/3 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. "출력부 1/2/3" 메뉴가 표시됩니다.
3. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 기능을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
4. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 출력부 유형을 스크롤하십시오. 경보 출력을 선택하십시오.
5. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 측정원 옵션을 선택하십시오.
6. 체적, 유량, 에너지, 출력, 신호 옵션 중 하나를 선택하십시오.
7. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 계속을 선택하십시오.
8. 다음 섹션에 설명된 것과 같이 6단계에서 선택한 옵션에 따라 경보 구성을 완료하십시오.

체적 경보

9. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 방향을 선택하십시오. "증가" 값 또는 "감소" 값을 선택할 수 있습니다(보통 리셋하기 전까지 체적이 증가하기만 하므로 "증가"를 일반적으로 선택함).
10. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 활성화 지점 옵션을 선택하십시오. 이 출력부의 경보에 대한 체적 제한을 설정하십시오.
11. 총 체적을 리셋하기 전까지 이 설정이 적용되지는 않지만, 필요한 경우 비활성화 지점을 설정하십시오.
12. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 설정 저장 및 나가기를 선택하십시오.

	에너지 경보 9. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 방향을 선택하십시오. "증가"를 선택하십시오. 장치는 양의 에너지만 지원합니다(가열 장치로 작동 시 에너지 손실, 냉각 장치로 작동 시 에너지 획득). 10. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 활성화 지점 옵션을 선택하십시오. 이 출력부의 경보에 대한 에너지 제한을 설정하십시오. 11. 총 에너지를 리셋하기 전까지 이 설정이 적용되지는 않지만, 필요한 경우 비활성화 지점을 설정하십시오. 12. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 "설정 저장 및 나가기"를 선택하십시오. 유량 경보 9. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 방향을 선택하십시오. 특정 유량값을 초과할 때 경보가 발생하도록 "증가"를 선택하십시오. 특정 유량값에 도달하지 않을 때 경보가 발생하도록 "감소"를 선택하십시오. 10. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 활성화 지점 옵션을 선택하십시오. 이 출력부의 경보에 대한 유량 제한을 설정하십시오. 11. 비활성화 지점을 설정하십시오(경보를 해제하는 값). • 방향이 "증가"로 설정되어 있으면 유량이 활성화 지점을 초과할 때 경보가 발생합니다. 비활성화 지점은 활성화 지점보다 작거나 같은 값이어야 합니다. • 방향이 "감소"로 설정되어 있으면 유량이 활성화 지점에 미달될 때 경보가 발생합니다. 비활성화 지점은 활성화 지점보다 크거나 같은 값이어야 합니다. 12. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 "설정 저장 및 나가기"를 선택하십시오.

예

유량이 300L/min를 초과할 때 경보가 발생하고, 유량이 280L/min에 미달될 때 경보가 비활성화되도록 방향을 "증가"로, 활성화 지점을 300L/min로, 비활성화 지점을 280L/min로 설정하십시오.

음의 흐름 관련 정보
원칙적으로 음의 흐름으로 작업할 수는 있지만 혼동의 여지가 있어 이를 권장하지 않습니다. 음의 흐름이 클수록 실제 숫자는 더 작아집니다. 예를 들어 감소하는 값은 숫자가 점점 작아짐을 나타냅니다. 예를 들어 -280은 -300으로 떨어집니다.
(음의) 역방향 유량이 300L/min를 초과할 때 경보가 발생하고, 역방향 체적이 280L/min에 미달될 때 경보가 비활성화되도록 방향을 "감소"로, 활성화 지점을 -300L/min로, 비활성화 지점을 -280L/min로 설정하십시오. 음의 부호에 유의해야 합니다.
두 개의 출력부를 유량 측정원이 동일한 경보 모드로 설정하는 것이 유용할 것입니다. 출력부 하나는 초과 경보로(히스테리시스 없음), 다른 하나는 미달 경보로(역시 히스테리시스 없음) 설정할 수 있습니다. 해당 출력부가 병렬로 연결되어 있으면 유량이 특정 임계값을 초과하거나 미달되는 즉시 경보가 발생합니다.

출력 경보

1. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 방향을 선택하십시오. 특정 출력값을 초과할 때 경보가 발생하도록 "증가"를 선택하십시오. 특정 출력값에 도달하지 않을 때 경보가 발생하도록 "감소"를 선택하십시오.
2. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 눌러 활성화 지점 옵션을 선택하십시오. 이 출력부의 경보에 대한 출력 제한을 설정하십시오.
3. 비활성화 지점을 설정하십시오(경보를 해제하는 값).
4. 방향이 "증가"로 설정되어 있으면 출력이 활성화 지점을 초과할 때 경보가 발생합니다. 비활성화 지점은 활성화 지점보다 작거나 같은 값이어야 합니다.
5. 방향이 "감소"로 설정되어 있으면 출력이 활성화 지점에 미달될 때 경보가 발생합니다. 비활성화 지점은 활성화 지점보다 크거나 같은 값이어야 합니다.
6. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 설정 저장 및 나가기를 선택하십시오.

신호 경보
신호 경보는 출력부를 신호 손실 또는 신호 복원과 연결합니다. 신호가 손실되면 유량 화면에 유효한 유량값 대신 "-----"이(가) 표시됩니다. 출력 및 SNR 비율이 "1차 유량" 화면의 신호 손실 시간 초과 필드에 설정된 것보다 오랫동안 허용 범위를 벗어나면 신호가 손실된 것으로 간주됩니다. 기본값은 3초입니다. 신호가 중단될 때의 값은 0이고, 그렇지 않을 때의 값은 1입니다. 신호 손실 시 경보가 발생하도록 방향을 "감소"로, 활성화 지점과 비활성화 지점을 0.5로 설정하십시오. "신호"가 측정원으로 선택되면 이 값이 자동으로 설정됩니다.

6.2.3 주파수 출력부

출력 주파수는 0~200Hz로 지정된 주파수 범위 내에서 출력 또는 유량에 비례합니다. "신호"를 측정원으로 선택하지 않은 한 출력, 유량 등의 편차 변수를 측정하는 것은 의미가 없습니다. 이러한 경우 순시 주파수는 순시 유량 또는 출력에 정비례합니다. 상위 주파수, 하위 주파수와 이것이 나타내는 값 모두 주파수 출력 화면에서 설정할 수 있습니다. 일반적으로 주파수 범위는 기본값인 0Hz와 200Hz로 설정됩니다. 0Hz에서는 해당 출력 스위치가 항상 닫혀 있습니다. 0이 아닌 것으로 생성 가능한 최저 주파수가 1/60 = 0.01667Hz이므로 파형의 최대 기간은 60초입니다. 생성된 주파수의 정밀도는 평균 ±1%입니다.

일반적으로 0Hz는 유량 또는 출력이 0임을 나타냅니다. 따라서 최대 유량 또는 최대 출력만 200Hz로 설정해야 합니다.

경보 모드에 관한 이전 섹션에서 언급했듯 0(신호 없음)이나 1(신호 있음)만 "신호" 값이 될 수 있습니다. 이 설정을 사용하면 신호 손실 시 음향 경보를 생성할 수 있습니다. 그러려면 최저 주파수를 100Hz로 설정하고, 주파수가 0Hz일 때 최저값과 최고값을 각각 0과 1로 설정해야 합니다. 그 결과 신호가 존재할 때 안정적인 출력이 보장되고, 신호가 손실될 때는 100Hz가 됩니다.

7 상태 화면

7.1 1차 유량

"1차 유량" 화면은 총 유량과 "유량값" 화면에 이를 표시하는 옵션에 대한 개요를 제공합니다. "1차 유량" 화면을 여는 방법은 다음과 같습니다.

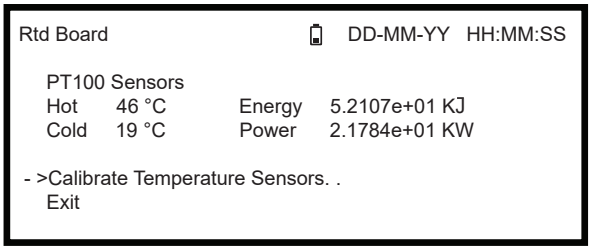
	1. 메인 메뉴에서 위쪽, 아래쪽 스크롤 버튼을 눌러 측정기 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 옵션 화면이 표시됩니다.
	2. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 1차 유량을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. "1차 유량" 화면이 표시됩니다. 화면에는 공급부와 리턴부의 총 유량이 표시됩니다 (공급부 합계, 리턴부 합계). 공급부 및 리턴부의 총 유량 표시를 변경하려면 "유량값" 화면에서 총계 표시 옵션을 선택하십시오. 사용 가능한 옵션으로는 둘 다, 없음, 공급부 합계, 리턴부 합계가 있습니다.

댐핑 시간과 댐핑 모드는 시스템 메뉴의 설정에 해당합니다.
신호 손실 시간 초과: 출력 및 SNR 비율이 신호 손실 시간 초과에 설정된 것보다 오랫동안 너무 낮은 수준에 머무르면 신호가 수신 후 손실된 것으로 간주됩니다.
"유속 방향"을 사용하면 할당된 센서 방향을 반대로 전환할 수 있습니다. 유속 방향이 변경되면 표시된 측정값에 약간의 편차가 생길 수 있습니다.

8 히트 미터(HM 버전만 해당)

참고 사항

이 챕터는 GF U3000 V2 HM 모델에만 적용됩니다.



1. 메인 메뉴에서 위쪽, 아래쪽 스크롤 버튼을 눌러 측정기 셋업 옵션을 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. 옵션 화면이 표시됩니다.
2. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 히트 미터를 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오. "RTD 모드" 화면이 표시됩니다.

센서가 연결되어 있으면 고온, 저온이 표시됩니다. "***" 표시는 연결된 센서가 없거나 센서에 결함이 있음을 나타냅니다. 현재 총 에너지와 최근에 측정된 순시 출력도 화면에 표시됩니다.

8.1 온도 센서 보정

온도 센서를 연결한 다음 표시된 값이 확실한지 점검하십시오.

1. 센서를 함께 고정하고 값이 안정화될 때까지 기다립시오.
2. 센서는 거의 동일한 온도를 제공해야 합니다. 그러나 작은 시스템 오류로 인해 센서값이 약간 달라질 수 있습니다. 이러한 경우 센서를 보정해야 합니다. 출력을 계산할 때는 절대 온도 대신 온도 차이를 사용해야 합니다. 그러나 계산에는 절대 온도의 함수인 상대 밀도 및 비열 용량간의 작은 차이가 반영됩니다.
3. 온도 센서 보정을 선택하십시오.
4. 사용자의 PIN 코드(71360)를 입력하십시오. "센서 보정" 화면이 표시됩니다.

5. 참조용으로 사용을 이용하는 경우 다음 옵션 중 하나를 선택하십시오.
   - 고온
     두 센서 사이의 편차값은 저온 센서에 대한 오프셋으로 적용됩니다.
   - 저온
     두 센서 사이의 편차값은 저온 센서에 대한 오프셋으로 적용됩니다.
   - 지정된 값
     신뢰할 수 있는 온도 측정기가 있는 경우 고온 센서와 저온 센서를 나란히 잇대어 고정해야 하며, 기존 장치가 온도를 측정하는 위치에도 이를 연결해야 합니다. 온도가 안정화되었는지 점검하십시오.
   - 없음
     모든 오프셋이 제거됩니다. 두 센서 사이의 온도 차이가 0.5°C를 넘으면 후속 측정에 출력 오프셋이 표시됩니다.
6. 보정을 선택하십시오. "RTD 모드" 화면이 표시됩니다. 이제 온도값이 일치하는지 확인하십시오. 온도 정보 외에 오프셋과 연관된 기호 ✓가 표시되며, 이 기호는 센서가 이미 보정되었음을 나타냅니다.

9 정비 및 수리

이 측정기에는 사용자가 정비할 수 있는 부품이 없습니다. 다음 참고 사항은 장치의 일반적인 유지관리에 대한 지침 역할을 합니다.

⚠ 경고!

GF Piping Systems에서 지시하지 않는 한 이 유닛을 분해하지 마십시오. 추가 지침을 받으려면 유닛을 공인된 고객 서비스 센터나 판매점으로 보내십시오.

1. 유닛을 끄고 플러그를 뽑은 후 측정기의 바깥면을 물에 적신 깨끗한 천이나 종이 타월로 닦으십시오. 용제를 사용하면 표면이

손상될 수 있습니다.
2. 측정기에는 배터리가 장착되어 있습니다. 이 배터리는 작동 국가의 현행 지역 규정을 따라 안전하게 폐기해야 합니다.
3. 모든 케이블과 연결부는 그리스나 기타 잔여물이 없이 깨끗해야 합니다. 필요한 경우 연결부를 범용 세척제로 청소해도 됩니다.
4. 장치의 성능이 저하될 수 있으므로 센서에 그리스/초음파 검사용 커플런트를 너무 많이 도포하지 마십시오. 흡수성 종이 타월이나 범용 세척제를 사용하여 센서 및 가이드 레일에서 남는 그리스/커플런트를 제거할 수 있습니다.
5. 센서에(특히 사용하면서 너무 뜨거워져 만질 수 없게 되는 파이프에) 도포된 초음파 검사용 커플런트를 6개월마다 교환하는 것이 좋습니다. 신호 강도가 30% 밑으로 떨어지는 것은 센서에 다시 그리스칠을 해야 함을 알리는 표시이기도 합니다.
6. 모든 케이블/부품의 손상 여부를 정기적으로 점검하십시오. 예비 부품은 GF에서 구매할 수 있습니다.
7. 자격을 갖춘 직원만 측정기를 정비할 수 있습니다. 확실하지 않은 경우 문제 유형에 대한 상세 설명을 동봉하여 측정기를 GF로 보내십시오.
8. 측정기/센서 청소용 재료를 사용할 때는 적합한 예방 조치를 취해야 합니다.
9. 측정기와 센서를 최소 12개월마다 한 번씩 보정해야 합니다. 자세한 정보는 GF 또는 현지 GF 파트너에 요청할 수 있습니다.
10. 측정기를 보내기 전에 이를 청소해야 합니다. 위험 물질이 측정기에 닿은 적이 있는 경우 GF에 이를 알려야 합니다.
11. 측정기를 먼지나 오염물로부터 보호해주는 캡이 함께 제공된 경우 측정기 사용 후 캡을 다시 씌워야 합니다.

10 장애 해결

10.1 개요

유량 모니터링 시스템에 문제가 있는 경우 다음이 원인일 수 있습니다.

장치 결함

결함이 의심되는 경우 테스트 블록을 사용하여 장치를 점검하면 됩니다.
이로써 측정기가 올바르게 작동하고, 연결된 변환기에 대한 신호 품질이 양호한지 확인하십시오.

잘못된 셋업

신호가 불량하거나 없는 경우 다음과 같은 잘못된 셋업이 원인일 수 있습니다. 예:

- 측정기에 잘못된 위치 데이터가 입력되었습니다.
- 잘못되거나 일치하지 않는 초음파 변환기가 선택되었습니다.
- 잘못 조립된 변환기 - 커플런트가 도포되지 않음, 간격이 올바르지 않음, 단단히 고정되지 않음
- 프로브와 측정기 사이의 연결이 불량함

적용 문제

측정기가 올바르게 작동되고 현재 위치에 맞게 셋업되었으며, 센서가 올바르게 조립 및 부착된 점이 확실한 경우 이 위치에 적용하는 과정에서 문제가 생긴 것일 수 있습니다.

점검할 조건:

파이프 외부 표면 상태 불량

- 표면이 고르지 않아 변환기와 균일하게 접촉되지 않음
- 페인트가 벗겨짐(제거해야 함)
- 콘트리트로 덮인 파이프의 유동적인 에어 갭이 초음파 신호 품질에 영향을 미침

파이프 내부 상태 불량

- 파이프 내부 벽이 매끄럽지 않아 액체의 유량 프로필에 영향을 미침(표면 조도 계수 참조)
- 변환기 신호 경로에 있는 내부 용접 이음부가 신호 품질에 영향을 미침
- 아연 도금 강관 내 "누수" 또는 신호 경로를 방해하는 기타 비정상적인 상태

잘못 배치된 프로브

- 변환기가 벤드나 밸브와 너무 가깝게 조립되어 유량 프로필에 영향을 미침
- 변환기가 삽입 프로브와 너무 가깝게 조립되어 유량 프로필에 영향을 미침
- 배관을 가로로 배치한 경우 변환기를 파이프 상단에 조립하면 안 됨

파이프 내 흐름 조건이 열악함

- 액체에 거품 또는 슬러지가 포함되어 있고 입자 밀도가 높음
- 파이프 상단부에 공기가 차있음

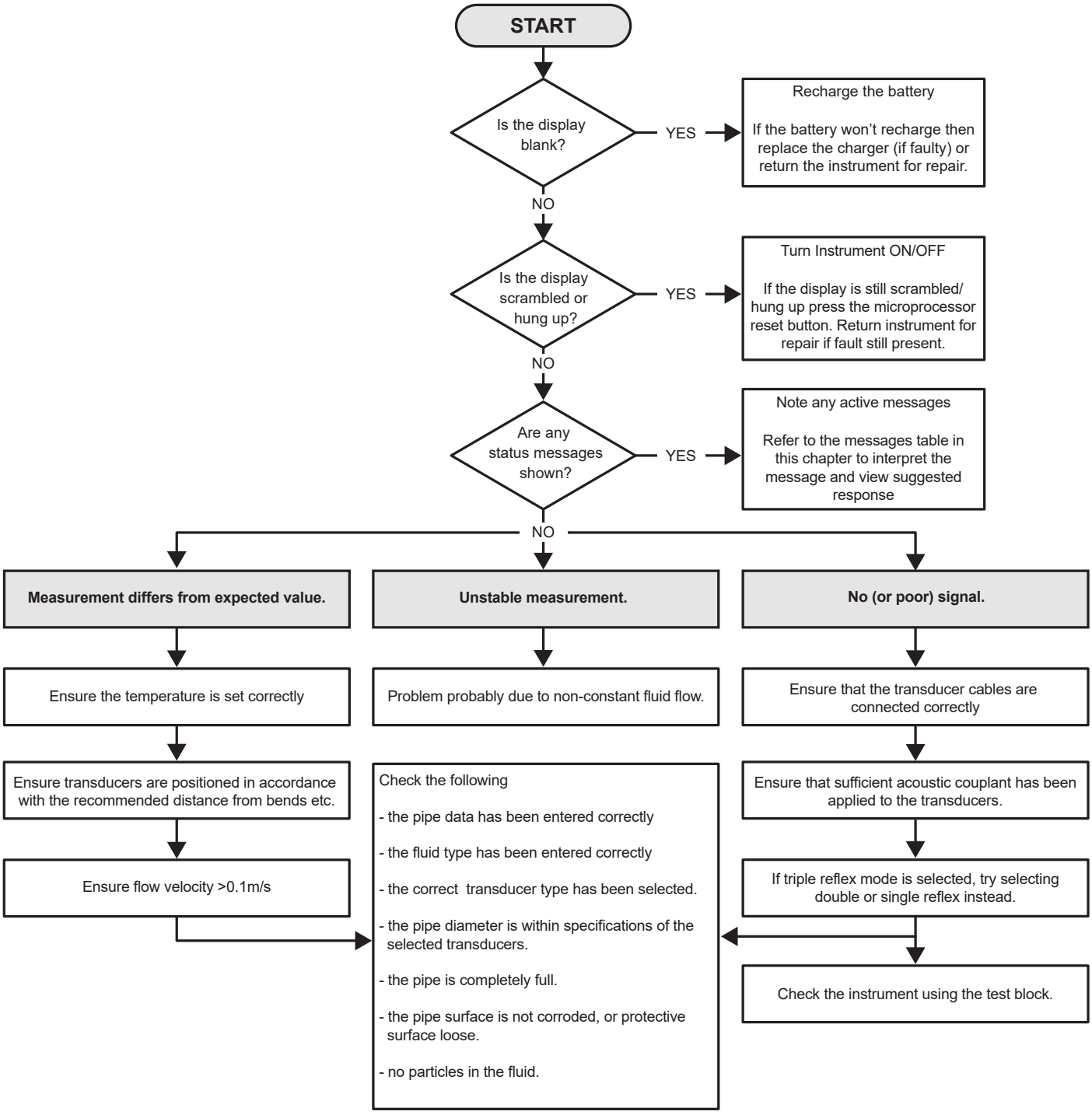
파이프 내 유량이 적음

- 파이프가 막힘
- 밸브 결함으로 인해 밸브가 완전히 열리지 않음(또는 의도치 않게 닫힘)

액체 내용물 문제

- 여러 액체 내용물이 예상 음속 기준을 정확히 충족하지 않음
- 매우 뜨거운 파이프는 물을 거의 기화시키므로 잘못된 속도 특성을 갖게 됨 - 파이프 압력 감소로 인한 것일 수 있음
- 플래시오버 – 필요한 압력이 형성되지 않아 액체가 기체로 변함

10.2 일반적인 오류 해결 절차



10.3 경고 및 상태 메시지

경고 메시지, 오류 메시지, 상태 메시지는 디스플레이의 두 번째 줄에 표시됩니다. 메시지가 여러 개인 경우 오류가 긴급하지 않은 한 이 메시지들이 번갈아가며 디스플레이에 표시됩니다. 긴급 메시지는 사용자의 개입이 필요할 수 있으며 "삭제"를 누르거나 오류의 원인을 해결해야만 삭제됩니다. 긴급 오류는 설명란에 그대로 표시됩니다.

상태 메시지는 일반 오류 또는 긴급 오류가 해결될 때까지 숨길 수 있습니다. "유효하지 않은 코드"와 같은 일반적인 오류는 일정 시간이 지나면 자동으로 삭제됩니다. 모든 오류는 "삭제"를 눌러 제거할 수 있습니다. 그러나 심각한 오류와 긴급 오류는 잠시 후 다시 표시될 수 있습니다.

해당 오류에 대한 답변을 참조하고, GF의 세일즈 담당자가 개입하기 전에 필요한 모든 조치를 취하십시오.

유량 관련 오류 및 메시지	
유량 신호가 없음	설명: 긴급: 변환기가 신호를 전송하거나 수신할 수 없습니다. 해결: 먼저 모든 케이블이 연결되어 있고 변환기가 충분한 커플런트와 함께 파이프 표면에 올바르게 조립되어 있는지 점검하십시오. 이 오류는 파이프가 부분적으로 비어있는 것, 폭기된 액체, 너무 높은 미립자 함량, 측정된 파이프의 불량한 상태로 인해 발생한 것일 수 있습니다.
유량 계산 오류	설명: 긴급: 유량 계산 중 내부 오류가 발생했습니다. 해결: 유량계를 다시 시작하십시오. 문제가 지속되면 GF의 세일즈 담당자에게 문의하십시오.
속도 범위를 벗어남	설명: 순시 유속이 적어도 일시적으로 지정된 최대값을 초과하였습니다. 해결: 이 오류는 드물게 발생합니다. 이는 심각한 오류가 아니며 산발적으로 발생할 수 있습니다. 오류가 지속되면 설치를 점검해야 합니다.
불가능한 분리 간격	설명: 계산된 센서 분리 간격이 0보다 작습니다. 해결: 모든 위치 매개변수와 선택된 센서를 점검하십시오.

히트 미터의 오류 및 메시지	
RTD 저온 센서 오류	설명: 긴급: 저온 센서 프로브가 연결되어 있지 않거나 결함이 있습니다. 해결: 센서가 연결되어 있는지 점검하십시오. 히트 미터가 통합된 유닛을 작동 중이고 프로프가 연결되어 있지 않은 경우 오류를 쉽게 제거할 수 있습니다. 이 오류는 측정기를 시작할 때 RTD 프로브가 아직 연결되지 않은 경우 표시될 수 있습니다. 이 경우 30초 후에 오류가 자동으로 사라집니다.
RTD 저온 센서 오류	설명: 긴급: 고온 센서 프로브가 연결되어 있지 않거나 결함이 있습니다. 해결: 센서가 연결되어 있는지 점검하십시오. 히트 미터가 통합된 유닛을 작동 중이고 프로프가 연결되어 있지 않은 경우 오류를 쉽게 제거할 수 있습니다. 이 오류는 측정기를 시작할 때 RTD 프로브가 아직 연결되지 않은 경우 표시될 수 있습니다. 이 경우 30초 후에 오류가 자동으로 사라집니다.

전류 루프, 디지털 출력부의 오류 및 메시지	
[측정원]이 [기능]과 호환되지 않음	설명: 선택된 [측정원]이 원하는 출력부의 [기능]과 호환되지 않습니다. 해결: (호환되는) 다른 측정원이나 기능을 선택하십시오.
[내부] 보드 피드백 실패.	설명: [내부] 보드가 감지 메시지에 응답하지 않아 일시적으로 작동이 정지되었습니다. 해결: 이 오류는 일시적인 컴퓨터 과부하로 인한 것일 수 있습니다. 옵션 화면을 열어 보드의 상태를 점검하십시오. 먼저 다시 시작하십시오. 오류가 지속되면 유량계를 리셋하십시오. 다시 시작한 후 "정상"이 아닌 보드가 있는 것으로 보고되면 잘못된 보드를 기록하여 대리점에 문의하십시오.
전류 루프 개방 또는 단락	설명: 전류 루프가 개방 회로이거나(연결되지 않음) 내부 부품 과열과 함께 단락이 발생한 상태일 수 있습니다. 해결: 이것이 필요하지 않은 경우 전류 루프를 끄거나 필요에 따라 연결하십시오. 직접 단락을 방지하려면 전류 루프에 정확한 세기의 전류가 적용되어야 함에 유의하십시오. "삭제"를 눌러 경보를 제거했지만 오류의 원인이 해결되지 않은 경우 약 1분 후 오류가 다시 표시됩니다.
전류 루프 경보가 활성화됨	설명: 이것은 정보용 메시지입니다. 이 메시지는 전류 루프 경보 조건이 충족되었을 때 표시됩니다. 해결: 경보를 삭제하고 오류를 해결하십시오. 경보만 삭제하고 원인을 해결하지 않으면 오류가 계속해서 표시됩니다.
출력부 [n]에 경보가 활성화됨	설명: 이것은 정보용 메시지입니다. 이 메시지는 디지털 출력부 [n]의 경보 조건이 충족되었을 때 표시됩니다. 해결: 경보를 삭제하고 오류를 해결하십시오. 경보만 삭제하고 원인을 해결하지 않으면 디지털 출력부가 계속해서 경보를 내보냅니다.
범위를 벗어난 오차 전류	설명: 오차 전류를 전류 루프의 정상 작동 범위로 설정하려는 시도가 있었습니다. 이 오류는 예를 들어 작동 범위가 0~16mA일 때 오차 전류를 16mA 미만의 값으로 설정하려 하는 경우 표시될 수 있습니다. 유량계가 오차 전류를 유효한 값으로 설정하려 시도합니다. 해결: 오차 전류를 다른 값으로 설정하거나 계산된 값을 원하지 않는 경우 작동 범위를 변경하십시오.
오차 전류가 유효하지 않음. 소스가 비활성화됨	설명: 전류 루프의 전체 범위(0~24mA)가 유효한 것으로 간주되어 오차 전류가 가능하지 않습니다. 이 경우 경보 기능이 비활성화됩니다. 해결: 오차 전류가 필요한 경우 작동 범위의 값을 줄여야 합니다.

데이터 기록 오류 및 메시지	
USB 스틱이 삽입되지 않음	설명: 원하는 과정을 수행하기 전에 외부 포트에 USB 스틱을 삽입해야 합니다. 해결: USB 스틱을 외부 포트에 삽입하십시오.
CSV 파일 복사 불가	설명: 내부 메모리에서 외부 저장 매체로 CSV 파일을 복사하는 동안 오류가 발생했습니다. 해결: 과정을 다시 시도하십시오. 또 실패하면 유량계를 껐다가 다시 켜십시오. 불러올 기록이 있는 위치를 선택하고 파일 복사 과정을 다시 시도하십시오.
인덱스 파일을 삭제하지 못함	설명: 이것은 각 위치의 CSV 파일과 연결된 내부 파일입니다. 이 파일을 삭제하지 못했습니다. 해결: 과정을 다시 시도하십시오. 또 실패하면 유량계를 껐다가 다시 켜십시오. 삭제할 기록이 있는 위치를 선택하고 기록 삭제 과정을 다시 시도하십시오.
CSV 파일을 삭제하지 못함	설명: 위치와 연결된 CSV 파일을 삭제하지 못했습니다. 해결: 과정을 다시 시도하십시오. 또 실패하면 유량계를 껐다가 다시 켜십시오. 삭제할 기록이 있는 위치를 선택하고 기록 삭제 과정을 다시 시도하십시오.
날짜 또는 시간 형식이 잘못됨	설명: 날짜 및 시간 필드의 형식이 잘못되었습니다. 해결: 날짜와 시간을 올바른 형식으로 다시 입력하십시오.
	해결: 날짜와 시간을 올바른 형식으로 다시 입력하십시오.
날짜 또는 시간이 유효한 범위를 벗어남	설명: 입력된 예정 날짜와 시간이 1년 이상의 미래입니다. 해결: 이보다 멀지 않은 미래의 날짜와 시간을 입력하십시오.
시작 시간이 너무 이름	설명: 기록 시작 예약 시간은 최소 앞으로 2분 뒤여야 합니다. 해결: 현재 시간보다 최소 2분 뒤인 새 시작 시간을 입력하십시오.
기록 기간이 너무 짧음	설명: 시작 예약된 기록의 최소 지속 시간은 60초입니다. 해결: 기록 정지 시간을 기록 시작 시간보다 최소 60초 뒤로 입력하십시오.
유효하지 않은 시작 또는 정지 시간	설명: 입력된 날짜가 유효하지 않습니다. 예: 6월 31일 또는 2월 30일 또는 25:00:00 해결: 유효한 날짜와 시간을 입력하십시오.
과정이 시간 초과됨	설명: 내부 오류가 발생하여 과정이 시간 초과되었습니다. 해결: 과정을 다시 시도하고, 결과가 같으면 유량계를 껐다가 다시 켜십시오. 과정을 다시 시도하고, 계속 오류가 발생하면 대리점에 문의하거나 수리를 위해 제품을 보내주십시오.
기록 드라이브가 가득 참	설명: 긴급: 내부 메모리가 가득 찼습니다. 해결: 기록의 일부를 삭제하십시오.
기록이 종료됨	설명: 긴급: 내부 메모리가 가득 차 기록이 종료됩니다. 해결: 기록의 일부를 삭제하십시오.

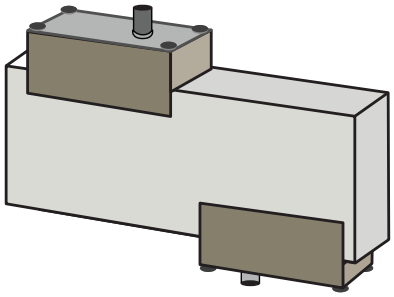
배터리 오류	
배터리 레벨이 매우 낮음!	설명: 긴급: 내부 배터리 전압이 6.1V 미만입니다. 해결: 외부 충전기에 연결하십시오. "삭제"를 눌러 이 오류를 제거하십시오.
배터리 방전! [x]초 뒤 꺼짐!	설명: 내부 배터리 전압이 5.25V 미만입니다. 외부 충전기를 연결하지 않으면 유량계가 15초 후 제어된 차단을 실행합니다. 차단 전까지 남은 시간은 [n]초입니다. 해결: 외부 충전기에 연결하십시오. "삭제"를 눌러 이 오류를 제거하십시오.

셋업, 기타 오류 및 메시지	
오류가 너무 많음	설명: 유량계가 고장으로 인해 너무 많은 오류를 생성했습니다. 표시되지 않은 일부 오류가 있을 수 있습니다. 해결: 강조 표시된 오류를 해결하십시오.
긴급 오류가 너무 많음	설명: 유량계가 고장으로 인해 너무 많은 긴급 오류를 생성했습니다. 표시되지 않은 일부 오류가 있을 수 있습니다. 해결: 다음 단계를 수행하기 전에 긴급 오류를 삭제하십시오. 긴급 오류는 일반 오류보다 먼저 표시되므로 "삭제" 버튼을 누르면 먼저 삭제됩니다.
잘못된 형식의 오류 메시지	설명: 심각하지 않은 내부 시스템 오류. 해결: 오류를 삭제하십시오. 이 오류가 발생한 상황을 기록하고 기회가 될 때 이를 보고하십시오.
위치 DB가 가득 참	설명: 위치 최대 개수 12개에 도달했습니다. 해결: 위치 하나를 삭제하십시오.
위치 이름이 허용되지 않거나 이미 존재함	설명: 위치 이름은 고유해야 하며 문자, 숫자, 하이픈 또는 언더바를 포함하여 8자 이하여야 합니다. 해결: 위 설명을 충족하는 위치 이름을 입력하십시오. 위치 이름에서 대소문자를 구분하지 않으므로 위치 ELY는 위치 Ely의 복사본입니다.
에너지 계산을 신뢰할 수 없음	설명: 히트 미터 계산에 사용된 온도가 정확히 계산할 수 있는 범위를 벗어났습니다. 해결: 이는 심각한 오류가 아닙니다. 오류가 지속되면 설비의 온도가 허용 범위를 벗어났는지 확인하고 온도 프로브와 연결된 케이블을 점검하십시오.
RTD 보드 오류 전원 보드 오류 기록 보드 오류 출력 보드 오류 유량 보드 오류	설명: 긴급: 해당 보드가 지난 1분 동안 중앙 제어 장치에 데이터를 전송하지 않았습니다. 해결: 유량계를 다시 시작하십시오. 보드가 계속해서 존재하지 않거나 잘못된 것으로 표시되면 대리점에 문의하십시오. 또는 수리를 위해 장치를 보내십시오. "삭제"를 눌러 이 오류를 제거할 수 있지만 오류가 지속되는 상태에서 장치를 계속 작동하면 일부 기능 또는 모든 기능이 실행되지 않을 수 있습니다.
한계값은 xx.x[텍스트], yy.y[텍스트]임	설명: 입력한 값이 이 설정의 허용 범위를 벗어났습니다. 허용되는 최소값은 xx.x이고 최대값은 yy.y입니다. 이 메시지에는 측정 단위 옵션 [텍스트]을(를) 지정할 수 있습니다. 이를 지정하지 않으면 현재 지정된 측정 단위가 올바른 것으로 간주됩니다 해결: 허용 범위 내의 값을 입력하십시오. 지정된 한계 값이 이미 지정된 다른 값에 따라 달라질 수 있음에 유의하십시오.
위치 DB 오류, 기본값을 복원함	설명: 데이터베이스에서 매개변수를 읽을 때 일부 위치 매개변수가 손상된 것으로 나타나 모든 매개변수가 원래 값으로 리셋되었습니다. 해결: 이 위치에 대한 매개변수를 다시 입력하십시오. "삭제"를 눌러 이 오류를 제거하십시오.
코드가 유효하지 않음	설명: 사용자 정의되거나 사전 프로그래밍된 PIN 코드가 잘못되었습니다. 해결: 다시 시도하십시오.

알 수 없는 제품	설명: 제품의 보드 수가 제품 유형의 사양과 일치하지 않습니다. 해결: 이는 심각한 오류입니다. 유량계를 다시 시작하십시오. 문제가 지속되면 자세한 정보를 위해 대리점에 문의하십시오.
이 정보의 편집 또는 삭제가 허용되지 않음	설명: 이 필드를 편집하거나 삭제할 수 없습니다. 일반적으로 이 오류는 빠른 시작 위치를 편집하거나 삭제하려 할 때 발생합니다. 해결: 조치가 필요하지 않습니다.
오류: 알 수 없는 보드 유형	설명: 유량계의 내부 오류입니다. 제어 장치가 존재하지 않는 보드에 요청을 전송하였습니다. 해결: 만약을 위해 유량계를 리셋하십시오. 이 오류가 발생한 상황을 기록하고 기회가 될 때 이를 대리점에 보고하십시오.
값이 허용 범위를 벗어남	설명: 입력한 값이 이 변수의 허용 범위를 벗어났습니다. 이 오류는 "한계값은 xx.x[텍스트], yy.y[텍스트]임" 오류와 유사합니다. 해결: 유효한 값을 입력하십시오.
시스템 오류 [nnn]	설명: 심각한 내부 오류가 발생했습니다. 이는 오류 상태가 예상됨을 나타냅니다. 이 오류는 치명적일 수 있습니다. 해결: 오류 코드와 오류가 발생한 상황을 기록하십시오. 유량계를 껐다가 다시 켜는 것이 좋습니다. 오류 코드와 해당 상황을 기회가 될 때 대리점에 보고하십시오.

10.4 테스트 블록

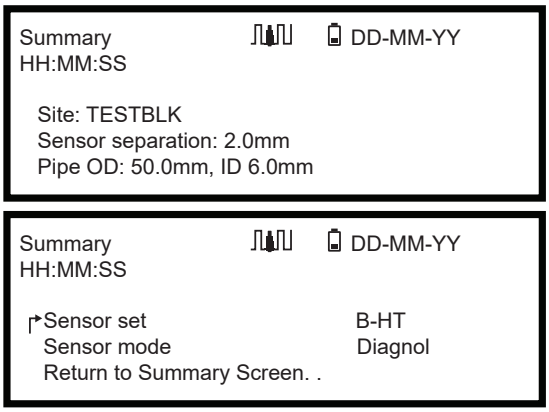
유량계 장비에는 변환기와 연결 케이블의 기능을 점검할 수 있는 테스트 블록이 포함되어 있습니다.



1. 측정기를 켜십시오.
2. 빠른 시작을 선택하고 해당 변환기 타입(A 또는 B)에 대해 아래 표에 표시된 매개변수를 입력하십시오.

매개변수	A 센서	B 센서
파이프 외경	30.0mm	50.0mm
파이프 벽 두께	14.0mm	22.0mm
파이프 라이닝 두께	0.00	
파이프 벽 재료	PVDF-SGEF	
액체	물	
모드	대각	
온도	20°C	

3. 빠른 시작 절차가 완료되면 개요 화면이 표시됩니다. 위쪽 또는 아래쪽 화살표 버튼을 누르십시오. "센서" 화면이 표시됩니다.
4. 위쪽/아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 **센서 세트**를 선택하십시오. Enter 버튼을 누르십시오.
5. 해당 센서를 선택하고(기본 옵션은 "A") Enter 버튼을 누르십시오.
6. **센서 모드**를 선택한 다음 **대각**을 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오.
7. **개요 화면으로 돌아가기**를 선택하고 Enter 버튼을 누르십시오.
8. 매개변수 3개가 올바르게 표시되는지 점검하십시오.
9. 센서에 음향 커플런트를 도포하고 위의 그림과 같이 커넥터가 테스트 블록의 중앙을 향하도록 정렬하여 센서를 커넥터와 연결하십시오. 고무 밴드 또는 접착 테이프를 사용하여 이를 임시로 고정하십시오.
10. 함께 제공된 동축 케이블을 사용하여 센서를 유량계에 연결하십시오.
11. Enter 버튼을 눌러 "유량값" 화면을 여십시오.
12. SYSTEM 버튼 (2)을 눌러 "시스템 설정" 화면을 여십시오.
13. **댐핑**을 최소 10초로 설정하십시오.
14. **설정 저장 및 나가기** 옵션을 선택하고 Enter 버튼을 눌러 "유량 표시" 화면으로 돌아가십시오.



15. 표시된 유량값은 중요하지 않습니다. 측정값이 표시된다는 사실 자체가 측정기가 올바르게 작동 중임을 나타냅니다. 이 값은 차이가 있을 수 있지만 그것이 정상입니다.
16. 디스플레이 좌측에 신호 강도가 3~4칸으로 표시되어야 합니다.

10.5 리셋

유량계를 리셋하려면 곧게 핀 클립을 측정기 우측의 핀홀에 조심스럽게 삽입하여 내부 리셋 스위치를 누르십시오. 이때 클립이 측정기와 수직을 이루도록 잡으십시오.

참고 사항
기록 중 측정기를 리셋하면 일부 기록 데이터가 손실될 수 있습니다. 또한 일부 사용자 설정이 손상될 수도 있습니다. 이 설정은 유닛을 켜면 기본값으로 리셋됩니다.

10.6 진단
이 기능은 고급 사용자를 위해 준비되었으며 문제 진단에 관한 지원 정보를 제공합니다(예: 신호 강도가 없는 경우).
유량값 모드나 에너지값 모드로 작동할 때 진단 기능 버튼을 눌러 진단 화면을 열 수 있습니다. 이로써 다음 매개변수에 대한 작동값이 표시됩니다.

기본 진단	
ETA(µs)	특정 크기의 파이프에서 음파가 전파되기까지 소요될 것으로 측정기가 예측한 시간(µs). 이 값은 사용자가 입력한 데이터에서 도출됩니다(예: 파이프 크기, 재료, 센서 세트).
ATA(µs)	파이프 내에 음파가 전파되는 데 소요된 것으로 측정기가 측정한 시간. 일반적으로 적절한 시간에 펄스 시퀀스로부터 가져올 때의 신호가 가장 강합니다. 보통 이 값은 계산된 µs 값보다 몇 µs 정도 더 낮습니다. 그러나 이 값이 계산된 시간보다 눈에 띄게 크면 셋업에 문제가 있는 것입니다.
액체의 상류파 전파 시간	액체의 상류파에 소요되는 시간(µs).
델타 T(ΔT, ns 단위)	업스트림 시간과 다운스트림 시간 사이의 차이(ns).
순간 속도(m/s)	액체의 순간 속도.
차단 속도(m/s)	전류가 차단되는 속도
유량(m/s)	소수점 이하 3자리까지의 순시 체적 유량(m^3/s)
SNR(dB)	신호 대 잡음비(dB). 보통 강한 신호는 45dB보다 큰 SNR을 만듭니다. 양호한 신호는 보통 40dB보다 큰 SNR을 만듭니다. SNR은 말 그대로 신호 레벨과 노이즈 레벨 사이의 차이를 나타냅니다(dB).
신호(dBV)	수신된 신호의 참조되지 않은 신호 레벨(dBV)
노이즈(dBV)	수신된 신호의 참조되지 않은 배경 노이즈 레벨(dBV)
게인(dBV)	게인값(dBV)은 신호 분석 전 수신 신호의 증폭률을 나타냅니다. 게인이 크면 초음파 신호가 장애물에 의해 크게 감쇠되고 있는 것입니다. 불충분한 커플런트, 불량한 센서 정렬 또는 기타 요인이 원인일 수 있습니다.
파이프 보어(mm)	파이프 보어(항상 mm 단위)
고급 진단	고급 진단을 나타냅니다(아래 참조).

고급 진단	
LFF(ns/m/s)	ns/m/s 단위의 선형 유량 계수
평균 속도(m/s)	마지막 25초 동안의 평균 원시 속도
델타 t 평균값(ns)	마지막 25초 동안의 ΔT 평균값
레이놀즈 수	계산된 레이놀즈 수
표면 조도 계수(mm)	현재 표면 조도 계수(항상 mm 단위)
영유량 오프셋(m/s)	현재 사용 중인 영유량 오프셋 속도
보정 계수	현재 설정된 사용자 보정
분리 간격(mm)	유량 측정 전에 개요 화면의 정보를 토대로 계산된 분리 간격(항상 mm 단위)
고체 시간(µs)	고체에서의 초음파 곡선 지속 시간
공급부 온도(°C)	공급부 측 온도(히트 미터 보드가 장착된 경우)
리턴부 온도(°C)	리턴부 측 온도(열량계 보드가 장착된 경우)
센서 세트	센서 유형
센서 모드	현재 작동 모드
보정 계수	현재 보정 계수

11 사양

일반		
측정 방법	초음파 통과 시간 측정	
유량 범위	0.1m/s~20m/s	
정확도	파이프 내경 >75mm	유량이 0.2m/s보다 큰 경우 유량값의 ±0.5%~±3%
	파이프 내경 13mm~75mm	유량이 0.2m/s보다 큰 경우 유량값의 ±3%
	모든 파이프 내경	유량이 0.2m/s보다 작은 경우 유량값의 ±6%
반복 정확도	측정값의 ±0.5% 또는 ±0.02m/s, 더 큰 값 기준	
응답 시간	< 500ms, 파이프 직경에 따라 달라짐	
사용 가능한 체적 유량 단위	속도	m/s, ft/s
	체적	L/s, L/min, L/h, gal/min, gal/h, USgal/min, USgal/h, bbl/h, bbl/일, m³/s, m³/min, m³/h
사용 가능한 총 체적 단위	L, gal, USgal, bbl, m³	
총 체적	12자리	
메뉴 언어	EN, DE, FR, RU, SWE, IT, SP, P, NO, DEN(사용자가 선택할 수 있음)	

주변 조건		
작동 온도	-20°C~+50°C	-4°F~+122°F
보관 온도	-25°C~+75°C	-13°F~+167°F
파이프 벽 온도	-20°C~+135°C	-4°F~+275°F
작동 습도	+50°C(+122°F)일 때 최대 90%의 상대 습도	

적합한 파이프 유형		
파이프 재질	PVDF, PP-H, PE, PB, ABS, UPVC, CPVC, 연강, 철, 스테인리스, 구리	
파이프 직경(외경)	13mm~2,000mm	0.5"~78"*
파이프 벽 두께	1 mm~75 mm	0.04"~3"
파이프 라이닝	사용 가능한 파이프 라이닝: 고무, 유리, 콘트리트, 에폭시, 강철	
파이프 라이닝 두께	0mm~25mm	0"~1"

전자 장치	
전원 공급 장치	12V~24V AC/DC, 최대 1A 또는 86V~264V AC(47Hz~63Hz)
소비 전력	최대 10.5W

출력부 (모델에 따라 출력 옵션)		
아날로그 출력부	범위	4~20mA, 0~20mA, 0~16mA
	분해능	총 스케일의 0.1%
	최대 부하	620Ω
	절연재	1,500V 광절연
	경보 전류	0~26mA 사이에서 조정 가능
펄스 출력부	유형	광절연형, 무전압 MOSFET 접점 3개(상시 개방/상시 폐쇄)
	옵션	총 유량, 에너지(HM 버전만 해당), 신호 손실, 저유량 경보
	펄스 시퀀스	체적 모드: 1~50pulse/s, 사용자가 프로그래밍할 수 있음 주파수 모드: 최대 펄스 주파수 200Hz
	펄스 폭	기본값 50ms, 3~99ms로 사용자가 프로그래밍할 수 있음
	최대 전압	48V
	최대 전류	150mA
	절연재	>110V AC/DC
Modbus 출력부	형식	RTU
	전송 속도	1,200, 2,400, 4,800, 9,600, 19,200, 38,400
	데이터 패리티- 정지 비트	8-None-2, 8-None-1, 8-Odd-2, 8-Even-1
	표준	PI–MBUS–300 Rev. J
	물리적 연결부	RS485
USB 인터페이스 (옵션)	프로토콜	빠른 데이터 전송(12MBit/s) 지원
	소프트웨어	포장에 USB 드라이버 소프트웨어 포함
	연결부	미니 USB

데이터 로거(데이터 로거 옵션이 포함된 모델만 해당)	
기록되는 데이터	사용 분야 상세 정보, 시간, 날짜, 유량, 공급부 합계, 리턴부 합계, 유속, 공급부 측 온도, 리턴부 측 온도, 온도차, 출력, 총 에너지, 신호 품질, SNR 신호, 신호 상태
데이터 포인트 수	1억
데이터 위치 수	12
위치당 데이터 포인트 수	무제한
프로그래밍 가능한 기록 주기	5초~1시간
시작/정지	수동 또는 시간 제어식
데이터 다운로드	USB 인터페이스

변환기 세트	
A 타입	파이프 외경 13~114mm(1/2"~4.5")(2MHZ)
B 타입	파이프 외경 50~2,000mm(2"~40")(1MHZ)

출력부		
아날로그 출력부	범위	4~20mA, 0~20mA, 0~16mA
	분해능	총 스케일의 0.1%
	최대 부하	620Ω
	절연재	1500V 광절연
	경보 전류	0~26mA 사이에서 조정 가능
펄스 출력부	유형	광절연형, 무전압 MOSFET 접점 3개(상시 개방/상시 폐쇄)
	옵션	총 유량, 에너지(HM 버전만 해당), 신호 손실, 저유량 경보
	펄스 시퀀스	체적 모드: 1~50pulse/s, 사용자가 프로그래밍할 수 있음 주파수 모드: 최대 펄스 주파수 200Hz
	펄스 폭	기본값 50ms, 3~99ms로 사용자가 프로그래밍할 수 있음
	최대 전압	48V
	최대 전류	150mA
	절연재	>110V AC/DC
Modbus 출력부	형식	RTU
	전송 속도	1,200, 2,400, 4,800, 9,600, 19,200, 38,400
	데이터 패리티- 정지 비트	8-None-2, 8-None-1, 8-Odd-2, 8-Even-1
	표준	PI–MBUS–300 Rev. J
	물리적 연결부	RS485
USB 인터페이스 (옵션)	프로토콜	빠른 데이터 전송(12MBit/s) 지원
	소프트웨어	포장에 USB 드라이버 소프트웨어 포함
	연결부	미니 USB

데이터 로거(데이터 로거 옵션이 포함된 모델만 해당)	
기록되는 데이터	사용 분야 상세 정보, 시간, 날짜, 유량, 공급부 합계, 리턴부 합계, 유속, 공급부 측 온도, 리턴부 측 온도, 온도차, 출력, 총 에너지, 신호 품질, SNR 신호, 신호 상태
데이터 포인트 수	1억
데이터 위치 수	12
위치당 데이터 포인트 수	무제한
프로그래밍 가능한 기록 주기	5초~1시간
시작/정지	수동 또는 시간 제어식
데이터 다운로드	USB 인터페이스

변환기 세트	
A 타입	파이프 외경 13~114mm(1/2"~4.5")(2MHZ)
B 타입	파이프 외경 50~2,000mm(2"~40")(1MHZ)

하우징 및 디스플레이		
재질	ABS 및 알루미늄	
치수	230 x 180 x 120mm	9.0 x 7.1 x 4.7"
중량	1.2kg	2.65lb
키패드	촉각 피드백이 있는 멤브레인 버튼 15개	

디스플레이	유형	240x64픽셀 그래픽 디스플레이, 높은 흑백 명암비, 백라이트 포함	
	시야각	최소 30°, 보통 40°	
	활성 영역	127 x 34"	5 x 1.3"
보호 등급		IP 65	

배송 정보			
포장 치수	480 x 320 x 230mm	19 x 12.5 x 9"	
중량	4.8kg	10.6lb	
밀도	5.8kg	12.8lb	

표준 및 승인			
	CE 승인, RoHS 준수		
	안전	BS EN 61010-1:2010	
	EMC	BS EN 61326-1:2013	BS EN 61326-2-3:2013
	주변 조건	BS EN 60068-1:2014	
		BS EN 60068-2-1:2007	BS EN 60068-2-2:2007

온도 센서(HM 버전만 해당)		
작동 온도	0°C~50°C	32°F~122°F
보관 온도	-10°C~+60°C	14°F~140°F
파이프 벽 온도	-20°C~+85°C	-4°F~+185°F
정확도	PT100 Class B, 4선식	
분해능	0.1°C(±0.2°F)	
작동 중 습도	+50°C(122°F)일 때 최대 90%의 상대 습도	

기계	
휴대용 케이스	
등급	모든 부품은 보호를 위한 폼 인서트가 있는 견고한 IP67 등급의 휴대용 케이스에 들어 있습니다.
하우징	
재질	ABS 사출성형, 난연재
치수	264mm x 168mm x 50mm
무게(배터리 포함)	1.1kg
보호 등급	IP54
키패드	
버튼 개수	16
디스플레이	
형식	240x64픽셀 그래픽 디스플레이, 높은 흑백 명암비, 백라이트 포함
시야각	최소 30°, 보통 40°

GF는 사전 통지 없이 사양을 변경할 수 있는 권리를 갖습니다.

12 폐기

► 폐기하기 전에 개별 소재를 재활용 가능한 물질, 일반폐기물, 특수 폐기물로 분리하십시오.
► 제품, 개별 구성 요소, 포장물을 폐기하거나 재활용하는 경우 현지의 법률 규정 및 명령을 준수하십시오.
► 국가별 규정, 표준, 지침을 준수하십시오.

	이 기호가 표시된 제품은 전기 및 전자기기를 별도로 수거하는 곳에 폐기해야 합니다. 제품 폐기와 관련된 질문은 해당 국가의 GF Piping Systems 담당자에게 문의해야 합니다.

제품 폐기와 관련된 질문은 해당 국가의 GF Piping Systems 담당자에게 문의해야 합니다.

13 주문 개요

기사 이름	주문 코드	파이프 크기	산출	연결
전압 공급 230V AC				
U3000 V2	159 300 370	d13-d115	4-20mA, 펄스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 371	d13-d115	4-20mA, 펄스, 데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 372	d13-d115	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 373	d13-d115	Modbus, 데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 374	d115-d300	4-20mA, 펄스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 375	d115-d300	4-20mA, 펄스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 376	d115-d300	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 377	d115-d300	Modbus, 데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 378	d300-d2000	4-20mA, 펄스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 379	d300-d2000	4-20mA, 펄스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 380	d300-d2000	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 381	d300-d2000	Modbus, 데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 394	d13-d115	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 395	d13-d115	데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 396	d115-d300	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 397	d115-d300	데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 398	d300-d2000	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 399	d300-d2000	데이터 로거	케이블, 10m
전압 공급 24 V DC				
U3000 V2	159 300 382	d13-d115	4-20mA, 펄스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 383	d13-d115	4-20mA, 펄스, 데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 384	d13-d115	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 385	d13-d115	Modbus, 데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 386	d115-d300	4-20mA, 펄스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 387	d115-d300	4-20mA, 펄스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 388	d115-d300	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 389	d115-d300	Modbus, 데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 390	d300-d2000	4-20mA, 펄스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 391	d300-d2000	4-20mA, 펄스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 392	d300-d2000	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2	159 300 393	d300-d2000	Modbus, 데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 400	d13-d115	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 401	d13-d115	데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 402	d115-d300	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 403	d115-d300	데이터 로거	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 404	d300-d2000	모드버스	케이블, 10m
U3000 V2 HM	159 300 405	d300-d2000	데이터 로거	케이블, 10m

Worldwide at home

Our sales companies and representatives ensure local customer support in more than 100 countries.

www.gfps.com

Argentina / Southern South America
Georg Fischer Central Plastics Sudamérica S.R.L.
Buenos Aires / Argentina
Phone +54 11 4512 02 90
gfcentral.ps.ar@georgfischer.com
www.gfps.com/ar

Australia
George Fischer Pty Ltd
Riverwood NSW 2210
Phone +61 (0) 2 9502 8000
australia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/au

Austria
Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH
3130 Herzogenburg
Phone +43 (0) 2782 856 43-0
austria.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/at

Belgium / Luxembourg
Georg Fischer NV/SA
1600 Sint-Pieters-Leeuw / Belgium
Phone +32 (0) 2 556 40 20
Fax +32 (0) 2 524 34 26
be.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/be

Brazil
Georg Fischer Sist. de Tub. Ltda.
04571-020 São Paulo/SP
Phone +55 (0) 11 5525 1311
br.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/br

Canada
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Mississauga, ON L5T 2B2
Phone +1 (905) 670 8005
Fax +1 (905) 670 8513
ca.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ca

China
Georg Fischer Piping Systems Ltd
Shanghai 201319
Phone +86 21 3899 3899
china.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/cn

Denmark / Iceland
Georg Fischer A/S
2630 Taastrup / Denmark
Phone +45 (0) 70 22 19 75
info.dk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/dk

Finland
Georg Fischer AB
01510 Vantaa
Phone +358 (0) 9 586 58 25
Fax +358 (0) 9 586 58 29
info.fi.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fi

France
Georg Fischer SAS
95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex
Phone +33 (0) 1 41 84 68 84
fr.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fr

Germany
Georg Fischer GmbH
73095 Albershausen
Phone +49 (0) 7161 302 0
info.de.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/de

India
Georg Fischer Piping Systems Pvt. Ltd
400 083 Mumbai
Phone +91 22 4007 2000
Fax +91 22 4007 2020
branchoffice@georgfischer.com
www.gfps.com/in

Indonesia
PT Georg Fischer Indonesia
Karawang 41371, Jawa Barat
Phone +62 267 432 044
Fax +62 267 431 857
indonesia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/id

Italy
Georg Fischer S.p.A.
20063 Cernusco S/N (MI)
Phone +39 02 921 861
it.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/it

Japan
Georg Fischer Ltd
530-0003 Osaka
Phone +81 (0) 6 6341 2451
jp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/jp

Korea
Georg Fischer Korea Co. Ltd
Unit 2501, U-Tower
120 Heungdeok Jungang-ro
(Yeongdeok-dong)
Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do
Phone +82 31 8017 1450
Fax +82 31 217 1454
kor.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/kr

Malaysia
George Fischer (M) Sdn. Bhd.
41200 Klang, Selangor Darul Ehsan
Phone +60 (0) 3 3122 5585
Fax +60 (0) 3 3122 5575
my.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/my

Mexico / Northern Latin America
Georg Fischer S.A. de C.V.
CP 66636 Apodaca, Nuevo Leon / Mexico
Phone +52 (81) 1340 8586
Fax +52 (81) 1522 8906
mx.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/mx

Middle East
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Dubai / United Arab Emirates
Phone +971 4 289 49 60
gcc.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Netherlands
Georg Fischer N.V.
8161 PA Epe
Phone +31 (0) 578 678 222
nl.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nl

New Zealand
Georg Fischer Ltd
5018 Upper Hutt
Phone +04 527 9813
Fax +04 527 9834
nz.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nz

Norway
Georg Fischer AS
1351 Rud
Phone +47 67 18 29 00
no.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/no

Philippines
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
1604 Pasig City
Phone +632 571 2365
Fax +632 571 2368
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Poland
Georg Fischer Sp. z o.o.
05-090 Sekocin Nowy
Phone +48 (0) 22 31 31 0 50
poland.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/pl

Romania
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
020257 Bucharest - Sector 2
Phone +40 (0) 21 230 53 80
ro.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Russia
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
Moscow 125040
Phone +7 495 748 11 44
ru.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ru

Singapore
George Fischer Pte Ltd
528 872 Singapore
Phone +65 6747 0611
Fax +65 6747 0577
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Spain / Portugal
Georg Fischer S.A.
28046 Madrid / Spain
Phone +34 (0) 91 781 98 90
es.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/es

Sweden
Georg Fischer AB
117 43 Stockholm
Phone +46 (0) 8 506 775 00
info.se.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/se

Switzerland
Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG
8201 Schaffhausen
Phone +41 (0) 52 631 3026
ch.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ch

Taiwan
Georg Fischer Co. Ltd
San Chung Dist., New Taipei City
Phone +886 2 8512 2822
Fax +886 2 8512 2823
www.gfps.com/tw

United Kingdom / Ireland
George Fischer Sales Limited
Coventry, CV2 2ST / United Kingdom
Phone +44 (0) 2476 535 535
uk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/uk

USA / Caribbean
Georg Fischer LLC
92618 Irvine, CA / USA
Phone +1 714 731 8800
Fax +1 714 731 6201
us.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/us

Vietnam
George Fischer Pte Ltd
Representative Office
Ho Chi Minh City
Phone + 84 28 3948 4000
Fax + 84 28 3948 4010
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/vn

International
Georg Fischer Piping Systems (Switzerland) Ltd
8201 Schaffhausen / Switzerland
Phone +41 (0) 52 631 3003
Fax +41 (0) 52 631 2893
info.export@georgfischer.com
www.gfps.com/int

The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing.
The Data neither constitutes any expressed, implied or warranted characteristics, nor guaranteed properties or a guaranteed durability. All Data is subject to modification. The General Terms and Conditions of Sale of Georg Fischer Piping Systems apply.

+GF+