

Ultrasonic Thermal Energy Meter

1. Overview

This is designed for the measurement of the consumed energy in a closed heating, cooling or heating / cooling system.

- Detection of back flow and air
- High temperature resistant for district heating
- Measuring cycle temperature, dynamic: 2 / 60 s
- Detachable calculator unit: 85 cm pulse cable length
- Communication interfaces: M-Bus;
Modbus RTU



2. Contents of the Package

- Heat meter or heat/cooling meter, consisting of a calculator, a flow sensor and two temperature sensors, all permanently connected to each other.
- Installation and Operating Instructions
- Operating Instructions for Communication Interfaces S3 (with meters with an optional interface)
- Declaration of Conformity

Safety Instructions

Please read instructions carefully and use the product as specified in this manual. Be sure to keep this manual nearby for quick reference.

Restrictions on Use

This product was developed, designed, and manufactured for general air conditioning use.

Do not use the product in a situation where human life may be at risk or for nuclear applications in radiation-controlled areas. If you wish to use the product in a radiation-controlled area, please contact Azbil Corporation.

Particularly when the product is used in applications like the following where safety is especially required, implementation of fail-safe design, redundant design, regular maintenance, etc., should receive appropriate consideration so that the product can be used safely and reliably.

- Safety devices for protecting the human body
- Start/stop control devices for transportation machines
- Aeronautical/aerospace machines

For system design, application design, instructions for use, or product applications, please contact Azbil Corporation. Azbil Corporation bears no responsibility for any result, or lack of result, deriving from the customer's use of the product.

Recommended Design Life (Recommended Period of Use)

It is recommended that this product be used within its design life. The design life is the period during which you can use the product safely and reliably based on the design specifications. If the product is used beyond this period, its failure ratio may increase due to time-related deterioration of parts, etc. The design life during which the product can operate reliably with the lowest failure ratio and least deterioration over time is estimated scientifically based on acceleration tests, endurance tests, etc., taking into consideration the operating environment, conditions, and frequency of use as basic parameters.

The design life of this product is 10 years.

Cautions for Transporting

Lithium batteries are used in this product.

When this product, which uses lithium batteries, is transported by air or sea, ship it in accordance with IATA-DGR/IMDG-Code regulations.

Please inform your shipping company that lithium batteries are included in the product, and follow the necessary procedures according to the company's instructions.

If the product is shipped by air or sea without the necessary labels, etc., specified by the ordinances, you may be in violation of aviation or maritime safety laws and be subject to punishment.

Warnings and Cautions

	Alerts users that improper handling may cause death or serious injury.
	Alerts users that improper handling may cause minor injury or material loss.

Symbols

	Notifies users that specific actions are prohibited to prevent possible danger. The symbol inside  graphically indicates the prohibited action. (For example, the sign on the left notifies that disassembly is prohibited.)
	Instructs users to carry out a specific obligatory action to prevent possible danger. The symbol inside  graphically indicates the actual action to be carried out. (For example, the sign on the left indicates general instructions.)

WARNING

-  To prevent combustion of the circuit board and components, install a power supply circuit breaker at the power source.
-  Before wiring, turn off the power to this product. Failure to do so may result in electric shock or device failure.

CAUTION

-  Install and use this product according to the specifications stated in this manual. Failure to do so may cause device failure.
-  Take anti-lightning surge measures based on regional and building characteristics. Lightning may cause fire or critical damage to this product if protective measures are not taken.
-  Do not ground the product in outdoor installations or locations where it is subject to direct sunlight.
-  Installation and wiring must be performed by personnel qualified to do instrumentation and electrical work. Mistakes in installation or wiring may cause fire or electric shock.
-  Do not apply tools to the window of the product (LCD display part in the computational unit). Doing so may result in injury due to damage.
-  Do not use beyond the recommended design life.
-  All wiring must comply with applicable codes and ordinances. Otherwise there is a danger of fire.
-  After installation, make sure no fluid leaks from the valve-pipe connections. Improper piping may cause fluid leakage outside of the valve.
-  After wiring, reconfirm the polarity. Incorrect polarity may damage the equipment.
-  The product has a lithium-metal-battery. Do not open the batteries, do not bring the batteries into contact with water or expose them to temperatures above 80 °C. Do not charge them or short-circuit them.
-  Do not put a load or weight on this product. Doing so may damage the product.
-  When removing the product, ensure that there is no residual liquid or pressure inside the piping and volumetric measuring device. Failure to do so may result in injury.
-  Keep the device free from detergents and organic solvents to prevent fire or malfunction.

■ Model Numbers

● MODBUS (module installed)

Azbil Family No.	Model Number (Azbil Brand)			Description									
				Nominal size qp	Length [mm]	DN	Connection	Temp. sensor Ø [mm]	Symetric Asymetric	cable length [m]	display unit	supply / return side	heat / cooling / hybrid
GY1	BD	AA	140211	0.6	110	15	G3/4B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	heat
	BD	AB	140212	1.5	110	15	G3/4B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	cooling
	BD	BB	140213	1.5	130	20	G1B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	cooling
	BD	BC	140214	2.5	130	20	G1B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	cooling
	BD	ED	140215	3.5	150	25	G1 1/4B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	cooling
	BD	GD	140216	3.5	260	25	G1 1/4B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	cooling
	BD	EE	140217	6.0	150	25	G1 1/4B	5.2	Asymetric	3	MWh	return flow	cooling
	BD	GE	140218	6.0	260	25	G1 1/4B	5.2	Asymetric	3	MWh	return flow	cooling
	BD	HF	140219	10.0	200	40	G2B	6.0	Asymetric	3	MWh	return flow	cooling
	BD	IF	140220	10.0	300	40	G2B	6.0	Asymetric	3	MWh	return flow	cooling

● M-Bus (module installed)

Azbil Family No.	Model Number (Azbil Brand)			Description									
				Nominal size qp	Length [mm]	DN	Connection	Temp. sensor Ø [mm]	Symetric Asymetric	cable length [m]	display unit	supply / return side	heat / cooling / hybrid
GY1	BD	AA	140221	0.6	110	15	G3/4B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	heat
	BD	AB	140222	1.5	110	15	G3/4B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	cooling
	BD	BB	140223	1.5	130	20	G1B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	cooling
	BD	BC	140224	2.5	130	20	G1B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	cooling
	BD	ED	140225	3.5	150	25	G1 1/4B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	cooling
	BD	GD	140226	3.5	260	25	G1 1/4B	5.2	Asymetric	1.5	MWh	return flow	cooling
	BD	EE	140227	6.0	150	25	G1 1/4B	5.2	Asymetric	3	MWh	return flow	cooling
	BD	GE	140228	6.0	260	25	G1 1/4B	5.2	Asymetric	3	MWh	return flow	cooling
	BD	HF	140229	10.0	200	40	G2B	6	Asymetric	3	MWh	return flow	cooling
	BD	IF	140230	10.0	300	40	G2B	6	Asymetric	3	MWh	return flow	cooling

■ Specifications

● Flow sensor

Item		Specification							
Measuring method		ultrasonic; time-of-flight							
Sizes	Nominal flow q_p	m ³ /h	0.6	1.5	1.5	2.5	3.5	6.0	10.0
	Low flow threshold	l/h	6	6	6	12	14	30	50
	Minimum flow q_i	l/h	12	12	12	25	28	60	100
	Maximum flow q_s	m ³ /h	1.2	3.0	3.0	5.0	7.0	12.0	20
Pressure drop Δp at q_p		bar	0.03	0.21	0.04	0.12	0.21	0.20	0.11
Pressure drop Δp at q_s		bar	0.13	0.85	0.17	0.46	0.89	0.80	0.43
Nominal diameter		mm	DN 15	DN15	DN20	DN 20	DN 25	DN 25	DN 40
Thread		inch	G3/4B	G3/4B	G1B	G1B	G1 1/4B	G1 1/4B	G2B
Length		mm	110	110	130	130	150; 260	150; 260	200; 300
Dynamic range q_i/q_p		-	1:50	1:125	1:125	1:100	1:125	1:100	1:100
Accuracy class (MID)			class 2						
Nominal pressure PN		bar	16						
Temperature range medium heat		°C	15 – 90						
Temperature range medium cooling (from q_p 1.5 to q_p 10)		°C	5 – 50						
Temperature range medium heat / cooling		°C	15 – 90 heat 5– 50 cooling						
Point of installation			outlet flow and inlet flow; can be set when the amount of energy is still ≤ 10 kWh						
Mounting position			any position						
Protection class			IP65						

● **Calculator unit**

Item	Unit	Description
Temperature range medium	°C	0 – 150 heat 0 – 50 cooling (from qp 1.5 to qp 10)
Ambient temperature in the field	°C	5 – 55 at 95 % relative humidity
Transport temperature	°C	-25 – 70 (for maximal 168 h)
Storage temperature	°C	-25 – 55
Temperature difference range $\Delta\Theta$ heat	K	3 – 100
Temperature difference range $\Delta\Theta$ cooling	K	-3 – -50
Minimum temp. difference $\Delta\Theta$ heat	K	> 0.05
Minimum temperature difference $\Delta\Theta$ cooling	K	< -0.05
Minimum temperature difference $\Delta\Theta$ HC heat / cooling	K	> 0.5 / < -0.5
Resolution temperature	°C	0.01
Measuring cycle temperature; dynamic	s	2 / 60; using a power pack: 2 s permanent
Measuring cycle flow	s	2
Display		LCD - 8 digits + special characters
Decimal places		up to 3 after comma
Units		MWh, kW, m ³ , m ³ /h (kWh, GJ, MMBTU, Gcal); unit of energy can be set when the amount of energy is still ≤ 10 kWh
Interfaces		M-Bus; Modbus RTU
Power supply		3 V lithium battery (non-exchangeable, Lifespan of approx. 10 years)
Data storage		nonvolatile memory
Reading dates		selectable yearly reading date; 15 monthly and semimonthly values: via display or wireless M-Bus (compact mode); 24 monthly and semimonthly values: via optical interface or M-Bus
2 tariff registers		can be set individually; adding up energy or time
Storage of maximum values		flow, power and temperatures (inlet, outlet, $\Delta\Theta$), plus the respective maximum values of the last 15 months
Protection class		IP65
CE		yes
EMC		EN 1434

● **Temperature sensors (2-wire technique)**

Item	Unit	Description
Platinum precision resistor		Pt 1000
Diameter	mm	5.2; 6
Length of cable	m	1.5; 3
Installation		asymmetrical

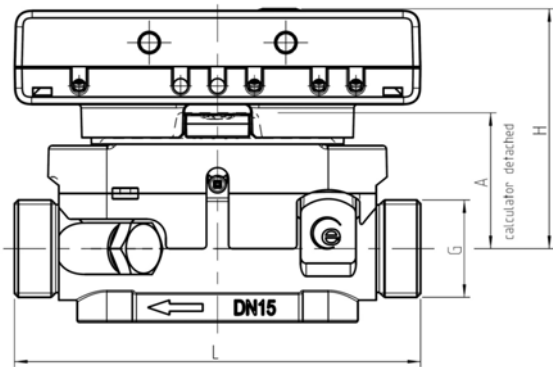
■ Dimensions

● Calculator unit

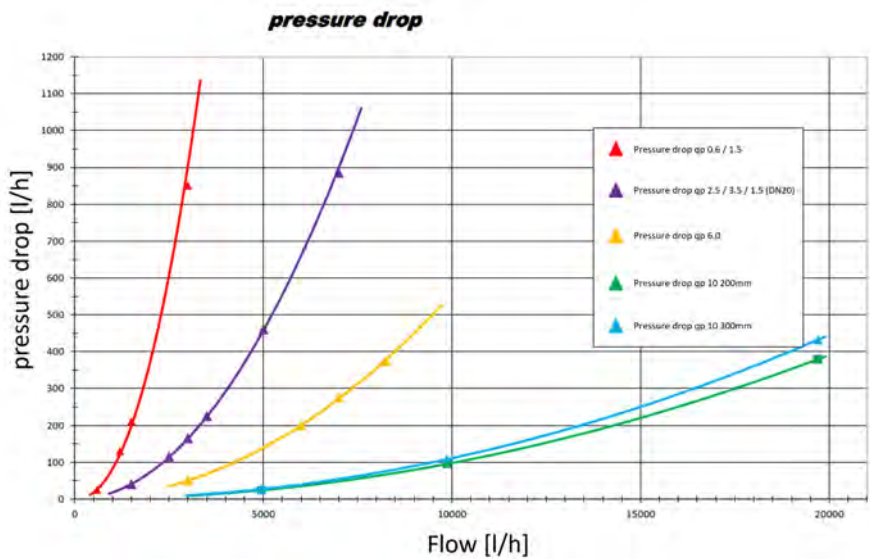
Item	Unit	Description
Calculator housing (H x W x D)	mm	75 x 110 x 34.5

● Meter

Qp (m³/h)	Nominal diameter	G (")	L (mm)	H (mm)	A (mm)	Weight (basic version in kg)
0.6	DN 15	G3/4B	110	65	38.5	0.600
1.5	DN 15	G3/4B	110	65	38.5	0.600
1.5	DN 20	G1B	130	66	339.5	0.680
2.5	DN 20	G1B	130	66	39.5	0.680
3.5	DN 25	G1 1/4B	150	66	339.5	0.820
3.5	DN 25	G1 1/4B	260	66	39.5	1.080
6.0	DN 25	G1 1/4B	150	68.5	42	0.820
6.0	DN 25	G1 1/4B	260	68.5	42	1.080
10.0	DN 40	G2B	200	73	46.5	1.530
10.0	DN 40	G2B	300	73	46.5	1.970



■ Pressure Drop



■ Installation

⚠ CAUTION	
❗	After installation, make sure no fluid leaks from the valve-pipe connections. Improper piping may cause fluid leakage outside of the valve.
⊘	Do not ground the product in outdoor installations or locations where it is subject to direct sunlight.
❗	Install and use this product according to the specifications stated in this manual. Failure to do so may cause device failure.
❗	Installation and wiring must be performed by personnel qualified to do instrumentation and electrical work. Mistakes in installation or wiring may cause fire or electric shock.
⊘	Do not apply tools to the window of the product (LCD display part in the computational unit). Doing so may result in injury due to damage.
⊘	Do not put a load or weight on this product. Doing so may damage the product.

■ Wiring

⚠ WARNING	
❗	To prevent combustion of the circuit board and components, install a power supply circuit breaker at the power source.
❗	Before wiring, turn off the power to this product. Failure to do so may result in electric shock or device failure.

⚠ CAUTION	
❗	Take anti-lightning surge measures based on regional and building characteristics. Lightning may cause fire or critical damage to this product if protective measures are not taken.
❗	Installation and wiring must be performed by personnel qualified to do instrumentation and electrical work. Mistakes in installation or wiring may cause fire or electric shock.
❗	All wiring must comply with applicable codes and ordinances. Otherwise there is a danger of fire.
⊘	Do not apply tools to the window of the product (LCD display part in the computational unit). Doing so may result in injury due to damage.
❗	After wiring, please the polarity. Incorrect polarity may damage the equipment .

■ Disposal

When this product is no longer needed, dispose of it as industrial waste in accordance with local regulations. Do not reuse all or part of this product.

3. General Information

- Valid standards for the application of Energy meters: EN 1434, parts 1–6; the Measuring Instruments Directive 2014/32/EU, Annexes I and MI-004; and the relevant national verification regulations.
- For the selection, installation, commissioning, monitoring and maintenance of the instrument observe the standard EN 1434 part 6, as well as the verification regulations PTB TR K8 + K9 for Germany (and any relevant national verification regulations in other countries).
- **For combined heat/cooling meters the cooling register has no verification. National regulations for the consumption measurement of cooling must be observed.**
- The technical regulations for electrical installations must be observed.
- This product fulfils the requirements of the European Council Directive on Electromagnetic Compatibility (EMC Directive) 2014/30/EU.
- The identification plate of the instrument and the seals must not be removed or damaged – otherwise the guarantee and the approved application of the instrument are no longer valid!
- To achieve measurement stability of the meter it is necessary that the water quality meet the requirements of the AGFW-recommendation FW-510 and the document VDI (Association of German Engineers) VDI 2035.
- The Energy meter left the factory in conformance with all applicable safety regulations. All maintenance and repair work is to be carried out only by qualified and authorized technical personnel.
- **Instruments with activated radio function are not allowed on air freight.**
- The correct installation point in the system must be chosen: inlet or outlet flow (see item 3.1 'Pictograms installation point').
- The temperature sensor cables and the cable between the calculator and flow sensor must not be kinked, rolled up, lengthened or shortened.
- To clean the Energy meter (only if necessary) use a slightly moist cloth.
- To protect against damage and dirt the Energy meter should only be removed from the packaging directly before installation.
- If more than one Energy meter is installed in one unit, care must be taken to ensure that all the meters have the same installation conditions.
- All specifications and instructions listed on the data sheet and in the Application Notes must be adhered to.
- The Energy meter has a lithium-metal-battery. Do not open the batteries, do not bring the batteries into contact with water or expose them to temperatures above 80 °C. Do not charge them or short-circuit them.
- Instruments which have been replaced or exchanged must be disposed of according to relevant environmental regulations.
- The display is deactivated and can be activated for two minutes by pushing the button.
- **Unit of energy and installation point (outlet flow / inlet flow) can be set on location, only once, before start of operation by pushing the button or alternatively using the „Device Monitor“ software.**
- **Type and concentration of glycol in the medium of those mechanical meter types designed to be used with glycol can be set on location at any time using the „Device Monitor“ software (see item 8.1 for details).**



3.1 Pictograms installation point

On the right in the meter display in all information loops you will find one of the following two pictograms. The pictogram indicates in which pipe the meter is to be mounted.

	Installation in outlet flow
	Installation in inlet flow

3.2 Pictograms type of meter (on type identification label)

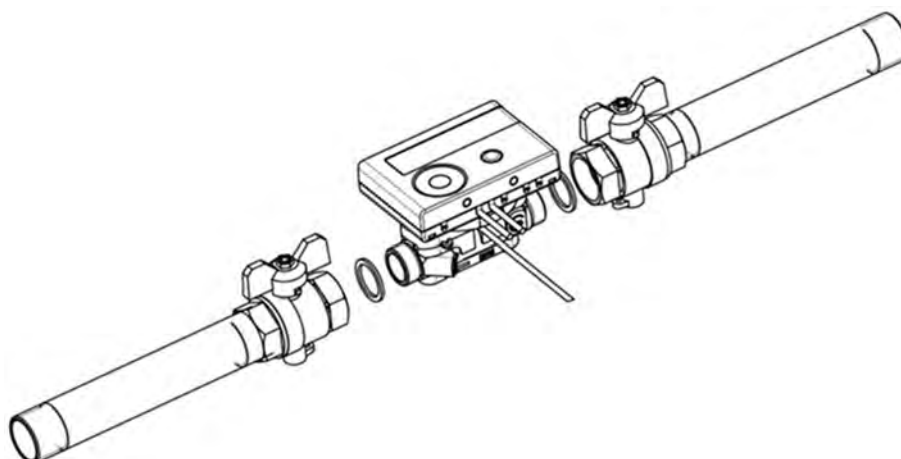
	Heat meter
	Cooling meter

4. Mounting the Flow Sensor

4.1 Mounting of Ultrasonic Thermal Energy Meter

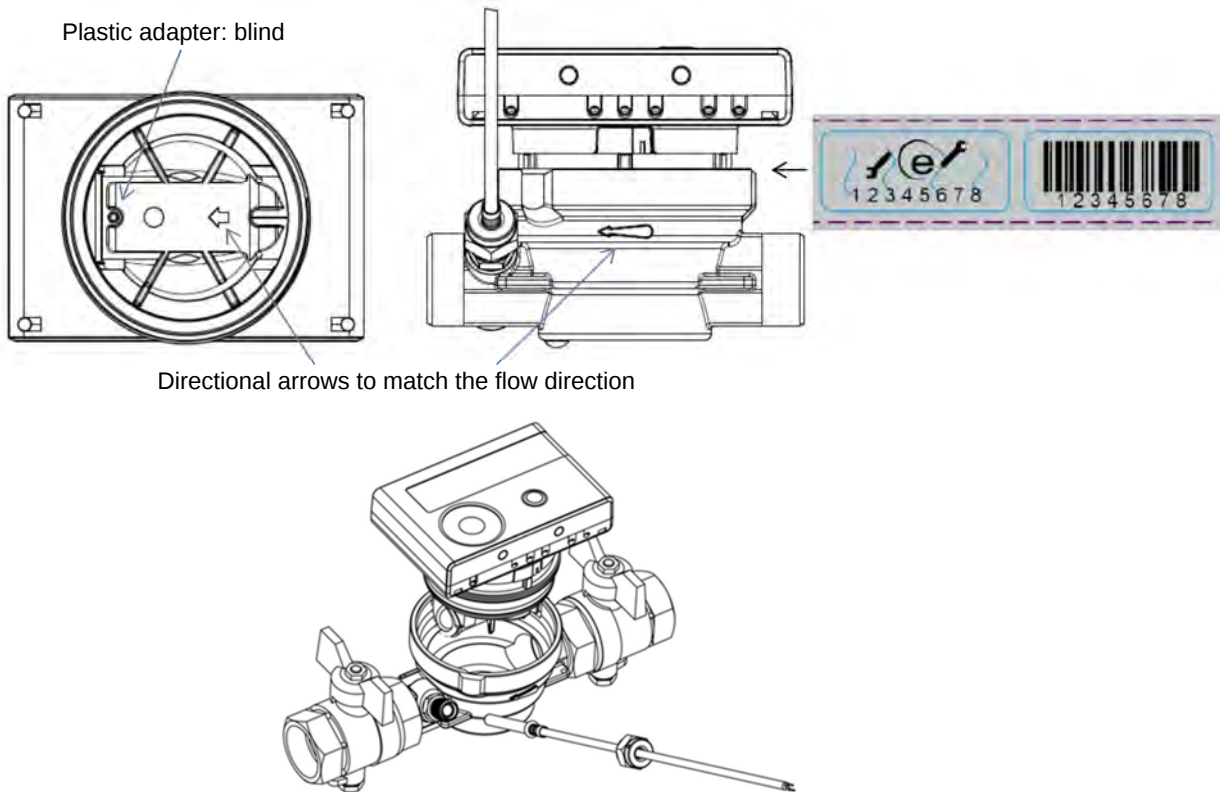
- Flush the pipes professionally, taking care not to damage any system components. Then close all the shutoff valves.
- Open the nearest draining valve for pressure release.
- Drain the closed-off pipe section.
- Loosen the coupling rings and remove the old Energy meter.
- Remove all old gaskets and clean the sealing surfaces. Insert new gaskets.
- Position the flow sensor correctly, taking into account the direction of flow (arrow on the side of the flow sensor)!
- Tighten the coupling rings.
- Rotate the calculator to the best position for read-out, or detach it and mount it nearby.

Note concerning **Thermal Energy Meter**: For the mounting in a heating system with a small quantity of air in the medium we recommend to overturn the meter through 90°.



Attention!

When installing, ensure correct positioning regarding the flow by paying attention to the directional arrows on the connection piece and on the bottom of the plastic adapter. Also, make sure that the blind hole in the plastic adapter is properly lined up with the metal pin in the inside bottom of the connection piece on the flow outlet. (In rare cases, this pin may not be present: In this case, it is not necessary for installation.)



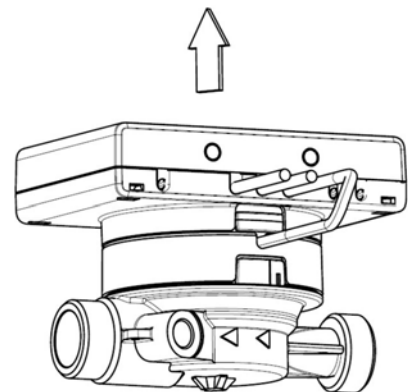
5. Detachable Calculator

We also provide meters with detachable calculators, in order to simplify mounting in narrow installation spaces. To release the calculator pull it carefully up off the flow sensor.

For mounting the calculator on the wall, a wall support is latched onto the adapter of the flow sensor (between calculator and flow sensor). Remove the calculator. Hold the adapter of the flow sensor and rotate the wall mounting support anticlockwise until you can release it. Then attach the wall support at the desired place **with the flat surface towards the wall**.

We always recommend detaching the calculator from the flow sensor.

It is important to note that for cooling meter, the calculator must be detached to prevent damage from condensation.

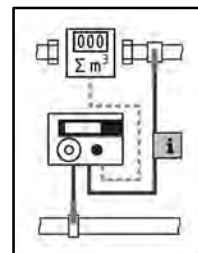


6. Mounting the Temperature Sensors

When installing the temperature sensors in existing immersion sleeves, the immersion sleeve must be determined and marked. The installer is required by law to provide unmarked immersion sleeves with a clear label. Use the enclosed label for this purpose.

Note on installation of symmetrical temperature sensors:

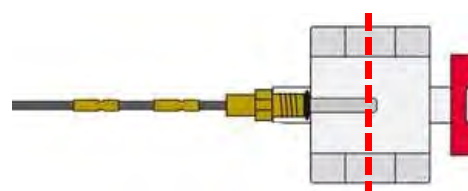
When mounting two external temperature sensors (symmetrical), make sure that the (right) temperature sensor with the following drawing is installed in the same heating train as the flow sensor:



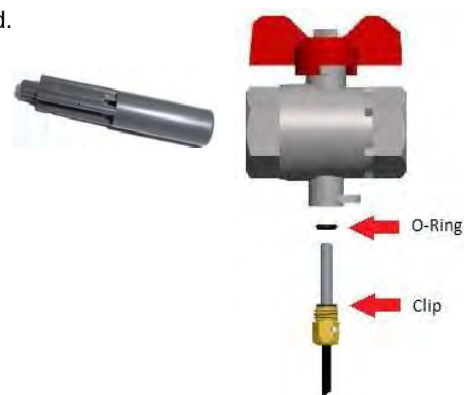
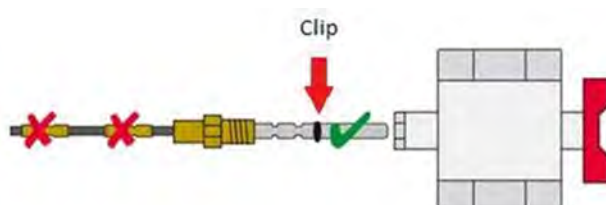
Push the temperature sensor into the immersion sleeve as far as it will go. The inner diameters of the immersion sleeve and the temperature sensor must match [5.0; 5.2; 6.0 mm]. For accurate measuring of flow temperature, thermal insulation is required. If the heat insulation is inappropriate, accuracy of flow rate measurement and temperature measurement may degrade.

6.1 Direct mounting (ball valve and T-piece)

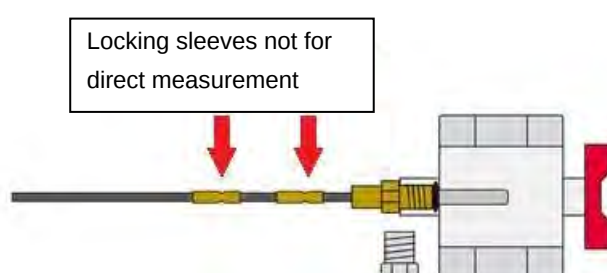
- The temperature sensor must be installed in the pipeline in such a way that sufficient immersion depth is ensured. The sensor must be immersed at least to the middle of the pipe.
- **ATTENTION: Direct mounting of 5.0 mm temperature sensors is not permitted with flow sensor Qp10 → only permitted with immersion sleeves.**



- Remove blind screw fitting / old temperature sensor and gasket / old O-ring (without leaving any residue).
- **Slide the O-ring off the temperature sensor and insert it into the threaded opening of the ball valve or the T-piece.**
- If present, insert the O-ring into the threaded opening using the assembly aid.
- The O-ring must not be seated in any of the corrugations. The corrugations only connect the sensor sleeve with the cable.
- **The locking plastic clip must be engaged in the first crimp (viewed from the sensor tip) and must not be displaced.**



- Hold the temperature sensor exclusively by the screw and push it into the ball valve or T-piece and screw it tight.
- When installing the meters, make sure that the flow and return sensors are installed correctly.
- Only the sensor sleeve of the temperature sensor may be immersed in the medium. The locking sleeves, if present, must not extend into the ball valve. If the sensor is inserted too deeply, there is a risk that the temperature sensor will be damaged when the ball valve is shut off.



6.2 Installation in short immersion sleeves (smaller than 60 mm)

- MID-compliant immersion sleeves are approved in EU countries (except Germany).
- To insert a temperature sensor into a immersion sleeve, the plastic clip can be adjusted.
- AGFW temperature sensors and needle type temperature sensors may not be installed in immersion sleeves.

7. Start of Operation

- Slowly open the shut-off valves.
- Check that there are no leaks.

Check the following points:

- Are all shut-off valves open?
- Is the meter of the right size?
- Is the heating (heating/cooling) system clear (dirt filters not clogged)?
- Is the temperature sensor installed in the flow sensor correctly sealed to the flow sensor?
- Does the directional arrow on the connection piece / flow sensor match the actual direction of flow?
- Is a flow volume displayed?
- Is a plausible temperature difference displayed?

When the meter is functioning properly, attach the seals to the exterior temperature sensors and the flow sensor (required to protect against manipulation).

8. Display

The calculator has a liquid crystal display with 8 digits and special characters. The values that can be shown are divided into five display loops. All data is retrieved using the push-button next to the display.

At the start you are automatically in the main loop (1st level).

By pressing the push-button longer than 4 seconds you change to the next display loop. Keep the push-button pressed until you reach the desired information loop. By pressing the push-button briefly each time you can scan all the information within a loop. After 2 minutes of non-use of the push-button, the display will automatically be deactivated.

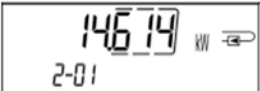
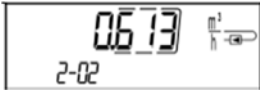
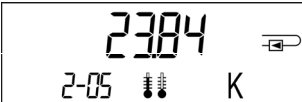
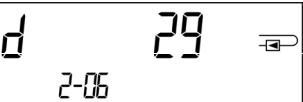
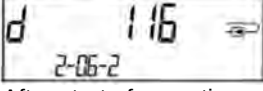
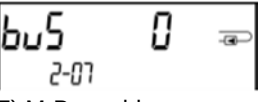
Level 1 / Main Loop:

	2) Segment test on / off (all segments triggered simultaneously)	3) Last reading date alternating with heat energy (cooling energy), volume, value tariff register 1, value tariff register 2 at last reading date.¹⁾ (If the meter has 3 pulse inputs, their values follow.²⁾)	4) Total flow volume in m³
5) Current date alternating with time	6) Information message (alternating binary and hexadecimal display)	7) Tariff register 1: value alternating with tariff register no. and criteria	8) Tariff register 2: value alternating with tariff register no. and criteria
9) Pulse counter 1: pulse value alternating with reading²⁾	10) Pulse counter 2: pulse value alternating with reading²⁾	11) Pulse counter 3: pulse value alternating with reading²⁾	

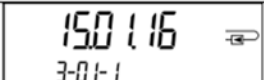
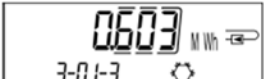
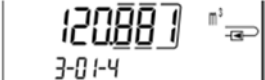
¹⁾ Up to the end of the month / the 15th of the month (for the semimonthly values) the consumption and date will be shown as 0.

²⁾ Three pulse inputs are an option. They can be set using the software „Device Monitor“.

Level 2 / Technician's Loop:

 1) Current power in kW	 2) Current flow in m³/h. (When negative flow, value is displayed negative.)	 3) Inlet flow temperature in °C	 4) Outlet flow temperature in °C
 5) Temperature difference in K. (Cooling energy: Value is displayed negative.)	 6) Before start of operation: days since manufacture   After start of operation: days since manufacture alternating with days of operation after reaching an energy value > 10 kWh	 7) M-Bus address	 8) Serial number
 9) Firmware version			

Level 3 / Statistics Loop:

  	  	1) – 30) Semimonthly values: date alternating with heat energy, cooling energy, volume, value tariff register 1, value tariff register 2.¹⁾ (If the meter has 3 pulse inputs, their values follow.²⁾)	
---	---	--	--

Level 4 / Maximum Values Loop:

1) Maximum power alternating with date and time	2) Maximum flow alternating with date and time	3) Maximum inlet flow temperature alternating with date and time	4) Maximum outlet flow temperature alternating with date and time
5) Maximum temperature difference alternating with date and time			

Level 5 / Parametrizing Loop:

1) Parametrizing „unit of energy“	2) Parametrizing „installation point“		
--	--	--	--

8.1 Parametrizing loop

a) The following characteristics of the meters can be set on location, **only once**, by pushing the button or alternatively using the „Device Monitor“ software:

- **unit of energy** (kWh; MWh; GJ; MMBTU; Gcal)
- **installation point** (inlet flow; outlet flow).

These parametrizing options are only available when the amount of energy is still ≤ 10 kWh. Make sure that these characteristics are set as needed before starting up the system.

Setup by pushing the button: In order to start the editing mode for parametrizing you must select the respective item in the parametrizing loop and then push the button once again for 2-3 seconds. As an aid, after 2 seconds the „editing pen“ will be displayed bottom left in the LCD (see below picture). As soon as it appears you have to let go of the button. Then the current display will start blinking.



By pressing the push-button briefly you can switch to the next option. By pressing the push-button longer the currently displayed option will be set. If no option is chosen there will be no change and as soon as the LCD goes out the edit mode will end automatically.

b) The following characteristic of those mechanical meter types designed to be used with glycol can be set on location **at any time** using the „Device Monitor“ software:

- **type and concentration of glycol in the medium** (propylene glycol; ethylene glycol; 20 %; 30 %; 40 %; 50 %).

8.2 Detection of flow

As long as the meter detects some flow the following pictogram will be displayed bottom right in the LCD.

	flow detected
---	---------------

9. Application Conditions

Thermal Energy Meter		
Maximum flow qs/qp		2:1
Mechanical class		M2
Electromagnetic class		E2
Environmental class		C
Protection class flow sensor		IP65
Nominal pressure PN	bar	16
Mounting position		any, if there is no indication on type label
Flow sensor		
Temperature range medium heat	°C	15 – 90
Temperature range medium cooling	°C	5 – 50 (from qp 1.5 to qp 10)
Temperature range medium heat/cooling	°C	15 – 90 heat 5 – 50 cooling
Calculator		
Ambient temperature in the field	°C	5 – 55 at 95 % relative humidity
Transport temperature	°C	-25 – 70 (for maximal 168 h)
Storage temperature	°C	-25 – 55
Protection class		IP65

10. Information Messages

When the instrument has detected an information message, the message symbol is displayed: 

The specific message can be found at menu item 6 'Information message' in level 1 / main loop (see section 8, Display).
The message code is displayed alternately in binary and hexadecimal form.

The instrument recognizes eight message causes, which can also occur in combination with each other.

Hexadecimal display	Description	Binary display
H 80	Low battery	1 at first place
H 40	Instrument has been reset	1 at second place
H 20	Electronics defective	1 at third place
H 10	Error in flow measurement system	1 at fourth place
H 08	Temperature sensor 2 short circuit	1 at fifth place
H 04	Temperature sensor 2 cable break	1 at sixth place
H 02	Temperature sensor 1 short circuit	1 at seventh place
H 01	Temperature sensor 1 cable break	1 at eighth place

Temperature sensor 1" is the right temperature sensor (viewed from the front).

Example: Temperature sensor 1 cable break

Message	Low battery	Reset	Electronics defective	Error in flow measurement system	Temperature sensor 2 short circuit	Temperature sensor 2 cable break	Temperature sensor 1 short circuit	Temperature sensor 1 cable break	Alternating hexadecimal message displayed (LCD)
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
Display location	1	2	3	4	5	6	7	8	
Alternating binary message displayed (LCD)									

When a message  appears in the standard display (total heat energy), with the exception of the messages

- Low battery (H 80)
- Reset (H 40)
- Error in flow measurement system (H 10; in the case of air in the ultrasonic measuring tube), the instrument must be exchanged and sent to the supplier for examination.

10.1 Message description

Display	Message	Effect	Possible cause
H 80	Low battery	No influence on the calculation	Adverse environmental conditions; long operating time
H 40	Reset	No influence on the calculation	EMC, electromagnetic interference
H 20	Electronics defective	No energy calculations are carried out. The register for energy is not being updated (no new data is being stored).	Defective component, defect on the calculator PC board
H 10	Error in flow measurement system	No calculations are carried out. The registers for volume and energy are not being updated (no new data is being stored).	Connecting cable between the calculator housing and flow sensor damaged <u>Ultrasonic flow sensor:</u> Air in the system; contaminated flow sensor <u>Mechanical flow sensor:</u> Scanning is not functioning properly
H 08	Temperature sensor 2 short circuit	No energy calculations. The register for energy is not being updated (no new data is being stored).	Sensor cable damaged
H 04	Temperature sensor 2 cable break	No energy calculations. The register for energy is not being updated (no new data is being stored).	Sensor cable damaged
H 02	Temperature sensor 1 short circuit	No energy calculations. The register for energy is not being updated (no new data is being stored).	Sensor cable damaged
H 01	Temperature sensor 1 cable break	No energy calculations. The register for energy is not being updated (no new data is being stored).	Sensor cable damaged

11. Manufacturer

Engelmann Sensor GmbH
 Rudolf-Diesel-Str. 24-28
 69168 Wiesloch-Baiertal
 Germany

12. Contact

Azbil Corporation
 Building Systems Company

13. Operating Instructions for Communication Interfaces S3

13.1 Interfaces and Options

13.1.1 M-Bus (optional)

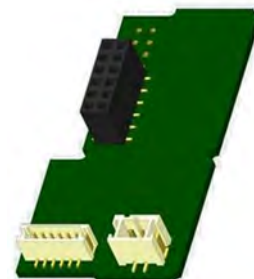
The M-Bus is a galvanically isolated interface for the transmission of meter data (absolute values).

General information about the M-Bus interface:

It is important to note that the acknowledged state of the art technology rules and the relevant legal restraints (international and local; see “Relevant Norms / Standards / Literature M-Bus”) are to be observed.

The installation has to be performed by authorized, skilled persons.

If the regulations and the information in the installation and operating instruction manuals are not strictly followed, or if the installation is shown to be faulty, any resulting expenses will be charged to the company responsible for the installation.



Recommended type of cable: Telephone cable J-Y(ST)Y 2x2x0.8mm².

It is important to make sure that the topology of the M-Bus network (cable lengths and cross-sections) is suitable for the **baud rate (2400 Bd)** of the end instruments.

13.1.1.1 Relevant norms / standards / literature M-Bus

IEC 60364-4-41 (2005-12)	Low-voltage electrical installations - Part 4-41: Protection for safety - Protection against electric shock
IEC 60364-4-44 (2007-08)	Low-voltage electrical installations - Part 4-44: Protection for safety - Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances
IEC 60364-5-51 (2005-04)	Electrical installations of buildings - Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment - Common rules
IEC 60364-5-54 (2011-03)	Low-voltage electrical installations - Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment - Earthing arrangements and protective conductors
EN 50310 (2011)	Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment
EN 13757-1_2015, -2_2004, -3_2013	Communication systems for meters and remote reading of meters
The M-Bus	A Documentation, Version 4.8, M-Bus User group

13.1.1.2 Additional technical specifications

The installation has to fulfill the requirements of the relevant norms / standards and the specifications as follows:

Maximum voltage M-Bus	42 V
Minimum voltage M-Bus	24 V
Maximum ripple voltage	200 mV; EN 13757-2_2004; 4.3.3.6
Maximum voltage potential differences	2 V

13.1.1.3 Technical data M-Bus

Primary address	0 (factory setting); 1 - 250 (configurable)
Baud rate	2400; 300
Connecting cable length	1 m
Number of possible read-outs	unlimited
Refresh of data	120 s; using a power pack: 2 s

13.1.2 Modbus RTU (optional)

The Modbus RTU Module is a galvanically isolated interface for the transmission of meter data (absolute values). It is designed for use with S3 Energy meter to connect them to Modbus RTU network using EIA-485 channel.

13.1.2.1 Technical data Modbus

Connector A	PowerSupply 12 V – 24V DC $\pm$ 10% (SELV power supply only)
Connector B	Modbus Network
Maximum power consumption	500 mW
Communication protocol	Modbus RTU
Channel	EIA-485 (galvanically isolated)
Baud rate	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200

13.1.2.2 Default factory settings

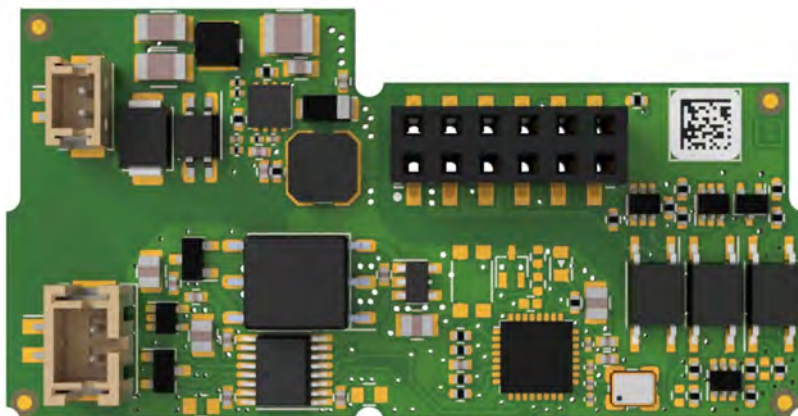
Communication parameters	9600 bps, 8N1 data format (8 data bits, none parity, 1 stop bit)
Update Rate Data from Meter	600 s
Modbus Slave ID*	1
Automatic Slave ID**	0 (deactivated)

* Acceptable values: 1 ... 247.

** If the automatic Slave ID is activated (set to = 1), the M-Bus address which is set in the meter is used for communication.

14. EN-MBRTU Modbus RTU Module

For Energy meter



The Modbus RTU Module is designed for use with Energy meter by Azbil to connect them to Modbus RTU network using EIA-485 channel.

14.1 Power supply

Connectors	CN100 (see section "External connectors")
Supply voltage	12V – 24V DC $\pm$ 10 % (SELV power supply only)
Polarity	Independent
Maximum power consumption	500 mW

14.2 Communication interface

Connectors	CN101 (see section "External connectors")	
Communication protocol	Modbus RTU	
Channel	EIA-485 (galvanically isolated)	
Baud rate (bits per second)	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200	
Data format	Data bits	8
	Parity bit	even, odd, none
	Stop bits	1, 2

14.3 Environmental conditions

Ambient operating temperature	0–55 °C
Recommended storage temperature	-25–70 °C

14.4 Default factory settings

Communication parameters	9600 bps, 8N1 data format (8 data bits, none parity, 1 stop bit)
Modbus Slave ID	1
Update Rate Data from Meter	600 s
Automatic Slave ID	0

14.5 External connectors

Power Supply	CN100:	Polarity independent
EIA-458	CN101:	B (+) and A (-)



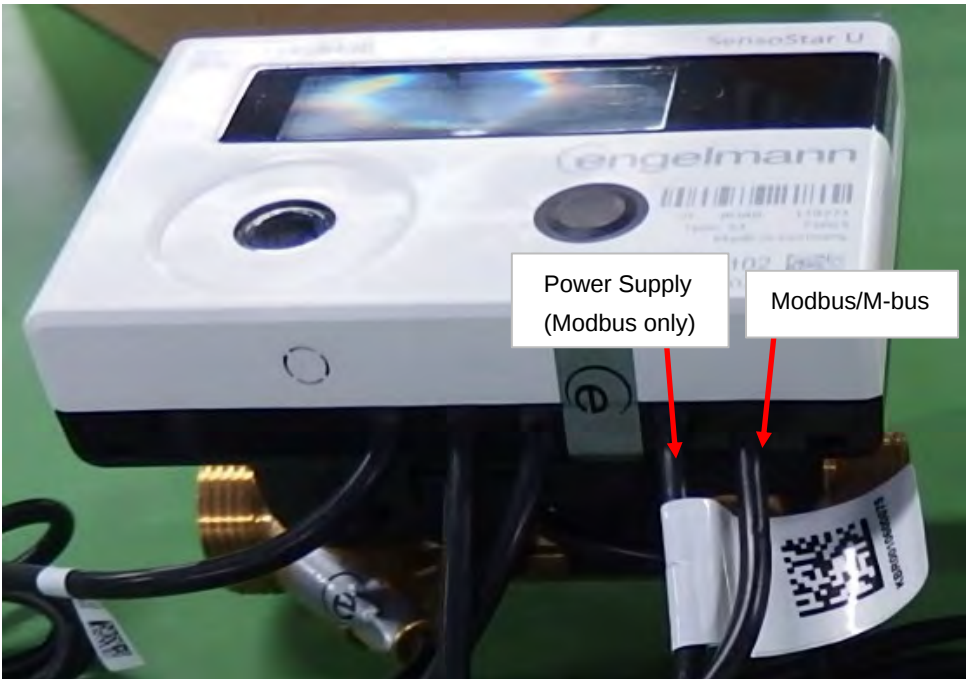
CN100	+/-	+/-	B (+)	A (-)	CN101
-------	-----	-----	-------	-------	-------

M-Bus interface

Destination of the cable	Marking of the cable	Color of the wire	Destination of the wire
M-Bus interface		White	Line
		Brown	Line

Modbus RTU interface (EIA-485)

Destination of the cable	Marking of the cable	Color of the wire	Destination of the wire
Modbus RTU (EIA-485)		White	B (+)
		Brown	A (-)
Power Supply 12V–24VDC±10% (SELV power supply only)		White	PWR DC +
		Brown	PWR GND ⊥



14.6 Modbus data register list

Designation	Modbus Register	Modbus Register Type	Modbus Address	Data Value Range	Unit	Read only (RO) Read/write (R/W)
Energy	30001 or 40001	Input or Holding	0	int32	¹	RO
Energy (Unit factor)	30003 or 40003	Input or Holding	2	uint16	-	RO
Energy (Unit)	30004 or 40004	Input or Holding	3	4 char ASCII	-	RO
Energy (Float)	30006 or 40006	Input or Holding	5	IEEE754	¹	RO
Cooling Energy	30008 or 40008	Input or Holding	7	int32	¹	RO
Cooling Energy (Unit factor)	30010 or 40010	Input or Holding	9	uint16	-	RO
Cooling Energy (Unit)	30011 or 40011	Input or Holding	10	4 char ASCII	-	RO
Cooling Energy (Float)	30013 or 40013	Input or Holding	12	IEEE754	¹	RO
Tariff 1 Energy	30015 or 40015	Input or Holding	14	int32	¹	RO
Tariff 1 Energy (Unit factor)	30017 or 40017	Input or Holding	16	uint16	-	RO
Tariff 1 Energy (Unit)	30018 or 40018	Input or Holding	17	4 char ASCII	-	RO
Tariff 1 Energy (Float)	30020 or 40020	Input or Holding	19	IEEE754	¹	RO
Tariff 2 Energy	30022 or 40022	Input or Holding	21	int32	¹	RO
Tariff 2 Energy (Unit factor)	30024 or 40024	Input or Holding	23	uint16	-	RO
Tariff 2 Energy (Unit)	30025 or 40025	Input or Holding	24	4 char ASCII	-	RO
Tariff 2 Energy (Float)	30027 or 40027	Input or Holding	26	IEEE754	¹	RO
Volume	30029 or 40029	Input or Holding	28	int32	²	RO
Volume (Unit factor)	30031 or 40031	Input or Holding	30	uint16	-	RO
Volume (Unit)	30032 or 40032	Input or Holding	31	4 char ASCII	-	RO
Volume (Float)	30034 or 40034	Input or Holding	33	IEEE754	l	RO
Power	30050 or 40050	Input or Holding	49	int32	-	RO
Power (Unit factor)	30052 or 40052	Input or Holding	51	uint16	-	RO
Power (Unit)	30053 or 40053	Input or Holding	52	4 char ASCII	-	RO
Power (Float)	30055 or 40055	Input or Holding	54	IEEE754	W	RO
Flow	30057 or 40057	Input or Holding	56	int32	-	RO
Flow (Unit factor)	30059 or 40059	Input or Holding	58	uint16	-	RO
Flow (Unit)	30060 or 40060	Input or Holding	59	4 char ASCII	-	RO
Flow (Float)	30062 or 40062	Input or Holding	61	IEEE754	l/h	RO
Forward temperature (Fixed)	30064 or 40064	Input or Holding	63	int16	1 °C	RO
Forward temperature (Float)	30066 or 40066	Input or Holding	65	IEEE754	°C	RO
Return temperature (Fixed)	30068 or 40068	Input or Holding	67	int16	1 °C	RO
Return temperature (Float)	30070 or 40070	Input or Holding	69	IEEE754	°C	RO
Temperature difference (Fixed)	30072 or 40072	Input or Holding	71	int16	0.01 °K	RO
Temperature difference (Float)	30074 or 40074	Input or Holding	73	IEEE754	°K	RO
Heat Meter Serial Number (Fixed)	30076 or 40076	Input or Holding	75	uint32	-	RO
Heat Meter Serial Number (ASCII)	30078 or 40078	Input or Holding	77	8 char ASCII	-	RO
Error Code	30082 or 40082	Input or Holding	81	uint32	-	RO
Modbus Slave ID ⁴	41001	Holding	1000	uint16	-	R/W
Update Rate Data from Meter	41002	Holding	1001	uint16	1 s	R/W
Baud Rate ⁵	41003	Holding	1002	uint32	-	R/W
Data Bits ⁵	41005	Holding	1004	uint16	-	R/W
Parity ^{5, 6}	41006	Holding	1005	uint16	-	R/W
Stop Bits ⁵	41007	Holding	1006	uint16	-	R/W
Automatic Slave ID ⁷	41008	Holding	1007	uint16	-	R/W
Module Serial Number	32001	Input	2000	uint64	-	RO
Module Model Number	32005	Input	2004	uint32	-	RO
Firmware Version ³	32007	Input	2006	uint16	-	RO
Firmware Revision	32008	Input	2007	uint32	-	RO

- 1 Specified registers can hold data present energy in different units. Data unit is visible in (Unit) register. Available units for the register are MWh, MBTU, GJ or Gcal.
- 2 Specified registers can hold data present volume in different units. Data unit is visible in (Unit) register. Available units for the register are ml, l or m³.
- 3 Higher byte of the register is major number of firmware version (0x##00). Lower byte of the register is minor number of firmware version (0x00##).
- 4 This register is Modbus address of the module in the range 1–247 (01–F7 hex).
- 5 Only the values corresponding to the data format of the serial EIA-485 interface should be set in the registers (see section “Communication interface”).
- 6 This register is set by the ASCII char value – ‘E’ for Even parity (69 dec, 45 hex), ‘O’ for Odd parity (79 dec, 4F hex) and ‘N’ for None parity (78 dec, 4E hex).
- 7 This register with value 1 enable setting Modbus Slave ID based on heat meter primary M-Bus address. To disable set value 0.

14.7 Error codes

Error Bit	Error Description	Trigger for Error	Effect
0	Temperature Sensor 1: Cable Break	-	No calculation of energy value.
1	Temperature Sensor 1: Short Circuit		
2	Temperature Sensor 2: Cable Break		
3	Temperature Sensor 2: Short Circuit		
4	Error at Flow Measurement System	Depends on used Measurement System: • Coil Error • No Water	No calculation of volume and energy values.
5	Electronic Defect	Checksum in FRAM has an unexpected value.	-
6	Reset	Restart of Device has been done: • by watchdog (only on FW or HW error) • by power off / power on	-
7	Low Battery	Battery voltage is equal or lower as 2.5 Volts: • voltage level is detected on every day change	-
8–15	Reserved	-	-
16	No readout from heat meter	Communication with the meter is not possible.	Delivered data on the Modbus is not updated with last data from meter and therefore invalid.
17–31	Reserved	-	-

Meaning of the error bit state:

- If error bit is set to 1, the corresponding error is active.
- If error bit is set to 0, the corresponding error is not active.

Reserved error bits are always 0.

14.8 Meter Compatibility

The Modbus Module is compatible with heat meters with a compatible firmware version. The table below shows the minimum firmware versions required.

The meter's firmware version can be shown in the meter's display, for further information please refer to the meter's manual.

Meter	Minimum firmware version
Energy meter	1.03/0.14

14.9 Module Firmware changes list

Firmware version	Description
1.0	Initial version

15. EC-Declaration of Conformity

EC-Declaration of Conformity lists the standards of the Radio Equipment Directive, but the products introduced in this document do not have radio functions.

EG-Konformitätserklärung EC-Declaration of Conformity

Für das Produkt *For the product*

Kompaktwärmezähler

Compact Heat Meter

S3

EG-Baumusterprüfbescheinigung

EC examination certificate no.

DE-16-MI004-PTB025

Metrologiekennzeichnung

Metrology Marking

CE M XX 0102 XX = Jahreszahl
year

Benannte Stelle, Modul, Zertifikat

notified body number, modul, certificate

0102, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, D-38166 Braunschweig, Modul D,
DE-M-AQ-PTB015

bestätigen wir als Hersteller

we confirm as the manufacturer

Engelmann Sensor GmbH, Rudolf-Diesel-Straße 24-28, D-69168 Wiesloch-Baiertal

dass das Produkt die Anforderungen erfüllt, die in den folgenden Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft genannt werden, soweit diese Anwendung auf das Produkt finden:

that the product meets the requirements according to the following directives of the European Parliament as far as these are applied on the product:

Messgeräte-Richtlinie 2014/32/EU vom 26.02.2014 (ABl. L 96/149 29.3.2014),

Measuring Instruments Directive 2014/32/EU

zuletzt geändert durch die Berichtigung vom 20.01.2016 (ABl. L 13 S. 57)

RoHS-Richtlinie 2011/65/EU vom 08.06.2011 (ABl. L 174/88 1.7.2011)

RoHS Directive 2011/65/EU

EMV-Richtlinie 2014/30/EU vom 26.02.2014 (ABl. L 96/79 29.3.2014)

EMC Directive 2014/30/EU

Zusätzlich für Geräte mit Funk: *Additionally for devices with radio communication:*

Funkanlagen-Richtlinie 2014/53/EU vom 16.04.2014 (ABl. L 153/62 22.5.2014)

Radio Equipment Directive 2014/53/EC

Weiterhin entspricht das Produkt den folgenden harmonisierten Normen, normativen Dokumenten, Technischen Richtlinien und sonstigen Rechtsvorschriften, soweit diese Anwendung auf das Produkt finden:

Furthermore, the product complies with the following harmonised standards, normative documents, technical guidelines and other regulations as far as these are applied on the product:

DIN EN 1434 (2015)

EN 300220-2 V3.1.1 (2017-02)

EN 61000-4-3 (2006+A1:2008+A2:2010)

DIN EN ISO 4064 (2014)

EN 13757-2, -3 (2005)

EN 61000-4-4 (2004+A1:2010)

OIML R75 (2002/2006)

EN 60751 (2009)

EN 61000-4-6 (2014)

EN 301489-1 V2.2.3 (2019-11)

EN 62479 (2010)

EN 61000-4-8 (2010-11)

EN 301489-3 V2.1.1 (2019-03)

DIN EN 60529 (2000)

PTB-Richtlinie K 7.1 (2006)

Der Hersteller trägt die alleinige Verantwortung für die Ausstellung der Konformitätserklärung.

The manufacturer is solely responsible for issuance of the declaration of conformity.

Wiesloch-Baiertal, 01.12.2022

Engelmann Sensor GmbH



R. Tischler / CE-Beauftragter *CE Manager*

EG-Konformitätserklärung EC-Declaration of Conformity

Für das Produkt *For the product***Kompaktkältezähler***Compact Cooling Meter***S3****bestätigen wir als Hersteller***we confirm as the manufacturer***Engelmann Sensor GmbH, Rudolf-Diesel-Straße 24-28, D-69168 Wiesloch-Baiertal**

dass das Produkt die Anforderungen erfüllt, die in den folgenden Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft genannt werden, soweit diese Anwendung auf das Produkt finden:

that the product meets the requirements according to the following directives of the European Parliament as far as these are applied on the product:

RoHS-Richtlinie 2011/65/EU vom 08.06.2011 (ABl. L 174/88 1.7.2011)*RoHS Directive 2011/65/EU***EMV-Richtlinie 2014/30/EU vom 26.02.2014 (ABl. L 96/79 29.3.2014)***EMC Directive 2014/30/EU***Zusätzlich für Geräte mit Funk: Additionally for devices with radio communication:****Funkanlagen-Richtlinie 2014/53/EU vom 16.04.2014 (ABl. L 153/62 22.5.2014)***Radio Equipment Directive 2014/53/EC*

Weiterhin entspricht das Produkt den folgenden harmonisierten Normen, normativen Dokumenten, Technischen Richtlinien und sonstigen Rechtsvorschriften, soweit diese Anwendung auf das Produkt finden:

Furthermore, the product complies with the following harmonised standards, normative documents, technical guidelines and other regulations as far as these are applied on the product:

DIN EN 1434 (2015)**EN 300220-2 V3.1.1 (2017-02)****EN 61000-4-3 (2006+A1:2008+A2:2010)****DIN EN ISO 4064 (2014)****EN 13757-2, -3 (2005)****EN 61000-4-4 (2004+A1:2010)****OIML R75 (2002/2006)****EN 60751 (2009)****EN 61000-4-6 (2014)****EN 301489-1 V2.2.3 (2019-11)****EN 62479 (2010)****EN 61000-4-8 (2010-11)****EN 301489-3 V2.1.1 (2019-03)****DIN EN 60529 (2000)****PTB-Richtlinie K 7.1, K7.2 (2006)**

Der Hersteller trägt die alleinige Verantwortung für die Ausstellung der Konformitätserklärung.

The manufacturer is solely responsible for issuance of the declaration of conformity.

Wiesloch-Baiertal, 01.12.2022

Engelmann Sensor GmbH


R. Tischler / CE-Beauftragter *CE Manager*

Konformitätserklärung

für Geräte, die nicht europäischen Vorschriften unterliegen

Für das Produkt

Kompaktkältezähler**S3****Baumusterprüfbescheinigung****DE-16-M-PTB-0097****Metrologiekennzeichnung****DE-M XX 0102** XX = Jahreszahl**Benannte Stelle, Modul, Zertifikat****0102, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, D-38116 Braunschweig, Modul D, DE-M-AQ-PTB015****bestätigen wir als Hersteller****Engelmann Sensor GmbH, Rudolf-Diesel-Straße 24-28, D-69168 Wiesloch-Baiertal**

dass das Produkt die Anforderungen erfüllt, die im Mess- und Eichgesetz (MessEG vom 25.07.2013 (BGBl. I S. 2722)), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 09.06.2021 (BGBl. I S. 1663) sowie in der sich darauf stützenden Mess- und Eichverordnung (MessEV vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010)), zuletzt geändert durch die dritte Verordnung zur Änderung der Mess- und Eichverordnung vom 26. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4742), genannt werden.

Weiterhin entspricht das Produkt den folgenden harmonisierten Normen, normativen Dokumenten, Technischen Richtlinien und sonstigen Rechtsvorschriften, soweit diese Anwendung auf das Produkt finden:

DIN EN 1434 (2015)**OIML R75 (2002/2006)****PTB-Richtlinie K 7.1, K7.2 (2006)****DIN EN ISO 4064 (2014)****EN 60751 (2009)**

Der Hersteller trägt die alleinige Verantwortung für die Ausstellung der Konformitätserklärung.

Wiesloch-Baiertal, 01.12.2022

Engelmann Sensor GmbH



R. Tischler / Metrologie-Beauftragter

This blank page was added for page layout purposes.

Modbus is a trademark and the property of Schneider Electric SE, its subsidiaries and affiliated companies.



Specifications are subject to change without notice.

Azbil Corporation
Building Systems Company
1-12-2 Kawana, Fujisawa, Kanagawa
251-8522 JAPAN
<https://www.azbil.com/>

Rev. 0.0, Dec. 2024

AX-401ET (AX-401E-R1.0)

超聲波熱能表

1. 概 要

本產品用於測量封閉式供暖、製冷或供暖 / 製冷兩用系統中消耗的能量。

- 檢測回流和空氣
- 區域供暖耐高溫
- 測量週期溫度，動態：2 / 60 s
- 可拆卸計算機單元：85 cm 脈衝電纜長度
- 通訊介面：M-Bus；
Modbus™ RTU



2. 包裝內容物

- 熱能表或熱 / 冷兩用表，由計算機、流量感測器和兩個溫度感測器組成，彼此之間永久性相互連接。
- 安裝和操作說明
- 通訊介面 S3 操作說明（帶可選介面的儀錶）
- 符合性聲明

安全注意事項

使用前請仔細閱讀本說明書，並在此基礎上正確使用本產品。閱讀後，請將本說明書妥善保管於可隨時取閱的地方。

使用上的限制與注意事項

本產品是以在一般機器上使用為前提所研發・設計・製造之產品。

請勿將本產品用於可能導致人員傷亡之用途，並請勿在核能用途之放射線管理區域內使用。作為一般空調控制用的本產品在放射線管理區域內使用的場合，請洽本公司承辦人員。

尤其是使用於・以保護人體為目的之安全裝置・運輸機器的直接控制（運轉停止等）・飛行器・太空機器上等要求安全性之用途時，請先考慮系統與機器整體之安全性，採取失效安全設計、冗餘設計以及實施定期檢查等措施後，再行使用。

關於系統設計・應用程式設計・使用方法・用途等，請洽本公司承辦人員。此外有關顧客運用之結果，本公司恕不負任何責任，敬請見諒。

關於設計推薦使用期限

建議本產品在設計推薦使用期限的範圍內使用。設計推薦使用期限是指在設計上客戶可放心使用產品的期限。超過此期限時，因零件隨時間老化等引起的產品故障的發生率會上升。

設計推薦使用期限是本公司在使用環境・使用條件・使用頻度等處於標準的數值的基礎上，基於經過加速試驗、耐久試驗等科學的驗證後計算的數值，證實了隨時間老化而引起的功能故障明顯少的期間。

本產品的設計推薦使用期限為 10 年。

運輸注意事項

本產品使用鋰金屬電池。

與本產品使用的鋰電池同包裝（內置）辦理航空 / 船舶運輸時，請按照 IATA DGR/IMDGCCode 進行運輸。

請告知運輸公司是 [使用了鋰金屬電池的產品]，並按照運輸公司的指示辦理手續。

如果不按照法令明示就空運、海運時，會因違反航空法及船舶安全法而受到處罰。

警告與注意

 警告	表示為了避免發生誤操作導致使用者死亡或者重傷所需要的注意事項。
 注意	表示為了避免誤操作導致使用者輕傷或者財產損失所需要的注意事項。

圖示

	記號是為了避免發生危險，禁止執行的某些特定操作。  圖中或旁邊注明具體的禁止內容。 (左圖表示禁止拆卸)。
	記號是為了避免發生危險，要求執行的某些特定操作。  中注明具體的遵守內容。 (左圖表示一般的指示)。

 警告	
	為防止電路板和元件燃燒，請在電源處安裝電源斷路器。
	請在本產品電源斷開的狀態下進行配線作業。否則，有觸電和產品故障的危險。

 注意	
	請在本說明書所記載的規格範圍內安裝、運行本產品。否則，可能會導致產品故障。
	實施避雷措施時，請考量地區性、建築物的構造等因素等，加以實施。如果未實施避雷措施，在打雷時可能會引起火災或產品故障。
	請勿將產品接地安裝在室外或陽光直射的場所。
	安裝和配線工作請由具有自控工程及電氣工程等方面專業知識的技術人員進行作業。錯誤施工可能會引起火災或觸電。
	請勿將工具應用於產品視窗（計算單元中的 LCD 顯示部分）。否則，可能會因損壞而導致受傷。
	請勿使用超過設計推薦使用期限的產品。
	關於配線，請按照當地的配線規程、電氣設備技術基準來施工。錯誤施工可能會引起火災。
	在完成本產品的配管後，請確認管道連接部分有無洩漏。如果沒有進行正確的配管操作，可能會導致外部洩漏。
	配線後，再次確認極性。極性不正確可能會導致設備損壞。
	本產品配有鋰金屬電池。請勿打開電池，請勿讓電池接觸水或暴露在 80 °C 以上的溫度下。請勿給電池充電或使其短路。
	請勿在本產品上放置物品或讓其承受重量。否則，可能會導致產品損壞。
	拆卸產品時，請確保管道和容積測量裝置內沒有殘留液體或壓力。否則，可能會導致受傷。
	請勿讓本設備接觸清潔劑和有機溶劑，防止火災或故障。

■ 型 號

● MODBUS (安裝模組)

Azbil 系列 編號	型號 (Azbil 品牌)			描 述									
				標稱尺 寸 qp	長度 [mm]	DN	連 接	溫度 感測器 Ø [mm]	對稱 不對稱	電纜 長度 [m]	顯示 單位	供流 / 回流側	供暖 / 製冷 / 混合
GY1	BD	AA	140211	0.6	110	15	G3/4B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	供暖
	BD	AB	140212	1.5	110	15	G3/4B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	製冷
	BD	BB	140213	1.5	130	20	G1B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	製冷
	BD	BC	140214	2.5	130	20	G1B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	製冷
	BD	ED	140215	3.5	150	25	G1 1/4B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	製冷
	BD	GD	140216	3.5	260	25	G1 1/4B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	製冷
	BD	EE	140217	6.0	150	25	G1 1/4B	5.2	不對稱	3	MWh	回流	製冷
	BD	GE	140218	6.0	260	25	G1 1/4B	5.2	不對稱	3	MWh	回流	製冷
	BD	HF	140219	10.0	200	40	G2B	6.0	不對稱	3	MWh	回流	製冷
	BD	IF	140220	10.0	300	40	G2B	6.0	不對稱	3	MWh	回流	製冷

● M-Bus (安裝模組)

Azbil 系列 編號	型號 (Azbil 品牌)			描 述									
				標稱尺 寸 qp	長度 [mm]	DN	連 接	溫度 感測器 Ø [mm]	對稱 不對稱	電纜 長度 [m]	顯示 單位	供流 / 回流側	供暖 / 製冷 / 混合
GY1	BD	AA	140221	0.6	110	15	G3/4B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	供暖
	BD	AB	140222	1.5	110	15	G3/4B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	製冷
	BD	BB	140223	1.5	130	20	G1B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	製冷
	BD	BC	140224	2.5	130	20	G1B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	製冷
	BD	ED	140225	3.5	150	25	G1 1/4B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	製冷
	BD	GD	140226	3.5	260	25	G1 1/4B	5.2	不對稱	1.5	MWh	回流	製冷
	BD	EE	140227	6.0	150	25	G1 1/4B	5.2	不對稱	3	MWh	回流	製冷
	BD	GE	140228	6.0	260	25	G1 1/4B	5.2	不對稱	3	MWh	回流	製冷
	BD	HF	140229	10.0	200	40	G2B	6	不對稱	3	MWh	回流	製冷
	BD	IF	140230	10.0	300	40	G2B	6	不對稱	3	MWh	回流	製冷

■ 規 格

● 流量感測器

項 目		規 格							
測量方法		超聲波；飛行時間							
尺寸	公稱流量 qp	m³/h	0.6	1.5	1.5	2.5	3.5	6.0	10.0
	低流量閾值	l/h	6	6	6	12	14	30	50
	最小流量 qi	l/h	12	12	12	25	28	60	100
	最大流量 qs	m³/h	1.2	3.0	3.0	5.0	7.0	12.0	20
qp 時壓力降低 Δp		bar	0.03	0.21	0.04	0.12	0.21	0.20	0.11
qs 時壓力降低 Δp		bar	0.13	0.85	0.17	0.46	0.89	0.80	0.43
公稱直徑		mm	DN 15	DN15	DN20	DN 20	DN 25	DN 25	DN 40
螺紋		inch	G3/4B	G3/4B	G1B	G1B	G1 1/4B	G1 1/4B	G2B
長度		mm	110	110	130	130	150; 260	150; 260	200; 300
動態範圍 qi/qp		-	1:50	1:125	1:125	1:100	1:125	1:100	1:100
準確度等級 (MID)			2 級						
公稱壓力 PN		bar	16						
介質供暖溫度範圍		°C	15 ~ 90						
介質製冷溫度範圍 (qp 1.5 ~ qp 10)		°C	5 ~ 50						
介質供暖 / 製冷溫度範圍		°C	供暖：15 ~ 90 製冷：5 ~ 50						
安裝點			出口流量和入口流量；僅可在能量仍 ≤10 kWh 時設定。						
安裝方位			任意方位						
防護等級			IP65						

● 計算機單元

項 目	單 位	描 述
介質溫度範圍	°C	供暖：0 ~ 150 製冷：0 ~ 50 (qp 1.5 ~ qp 10)
現場環境溫度	°C	5 ~ 55，相對濕度 95%
運輸溫度	°C	-25 ~ 70 (最多 168 h)
存儲溫度	°C	-25 ~ 55
供暖溫差範圍 $\Delta\Theta$	K	3 ~ 100
製冷溫差範圍 $\Delta\Theta$	K	-3 ~ -50
供暖最小溫差 $\Delta\Theta$	K	> 0.05
製冷最小溫差 $\Delta\Theta$	K	< -0.05
HC 供暖 / 製冷最小溫差 $\Delta\Theta$	K	> 0.5 / < -0.5
解析溫度	°C	0.01
動態測量週期溫度：	s	2 / 60；使用電源組：2 s (永久)
測量週期流量	s	2
顯示		LCD - 8 位元 + 特殊字元
小數位		逗號後最多 3 位
單位		MWh、kW、m³、m³/h (kWh、GJ、MMBTU、Gcal)；僅可在能量仍 ≤10 kWh 時設定能耗單位
介面		M-Bus；Modbus RTU
電源		3 V 鋰電池 (不可更換，使用壽命約 10 年)
資料存儲		非易失性記憶體
讀數日期		可選擇年度讀數日期； 15 個月和半月值：透過顯示器或無線 M-Bus (緊湊模式)； 24 個月和半月值：透過光學介面或 M-Bus
2 個費率寄存器		可單獨設定；累加能量或時間
存儲最大值		流量、功率和溫度 (入口、出口、 $\Delta\Theta$)，加上過去 15 個月的各自最大值
防護等級		IP65
CE		是
EMC		EN 1434

● 溫度感測器 (2 線技術)

項 目	單 位	描 述
鉑精密電阻器		Pt 1000
直徑	mm	5.2; 6
電纜長度	m	1.5; 3
安裝		不對稱

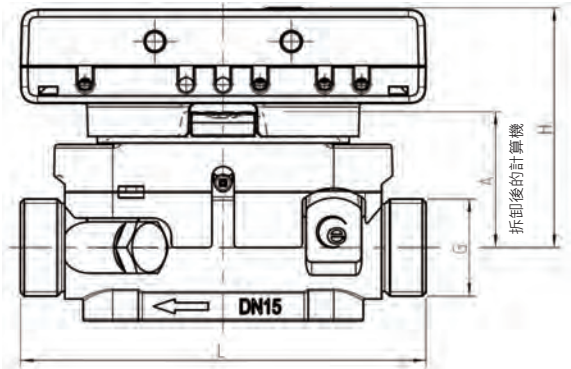
尺寸

計算機單元

項目	單位	描述
計算機外殼 (H × W × D)	mm	75 × 110 × 34.5

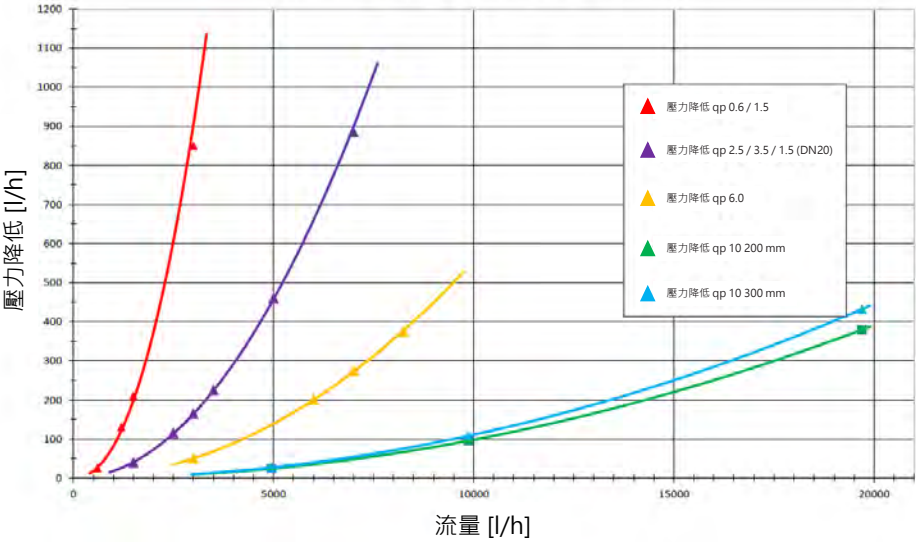
儀錶

Qp (m³/h)	公稱直徑	G (")	L (mm)	H (mm)	A (mm)	重量 (基礎版 (kg))
0.6	DN 15	G3/4B	110	65	38.5	0.600
1.5	DN 15	G3/4B	110	65	38.5	0.600
1.5	DN 20	G1B	130	66	39.5	0.680
2.5	DN 20	G1B	130	66	39.5	0.680
3.5	DN 25	G1 1/4B	150	66	39.5	0.820
3.5	DN 25	G1 1/4B	260	66	39.5	1.080
6.0	DN 25	G1 1/4B	150	68.5	42	0.820
6.0	DN 25	G1 1/4B	260	68.5	42	1.080
10.0	DN 40	G2B	200	73	46.5	1.530
10.0	DN 40	G2B	300	73	46.5	1.970



壓力降低

壓力降低



■ 安 裝

⚠ 注意	
❗	在完成本產品的配管後，請確認管道連接部分有無洩漏。如果沒有進行正確的配管操作，可能會導致外部洩漏。
🚫	請勿將產品接地安裝在室外或陽光直射的場所。
❗	請在本說明書所記載的規格範圍內安裝、運行本產品。否則，可能會導致產品故障。
❗	安裝和配線工作請由具有自控工程及電氣工程等方面專業知識的技術人員進行作業。錯誤施工可能會引起火災或觸電。
🚫	請勿將工具應用於產品視窗（計算單元中的 LCD 顯示部分）。否則，可能會因損壞而導致受傷。
🚫	請勿在本產品上放置物品或讓其承受重量。否則，可能會導致產品損壞。

■ 配 線

⚠ 警告	
❗	為防止電路板和元件燃燒，請在電源處安裝電源斷路器。
❗	請在本產品電源斷開的狀態下進行配線作業。否則，有觸電和產品故障的危險。

⚠ 注意	
❗	實施避雷措施時，請考量地區性、建築物的構造等因素等，加以實施。如果未實施避雷措施，在打雷時可能會引起火災或產品故障。
❗	安裝和配線工作請由具有自控工程及電氣工程等方面專業知識的技術人員進行作業。錯誤施工可能會引起火災或觸電。
❗	關於配線，請按照當地的配線規程、電氣設備技術基準來施工。錯誤施工可能會引起火災。
🚫	請勿將工具應用於產品視窗（計算單元中的 LCD 顯示部分）。否則，可能會因損壞而導致受傷。
❗	配線後，請確認極性。極性不正確可能會導致設備損壞。

■ 廢 棄

在廢棄本產品時，請將其作為工業廢棄物根據當地的條例規定進行妥當處理。廢棄後，請勿回收使用本產品的全部或部分零配件。

3. 基本資訊

- 熱能表採用的有效標準為：EN 1434，第 1 ~ 6 部分；測量儀器指令 2014/32/EU，附件 I 和 MI-004；以及相關的國家驗證規定。
- 對於儀器的選擇、安裝、調試、監測和維護，請遵守 EN 1434 標準第 6 部分，以及德國的驗證規定 PTB TR K8+K9 (以及其他國家的相關驗證規定)。
- **對於熱 / 冷兩用表，無需驗證製冷寄存器。必須遵守有關製冷能耗測量的國家法規。**
- 必須遵守電氣安裝的技術規定。
- 本產品符合歐洲理事會電磁相容性指令 (EMC 指令) 2014/30/EU 的要求。
- 請勿移除或損壞儀器的標識牌和密封件，否則儀器的保修和批准應用將不再有效！
- 為實現儀錶的測量穩定性，水質必須符合 AGFW 建議 FW-510 和檔 VDI (德國工程師協會) VDI 2035 的要求。
- 熱能表出廠時須符合所有適用的安全規定。所有維護和維修工作只能由合格且獲得授權的技術人員進行。
- **無線電功能啟動的儀器禁止空運。**
- 必須選擇系統中的正確安裝點：入口或出口流量 (見第 3.1 項 「安裝點象形圖」)。
- 溫度感測器電纜以及計算機和流量感測器之間的電纜不得扭結、卷起、延長或縮短。
- 請使用略微潮濕的布清潔熱能表 (僅在必要時)。
- 為防止損壞和污垢，熱能表只能在安裝前直接從包裝中取出。
- 如果一個單元中安裝了多個熱能表，則必須確保所有熱能表的安裝條件相同。
- 必須遵守資料表和《應用說明》中列出的所有規範和說明。
- 熱能表配有鋰金屬電池。請勿打開電池，請勿讓電池接觸水或暴露在 80 °C 以上的溫度下。請勿給電池充電或使其短路。
- 更換或交換後的儀器必須按照相關環境法規進行處理。
- 如果顯示器停用，按下按鈕即可啟動兩分鐘。
- **能量單位和安裝點 (出口流量 / 入口流量) 在開始操作前透過按下按鈕或使用「設備顯示器」軟體，只能在現場設定一次。**
- 與乙二醇配套使用的機械儀錶介質中乙二醇的類型和濃度可隨時使用「設備顯示器」軟體在現場設定 (詳見第 8.1 項)。



3.1 安裝點象形圖

在所有資訊回路的儀錶顯示器右側，您將找到以下兩個象形圖之一。象形圖指示儀錶安裝在哪個管道中。

	出口流量安裝
	入口流量安裝

3.2 儀錶類型象形圖（在類型識別標籤上）

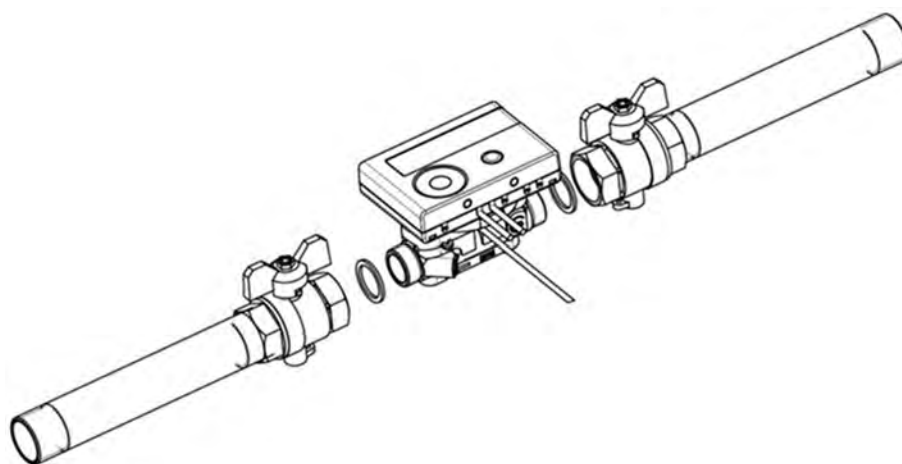
	熱量表
	冷量表

4. 安裝流量感測器

4.1 超聲波熱能表的安裝

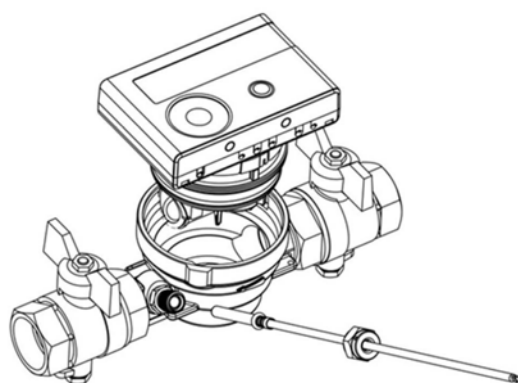
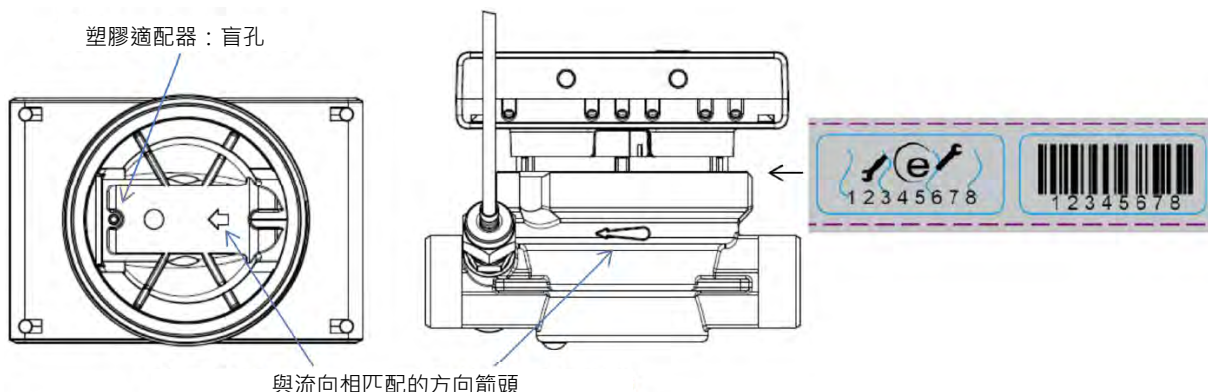
- 專業沖洗管道，注意切勿損壞任何系統元件。然後關閉所有截止閥。
- 打開最近的排水閥釋放壓力。
- 排空封閉的管道部分。
- 鬆開耦合環並拆下舊的熱能表。
- 拆下所有舊墊片並清潔密封面。插入新墊片。
- 考慮到流向（流量感測器側面的箭頭），請正確放置流量感測器！
- 擰緊耦合環。
- 將計算機旋轉到讀取最佳位置，或將其拆下並就近安裝。

熱能表注意事項：如要安裝在介質中含有少量空氣的供暖系統中，我們建議將儀錶翻轉 90°。



注意！

安裝時，請注意連接件和塑膠適配器底部的方向箭頭，確保流量方向正確。此外，請確保塑膠適配器中的盲孔與流出口連接件內底部的金屬銷正確對齊。(在極少數情況下，此銷可能不存在：在這種情況下，安裝時不需要。)



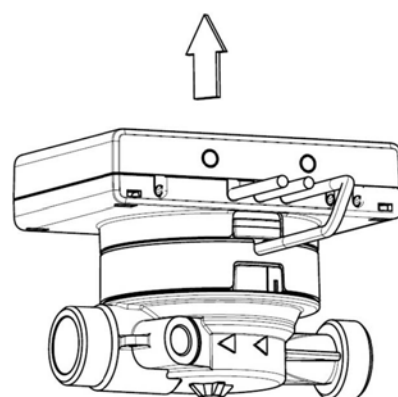
5. 可拆卸計算機

我們還提供帶可拆卸計算機的儀錶，便於在狹窄安裝空間內安裝。要鬆開計算機，請小心將其從流量感測器上拉起。

要將計算機安裝在牆上，壁掛式支架會鎖定在流量感測器的適配器上（在計算機和流量感測器之間）。拆下計算機。握住流量感測器的適配器，逆時針旋轉壁掛式支架，直至可以鬆開為止。然後將壁掛式支架固定在所需位置，使平面朝向牆壁。

我們建議將計算機從流量感測器上拆下。

需要注意的是，對於冷量表，必須將計算機拆下，以防止冷凝造成的損壞。

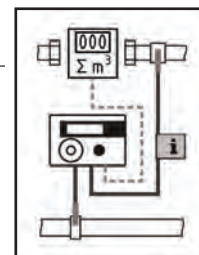


6. 安裝溫度感測器

在現有的浸入式套管中安裝溫度感測器時，必須確定並標記浸入式套管。法律要求安裝人員需為無標記浸入式套管提供清晰標籤。因此，請使用隨附標籤。

對稱溫度感測器安裝注意事項：

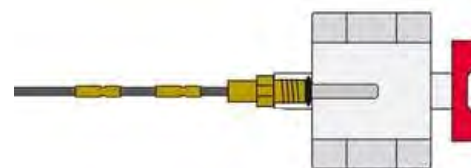
安裝兩個外部溫度感測器（對稱）時，請確保下圖所示的（右側）溫度感測器與流量感測器安裝在同一供暖系統中：



將溫度感測器盡可能深地推入浸入式套管中。浸入式套管和溫度感測器的內徑必須匹配 [5.0 ; 5.2 ; 6.0 mm]。為了準確測量流量溫度，需要保溫施工。保溫施工不充分的情況，流量測量和溫度測量的精度可能會變差。

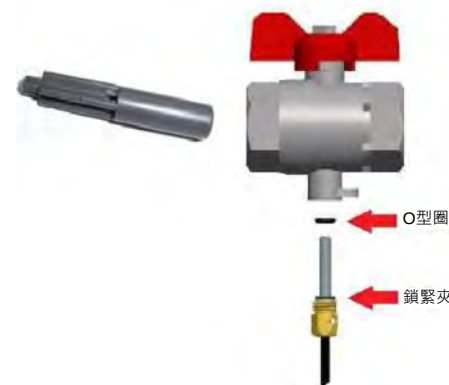
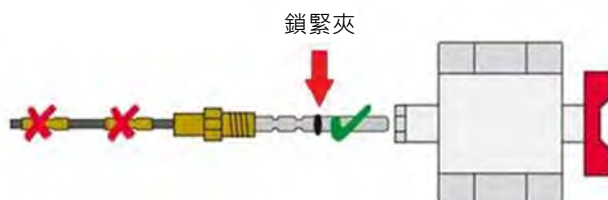
6.1 直接安裝（球閥和 T 型件）

- 溫度感測器安裝在管道中，必須確保足夠的浸入深度。感測器必須至少浸入管道中部。
- **注意：流量感測器 Qp10 不允許直接安裝 5.0 mm 溫度感測器→只允許使用浸入式套管。**

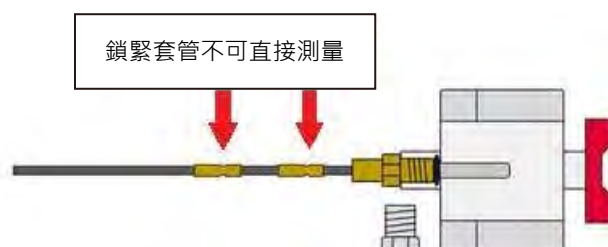


- 拆下盲螺釘接頭 / 舊溫度感測器和墊片 / 舊 O 型圈（請勿留下任何零件）。
- 將 O 型圈從溫度感測器上滑下，並將其插入球閥或 T 型件的螺紋開口中。

- 如有，使用裝配輔助工具將 O 型圈插入螺紋開口中。
- O 型圈不得置於任何波紋管中。
波紋管只連接感測器套管和電纜。
- 塑膠鎖緊夾必須接合在第一個壓接處（從感測器頭端看），不得移位。



- 僅用螺釘固定溫度感測器，將其推入球閥或 T 型件中並擰緊。
- 安裝儀錶時，請確保流量和回流感測器安裝正確。
- 只有溫度感測器的感測器套管可以浸入介質中。鎖緊套管（如有）不得伸入球閥中。如果感測器插入過深，關閉球閥時溫度感測器可能會損壞。



6.2 短浸入式套管（小於 60 mm）的安裝

- 符合 MID 標準的浸入式套管在歐盟國家（德國除外）已獲得批准。
- 要將溫度感測器插入浸入式套管，可以調整塑膠夾。
- AGFW 溫度感測器和針型溫度感測器不得安裝在浸入式套管中。

7. 開始操作

- 緩慢打開截止閥。
- 檢查是否有洩漏。

檢查以下幾點：

- 所有截止閥是否都已打開？
- 儀錶尺寸是否合適？
- 供暖（供暖 / 製冷）系統是否暢通（污垢篩檢程式是否堵塞）？
- 溫度感測器是否安裝在流量感測器中，並正確密封到流量感測器上？
- 連接件 / 流量感測器上的方向箭頭是否與實際流向匹配？
- 是否顯示流量？
- 是否顯示合理溫差？

儀錶正常工作後，將密封件連接到外部溫度感測器和流量感測器上（防止誤操作）。

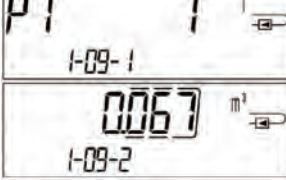
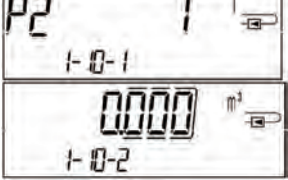
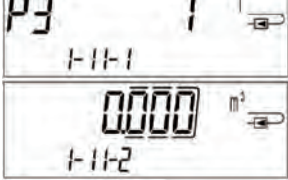
8. 顯示

計算機有一個 8 位元和特殊字元的液晶顯示器。可顯示的值分為五個顯示回路。使用顯示器旁邊的按鈕檢索所有資料。

開始時，自動進入主回路（第 1 級）。

按下按鈕超過 4 秒，即可切換到下一個顯示回路。按住按鈕，直到到達所需的資訊回路。每次短按按鈕都可以掃描回路內的所有資訊。2 分鐘不使用按鈕後，顯示將自動停止。

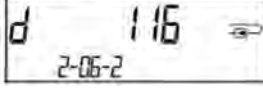
1 級 / 主回路：

 1) 自運行開始以來的總熱能（標準顯示）； 交替顯示： 製冷能量 （用於熱/冷兩用表）； 當流量為負時； 資訊訊息 （如果檢測到錯誤）	 2) 分段測試開啟 / 關閉 （所有分段同時觸發）	 3) 最後讀取日，最後讀數日期與熱能（製冷能量）、體積、費率寄存器 1 的值，費率寄存器 2 的值交替顯示¹⁾ （如果儀錶有 3 個脈衝輸入，則其值如下。²⁾）	 4) 總流量 (m³)
 5) 當前日期與時間交替顯示	 6) 資訊訊息 （二進位和十六進位交替顯示）	 7) 費率寄存器 1： 值與費率寄存器編號和標準交替顯示	 8) 費率寄存器 2： 值與費率寄存器編號和標準交替顯示
 9) 脈衝計數器 1： 脈衝值與讀數交替顯示²⁾	 10) 脈衝計數器 2： 脈衝值與讀數交替顯示²⁾	 11) 脈衝計數器 3： 脈衝值與讀數交替顯示²⁾	

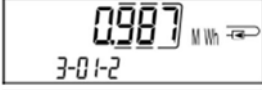
¹⁾ 到月底 / 每月 15 日（對於半月值），消耗量和日期將顯示為 0。

²⁾ 可選擇三個脈衝輸入。可以使用「設備顯示器」軟體進行設定。

2 級 / 技術人員回路：

 1) 當前功率 (kW)	 2) 當前流速 (m³/h)。 (當流量為負時, 顯示值為負值。)	 3) 入口流量溫度 (°C)	 4) 出口流量溫度 (°C)
 5) 溫差 (K)。 (製冷能量: 顯示值為負值。)	 6) 運行開始前: 自製造以來的天數   運行開始後: 自製造以來的天數與達到能量值後的運行天數交替顯示 >10 kWh	 7) M-Bus 位址	 8) 序號
 9) 固件版本			

3 級 / 統計回路：

  	  	1) -30) 半月值: 日期與熱能、製冷能量、體積 費率寄存器 1 的值、費率寄存器 2 的值交替顯示 ¹⁾ (如果儀錶有 3 個脈衝輸入, 則其值如下 ²⁾)	
---	---	--	--

4 級 / 最大值回路：

1) 最大功率與日期和時間交替顯示	2) 最大流量與日期和時間交替顯示	3) 最大入口流量溫度與日期和時間交替顯示	4) 最大出口流量溫度與日期和時間交替顯示
5) 最大溫差與日期和時間交替顯示			

5 級 / 參數化回路：

1) 參數化「能量單位」	2) 參數化「安裝點」		

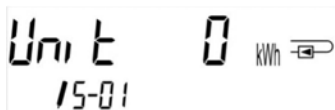
8.1 參數化回路

a) 以下儀錶特徵透過按下按鈕或使用「設備顯示器」軟體，只能在現場設定一次：

- 能量單位 (kWh ; MWh ; GJ ; MMBTU ; Gcal)
- 安裝點 (入口流量 ; 出口流量)。

這些參數化選項僅在能量仍 ≤ 10 kWh 時可用。啟動系統之前，請確保根據需要設定這些特徵。

按下按鈕進行設定：要啟動參數化的編輯模式，必須在參數化回路中選擇相應項，然後再次按下按鈕 2 ~ 3 秒。2 秒後，LCD 左下角將顯示「編輯筆」作為輔助工具 (見下圖)。「編輯筆」顯示後，必須鬆開按鈕。然後，當前顯示將開始閃爍。



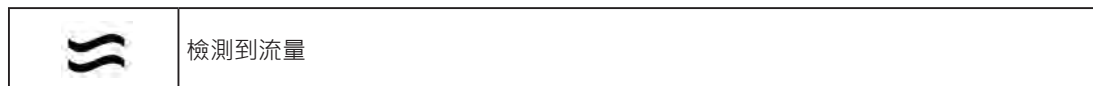
短按按鈕可以切換到下一個選項。長按按鈕將設定當前顯示的選項。如果未選擇任何選項，則不會發生任何變化，LCD 熄滅後，編輯模式將自動結束。

b) 可使用「設備顯示器」軟體隨時在現場設定與乙二醇配套使用的機械儀錶的以下特徵：

- 介質中乙二醇的類型和濃度 (丙二醇 ; 乙二醇 ; 20% ; 30% ; 40% ; 50%)。

8.2 流量檢測

只要儀錶檢測到流量，LCD 右下角就會顯示以下象形圖。



9. 應用條件

熱能表		
最大流量 qs/qp		2:1
機械等級		M2
電磁等級		E2
環境等級		C
流量感測器防護等級		IP65
公稱壓力 PN	bar	16
安裝方位		任意方位 (如果型號標籤未指示)
流量感測器		
介質供暖溫度範圍	°C	15 ~ 90
介質製冷溫度範圍	°C	5 ~ 50 (qp 1.5 ~ qp 10)
介質供暖 / 製冷溫度範圍	°C	供暖：15 ~ 90 製冷：5 ~ 50
計算機		
現場環境溫度	°C	5 ~ 55，相對濕度 95%
運輸溫度	°C	-25 ~ 70 (最多 168 h)
存儲溫度	°C	-25 ~ 55
防護等級		IP65

10. 資訊訊息

儀器檢測到資訊訊息時，會顯示訊息符號：

具體訊息見 1 級 / 主回路中的功能表項目 6「資訊訊息」(見第 8 節「顯示」)。

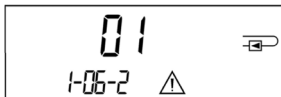
訊息代碼以二進位和十六進位形式交替顯示。

儀器可識別八種訊息原因，這些訊息原因也可能組合出現。

十六進位顯示	描 述	二進位顯示
H 80	電池電量低	1 在第一位
H 40	儀器已重置	1 在第二位
H 20	電子元件損壞	1 在第三位
H 10	流量測量系統錯誤	1 在第四位
H 08	溫度感測器 2 短路	1 在第五位
H 04	溫度感測器 2 電纜斷裂	1 在第六位
H 02	溫度感測器 1 短路	1 在第七位
H 01	溫度感測器 1 電纜斷裂	1 在第八位

溫度感測器 1 為右側溫度感測器 (從正面看)。

示例：溫度感測器 1 電纜斷裂

訊 息	電池電量低	重 置	電子元件損壞	流量測量系統錯誤	溫度感測器 2 短路	溫度感測器 2 電纜斷裂	溫度感測器 1 短路	溫度感測器 1 電纜斷裂	十六進位資訊 交替顯示 (LCD)
位 元	7	6	5	4	3	2	1	0	
顯示位置	1	2	3	4	5	6	7	8	
二進位資訊交替顯示 (LCD)									

標準顯示器 (總熱能) 顯示除以下訊息以外的  訊息時

- 電池電量低 (H 80)
- 重置 (H 40)
- 流量測量系統錯誤 (H 10；如果超聲波測量管中有空氣，必須更換儀器並送至供應商進行檢查)。

10.1 訊息描述

顯 示	訊 息	影 響	可能原因
H 80	電池電量低	對計算沒有影響	環境條件不利；執行時間長
H 40	重置	對計算沒有影響	EMC，電磁干擾
H 20	電子元件損壞	無法進行能量計算。能量寄存器無法更新（無法存儲新資料）。	組件損壞，計算機 PC 板損壞
H 10	流量測量系統錯誤	無法進行計算。體積和能量寄存器無法更新（無法存儲新資料）。	計算機外殼和流量感測器之間的連接電纜損壞 超聲波流量感測器： 系統中有空氣；流量感測器受污染 機械流量感測器： 掃描功能不正常
H 08	溫度感測器 2 短路	無法進行能量計算。能量寄存器無法更新（無法存儲新資料）。	感測器電纜損壞
H 04	溫度感測器 2 電纜斷裂	無法進行能量計算。能量寄存器無法更新（無法存儲新資料）。	感測器電纜損壞
H 02	溫度感測器 1 短路	無法進行能量計算。能量寄存器無法更新（無法存儲新資料）。	感測器電纜損壞
H 01	溫度感測器 1 電纜斷裂	無法進行能量計算。能量寄存器無法更新（無法存儲新資料）。	感測器電纜損壞

11. 製造商

Engelmann Sensor GmbH
Rudolf-Diesel-Str.24-28
69168 Wiesloch-Baiertal
Germany

12. 連絡人

阿自倍爾株式會社
樓宇系統公司

13. 通訊介面 S3 操作說明

13.1 介面和選項

13.1.1 M-Bus (可選)

M-Bus 是用於傳輸儀錶資料 (絕對值) 的電氣隔離介面。

M-Bus 介面的基本資訊：

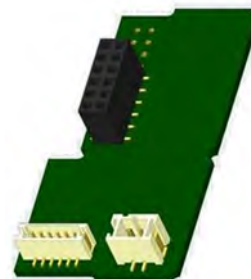
需要注意的是，必須遵守公認的最新技術規則和相關法律限制 (國際和當地；見「**M-Bus 相關規範 / 標準 / 文獻**」)。

安裝必須由經授權的技術人員進行。

如果沒有嚴格遵守安裝和操作說明手冊中的規定和資訊，或者如果安裝有誤，則由此產生的任何費用均將由負責安裝的公司承擔。

推薦電纜類型：電話線 J-Y (ST) Y 2×2×0.8 mm²。

確保 M-Bus 網路的拓撲結構 (電纜長度和橫截面積) 適合終端儀器的**傳輸速率 (2400 Bd)** 非常重要。



13.1.1.1 M-Bus 相關規範 / 標準 / 文獻

IEC 60364-4-41 (2005-12)	低壓電氣裝置 - 第 4-41 部分：安全防護 - 電擊防護
IEC 60364-4-44 (2007-08)	低壓電氣裝置 - 第 4-44 部分：安全防護 - 電壓騷擾和電磁騷擾防護
IEC 60364-5-51 (2005-04)	建築物電氣裝置 - 第 5-51 部分：電氣設備的選擇和安裝 - 通用規則
IEC 60364-5-54 (2011-03)	低壓電氣裝置 - 第 5-54 部分：電氣設備的選擇和安裝 - 接地配置和保護導體
EN 50310 (2011)	資訊技術設備建築物等電位連接與接地的應用
EN 13757-1_2015, -2_2004, -3_2013	儀錶及其遠端讀數的通訊系統
M-Bus	檔案，4.8 版，M-Bus 用戶組

13.1.1.2 附加技術規格

安裝必須符合相關規範 / 標準和規格的要求，如下所示：

M-Bus 最大電壓	42 V
M-Bus 最小電壓	24 V
最大紋波電壓	200 mV；EN 13757-2_2004；4.3.3.6
最大電位差	2 V

13.1.1.3 M-Bus 技術資料

主位址	0 (出廠設定)；1 ~ 250 (可配置)
傳輸速率	2400；300
連接電纜長度	1 m
可能的讀出數	無限制
資料重新整理	120 s；使用電源組：2 s

13.1.2 Modbus RTU (可選)

Modbus RTU 模組是用於傳輸儀錶資料 (絕對值) 的電氣隔離介面。其旨在與 S3 電能表配套使用，透過 EIA-485 通道將兩者連接到 Modbus RTU 網路。

13.1.2.1 Modbus 技術資料

連接器 A	電源 12 V ~ 24 V DC $\pm$ 10% (僅限 SELV 電源)
連接器 B	Modbus 網路
最大功耗	500 mW
通訊協定	Modbus RTU
通道	EIA-485 (電氣隔離)
傳輸速率	1200、2400、4800、9600、14400、19200、38400、56000、57600、115200

13.1.2.2 默認出廠設定

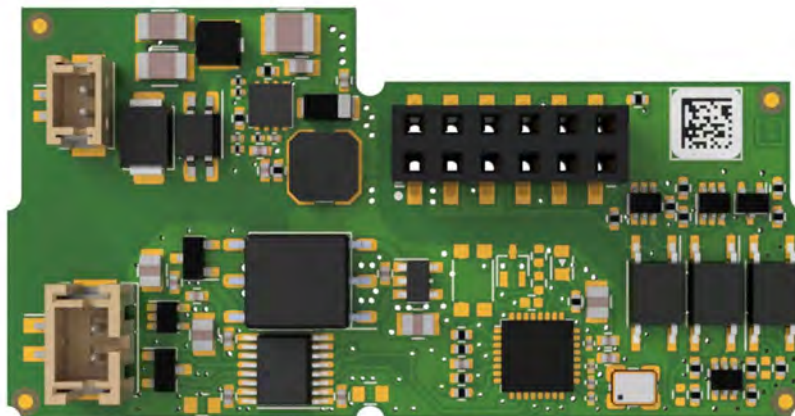
通訊參數	9600 bps，8N1 資料格式 (8 個資料位元，無同位位元，1 個停止位元)
儀錶更新率資料	600 s
Modbus 從站 ID*	1
自動從站 ID**	0 (停用)

* 可接受的值：1 ... 247。

** 如果啟動了自動從站 ID (設定為 =1)，則使用儀錶中設定的 M-Bus 位址進行通訊。

14. EN-MBRTU Modbus RTU 模組

熱能表



Modbus RTU 模組旨在與 Azbil 熱能表配套使用，透過 EIA-485 通道將兩者連接到 Modbus RTU 網路。

14.1 電 源

連接器	CN100 (參見「外部連接器」章節)
電源電壓	12 V ~ 24 V DC $\pm$ 10% (僅限 SELV 電源)
極性	獨立
最大功耗	500 mW

14.2 通訊介面

連接器	CN101 (參見「外部連接器」章節)	
通訊協定	Modbus RTU	
通道	EIA-485 (電氣隔離)	
傳輸速率 (比特 / 秒)	1200、2400、4800、9600、14400、19200、38400、56000、57600、115200	
資料格式	資料位元	8
	同位位元	偶、奇、無
	停止位元	1、2

14.3 環境條件

環境工作溫度	0 ~ 55 °C
建議存儲溫度	-25 ~ 70 °C

14.4 默認出廠設定

通訊參數	9600 bps，8N1 資料格式 (8 個資料位元，無同位位元，1 個停止位元)
Modbus 從站 ID	1
儀錶更新率資料	600 s
自動從站 ID	0

14.5 外部連接器

電源	CN100：	獨立極性
EIA-458	CN101：	B（+）和A（-）



CN100	+/-	+/-	B（+）	A（-）	CN101
-------	-----	-----	------	------	-------

M-Bus 介面

電纜終點	電纜標記	電線顏色	電線終點
M-Bus 介面		白色	線
		棕色	線

Modbus RTU 介面（EIA-485）

電纜終點	電纜標記	電線顏色	電線終點
Modbus RTU（EIA-485）		白色	B（+）
		棕色	A（-）
電源 12 V ~ 24 V DC ± 10% （僅限 SELV 電源）		白色	PWR DC +
		棕色	PWR GND ⊥



14.6 Modbus 資料寄存器清單

名 稱	Modbus 寄存器	Modbus 寄存器類型	Modbus 位址	資料值範圍	單 位	唯讀 (RO) 讀 / 寫 (R/W)
能量	30001 或 40001	輸入或保持	0	int32	¹	RO
能量 (單位因數)	30003 或 40003	輸入或保持	2	uint16	-	RO
能量 (單位)	30004 或 40004	輸入或保持	3	4 char ASCII	-	RO
能量 (浮動)	30006 或 40006	輸入或保持	5	IEEE754	¹	RO
製冷能量	30008 或 40008	輸入或保持	7	int32	¹	RO
製冷能量 (單位因數)	30010 或 40010	輸入或保持	9	uint16	-	RO
製冷能量 (單位)	30011 或 40011	輸入或保持	10	4 char ASCII	-	RO
製冷能量 (浮動)	30013 或 40013	輸入或保持	12	IEEE754	¹	RO
費率寄存器 1 能量	30015 或 40015	輸入或保持	14	int32	¹	RO
費率寄存器 1 能量 (單位因數)	30017 或 40017	輸入或保持	16	uint16	-	RO
費率寄存器 1 能量 (單位)	30018 或 40018	輸入或保持	17	4 char ASCII	-	RO
費率寄存器 1 能量 (浮動)	30020 或 40020	輸入或保持	19	IEEE754	¹	RO
費率寄存器 2 能量	30022 或 40022	輸入或保持	21	int32	¹	RO
費率寄存器 2 能量 (單位因數)	30024 或 40024	輸入或保持	23	uint16	-	RO
費率寄存器 2 能量 (單位)	30025 或 40025	輸入或保持	24	4 char ASCII	-	RO
費率寄存器 2 能量 (浮動)	30027 或 40027	輸入或保持	26	IEEE754	¹	RO
體積	30029 或 40029	輸入或保持	28	int32	²	RO
體積 (單位因數)	30031 或 40031	輸入或保持	30	uint16	-	RO
體積 (單位)	30032 或 40032	輸入或保持	31	4 char ASCII	-	RO
體積 (浮動)	30034 或 40034	輸入或保持	33	IEEE754	l	RO
功率	30050 或 40050	輸入或保持	49	int32	-	RO
功率 (單位因數)	30052 或 40052	輸入或保持	51	uint16	-	RO
功率 (單位)	30053 或 40053	輸入或保持	52	4 char ASCII	-	RO
功率 (浮動)	30055 或 40055	輸入或保持	54	IEEE754	W	RO
流量	30057 或 40057	輸入或保持	56	int32	-	RO
流量 (單位因數)	30059 或 40059	輸入或保持	58	uint16	-	RO
流量 (單位)	30060 或 40060	輸入或保持	59	4 char ASCII	-	RO
流量 (浮動)	30062 或 40062	輸入或保持	61	IEEE754	l/h	RO
正向溫度 (固定)	30064 或 40064	輸入或保持	63	int16	1 °C	RO
正向溫度 (浮動)	30066 或 40066	輸入或保持	65	IEEE754	°C	RO
回流溫度 (固定)	30068 或 40068	輸入或保持	67	int16	1 °C	RO
回流溫度 (浮動)	30070 或 40070	輸入或保持	69	IEEE754	°C	RO
溫差 (固定)	30072 或 40072	輸入或保持	71	int16	0.01 °K	RO
溫差 (浮動)	30074 或 40074	輸入或保持	73	IEEE754	°K	RO
熱量表序號 (固定)	30076 或 40076	輸入或保持	75	uint32	-	RO
熱量表序號 (ASCII)	30078 或 40078	輸入或保持	77	8 char ASCII	-	RO
錯誤代碼	30082 或 40082	輸入或保持	81	uint32	-	RO
Modbus 從站 ID ⁴	41001	保持	1000	uint16	-	R/W
儀錶更新率資料	41002	保持	1001	uint16	1 s	R/W
傳輸速率 ⁵	41003	保持	1002	uint32	-	R/W
資料位元 ⁵	41005	保持	1004	uint16	-	R/W
同位位元 ^{5,6}	41006	保持	1005	uint16	-	R/W
停止位元 ⁵	41007	保持	1006	uint16	-	R/W
自動從站 ID ⁷	41008	保持	1007	uint16	-	R/W
模組序號	32001	輸入	2000	uint64	-	RO
模組型號	32005	輸入	2004	uint32	-	RO
固件版本 ³	32007	輸入	2006	uint16	-	RO
固件修訂版	32008	輸入	2007	uint32	-	RO

- 1 指定的寄存器可以保存不同單位的能量資料。資料單位在 (單位) 寄存器中可見。寄存器的可用單位為 MWh、MBTU、GJ 或 Gcal。
- 2 指定的寄存器可以保存不同單位的體積資料。資料單位在 (單位) 寄存器中可見。寄存器的可用單位為 ml、l 或 m³。
- 3 寄存器的較高位元組是固件版本的主要編號 (0x##00)。寄存器的較低位元組是固件版本的次要編號 (0x00##)。
- 4 此寄存器是模組的 Modbus 位址，範圍為 1 ~ 247 (01~F7 hex)。
- 5 寄存器僅設定與串列 EIA-485 介面資料格式相對應的值 (參見「通訊介面」章節)。
- 6 此寄存器由 ASCII 字元值設定 –「E」表示偶數同位位元 (69 dec· 45 hex)，「O」表示奇數同位位元 (79 dec· 4F hex)，「N」表示無同位位元 (78 dec· 4E hex)。
- 7 值為 1 的寄存器允許根據熱量表 M-Bus 主位址設定 Modbus 從站 ID。禁用設定值 0。

14.7 錯誤代碼

錯誤位元	錯誤描述	錯誤原因	影 響
0	溫度感測器 1: 電纜斷裂	-	無法計算能量值。
1	溫度感測器 1: 短路		
2	溫度感測器 2: 電纜斷裂		
3	溫度感測器 2: 短路		
4	流量測量系統錯誤	取決於所用測量系統： • 線圈錯誤 • 無水	無法計算體積和能量值。
5	電子元件損壞	FRAM 中的校驗和出現意外值。	-
6	重置	設備重啟： • 透過看門狗 (僅在固件或硬體錯誤時) • 透過關閉 / 打開電源	-
7	電池電量低	電池電壓等於或低於 2.5 伏： • 檢測到電壓水準每天都發生變化	-
8 ~ 15	保留	-	-
16	熱量表無讀數	無法與儀錶通訊。	無法使用儀錶的最新資料對 Modbus 上的傳輸資料進行更新，因此無效。
17 ~ 31	保留	-	-

錯誤位元狀態的含義：

- 如果錯誤位元設定為 1，則相應的錯誤處於活動狀態。
- 如果錯誤位元設定為 0，則相應的錯誤不處於活動狀態。

保留的錯誤位元始終為 0。

14.8 儀錶相容性

Modbus 模組與具有相容固件版本的熱量表相容。下表顯示了所需的最低固件版本。

儀錶顯示器可顯示儀錶的固件版本，有關更多資訊，請參見儀錶手冊。

儀 錶	最低固件版本
熱能表	1.03/0.14

14.9 模組固件更改清單

固件版本	描 述
1.0	初始版本

15. EC 符合性聲明

EC 符合性聲明列出了無線電設備指令的標準，但本檔介紹的產品不具備無線電功能。

EG-Konformitätserklärung EC-Declaration of Conformity

Für das Produkt *For the product*

Kompaktwärmezähler

Compact Heat Meter

S3

EG-Baumusterprüfbescheinigung

EC examination certificate no.

DE-16-MI004-PTB025

Metrologiekennzeichnung

Metrology Marking

CE M XX 0102 XX = Jahreszahl
year

Benannte Stelle, Modul, Zertifikat

notified body number, modul, certificate

**0102, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, D-38166 Braunschweig, Modul D,
DE-M-AQ-PTB015**

bestätigen wir als Hersteller

we confirm as the manufacturer

Engelmann Sensor GmbH, Rudolf-Diesel-Straße 24-28, D-69168 Wiesloch-Baiertal

dass das Produkt die Anforderungen erfüllt, die in den folgenden Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft genannt werden, soweit diese Anwendung auf das Produkt finden:

that the product meets the requirements according to the following directives of the European Parliament as far as these are applied on the product:

Messgeräte-Richtlinie 2014/32/EU vom 26.02.2014 (ABl. L 96/149 29.3.2014),

Measuring Instruments Directive 2014/32/EU

zuletzt geändert durch die Berichtigung vom 20.01.2016 (ABl. L 13 S. 57)

RoHS-Richtlinie 2011/65/EU vom 08.06.2011 (ABl. L 174/88 1.7.2011)

RoHS Directive 2011/65/EU

EMV-Richtlinie 2014/30/EU vom 26.02.2014 (ABl. L 96/79 29.3.2014)

EMC Directive 2014/30/EU

Zusätzlich für Geräte mit Funk: *Additionally for devices with radio communication:*

Funkanlagen-Richtlinie 2014/53/EU vom 16.04.2014 (ABl. L 153/62 22.5.2014)

Radio Equipment Directive 2014/53/EC

Weiterhin entspricht das Produkt den folgenden harmonisierten Normen, normativen Dokumenten, Technischen Richtlinien und sonstigen Rechtsvorschriften, soweit diese Anwendung auf das Produkt finden:

Furthermore, the product complies with the following harmonised standards, normative documents, technical guidelines and other regulations as far as these are applied on the product:

DIN EN 1434 (2015)

EN 300220-2 V3.1.1 (2017-02)

EN 61000-4-3 (2006+A1:2008+A2:2010)

DIN EN ISO 4064 (2014)

EN 13757-2, -3 (2005)

EN 61000-4-4 (2004+A1:2010)

OIML R75 (2002/2006)

EN 60751 (2009)

EN 61000-4-6 (2014)

EN 301489-1 V2.2.3 (2019-11)

EN 62479 (2010)

EN 61000-4-8 (2010-11)

EN 301489-3 V2.1.1 (2019-03)

DIN EN 60529 (2000)

PTB-Richtlinie K 7.1 (2006)

Der Hersteller trägt die alleinige Verantwortung für die Ausstellung der Konformitätserklärung.

The manufacturer is solely responsible for issuance of the declaration of conformity.

Wiesloch-Baiertal, 01.12.2022

Engelmann Sensor GmbH



R. Tischler / CE-Beauftragter CE Manager

EG-Konformitätserklärung EC-Declaration of Conformity

Für das Produkt *For the product*

Kompaktkältezähler
Compact Cooling Meter

S3

bestätigen wir als Hersteller
we confirm as the manufacturer

Engelmann Sensor GmbH, Rudolf-Diesel-Straße 24-28, D-69168 Wiesloch-Baiertal

dass das Produkt die Anforderungen erfüllt, die in den folgenden Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft genannt werden, soweit diese Anwendung auf das Produkt finden:

that the product meets the requirements according to the following directives of the European Parliament as far as these are applied on the product:

RoHS-Richtlinie 2011/65/EU vom 08.06.2011 (ABl. L 174/88 1.7.2011)

RoHS Directive 2011/65/EU

EMV-Richtlinie 2014/30/EU vom 26.02.2014 (ABl. L 96/79 29.3.2014)

EMC Directive 2014/30/EU

Zusätzlich für Geräte mit Funk: Additionally for devices with radio communication:

Funkanlagen-Richtlinie 2014/53/EU vom 16.04.2014 (ABl. L 153/62 22.5.2014)

Radio Equipment Directive 2014/53/EC

Weiterhin entspricht das Produkt den folgenden harmonisierten Normen, normativen Dokumenten, Technischen Richtlinien und sonstigen Rechtsvorschriften, soweit diese Anwendung auf das Produkt finden:

Furthermore, the product complies with the following harmonised standards, normative documents, technical guidelines and other regulations as far as these are applied on the product:

DIN EN 1434 (2015)

EN 300220-2 V3.1.1 (2017-02)

EN 61000-4-3 (2006+A1:2008+A2:2010)

DIN EN ISO 4064 (2014)

EN 13757-2, -3 (2005)

EN 61000-4-4 (2004+A1:2010)

OIML R75 (2002/2006)

EN 60751 (2009)

EN 61000-4-6 (2014)

EN 301489-1 V2.2.3 (2019-11)

EN 62479 (2010)

EN 61000-4-8 (2010-11)

EN 301489-3 V2.1.1 (2019-03)

DIN EN 60529 (2000)

PTB-Richtlinie K 7.1, K7.2 (2006)

Der Hersteller trägt die alleinige Verantwortung für die Ausstellung der Konformitätserklärung.

The manufacturer is solely responsible for issuance of the declaration of conformity.



Wiesloch-Baiertal, 01.12.2022
Engelmann Sensor GmbH

R. Tischler / CE-Beauftragter *CE Manager*

Konformitätserklärung

für Geräte, die nicht europäischen Vorschriften unterliegen

Für das Produkt

Kompaktkältezähler

S3

Baumusterprüfbescheinigung

DE-16-M-PTB-0097

Metrologiekennzeichnung

DE-M XX 0102 XX = Jahreszahl

Benannte Stelle, Modul, Zertifikat

0102, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, D-38116 Braunschweig, Modul D, DE-M-AQ-PTB015

bestätigen wir als Hersteller

Engelmann Sensor GmbH, Rudolf-Diesel-Straße 24-28, D-69168 Wiesloch-Baiertal

dass das Produkt die Anforderungen erfüllt, die im Mess- und Eichgesetz (MessEG vom 25.07.2013 (BGBl. I S. 2722)), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 09.06.2021 (BGBl. I S. 1663) sowie in der sich darauf stützenden Mess- und Eichverordnung (MessEV vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010)), zuletzt geändert durch die dritte Verordnung zur Änderung der Mess- und Eichverordnung vom 26. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4742), genannt werden.

Weiterhin entspricht das Produkt den folgenden harmonisierten Normen, normativen Dokumenten, Technischen Richtlinien und sonstigen Rechtsvorschriften, soweit diese Anwendung auf das Produkt finden:

DIN EN 1434 (2015)

OIML R75 (2002/2006)

PTB-Richtlinie K 7.1, K7.2 (2006)

DIN EN ISO 4064 (2014)

EN 60751 (2009)

Der Hersteller trägt die alleinige Verantwortung für die Ausstellung der Konformitätserklärung.



Wiesloch-Baiertal, 01.12.2022
Engelmann Sensor GmbH

R. Tischler / Metrologie-Beauftragter

本頁是編輯用的空白頁。

Modbus is a trademark and the property of Schneider Electric SE, its subsidiaries and affiliated companies.

azbil

注意：變更本資料記載內容時，恕不另行通知，請諒解

阿自倍爾株式會社
樓宇系統公司

台灣阿自倍爾股份有限公司

<https://www.azbil.com/>

<https://tw.azbil.com/>

Rev. 0.0, Dec. 2024

AX-401ET (AX-401T-R0.0)