

ТЕПЛОЛІЧИЛЬНИК

SENSOSTAR U (S3)

КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

ARTIKEL-№ 0080100039-2017-01-16

ЕНГ 10.08.00.003 KE

Це керівництво з експлуатації призначено для фахівців, що здійснюють монтаж обслуговування, знімання показів, контроль роботи та повірку теплотлічильників **SensoStar U (S3)**

Увага! Прибор є високоточним електронним приладом. Обережно!

1. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Теплотлічильник **SensoStar U (S3)** (далі по тексті — теплотлічильник) призначений для вимірювання кількості теплоти (одиниці виміру МВт·год (додатково мигаючий Гкалл)) в закритих системах теплопостачання, об'єму теплоносія, що протікає в подавальному або зворотному трубопроводах, температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, часу напруцювання, індикації вимірюваних фізичних величин, а також об'ємної витрати теплоносія, різниці температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, теплової потужності, дати та службової інформації.

1.2 Теплотлічильник може застосовуватись для обліку теплоти, в тому числі комерційному, в системах теплопостачання на промислових об'єктах та об'єктах комунального господарства.

1.3 Теплотлічильник відповідає ДСТУ EN 1434-1:2014 Теплотлічильники. Частина 1. Загальні вимоги.

2. ТЕХНІЧНІ ДАНІ

2.1 Теплотлічильник вимірює кількість теплоти (в МВт·год (додатково можливо мигаюче відображення в Гкалл)) при встановленні перетворювача витрати в подавальному або зворотному трубопроводі.

2.2 Діапазон температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводі від 15 °C або від 15 °C до 120 °C або від 15 °C до 130 °C (до 150 °C максимумно 2000 год)

2.3 Діапазон різниці температур теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводі від 3 К до 100 К.

2.4 Основні характеристики теплотлічильника викладені в таблиці. 1.

Таблиця 1

Назва характеристики	Нормоване значення		
	DN15	DN15	DN20
Номинальний діаметр	DN15	DN15	DN20
Клас точності за ДСТУ EN 1434	2 або 3		
Витрата, м³/год:			
номинальна q _p	0,6	1,5	2,5
мінімальна q _i	0,012 (0,024)	0,015 (0,030)	0,025
максимальна q _s	1,2	3,0	5,0
Поріг чутливості, м³/год	0,003	0,003	0,00625
Температура теплоносія, °C	Від 15 °C до 95 °C або від 15 °C до 120 °C або від 15 °C до 130 °C (до 150 °C максимумно 2000 год)		
Втрата тиску за q _p , мбар	30	210	115
Положення у просторі	Будь-яке		
Зовнішня різьба / монтажна довжина, мм	G¾B/ 110	G¾B/ 110	G1B/ 130

2.5 Границі допустимої відносної похибки теплотлічильника при вимірюванні кількості теплоти:

— $\pm (3+0,02 \cdot q_p/q+4 \cdot \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)\%$ для теплотлічильників класу точності 2;

— $\pm (4+0,05 \cdot q_p/q+4 \cdot \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)\%$ для теплотлічильників класу точності 3, де q — поточне значення витрати, м³/год; $\Delta\theta_{\min}$ — мінімальна різниця температур в подавальному та зворотному трубопроводах, °K; $\Delta\theta$ — поточне значення різниці температури в подавальному та зворотному трубопроводах, °K.

2.6 Границі допустимої відносної похибки теплотлічильника при вимірюванні об'єму теплоносія:

— $\pm (2+0,02 \cdot q_p/q)\%$, але в межах $\pm 5\%$ для теплотлічильників класу точності 2;

— $\pm (3+0,05 \cdot q_p/q)\%$, але в межах $\pm 5\%$ для теплотлічильників класу точності 3.

2.7 Границі допустимої відносної похибки комбінації обчислювача та пари термоперетворювачів опору при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні кількості теплоти — $\pm (1+4 \cdot \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)\%$.

2.8 Границі допустимої відносної похибки обчислювача при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні кількості теплоти — $\pm (0,5+3 \cdot \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)\%$.

2.11 Номинальна статична характеристика термоперетворювачів опору — Pt 1000, клас точності B за ДСТУ IEC 60751.

2.12 Границі допустимої відносної похибки пари термоперетворювачів опору при перетворенні різниці температури теплоносія — $\pm (0,5+3 \cdot \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)\%$.

2.13 Живлення теплотлічильників здійснюється від внутрішнього джерела напруги постійного струму (батареї) номинальною напругою до 3,0 В.

Строк служби батареї – до 10 років та один рік зберігання.

2.14 Ступінь захисту корпусу перетворювача витрати та обчислювача IP65 за ДСТУ EN 60529;

Умови навколишнього середовища:

— максимальний робочий надлишковий тиск 1,6 МПа;

— мінімальний робочий надлишковий тиск — 0,03 МПа

— максимальна температура навколишнього середовища 55 °C;

— мінімальна температура навколишнього середовища 5 °C;

— клас навколишнього середовища C за ДСТУ EN 1434

— клас механічних умов навколишнього середовища M2;
— клас електромагнітних умов навколишнього середовища E2;
— динамічний цикл вимірювання температури від 20 до 60 с, опціонально
2.15 Теплотлічильник не призначений для використання у вибухонебезпечних приміщеннях!

3. ПРИНЦИП ДІЇ ТА БУДОВА

3.1 Теплотлічильник складається з обчислювача, перетворювача витрати, у якості якого застосовується ультразвуковий лічильник, та підбраної пари перетворювачів температури, які нероз'ємно з'єднані. Обчислювач з'єднаний з перетворювачем витрати за допомогою кабелю, що не відділяється, і може бути встановлений безпосередньо на перетворювачі витрати або окремо на стіні

3.2 Принцип дії теплотлічильника заснований на перетворенні температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, об'єму теплоносія, що протікає в подавальному або зворотному трубопроводі, в електричні сигнали з подальшою їх обробкою в обчислювачі за заданим алгоритмом кількості теплоти і відображенні результатів вимірювань на цифро-символьному рідкокристалічному дисплеї.

3.3 Обчислення кількості теплоти виконується за формулою:

— при встановленні перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q = V_n \cdot \Delta\theta \cdot K;$$

— при встановленні перетворювача витрати в зворотному трубопроводі:

$$Q = V_o \cdot \Delta t \cdot K;$$

де Q — кількість теплоти, МВт·год;

V_n, V_o — об'єм теплоносія, що пройшов по подавальному або зворотному трубопроводу відповідно, м³;

$\Delta\theta$ — різниця температур теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, °K;

K — K-фактор, МВт·год/(м³·°C).

3.4 Теплотлічильник містить оптичний IR- інфрачервоний інтерфейс. Для зв'язку застосовується стандартна оптична головка.

3.5 Теплотлічильник має такі комунікаційні модулі:

— M-bus;

— M-bus та три імпульсні входи;

— два імпульсні виходи.

Комунікаційні модулі можуть бути встановлені в теплотлічильнику згідно з замовленням при випуску з виробництва, або замовлені окремо для дооснащення теплотлічильника, який знаходиться в експлуатації.

4. УПАКОВКА

4.1 Теплотлічильник упакований в транспортну тару, виготовлену згідно з кресленнями підприємства-виробника.

4.2 Експлуатаційну документацію, що входить до комплекта поставки теплотлічильника, укладено в транспортну тару.

4.3 Порядок розміщення теплотлічильника в транспортній тарі, маса та габарити вантажних місць відповідають кресленням підприємства-виробника.

5. ВКАЗІВКИ ЩОДО ЗАХОДІВ З БЕЗПЕКИ.

5.1 Живлення теплотлічильника здійснюється від літєвої батареї номинальною напругою 3,0 В і він не має суттєвих факторів, що мають загрозливий характер під час роботи з ним.

За способом захисту від ураження електричним током теплотлічильник відповідає класу III за ГОСТ 12.2.007.0.

3 теплотлічильником працювати обережно, як з пристроєм який має літєвий елемент живлення.

5.2 До монтажу та експлуатації теплотлічильника допускаються особи, що досягли 18 років, мають відповідну кваліфікацію, пройшли інструктаж з охорони праці на робочому місці та вивчили експлуатаційні документи теплотлічильника.

5.3 Безпечність експлуатації забезпечується:

- ізоляцією електричних кіл теплолічильника;
- надійним закріпленням теплолічильників при монтажі на об'єкті.

5.4 Усунення дефектів теплолічильника виконується тільки при демонтажі теплолічильника з трубопроводу.

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ І МОНТАЖА

6.1 Загальні положення.

Ідентифікаційний надпис пристрою, пломбування, ущільнення та заводський номер не можна порушувати або знімати, в іншому випадку гарантія та технічне обслуговування пристрою більш не діятиме!

Температурні датчики, що монтується безпосередньо у трубопровід та в корпус перетворювача витрати не повинні змінюватись місцями ні в якому разі!

Термоперетворювачі опору, які не змонтовані у перетворювач витрати, монтується в трубопровід за допомогою спеціального кульового крану або різьбового адаптера (з зовнішньою різьбою G1/2) в трійнику.

Для того щоб захистити теплолічильник від бруду та пошкоджень, його слід доставати з пакування лише безпосередньо перед монтажем.

Слід дотримуватись всіх даних та характеристик, що зазначені на довідковому листку теплолічильника, доданому до нього.

Для чищення теплолічильника (тільки якщо це необхідно) використовуйте дещо зволожену (з якої не капає волога!) тканину.

Якщо на одному обладнанні встановлюється більш ніж один теплолічильник, слід подбати про те, щоб всі теплолічильники мали однакові умови монтажу.



Всі електричні з'єднання слід прокладати на мінімальній відстані в 10 см від джерел електромагнітних завад (вимикачі, контролери, насоси, та ін.).

Кабелі перетворювача температури не повинні бути перекрученими, загорнутими. Довжину кабелів, з'єднуючих перетворювач температури з обчислювачем, змінювати не можна

Всі з'єднання вимірювального пристрою слід прокладати на мінімальній відстані в 5 см від інших проводів, що несуть струм.

Зверніть увагу на місце монтажу перетворювача витрати:

Зправа на дисплеї лічильника зображена одна із наступних піктограм.

	Встановлення на зворотньому трубопроводі	на
	Встановлення на подаючому трубопроводі	на

Піктограма вказує на який трубопровід потрібно монтувати перетворювач витрати.

При монтажі необхідно звертати увагу на правильне розташування напрямку потоку (стрілка зовні на перетворювачі витрати вказує напрямку потоку). Глухий отвір в пластмасовому адаптері і термоперетворювач опору у внутрішній частині днища перетворювача витрати і вихідному потоці повинні бути правильно зафіксовані (термоперетворювач опору залежно від комплектації може бути відсутнім).

6.2 Монтаж перетворювача витрати

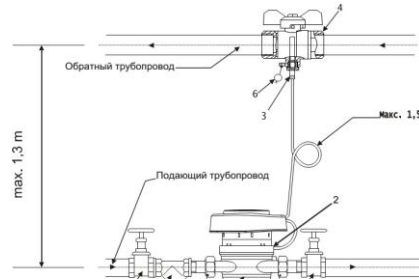
Важливо! Всі монтажні та ремонтні роботи повинні проводитись тільки кваліфікованим технічним персоналом.

Монтаж проводити в такій послідовності:

- закрийте відсічні клапани;
- здійсніть дренаж по всій довжині труби, відкривши дренажний клапан;
- демонуйте термоперетворювач опору;
- зніміть корпус витратоміра відкривши накидну гайку з'єднувача;
- зніміть стару прокладку;
- перевірте ущільнюючі поверхні та різьбу на ознаки дефектів чи бруду, якщо необхідно, прочистіть придатною очисною рідиною;
- вставте нову ущільнюючу прокладку як показано на рисунку 1;
- впевніться, що ущільнююче кільце на виході (вході) перетворювача витрати знаходиться в правильному положенні;

— обережно встановіть перетворювач витрати, беручи до уваги напрямку потоку. Стисніть з'єднуючі кільця. Поверніть обчислювач в позицію, зручну для зчитування даних (рисунк 1).

— міцно закрутіть гайки з'єднання на перетворювач витрати рукою і потім ще додатково придатним ключем до механічного упору, уникаючи механічного натягу труб.



- 1 – теплолічильник; 2 – термоперетворювач опору у подавальному трубопроводі; 3– термоперетворювач опору у зворотному трубопроводі; 4 – кран кульовий (або трійник) для монтажу термоперетворювача; 5 – Відсічні крани; 6 – пломба експлуатаційна; 7 – осадковий фільтр.

Малюнок 1 – Пломбування теплолічильника при монтажі

Примітка: для теплолічильника з варіантом виконання спліт(+)

Для того щоб спростити процедуру монтажу у вузьких місцях з перетворювача витрати можна зняти обчислювач.

Щоб зняти обчислювач натисніть на бокові поверхні (як зображено на рисунку 4) та обережно підніміть верхню частину корпусу. Довжина з'єднувального кабелю не більше 3 м.

6.3. Монтаж перетворювачів температури

6.3.1 Термоперетворювачі опору монтується безпосередньо в трубопровід.

Ці інструкції відносяться до несиметричного монтажу тепло лічильників (з одним вмонтованим термоперетворювачем у корпус перетворювача витрати) другий-зовнішній монтується в трійник, або спеціальний кульовий кран.

Примітка.

Під час монтажу слідкуйте за тим, щоб термоперетворювач опору зворотнього потоку (на білому ярлику «**outlet**» або синій колір) монтувався в **зворотному** трубопроводі, що має нижчу температуру, а термоперетворювач опору прямого потоку (на білому ярлику «**inlet**» або червоний колір) - в **подавальний** трубопровід, що має вищу температуру.

6.3.2 Монтаж для кульового крану

Монтаж проводити в такій послідовності:

- зніміть сіліпу заглушку та прокладку з крану, якщо вона є, та прочистіть ущільнюючу поверхню;
- **зніміть ущільнююче кільце з температурного датчика и вставте його в різьбовий отвір** кульового крана до самого кінця за допомогою допоміжних засобів;
- за допомогою фіксуючого гвинта на гайці, зафіксуйте датчик в останній канавці, (відлік ведеться з вершини датчика);
- утримуючи ущільнюючу гайку у руці, вставте перетворювач температури у кульовий кран, та закрутіть гайку з допустимим крутним моментом.(рисунк 2).

6.3.3 Монтаж в трійник:

Монтаж проводити в такій послідовності:

- адаптер разом з ущільнювачем (або мідною прокладкою) міцно закрутіть в трійник;
- **зніміть ущільнююче кільце з температурного датчика и вставте його в різьбовий отвір** адаптера до самого кінця;
- за допомогою фіксуючого гвинта на гайці, зафіксуйте датчик в останній канавці, (відлік ведеться з вершини датчика);

— утримуючи ущільнюючу гайку у руці, вставте температурний датчик в адаптер G1/2, та закрутіть гайку також з допустимим крутним моментом.(рисунк 2).

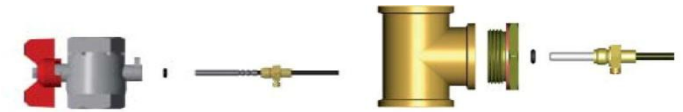


Рисунок 2

6.3.4 Монтаж обчислювача з кріпленням до стіни для модифікацій зі з'ємним обчислювачем

Деталі, що входять у комплект поставки наведені на рисунку 3.



Рисунок 3

Легко натисніть однією рукою на місця фіксації збоку перехідника, а іншою рукою витягніть корпус обчислювача (дивись рисунок 4).

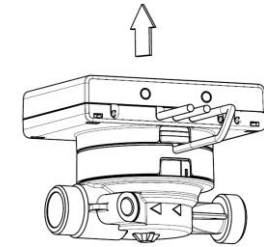


Рисунок 4

Просвердліть отвори для дюбелів (діаметр 6мм, глибина 40 мм).

Враховуйте максимальну довжину з'єднувального кабелю між перетворювачем витрати - до 3 м (опція).

7. ПОЧАТОК РОБОТИ

Повільно відкрийте відсічні клапани.

Перевірте наступне:

- чи працює система опалення і не має витоків;
 - чи чиста система опалення (чи не забруднені фільтри);
 - чи у вірному напрямку показує стрілка на перетворювачі витрати;
 - чи відображається кількість теплоти, об'єм та витрата теплоносія;
 - чи відображається правдоподібна **ПОЗИТИВНА** різниця температур;
 - чи знаходиться термоперетворювач опору (білий ярлик «inlet» або червоний колір на проводі) в подавальній трубі, а термоперетворювач опору (білий ярлик «outlet» або синій колір на проводі) в зворотній трубі.
- Впевнившись, що теплолічильник функціонує правильно, вставте та затягніть пломбууючий дріт в термоперетворювачі опору та опломбуйте перетворювач витрати.

Замінюючи теплолічильник занотуйте показники та серійні номери старого та нового лічильника.

8. МЕТОДИКА ПОВІРКИ

Повірка теплорічильника проводиться відповідно до ДСТУ EN 1434-5:2014 „Теплорічильники. Частина 5. Первинна повірка”.

Теплорічильники підлягають повірці. Міжповірочний інтервал – не більше 4 років.

8.1 Операції повірки

8.1.1 При проведенні повірки повинні бути виконані такі операції:

— зовнішній огляд за методикою 8.7.1;

— перевірка працездатності за методикою 8.7.2;

— визначення похибки теплорічильника при вимірюванні кількості теплоти, об'єму та температури за методикою 8.7.3.1.

При негативних результатах однієї з операцій повірки подальша повірка теплорічильника не проводиться.

8.2 Засоби повірки

8.2.1 При проведенні повірки повинні бути застосовані еталони та допоміжні засоби повірки, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Номер пункту методики	Найменування еталонів та допоміжних засобів повірки, їх характеристики, позначення нормативного документа
8.7.2, 8.7.3	Пролівна установка для повірки лічильників води, діапазон витрати от 0,0025 м³/год до 2,5 м³/год, невизначеність вимірювань, що забезпечує пролівна установка ± 0,5 %
8.7.2, 8.7.3	Платиновий термометр опору, діапазон вимірювань від 0 до 630 °С, невизначеність вимірювань 0,01 °С
8.7.2, 8.7.3	Термостат водяний МТА KUTESZ тип 606, діапазон робочих температур від 25 до 95 °С, стабільність підтримання температури ± 0,01 °С
8.7.2, 8.7.3	Персональний комп'ютер
8.7.2, 8.7.3	Програма повірки Divaice monitor
8.7.2	Гідравлічний прес, максимальний тиск 2,4 МПа
8.7.2, 8.7.3	Гігрометр психрометричний ВІТ-2, діапазон вимірювань температури від 15 °С до 40 °С, невизначеність вимірювань ± 0,2 °С, діапазон вимірювань відносної вологості від 54 % до 90 %, невизначеність вимірювань гігрометра ± 7 %
8.7.2, 8.7.3	Барометр-анероїд БР-52 ТУ 25-04-2500

8.2.2 Еталони та допоміжні засоби повірки, які застосовуються під час проведення повірки, повинні бути калібровані з дотриманням міжкалібрувальних інтервалів та мати документи, що підтверджують результати їх калібрування.

8.2.3 Інші засоби повірки застосовують лише в разі забезпечення ними визначення метрологічних характеристик лічильників, що підлягають повірці, з необхідною точністю.

8.3 Вимоги до кваліфікації персоналу

8.3.1 Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки лічильників, повинен мати професійну підготовку в галузі метрології, освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого бакалавра, бакалавра, магістра за інженерно-технічними спеціальностями, досвід роботи на менше ніж один рік.

8.4 Умови проведення повірки

8.4.1 При проведенні повірки повинні виконуватись такі умови:

— температура навколишнього повітря (20 ± 5) °С

— відносна вологість повітря не більше 80 %;

— температура води при повірці води від 5 до 30 °С.

8.5 Вимоги щодо безпеки

8.5.1 Під час проведення повірки необхідно дотримуватися вимог щодо безпеки умов праці, охорони навколишнього середовища, наведених в експлуатаційних документах на пролівну установку та теплорічильник.

8.6 Підготовка до проведення повірки

8.6.1 Теплорічильник та застосовувані засоби повірки підготувати до роботи, згідно з їхніми експлуатаційними документами.

8.7 Проведення повірки та обробка результатів вимірювань

8.7.1 Зовнішній огляд.

Зовнішній огляд проводять візуально.

Результати вважаються задовільними, якщо під час зовнішнього огляду встановлено:

— відсутність зовнішніх пошкоджень теплорічильника;

— відсутність дефектів, що ускладнюють зчитування показів теплорічильника;

— відсутність дефектів, що ускладнюють зчитування маркування теплорічильника;

— наявність стрілки на корпусі лічильника, яка вказує напрямок потоку води.

8.7.2 Перевірка працездатності

Для перевірки працездатності здійснюють такі операції:

— перевірку герметичності;

— перевірку зміни показів лічильника за наявності потоку води через лічильник.

Перевірку герметичності проводити таким чином. За допомогою гідравлічного преса створити у робочій порожнині перетворювача витрати надлишковий тиск 2,4 МПа. Надлишковий тиск контролюється манометром, що входить до складу преса.

Результат операції повірки вважають позитивним, якщо після витримки протягом 15 хв у місцях з'єднання і на корпусі перетворювача витрати не спостерігаються відпотівання, краплепадіння або витікання води, а покази манометра залишаються незмінними.

Перевірку функціонування проводити таким чином. Встановити перетворювач витрати на пролівну установку. Кожен з термоперетворювачів опору помістити у окремий термостат. Установити в термостаті з термоперетворювачем опору з червоним маркуванням температуру 50 °С, а термостаті з термоперетворювачем опору з синім маркуванням — 30 °С. Пропустити через пролівну установку воду. Значення витрати води повинно знаходитись в діапазоні вимірювань конкретного теплорічильника.

Результат операції повірки вважають позитивним, якщо при протіканні води через теплорічильник відбувається збільшення показів об'єму та кількості теплоти.

8.7.3 Визначення метрологічних характеристик.

8.7.3.1 Визначення похибки теплорічильника при вимірюванні кількості теплоти, об'єму і температури виконувати таким чином.

Установити перетворювач витрати на пролівну установку.

Термоперетворювачі опору помістити у термостати. За допомогою оптичного ІR-інтерфейсу підключити теплорічильник до комп'ютера і запустити програму повірки (Divaice monitor) для зчитування точних значень об'єму та енергії. Або увійти в меню «Рівень 5. Тестування п.3». Установити в термостатах температури і пропустити через перетворювач витрати воду при витраті для тесту 1, наведеного в таблиці 3. Після закінчення проливу по комп'ютеру або по дисплею теплорічильника зняти покази теплорічильника при вимірюванні кількості теплоти Q_v , об'єму теплоносія V_v і температури теплоносія в подавальному $t1_v$ та зворотному трубопроводах $t2_v$.

Еталонне значення об'єму V_e визначити за показами пролівної установки.

Еталонне значення температури в подавальному $t1_e$ і зворотному $t2_e$

трубопроводах визначити за показами еталонних термометрів в термостатах.

Розрахункове значення кількості теплоти Q_e , в кіловат-годинах, розрахувати за формулою:

— при установці перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q_e = 3,6 \cdot \int_p(t1_e) \cdot [h(t1_e) - p(t2_e)] \cdot dt;$$

— при установці перетворювача витрати в зворотному трубопроводі:

$$Q_e = 3,6 \cdot \int_p(t2_e) \cdot [h(t1_e) - p(t2_e)] \cdot dt$$

де ρ — густина води при відповідній температурі, кг/м³

h — питома ентальпія води при відповідній температурі, кДж/(кг·°С)

Значення густини і питомої ентальпії води брати з ГСССД 98-86 „Вода. Питомий об'єм і ентальпія при температурах 0...800 °С и тиску 0,001...1000 МПа. Таблиці стандартних довідкових даних”

Таблиця 3.

Номер теста	Витрата теплоносія	Температура в подавальному трубопроводі, °С	Температура в зворотному трубопроводі, °С
1	q_1	90	40
2	q_2	60	40
4	q_4	43	40

Визначити відносну похибку теплорічильників при вимірюванні об'єму теплоносія δV , в процентах, за формулою:

$$Q_v = \frac{(V_v - V_e) \cdot 100}{V_e}$$

Визначити абсолютну похибку теплорічильників при вимірюванні температури Δt , в градусах Целсія, за формулою:

$$\Delta t = t_v - t_e$$

Визначити відносну похибку теплорічильників при вимірюванні кількості теплоти δQ_v , в процентах, за формулою:

$$\delta Q = \frac{(Q_v - Q_e) \cdot 100}{Q_e}$$

Результат операції повірки вважають позитивним, якщо:

— відносна похибка теплорічильника при вимірюванні об'єму теплоносія знаходиться в границях $\pm(2+0,05 \cdot q_r/q)$ %, але в границях ± 5 % для теплорічильників класу точності 2 і $\pm(3+0,05 \cdot q_r/q)$ %, але в границях ± 5 % для теплорічильників класу точності 3;

— абсолютна похибка теплорічильника при вимірюванні температури знаходиться в границях $\pm (0,8 + 0,005 \cdot t)$ °С

— відносна похибка теплорічильника при вимірюванні кількості теплоти знаходиться в границях $\pm (3 + 4 \Delta \Theta_{\min} / \Delta \Theta + 0,02 \cdot q_r/q)$ % для теплорічильників класу точності 2 і $\pm (4 + 4 \Delta \Theta_{\min} / \Delta \Theta + 0,05 \cdot q_r/q)$ % для теплорічильників класу точності 3.

забезпечення «монітор пристрою». Для цього необхідно ввести пароль, який повідомляє постачальник.

9. СТРУКТУРА МЕНЮ ОБЧИСЛЮВАЧА (ДИСПЛЕЙ)

9.1 Результати вимірювань відображаються на 8-розрядному цифро-символьному рідкокристалчному дисплеї максимально з трьома десятковими розрядами. Значення, які можуть відображатися, поділені на **п'ять рівнів** меню.

Всі дані вводяться за допомогою кнопки поряд з дисплеєм. Натискаючи на кнопку довше ніж **4 секунди**, ви переходите до другого - п'ятого рівня-меню. Через одну хвилину невикористання, дисплей повертається до відображення загальної кількості теплоти та стандартного відображення інформації на дисплеї (всього теплової енергії) 1 рівень 1п.

В кожному рівні меню при короткочасному натисканні кнопки можливо по черзі переглядати дані вибраного пункту меню (Рівня меню 1 – 5)

1 Рівень (головне меню)

<p>1) Накопичена кількість теплової енергії з початку роботи лічильника (Стандартний дисплей); Код помилки (якщо виявлена помилка)</p>	<p>4) Накопичений об'єм теплоносія з початку роботи в м³</p>	<p>Три імпульсних лічильника при їх наявності.</p> <p>9) Лічильник імпульсів 1: значення імпульсів по черзі змінюються з показаннями лічильника (2)</p>
<p>2) Тестування сигментів дисплея (вкл. / вискл. - всі сигменти виводяться одночасно)</p> <p>3) Дата останнього розрахункового періоду, поточного змінюється кількістю теплової енергії, об'єм теплоносія, значення тарифного регістра 1, значення тарифного регістра 2 на дату останнього розрахункового періоду(1)</p>	<p>5) Поточна дата змінюється по черзі з часом</p> <p>6) Повідомлення про помилку вимірювання (поточного двійкового та шістнадцяткового кодний і гексадецимальний дисплей)</p>	<p>10) Лічильник імпульсів 2: значення імпульсів по черзі змінюються з показаннями лічильника (2)</p> <p>11) Лічильник імпульсів 3: значення імпульсів по черзі змінюються з показаннями лічильника (2)</p>
<p>7) Тарифний регістр 1: значення тарифного регістра по черзі змінюються з критеріями</p> <p>8) Тарифний регістр 1: значення тарифного регістра по черзі змінюються з критеріями</p>		

Примітки.

- {1}До закінчення відповідного місяця для споживання і дня зняття показів відображається 0.000 M Wh
 {2}Три імпульсних лічильника - це заводське налагодження (опція - з трьома імпульсними входами). Їх значення встановлюються за допомогою програмного

2 Рівень (технічне меню)

<p>1) Поточна потужність в кВт</p>	<p>б) Перед введення в експлуатацію: кількість днів від дати виробництва</p>	<p>7) Адрес M-Bus</p>
<p>2) Поточна витрата в м³/ч.</p>	<p>д) Після введення в експлуатацію: кількість днів від дати виробництва поточного мінняється кількістю днів після досягнення кількості теплової енергії більше 10 кВт/ч</p>	<p>8) Серійний номер лічильника</p>
<p>3) Температура прямого потоку в С°</p>	<p>д) Після введення в експлуатацію: кількість днів від дати виробництва поточного мінняється кількістю днів після досягнення кількості теплової енергії більше 10 кВт/ч</p>	<p>9) Версія апаратного і програмного забезпечення</p>
<p>4) Температура зворотного потоку в С°</p>	<p>5) Різниця температур в К°</p>	

3 Рівень (статистичне меню)

<p>3-0-1-1</p>	<p>3-0-1-4</p>	<p>1) - 30) Середні місячні значення: дата зняття показників по черзі з тепловою енергією, об'ємом, значеннями тарифного регістра 1 і тарифного регістра 2</p>
<p>3-0-1-2</p>	<p>3-0-1-5</p>	
<p>3-0-1-3</p>	<p>3-0-1-6</p>	

4 Рівень (максимальних значень вимірювання)

<p>4-0-1-1</p>	<p>4-03-1-1</p>	<p>4-05-1-1</p>
<p>4-0-1-2</p>	<p>4-03-2-1</p>	<p>4-05-2-1</p>
<p>4-0-1-3</p>	<p>4-03-3-1</p>	<p>4-05-3-1</p>
<p>4-02-1-1</p>	<p>4-04-1-1</p>	
<p>4-02-2-1</p>	<p>4-04-2-1</p>	
<p>4-02-3-1</p>	<p>4-04-3-1</p>	

5 Рівень (меню параметрів та тестування)

<p>5-01-1</p>	<p>15-01-1</p>	<p>5-03-1</p>
<p>15-03-1</p>	<p>5-04-1</p>	<p>15-04-1</p>
<p>5-02-1</p>	<p>15-02-1</p>	<p>5-04-2</p>
<p>15-04-2</p>	<p>15-04-3</p>	

9.2 Встановлення можливих параметрів

Наступні параметри теплотлічильника одноразово встановлюються натисканням клавіш або альтернативно за допомогою програмного забезпечення «монітор пристрою»:

— накопичена кількість теплоти (кВт·г од; мегаватт·год, Гкал; звітний рік; декастерм)

— місце установки перетворювача витрати (прямий потік; зворотний потік).

Ці параметри теплотлічильника одноразово встановлюються в полі за допомогою програмного забезпечення «монітор пристрою».

Варіанти вибору параметрів можливі тільки, якщо покази кількості теплоти не досягли 10 кВт·год.

Переконайтеся, щоб були встановлені необхідні покази теплотлічильника, перш ніж він буде введений в експлуатацію. Для запуску режиму установки параметрів, необхідно натиснути відповідну клавішу в розділі параметрів та тестування і утримувати ще протягом 2-3 секунд. В якості допомоги через 2 секунди зліва внизу на ріднокристалічному дисплеї з'явиться «Символ редагування» (дивись зображення). Після цього необхідно відпустити клавішу. Потім обраний символ почне блимати.



Коротким натисканням клавіші проводиться перехід в наступний пункт меню. За допомогою тривалого натискання на клавішу приймається вбрана в меню пропозиція. Якщо зміну параметрів не було вибрано, режим редагування на дисплеї автоматично вимикається.

10. ІНТЕРФЕЙС ТА ОПЦІЇ

10.1 Оптичний IR (інфрачервоний) інтерфейс — стандарт Для зв'язку комп'ютера з теплотлічильником SENSOSTAR U... (по протоколу M-Bus) необхідно підключити Оптоволокну - USB до лічильника та комп'ютера. На замовлення можливо отримати оптоволокну та програмне забезпечення Device Monitor (електронний ключ) для повірки. Як що в продовж 1хв не натиснута кнопка та не отримана підтверджуюча телеграма - орто- інтерфейс автоматично вимикається. Швидкість передачі даних 2400 біт/с.

За допомогою програми Device Monitor можливе зчитування архівних даних по енергії за останні 18 місяців, та 365 добових показників.

10.2. M-Bus інтерфейс — опція.

Дооснащення додатковим комунікаційним інтерфейсом

Існують також варіанти лічильників з можливістю переобладнання інтерфейсу.

- M-Bus провідний
- M-Bus +3 imp
- + impuls out

Для дообладнання додаткового комунікаційного інтерфейсу в передбаченому варіанті теплотлічильника обчислювач повинен бути відкритий. Для цього використовують викрутку з широкою голівкою (4 — 5 мм) і прокручують обидва круглих зазначених місця, які знаходяться поверх кабельної проводки. (Два зазначених місця представлені також на рисунку на сторінці 4, внизу праворуч).

Після цього викрутку під кутом приблизно 45° вводять в одне з обох отворів і обережно повертають вгору (до кута приблизно 90°). В результаті, верхня частина корпусу обчислювача не заходить в паз фіксації. З іншим отвором здійснюють те ж саме, потім знімають корпус.

Модуль інтерфейсу слід надіти справа на плату обчислювача. Кабелі прокладаються за допомогою кабельної проводки справа (якщо дивитися спереду) в обчислювальний пристрій після видалення прокладок.

Обчислювальний пристрій закривають і здійснюють опломбування за допомогою додатних пломб проти несанкціонованого відкриття.

Для безпеки провідний M-Bus гальванічно відокремлений від теплотлічильника та дозволяє дистанційно зчитувати інформацію з нього. Кожен тепло лічильник має свій M-Bus- номер ідентифікації по якому можливо зчитувати 24 рази в день інформацію та передавати її в M-Bus-майстер, M-Bus-майстер може з'єднувати до 250 лічильників та передавати в комп'ютер.

10.3 + 3 Imp (in)(вхід) – опція для лічильників води (з імр. Вих.).

Для підключення (з імпульсним виходом) лічильників холодної та гарячої води до мережі дистанційного зчитування M-Bus.

10.4 +Imp.(out) Теплотлічильник може мати вихідний імпульсний сигнал, пропорційний кількості теплоти, згідно із замовленням.

Число зчитувань через Опто-інтерфейс обмежено. Під час комунікації з M-Bus-майстром теплотлічильника неможливо використовувати інші інтерфейси або кнопки та навіпаки.

Кожен прилад захищений від високої напруги!

Додаткові заходи безпеки можливо здійснити при монтажі системи дистанційного зчитування M-Bus.

Встановлення приладів в систему M-Bus проводиться тільки кваліфікованим персоналом.

11. КОДИ ПОМИЛОК

Коли теплотлічильник виявляє помилку, тоді на дисплеї показуються символ та номер помилки разом із загальною кількістю теплоти.

При появі цього знаку помилки (окрім 4 помилки «перезавантаження...») теплотлічильник потрібно замінити та відправити на післягарантійне обслуговування.



Помилку можна вивести на дисплей «повідомлення про помилки» п.8 1 рівень (головне меню).

Існує сім можливих причин помилки, та вони можуть з'являтися в комбінації одна з одною в залежності від ситуації.

На двійковому дисплеї дуже легко ідентифікувати помилку. В таблиці 5 наведено коди та види помилок

Таблиця 5. (Таблиця помилок)

№ поз	Двійковий КОД	Опис помилок	Шістнадцятковий КОД
1	0000 0001	Помилка контрольної суми	40
2	0000 0010	Помилка пам'яті E2 PROM	20
3	0000 0100	Перезавантаження після EM завади	10
4	0000 1000	Тимчасово не працює витратомір (помилка в зчитуванні відхиляючої котушки)	08
5	0001 0000	Несправність термоперетворювача зворотнього потоку	04
6	0010 0000	Несправність термоперетворювача подавального потоку	02
7	0100 0000	Несправність витратоміра	01

12. ПРАВИЛА ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ

12.1 Транспортування теплотлічильників виконується тільки у транспортній упаковці автомобільним, залізничним, річковим та морським транспортом із забезпеченням захисту від дощу та снігу. Під час транспортування необхідно надійно закріпити теплотлічильник для запобігання будь-яких ударів та переміщення у транспортному засобі.

12.2 Зберігати теплотлічильники у сухому опалювальному приміщенні за температури від +1 °С до 55°С.

12.3 Запобігати механічним пошкодженням та ударами.

12.4 При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт не допускається кидати, кантувати тощо теплотлічильник у транспортній тарі.

13. МАРКУВАННЯ ТА ПЛОМБУВАННЯ

13.1 Маркування нанесено на обчислювач і включає таку інформацію :

- найменування виробника, його товарний знак;
 - тип;
 - рік випуску та серійний номер;
 - клас точності;
 - межі температур (θ_{min} та θ_{max}); додаково можуть бути встановлені межі для діапазону охолодження для теплотлічильника нагрів/охолодження;
 - межі різниці температур ($\Delta\theta_{min}$ і $\Delta\theta_{max}$); додаково можуть бути встановлені межі для діапазону охолодження для теплотлічильника нагрів/ охолодження;
 - значення витрати q_v , q_p , q_s ;
 - місце встановлення перетворювача витрати на дисплеї (в прямому або зворотному потоці);
 - максимальний робочий тиск;
 - теплоносії, якщо не вода.
- 13.2 На корпусі витратоміра нанесена стрілка напряму потоку теплоносія.
- 13.3. Теплотлічильник пломбується заводом-виготовлювачем, згідно з конструкторською документацією на корпусі біля термоперетворювача.
- 13.4. На провід термоперетворювачів нанесене маркування :

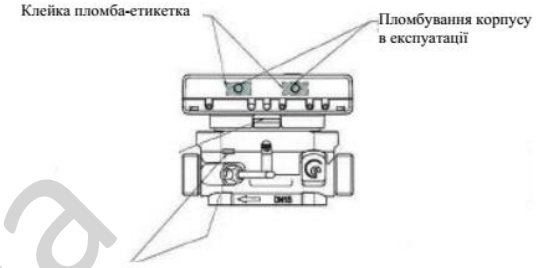
Маркування



Технічні характеристики .

Назва виробника
Адреса виробника

Пломбування



Пломбування перетворювача
Температури. Варіанти
Клейка пломба-etiketka
Навісна пломба

14. ХАРАКТЕРНІ НЕСПРАВНОСТІ ТА МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ

В перелік характерних та найбільш часто зустрічаючихся несправностей, їх ймовірні причини, методи найбільш швидкого та простого виявлення та усунення цих несправностей наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Несправність	Опис	Можливі причини
Несправність термоперетворювача опору подавального (зворотнього) потоку	Не виконуються ніякі обчислення. Регістри об'єма та кількості теплоти не обновлюються (ніякі нові данні не зберігаються)	Дефект в кабелі термоперетворювача опору подавального (зворотнього) потоку (розірваний або закорочений).
Помилка внутрішньої калібровки		Дефект монтажної плати обчислювача
Несправність E2 PROM		Несправні компоненти (натисніть кнопку)
Помилка контрольної суми		Несправні компоненти
Несправність витратоміра		Дефект в кабелі витратоміра або в з'єднанні з відхиляючою котушкою.
Немає індикації		Несправне джерело живлення (післягарантійне обслуговування)
Перезавантаження (Reset)	Результат вимірювань за 1 останню добу загублені	EM завада (натисніть кнопку)

15. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки теплотлічильника наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Найменування та умовні позначення	Кількість	Примітка
Теплотлічильник SensoStar E	1 шт.	Варіанти виконання та типорозмір – згідно із замовленням
Керівництво з експлуатації тепло-лічильників SensoStar E	1 прим.	
Адаптер для термоперетворювача опору з зовнішньою різьбою G1/2 (латунь)	1 шт.	
Комплект монтажних частин відповідного установочного діаметру (латунь)	1 шт.	На замовлення
Монтажна вставка, заглушка (сталь), трійник (латунь)	1 шт.	На замовлення

16. ВІДМІТКИ ПРО ПЕРІОДИЧНІ ПОВІРКИ

Дата	Найменування роботи	Хто проводив повірку	Підпис та відтиск тавра

17. ВІДОМОСТІ ПРО ВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ**ТА РЕМОНТ**

Дата	Найменування роботи	Хто проводив повірку	Підпис та відтиск тавра

18. ГАРАНТІЯ ВИРОБНИКА

18.1 Виробник гарантує відповідність параметрів теплочильника вимогам технічної документації фірми-виробника при дотриманні умов транспортування, зберігання, **монтажа та експлуатації** теплочильника.

18.2 Гарантійний строк – 48 місяців з дня заводської повірки.

18.3 Гарантійне та післягарантійне обслуговування теплочильників **SensoStar E** проводить фірма Engelmann Sensor GmbH або її повноважений представник

**Теплочильники підлягають повірці !
Міжповірочний інтервал – не більше 4 років.**




СЧЕТЧИКИ ТЕПЛА, ВОДИ, ГАЗА