



## ТЕПЛОЛІЧИЛЬНИК

# SENSOStar E (S3)

## КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

ЕНГ 10.08.00.002 KE

ARTIKEL-№ 0080100038-2017-01-16

Це керівництво з експлуатації призначено для фахівців, що здійснюють монтаж обслуговування, знімання показів, контроль роботи та перевірку теплолічильника **SensoStar E (S3)**.

**Увага!** Прилад є високоточним електронним приладом. Обережно!

### 1. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Теплолічильник **SensoStar E (S3)** (далі по тексту - теплолічильник) призначений для вимірювання кількості теплоти в замкнених системах теплопостачання, об'єму теплоносія, що протікає в подавальному або зворотному трубопроводах, температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, часу нагрівання, індикації вимірних фізичних величин, а також об'ємної витрати теплоносія, різниці температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, теплової потужності, дати та службової інформації.

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

1.3 Теплолічильник відповідає ДСТУ EN 1434-1:2014 Теплолічильники. Частина 1. Загальні вимоги.

### 2. ТЕХНІЧНІ ДАНІ

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

2.2 Діапазон температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводі від 15 °C до 95 °C

2.3 Діапазон різниці температура теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводі – від 3 K° до 100 K°.

2.4 Основні характеристики теплолічильника викладені в таблиці. 1. Таблиця 1

Назва характеристики	Нормоване значення		
Номинальний діаметр	DN15	DN15	DN20
Клас точності за ДСТУ EN 1434	3	2 або 3	2 або 3
Витрата, м³/год:			
номинальна $q_p$	0,6	1,5	2,5
мінімальна, $q_{p1}$ , горизонтальна установка	0,012(0,024)	0,015(0,03)	0,025
мінімальна, $q_{p1}$ , вертикальна установка	0,024	0,024	0,050
максимальна $q_{ps}$	1,2	3,0	5,0
Температура теплоносія,	Від 5 °C до 95 °C		
Монтажна довжина, мм	110	110	130
Зовнішня різьба штуцера	G3/4B	G3/4B	G1B

2.5 Границі допустимої відносної похибки теплолічильника при вимірюванні кількості теплоти:

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

–  $\pm (4+0,05 \cdot q_p/q + 4 \cdot \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta) \%$  для теплолічильників 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 температур в подавальному та зворотному трубопроводах, °K.

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

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

–  $\pm (3+0,05 \cdot q_p/q) \%$ , але в межах  $\pm 5\%$  для теплолічильників 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 –  $\pm (0,5+4 \cdot \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta) \%$ .

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

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

2.10 Живлення теплолічильників здійснюється від внутрішнього джерела напруги постійного струму (батареї) номінальною напругою до 3,0 В.

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

2.11 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

2.12 Теплолічильник не призначений для використання у вибухонебезпечних приміщеннях!

### 3. ПРИНЦИП ДІЇ ТА БУДОВА

3.1 Теплолічильник складається з обчислювача, перетворювача витрати— пелю, у якості якого застосовується одноструменевий крильчастий лічильник гарячої води модель SStar (ESH) 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 теплолічильника 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 Теплолічильник містить оптичний IR- інфрачервоний інтерфейс. Для зв'язку застосовується стандартна оптична головка.

3.5 Теплолічильник має такі комунікаційні модулі:

– M-bus;

– M-bus та три імпульсні входи;

– два імпульсні виходи.

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

### 4. УПАКОВКА

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

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

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

### 5. ВКАЗІВКИ ЩОДО ЗАХОДІВ З БЕЗПЕКИ.

5.1 Живлення теплолічильника здійснюється від літєвої батареї номінальною 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 теплолічильник відповідає класу III за ГОСТ 12.2.007.0.

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

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

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 пристроєм 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, монтуються 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 доставити з пакування лише безпосередньо перед монтажем.

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

Для чищення теплолічильника (тільки якщо це необхідно) використовуйте де-що 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
	Встановлення на подаючому трубопроводі

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 напрямок потоку). Глухий отвір в пластмасовому адаптері і термоперетворювач опору у внутрішній частині днища перетворювача витрати у вихідному потоці повинні бути правильно зафіксовані (термоперетворювач опору залежно від комплектації може бути відсутнім).

### 6.2. Монтаж перетворювача витрати

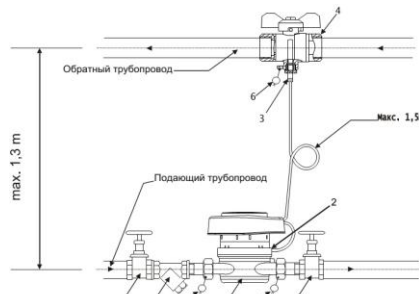
**Важливо!** Всі монтажні та ремонтні роботи повинні проводитись тільки кваліфікованим технічним персоналом.

Монтаж проводити в такій послідовності:

- закрийте відсічні клапани;
- здійсніть дренаж по всій довжині труби, відкривши дренажний клапан;
- демонтуйте термоперетворювач опору;
- зніміть корпус витратоміра відкрутивши 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 напрямок потоку. Стисніть з'єднуючі кільця. Поверніть обчислювач в позицію, зручну для зчитування даних (рисунок 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.

Рисунок 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 малюнку 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 монтуються 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 зворотного потоку монтувався в **зворотному** трубопроводі, що має нижчу температуру, а термоперетворювач опору прямого потоку - в **подавальний** трубопровід, що має вищу температуру.

#### 6.3.2 Монтаж для кульового крану

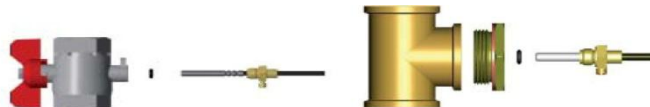
Монтаж проводити в такій послідовності:

- зніміть сліпу 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 крану 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 .(рисунок 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 .(рисунок 2).



Малюнок 2

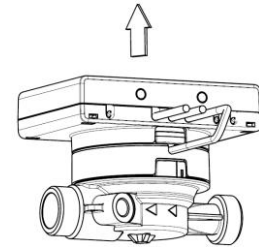
### 6.3.4 Монтаж обчислювача з кріпленням до стіни для модифікацій зі з'ємним обчислювачем (опція)

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



Малюнок 3

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



Малюнок 4

Просвердліть отвори для дюбелів (діаметр 6мм, глибина 40 мм). Врахуйте максимальну довжину з'єднувального кабелю між перетворювачем витрати та обчислювачем - 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. ПОВІРКА

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

Теплолічильники 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 теплолічильника при вимірюванні кількості теплоти, об'єму та температури за методикою 8.7.3.1.

При негативних результатах однієї з операцій повірки подальша повірка теплолічильника 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	Проливна установка для повірки лічильників води, діапазон витрати от 0,0025 м³/год до 2,5 м³/год, невизначеність вимірювань, що забезпечує проливна 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	Гідравлічний прес, максимальний тиск 2,4 МПа
8.7.2, 8.7.3	Гігрометр психрометричний ВИТ-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 проливну установку та теплолічильник.

#### 8.6 Підготовка до проведення повірки

8.6.1 Теплолічильник 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 теплолічильника;
- відсутність дефектів, що ускладнюють зчитування показів теплолічильника;
- відсутність дефектів, що ускладнюють зчитування маркування теплолічильника;
- 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 відлотівання, краплепадіння або витікання води, а покази манометра залишаються незмінними.

Перевірку функціонування проводити таким чином. Встановити перетворювач витрати на проливну 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 проливну установку воду. Значення витрати води повинно знаходитись в діапазоні вимірювань конкретного теплолічильника.

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

#### 8.7.3 Визначення метрологічних характеристик.

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

Установити перетворювач витрати на проливну установку.

Термоперетворювачі опору помістити у термостати. За допомогою оптичного ІR-інтерфейсу підключити теплолічильник 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 теплолічильника зняти покази теплолічильника при вимірюванні кількості теплоти Qв, об'єму теплоносія Vв і температури теплоносія в подавальному t1в та зворотному трубопроводах t2в.

Еталонне значення об'єму Ve визначити за показами проливної установки.

Еталонне значення температури в подавальному t1е і зворотному t2е трубопроводах визначити за показами еталонних термометрів в термостатах.

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

— при установці перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q_e = 3,6 \cdot \int_0^t p(t_{1e}) \cdot [h(t_{1e}) - p(t_{2e})] \cdot dt \text{ ;}$$

— при установці перетворювача витрати в зворотному трубопроводі:

$$Q_e = 3,6 \cdot \int_0^t p(t_{2e}) \cdot [h(t_{1e}) - p(t_{2e})] \cdot dt$$

де р — 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. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...800 °С и давлениях 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	q1	90	40
2	qp	60	40
4	qs	43	40

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

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

Визначити абсолютну похибку теплолічильників при вимірюванні температури Δt, в градусах Цельсія, за формулою:

$$\Delta t = t_b - t_e$$

Визначити відносну похибку теплолічильників при вимірюванні кількості теплоти δQв, в процентах, за формулою:

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

Результат операції повірки вважають позитивним, якщо:

— відносна похибка теплолічильника при вимірюванні об'єму теплоносія знаходиться в границях ±(2+0,05·qp/q) %, але в границях ±5 % для теплолічильників класу точності 2 і ±(3+0,05·qp/q) %, але в границях ±5 % для теплолічильників класу точності 3;

— абсолютна похибка теплолічильника при вимірюванні температури знаходиться в границях ± (0,8 + 0,005·t) °С

— відносна похибка теплолічильника при вимірюванні кількості теплоти знаходиться в границях ± (3 + 4 ΔΘmin/ΔΘ + 0,02·qp/q) % для теплолічильників класу точності 2 і ± (4 + 4 ΔΘmin/ΔΘ + 0,05·qp/q) % для теплолічильників класу точності 3.

## 9. СТРУКТУРА МЕНЮ ОБЧИСЛЮВАЧА (ДИСПЛЕЙ)

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

Всі дані вводяться за допомогою кнопки поряд з дисплеем. 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)

1) Накопичена кількість теплової енергії з початку роботи лічильника (Стандартний дисплей); Код помилки (якщо виявлена помилка)	4) Накопичений об'єм теплоносія з початку роботи в м³	9) Лічильник імпульсів 1: значення імпульсів по черзі змінюються з показаннями лічильника (2)
2) Тестування сигментів дисплея (вкл. / выкл. - всі сегменти виводяться одночасно)	5) Поточна дата змінюється по черзі з часом	10) Лічильник імпульсів 2: значення імпульсів по черзі змінюються з показаннями лічильника (2)
3) Дата останнього розрахункового періоду, поточергово змінюється кількість теплової енергії, об'єм теплоносія, значення тарифного регістра 1, значення тарифного регістра 2 на дату останнього розрахункового періоду(1)	6) Повідомлення про помилку вимірювання (поточергово двійковий та шістнадцятковий координі і гексадецимальний дисплей)	11) Лічильник імпульсів 3: значення імпульсів по черзі змінюються з показаннями лічильника (2)
	7) Тарифний регістр 1: значення тарифного регістра по черзі змінюються з критеріями	
	8) Тарифний регістр 1: значення тарифного регістра по черзі змінюються з критеріями	

### Примітки.

{1}До закінчення відповідного місяця для споживання і дня зняття показів відображаються 0.000 M Wh  
{2}Три імпульсних лічильника - це заводське налагодження (опція- з трьома імпульсними входами). Їх значення встановлюються за допомогою програмного забезпечення «монітор пристрою». Для цього необхідно ввести пароль, який повідомляє постачальник.

### 2 Рівень (технічне меню)

1) Поточна потужність в кВт	6) Перед введення в експлуатацію: кількість днів від дати виробництва	7) Адрес M-Bus
2) Поточна витрата в м³/ч.	Після введення в експлуатацію: кількість днів від дати виробництва поточергово міняється кількістю днів після досягнення кількості теплової енергії більше 10 кВт/ч	8) Серійний номер лічильника
3) Температура прямого потоку в С°		9) Версія апаратного і програмного забезпечення
4) Температура зворотного потоку в С°		
5) Різниця температур в К°		

### 3 Рівень (статистичне меню)

--	--	--

### 4 Рівень (максимальних значень вимірювання)

1) Максимальна потужність по черзі з датою і часом	3) Максимальна температура прямого потоку по черзі з датою і часом	5) Різниця максимальних температур по черзі з датою і часом
2) Максимальна витрата по черзі з датою і часом	4) Максимальна температура зворотного потоку по черзі з датою і часом	

### 5 Рівень (меню параметрів та тестування)

1) Завдання одиниць вимірювань «Накопичена енергія»	3) Спосіб тестування «Випробування потужності»
2) Завдання параметра "Місце встановлення витратоміра"	4) Спосіб тестування «Випробування потужності з обраним обсягом»

### 9.2 Встановлення можливих параметрів

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

— накопичена кількість теплоти (кВт·год; мегаватт·год, Гкал; звітний рік; дека-терм)

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

Ці параметри теплолічильника 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 теплолічильника, 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 ріднокристалчному 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 опція. 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 теплолічильником SENSOSTAR E... (по протоколу M-Bus) необхідно підключити Оптичолічильник - USB до лічильника та комп'ютера. На замовлення можливо отримати оптоволоконну та програмне забезпечення Device Monitor (електронний ключ) для перевірки. Як що в продовж 1хв не натиснута кнопка та не отримана підтверджуюча телеграма – опто- інтерфейс автоматично вимикається. Швидкість передачі даних 2400 bit/c.

За допомогою програми Device Monitor можливо зчитування архівних даних на енергії за останні 18 місяців, або 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 теплолічильника 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. (Дива зазначених місця представлені також на малюнку 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 інтерфейсів 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 доданих пломб проти несанкціонованого відкриття.

Для безпеки провідний M-Bus гальванічно відокремлений від теплолічильника та дозволяє дистанційно зчитувати інформацію з нього. Кожний 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)(вихід) – 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) Теплолічильник може мати вихідний імпульсний сигнал, пропорційний кількості теплоти, згідно із замовленням.

Число зчитувань через Опто-інтерфейс обмежено.

Під час комунікації з M-Bus-майстром теплолічильника неможливо використовувати інші інтерфейси або кнопку 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 теплолічильник виявляє помилку, тоді на дисплеї показуються символ та номер помилки разом із загальною кількістю теплоти.

При появі цього знаку помилки (окрім 4 помилки «перезавантаження...») теплолічильник 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 ЕМ 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 теплолічильників виконується тільки у транспортній упаковці автомобільним, залізничним, річковим та морським транспортом із забезпеченням захисту від дощу та снігу. Під час транспортування необхідно надійно закріпити теплолічильник для запобігання будь-яких ударів та переміщень у транспортному засобі.

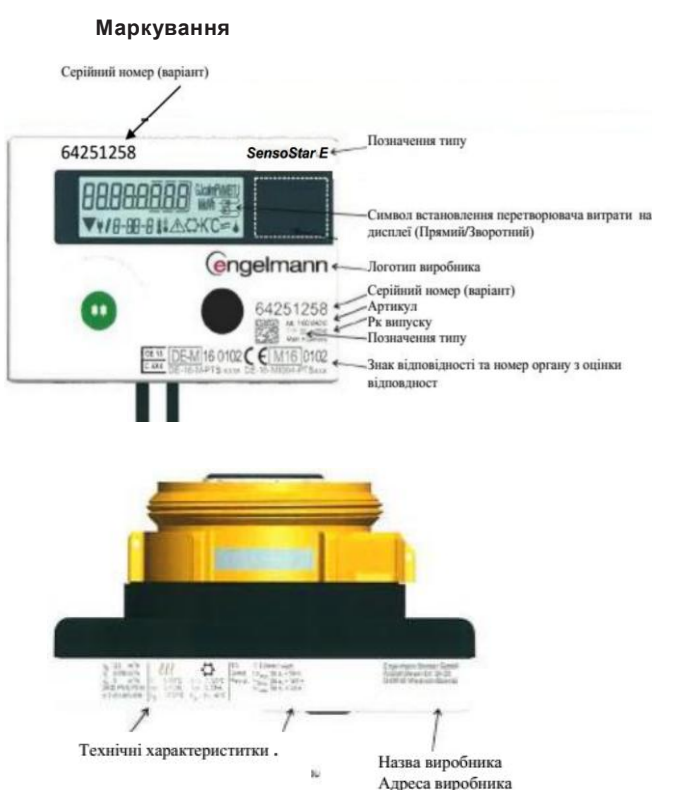
12.2 Зберігати теплолічильників у сухому опалювальному приміщенні за температури від +1 °С до 55°С.

12.3 Запобігати механічним пошкодженням та ударами.

12.4. При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт не допускається кидати, кантувати тощо теплолічильник 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 ( $\theta_{min}$  та  $\theta_{max}$ ); додаково можуть бути установлені межі для діапазону охолодження для теплолічильника нагрів/охолодження;
  - межі різниці температур ( $\Delta\theta_{min}$  і  $\Delta\theta_{max}$ ); додаково можуть бути установлені межі для діапазону охолодження для теплолічильника нагрів/ охолодження;
  - значення витрати  $q_v$ ,  $q_g$ ,  $q_s$ ;
  - 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 напрямку потоку теплоносія.
- 13.3. Теплолічильник пломбується заводом-виготовлювачем, згідно з конструкторською документацією на корпусі біля термоперетворювача.
- 13.4. На провід термоперетворювачів нанесене маркування :
- На білому ярлику «inlet» або червоний колір - подавальний трубопровід.
- На білому ярлику «outlet» або синій колір - зворотний трубопровід.



## Пломбування

## 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.

Несправність	Опис	Можливі причини
Несправність термоперетворювача опору подавального (зворотнього) потоку	Не виконуються ніякі обчислення. Регістри об'єма та кількості теплоти не оновлюються (ніякі нові дані 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	Результат вимірювань за 1 останню добу загублені	Дефект в кабелі витратоміра або в з'єднанні з відхиляючою котушкою.
Немає індикації		Несправне джерело живлення (післягарантійне обслуговування)
Перезавантаження (Reset)		ЕМ завада (натисніть кнопку)

## 15. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки теплолічильника наведено в таблиці 5.

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

# 16. ВІДМІТКИ ПРО ПЕРІОДИЧНІ ПОВІРКИ.

		Хто проводив повірку	Підпис та відтиск тавра

# 17. ВІДОМОСТІ ПРО ВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ТА РЕМОНТ

		Хто проводив повірку	Підпис та відтиск тавра

# 18. ГАРАНТІЯ ВИРОБНИКА.

- 18.1 Виробник гарантує відповідність параметрів теплорічильника вимогам технічної документації фірми-виробника при дотриманні умов транспортування, зберігання, **монтажа та експлуатації** теплорічильника.
- 18.2 Гарантійний строк – 48 місяців з дня заводської повірки.
- 18.3 Гарантійне та післягарантійне обслуговування теплорічильників **SensoStar E** проводить фірма Engelmann Sensor GmbH

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

