



ТЕПЛОЛІЧИЛЬНИК

SensoStar U Eco(S3E)

КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

ARTIKEL-№ 0080100040-2019-05-20

ЕНГ 10.08.00.004 KE

Це керівництво з експлуатації призначено для фахівців, що здійснюють монтаж, обслуговування, знімання показань, контроль роботи та перевірку теплотічильників SensoStar U Eco (S3E).

Увага! Прилад є високоточним електронним приладом. Обережно!

1. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ

1.1. Теплотічильник SensoStar U Eco (S3E) (далі по тексту — теплотічильник) призначений для вимірювання кількості теплоти (одиниці виміру мегават-година, додатково гікалорія) в закритих системах теплопостачання, об'єму теплоносія, що протікає в подавальному або зворотному трубопроводах, температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, часу нагрівання, індикації виміряних фізичних величин, а також об'ємної витрати теплоносія, різниці температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, теплової потужності, дати та службової інформації.

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

1.3. Теплотічильник відповідає ДСТУ EN 1434-1:2017 Теплотічильники. Частина 1. Загальні вимоги.

2. ТЕХНІЧНІ ДАНІ

2.1. Теплотічильник вимірює кількість теплоти в мегават-годинах (додатково можливо відображення в гікалорія) при встановленні перетворювача витрати в подавальному або зворотному трубопроводі.

2.2. Діапазон температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводі від 5 °C до 105 °C, або від 0 °C до 105 °C.

2.3. Діапазон температури теплоносія у місці встановлення перетворювача витрати від 15 °C до 95 °C, або від 15 °C до 90 °C.

2.4. Діапазон різниці температур теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводі від 3 °C до 100 °C.

2.5. Основні характеристики теплотічильника викладені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Назва характеристики	Нормоване значення	
Номинальний діаметр	DN15	
Максимальний робочий надлишковий тиск	1,6 МПа	
Клас точності за ДСТУ EN 1434	2 або 3	
Витрата, м³/год:		
номинальна Q _p	0,6	1,5
мінімальна Q _i	0,012 (0,024)	0,015 (0,030)
максимальна Q _s (2:1)	1,2	3,0
Поріг чутливості, м³/год	0,003	0,003
Температура теплоносія, °C	Від 15 °C до 95 °C, або від 15 °C до 90 °C	
Втрата тиску за Q _p , мбар	43	240
Положення у просторі	горизонтальне/вертикальне	
Приєднувальна різьба / монтажна довжина, мм	G3/4B/110	
Габаритні розміри теплотічильника, не більше, мм:		
довжина	110	110
ширина	100	100
висота	90	90
Маса, кг, не більше	0,61	0,61

2.6. Границі допустимої відносної похибки теплотічильника при вимірюванні кількості теплоти:

$\pm(3+0,02 \cdot \frac{Q_p}{Q} + 4 \cdot \Delta \vartheta_{\min} / \Delta \vartheta) \%$, але в межах 10%, де Q — поточне значення витрати, м³/год; $\Delta \vartheta_{\min}$ — мінімальна різниця температур в подавальному та зворотному трубопроводах, °C; $\Delta \vartheta$ — поточне значення різниці температур в подавальному та зворотному трубопроводах, °C.

2.7. Границі допустимої відносної похибки теплотічильника при вимірюванні об'єму теплоносія:

$\pm(2+0,02 \cdot \frac{Q_p}{Q}) \%$, але в межах $\pm 5\%$.

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

2.9. Границі допустимої відносної похибки теплотічильника при вимірюванні температури — $\pm 1^\circ\text{C}$.

2.10. Живлення теплотічильників здійснюється від внутрішнього джерела напруги постійного струму (батарей) номінальною напругою до 3,6 В.

Строк служби батарей — до 10 років.

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

Умови навколишнього середовища:

— номінальний тиск PN=16 бар;

— максимальний робочий надлишковий тиск PS=16 бар;

— мінімальний робочий надлишковий тиск — 0,3 бар;

— максимальна температура навколишнього середовища 55 °C;

— мінімальна температура навколишнього середовища 5 °C;

— клас навколишнього середовища А за ДСТУ EN 1434

— клас механічних умов навколишнього середовища М1;

— клас електромагнітних умов навколишнього середовища Е1;

2.12. Строк служби теплотічильника — 12 років.

2.13. Теплотічильник не призначений для використання у вибухонебезпечних приміщеннях!

3. ПРИНЦИП ДІЇ ТА БУДОВА

3.1. Теплотічильник складається з обчислювача, перетворювача витрати, у якості якого застосовується ультразвуковий лічильник води, та підібраної пари термоперетворювачів, які нероз'ємно з'єднані з обчислювачем за допомогою кабелю довжиною 1,5 м. Обчислювач також з'єднаний з перетворювачем витрати за допомогою кабелю довжиною 0,5 м, що не відділяється.

3.2. Принцип дії теплотічильника 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 і відображенні результатів вимірювань на цифро-символьному рідкокристалічному дисплеї.

3.3. Обчислення кількості теплоти виконується за формулою:

— при встановленні перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q = V_p \cdot \Delta \vartheta \cdot K_p; \quad (1)$$

— при встановленні перетворювача витрати в зворотному трубопроводі:

$$Q = V_o \cdot \Delta \vartheta \cdot K_o, \quad (2)$$

де Q — кількість теплоти, кВт·год;

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

$\Delta \vartheta$ — різниця температур теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, К;

K_p , K_o — К-фактор при встановленні перетворювача витрати в подавальному та зворотному трубопроводі відповідно, кВт·год/(м³·°C).

3.4. Теплотічильник містить оптичний IR- інфрачервоний а також M-BUS інтерфейси. Для зв'язку по оптичному інтерфейсу застосовується стандартна оптична головка.

4. УПАКОВКА

4.1. Теплотічильник упакований в упаковку, а транспортується в транспортній тарі, яка виготовлена згідно з кресленнями підприємства-виробника.

4.2. Експлуатаційні документи, що входять до комплексу поставки теплотічильника, укладено в упаковку.

5. ВКАЗІВКИ ЩОДО ЗАХОДІВ З БЕЗПЕКИ

5.1. Живлення теплотічильника здійснюється від літєвої батареї номінальною напругою 3,6 В і він не має суттєвих факторів, що мають загрозливий характер під час роботи з ним.

За способом захисту від ураження електричним током теплотічильник відповідає класу III за ДСТУ EN 140:2015.

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

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

5.3. Безпечність експлуатації забезпечується:

— ізоляцією електричних кіл теплотічильника;

— надійним закріпленням теплотічильників при монтажі на об'єкті.

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

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ І МОНТАЖА

6.1. Загальні положення.

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

Термоперетворювачі, що монтуються безпосередньо у трубопроводі та в корпус перетворювача витрати, не повинні змінюватись місяцями ні в якому разі!

Термоперетворювачі, які не змонтовані у перетворювач витрати, монтуються в трубопроводі за допомогою спеціального кульового крану або різьбового адаптера з зовнішньою різьбою G1/2 і трійнику (рисунк 2).

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

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

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

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

Кабелі термоперетворювачів не повинні бути перекрученими, загорнутими. Довжину кабелів, з'єднуючих термоперетворювач з обчислювачем, змінювати не можна.

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

Зверніть увагу на місце монтажу перетворювача витрати!

Місце його монтажу вказане праворуч на дисплеї лічильника:



-монтаж перетворювача витрати в подавальний трубопровід;

-монтаж перетворювача витрати в зворотній трубопровід.

При монтажі необхідно звертати увагу на правильне розташування напрямку потоку (стрілка зовні на перетворювачі витрати вказує напрямком потоку). Перетворювачі температури у внутрішній частині адаптера або спеціального кульового крану повинні бути правильно зафіксовані з ущільненням.

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 ;
- зніміть корпус витратоміра відкрутивши накидну гайку з'єднувача;
- зніміть старі ущільнюючі прокладки;
- перевірте ущільнюючі поверхні та різьбу на ознаки дефектів чи бруду, якщо необхідно, прочистіть придатною очисною рідиною;
- вставте нові ущільнюючі прокладки;
- впелніться, що ущільнюючі прокладки на виході (вході) перетворювача витрати знаходяться в правильному положенні;
- обережно встановіть перетворювач витрати, беручи до уваги напрямком потоку, поверніть обчислювач в позицію, зручну для зчитування даних (рисунок 1).
- міцно закрутіть гайки з'єднування на перетворювач витрати рукою і потім ще додатково придатним ключем до механічного упору, уникаючи механічного натягу труб.

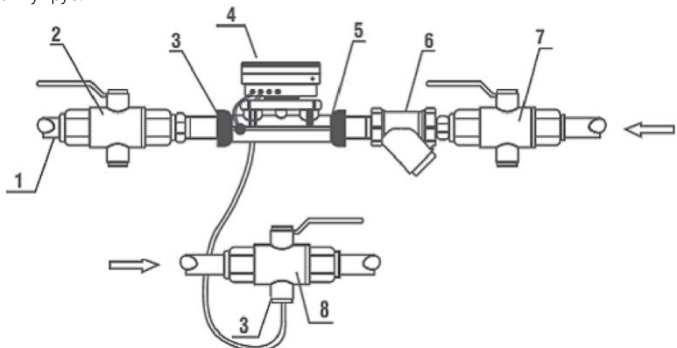


Рисунок 1. — Розташування теплолічильника при монтажі

1 - трубопровід; 2, 7. - відсічні крани; 3 - плomba експлуатаційна;

4 – теплолічильник; 5. гайка штуцер; 6- осадовий фільтр;

8- кран кульовий (або трійник) для монтажу термоперетворювача.

Примітка:

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

Щоб знати обчислювач натисніть на бокові поверхні (як зображено на рисунку 3) та обережно підніміть верхню частину корпусу. .

6.3. Монтаж термоперетворювачів

6.3.1. Термоперетворювачі монтуються безпосередньо в трубопроводі.

Наступні інструкції відносяться до несиметричного монтажу теплолічильників коли один термоперетворювач вмонтований у корпус перетворювача витрати а другий монтується в трійник, або спеціальний кульовий кран.

Примітка.

Під час монтажу слідкуйте за тим, щоб термоперетворювач зворотного потоку (синій колір ярлику) монтувався в **зворотному** трубопроводі, що має нижчу температуру, а термоперетворювач прямого потоку (або червоний колір ярлику) - в **подавальний** трубопровід, що має вищу температуру.

6.3.2. Монтаж у кульовий кран

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 і вставте його в різьбовий отвір кульового крана до самого кінця за допомогою допоміжних

засобів;

— 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 міцно закрутіть в трійник;
- зніміть ущільнююче кільце з термоперетворювача и вставте його в різьбовий отвір адаптера до самого кінця;
- утримуючи ущільнюючу гайку у руці, вставте термоперетворювач в адаптер G1/2, та закрутіть гайку також з допустимим крутним моментом.(рисунок 2).



Рисунок 2.

Для від'єднання обчислювача легко натисніть однією рукою на перетворювач витрати, а іншою рукою витягніть корпус обчислювача в бік (дивись рисунок 3).



Рисунок 3.

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 який має червоний ярлик в подавальному трубопроводі, а термоперетворювач який має синій ярлик в зворотному трубопроводі.

Впевнившись, що теплолічильник функціонує правильно, вставте та затягніть пломбуючий дріт в термоперетворювачі та опломбуйте перетворювач витрати.

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

8. МЕТОДИКА ПОВІРКИ

Цей розділ встановлює методику повірки після ремонту та під час періодичної повірки теплолічильника.

Повірку проводити згідно з ДСТУ EN 1434-5 «Теплолічильники. Частина 5. Первинна повірка».

Міжповірочний інтервал – 4 роки.

8.1. При проведенні повірки повинні бути виконані операції наведені в табл.2.

Таблиця 2.

Найменування операції повірки	Номер пункту методики	Проведення операції при	
		первинній повірці	періодичній повірці
1.Перевірка комплектності маркування та зовнішнього вигляду	8.6.1	Так	Так
2.Перевірка герметичності перетворювача витрати	8.6.2	Так	Так
3.Перевірка функціонування	8.6.3	Так	Так
4.Визначення відносної похибки при вимірюванні об'єму теплоносія	8.6.4.1	Так	Так
5.Визначення відносної похибки при перетворенні різниці температур та обчисленні кількості теплоти та абсолютної похибки при вимірюванні температури теплоносія	8.6.4.2	Так	Так
6.Визначення абсолютної похибки приладу при вимірюванні часу	8.6.4.3	Так	Так

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

8.2. Засоби повірки.

8.2.1. Перелік еталонів, засобів повірки та допоміжного обладнання, а також операції повірки (пункти цього стандарту), під час яких їх застосовано, зазначено в таблицях 3 та 4.

Таблиця 3. Еталони, необхідні для проведення повірки

Пункт(и) стандарту	Назва еталона, метрологічні характеристики
8.6.3 8.6.4	Повірочна проливна установка, граничне значення розширеної невизначеності для класу точності перетворювача витрати, що повіряється — $0,33 \cdot (2 + 0,02 \cdot q/q) \%$, але в границях $\pm 1,67 \%$; діапазон витрати від $0,012$ до $1,5$ м ³ /год
8.6.3 8.6.4	Термостат, діапазон відтворення температури від 0 до 110°C , граничне значення розширеної невизначеності вимірювань температури $0,02^\circ\text{C} - 2$ шт.

Таблиця 4. Засоби повірки, допоміжне обладнання, необхідні для проведення повірки

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
8.6.2	Прес гідравлічний, максимальний тиск $2,4$ МПа
8.6.3, 8.6.4	Термогігрометр НТС-2, діапазон вимірювань температури до 50°C , абсолютна похибка $\pm 0,5^\circ\text{C}$, діапазон вимірювань відносної вологості до 80% , абсолютна похибка $\pm 3 \%$
8.6.3., 8.6.4.	Барометр-анероїд БАММ-1, діапазон вимірювань до 110 кПа, абсолютна похибка $\pm 0,2$ кПа

8.2.2. Дозволяється застосовувати інші засоби повірки з характеристиками не гіршими, ніж у наведених вище.

8.2.3. Еталони повинні бути калібровані з дотриманням міжкалібрувальних інтервалів. Простежуваність еталонів повинна бути документально підтверджена.

8.2.4. Засоби повірки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або сертифікати/свідоцтва про калібрування.

8.3. Вимоги до кваліфікації повірників.

8.3.1. Повірку теплोलічильника повинні проводити особи, які мають кваліфікацію не нижче, ніж інженер з метрології, та які опанували цей вид повірки.

8.3.2. Перед роботою особам, які проводять повірку, необхідно ознайомитись з розділами 1-8 цього керівництва з експлуатації.

8.4. Вимоги безпеки.

8.4.1. При проведенні повірки необхідно виконувати загальні правила безпеки згідно з вимогами, викладеними в інструкції з техніки безпеки на робочому місці, затвердженій в установленому порядку.

8.4.2. При проведенні повірки необхідно виконувати правила безпеки, що наведені в експлуатаційному документі на теплोलічильник та засоби повірки.

8.5. Умови повірки та підготовка до неї.

8.5.1. При проведенні повірки необхідно забезпечувати такі умови:

– температура навколишнього повітря (20 ± 5) °С

– відносна вологість повітря не більше 80 %;

– температура води при повірці від 5 до 30 °С

– зовнішні електричні та магнітні поля, що впливають на роботу теплोलічильника, повинні бути відсутні.

8.5.4. Теплोलічильник, еталони та засоби повірки підготувати до роботи, згідно з їхньою експлуатаційною документацією.

8.6. Проведення повірки.

8.6.1. Зовнішній огляд

8.6.1.1. Зовнішній огляд проводять візуально.

8.6.1.2. Результати вважаються задовільними, якщо під час зовнішнього огляду встановлено:

— відповідність маркування приладу експлуатаційним документам;

— відсутність дефектів показувального пристрою, що ускладнюють зчитування показів приладу;

— відсутність на складових частинах приладу дефектів, що впливають на їх працездатність.

8.6.1.3. Результати зовнішнього огляду документують в протоколі повірки.

8.6.2. Перевірка герметичності перетворювача витрати.

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

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

8.6.3. Перевірка функціонування.

Встановити перетворювач витрати на проливну установку.

Кожен з термоперетворювачів помістити у окремий термостат. Встановити в термостаті з термоперетворювачем з червоним маркуванням температуру 50 °С, а термостаті з термоперетворювачем з синім маркуванням 30 °С

Пропустити через проливну установку воду. Значення витрати води повинно знаходитись в діапазоні вимірювань конкретного теплोलічильника.

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

8.6.4. Контроль метрологічних характеристик.

8.6.4.1. Визначення відносної похибки при вимірюванні об'єму теплоносія.

Не слід демонтувати термоперетворювач, якщо він вже встановлений безпосередньо в корпус перетворювача витрати.

Установити прилад на проливну установку. Зняти початкові показання в режимі вимірювань об'єму теплоносія V_{en} . Пропустити через прилад воду при значенні витрати для тесту 1, наведеного в таблиці 4. Після закінчення проливу зняти кінцеві показання приладу в режимі вимірювань об'єму теплоносія V_{ek} .

Для отримання точних значень об'єму теплоносія, необхідних для розрахунків під час випробування перетворювача витрати, необхідно увійти в «Меню випробувань» обчислювача як це зазначено в додатку «МЕНЮ».

Еталонне значення об'єму V_e визначити по показаннях проливної установки.

Визначити відносну похибку приладу при вимірюванні об'єму теплоносія

δ_v , в процентах, за формулою:

$$\delta_v = \frac{(V_{ek} - V_{en}) - V_e}{V_e} \times 100, \quad (3)$$

Результат операції повірки вважається позитивним, якщо відносна похибка при вимірюванні об'єму теплоносія заходиться в границях:

— ± (2 + 0,02-qr/q) %, але в границях ± 5 % для класу точності 2.

8.6.4.2. Визначення відносної похибки при перетворенні різниці температур та обчисленні кількості теплоти та абсолютної похибки при вимірюванні температури теплоносія

Якщо в теплोलічильнику термоперетворювач встановлений безпосередньо в корпус перетворювача витрати, його необхідно витягнути, а в корпус перетворювача витрати установити технологічний перетворювач температури.

Таблиця 5.

Номер тесту	Витрата теплоносія	Різниця температур в подавальному та зворотному трубопроводах, К
		для систем нагрівання
1	0,9qr ≤ q ≤ qr	3 °С ≤ ΔΘ ≤ 3,6 °С
2	0,1qr ≤ q ≤ 0,11qr	10 °С ≤ ΔΘ ≤ 20 °С
3	qi ≤ q ≤ 1,1qi	50 °С ≤ ΔΘ ≤ 55 °С

Температура в зворотному трубопроводі має бути 40 °С.

Установити прилад на проливну установку. Термоперетворювачі, під'єднані

до обчислювача, помістити в термостати. Установити в термостатах температури,

наведені в таблиці 5 для тесту 1. Зняти початкові показання приладу при вимірюванні кількості теплоти Q_{en} та об'єму теплоносія V_{en} .

Пропустити через прилад воду при значенні витрати для тесту 1 наведеного в таблиці 5. Після закінчення проливу зняти кінцеві показання приладу в режимі вимірювання кількості теплоти Q_{ek} та об'єму теплоносія V_{ek} а також показання температури теплоносія в подавальному Θ_{1e} та зворотному Θ_{2e} трубопроводах.

Еталонне значення температури в подавальному Θ_{1e} та зворотному Θ_{2e}

трубопроводах визначити за показаннями еталонних термометрів в термостатах.

Еталонне значення кількості теплоти Q_e визначити за формулами:

— при встановленні перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q_e = \rho(\Theta_{1e}) \times (V_{ek} - V_{en}) \times [h(\Theta_{1e}) - h(\Theta_{2e})] \quad (4)$$

— при встановленні перетворювача витрати в зворотному трубопроводі:

$$Q_e = \rho(\Theta_{2e}) \times (V_{ek} - V_{en}) \times [h(\Theta_{1e}) - h(\Theta_{2e})] \quad (5)$$

де ρ — густина води при відповідній температурі Θ_{1e} або Θ_{2e} кг/дм³;

h — питома ентальпія при відповідній температурі Θ_{1e} або Θ_{2e} Дж/кг.

Густина води при відповідній температурі визначається за формулою:

$$\rho(\Theta_e) = \frac{1}{v(\Theta_e)}, \quad (6)$$

де — $v(\Theta_e)$ питомий об'єм води при відповідній температурі, м³/кг.

Значення питомого об'єму та питомої ентальпії води беруться з ГСССД 187-99 Таблиці стандартних справочних даних. Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...1000 °С и давлениях 0,001...1000 МПа.

Визначити відносну похибку приладу при перетворенні різниці температур

та обчисленні кількості теплоти δ_{Qe} за формулою

$$\delta_{Qe} = \frac{(Q_{ek} - Q_{en}) - Q_e}{Q_e} \times 100 \quad (5)$$

Визначити абсолютну похибку приладу при вимірюванні температури за формулою:

$$\Delta\Theta = \Theta_e - \Theta_e \quad (6)$$

Виконати названі операції для всіх різниць температур, наведених в таблиці 5, при цьому значення витрати повинно відповідати тесту й таблиці 5.

Результат операції повірки вважається позитивним, якщо:

— відносна похибка приладу при перетворенні різниці температур та обчисленні кількості теплоти знаходиться в границях ±(1 + 4·ΔΘmin/ΔΘ) %;

— абсолютна похибка приладу при вимірюванні температури теплоносія знаходиться в межах, наведених в експлуатаційному документі на прилад.

8.6.4.3. Визначення абсолютної похибки приладу при вимірюванні часу роботи.

Перевести прилад у режим індикації часу. При зміні показів у найменшому розряді включити секундомір. Через час не менше 1 год при зміні показів у найменшому розряді зупинити секундомір.

Визначити абсолютну похибку як різницю показів обчислювача при вимірюванні часу і секундоміра.

Результат повірки вважається позитивним, якщо абсолютна похибка приладу при вимірюванні часу роботи відповідає експлуатаційному документу на нього.

8.6.4.4. Результати операцій повірки документують в протоколі повірки.

8.7. Оформлення результатів повірки.

8.7.1. При проведенні повірки результати вимірювань та обчислень заносяться в протокол. Форма протоколу довільна.

8.7.2. Позитивні результати повірки теплोलічильників завіряють записом з відтиском тавра у відповідному розділі експлуатаційної документації або свідоцтвом за формою додатка 2 Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів, затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 08 лютого 2016 року N 193. Теплोलічильник пломбується в місцях, передбачених виробником.

8.7.3. За негативних результатів повірки теплोलічильники до роботи не допускаються, свідоцтва анулюються, тавра гасяться і видається довідка про непридатність за формою додатка 4 Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів.

9. СТРУКТУРА МЕНЮ ОБЧИСЛЮВАЧА

Структура меню обчислювача відображена в додатку «Структура програмної оболонки обчислювача»

10. ІНТЕРФЕЙС ТА ОПЦІЇ

10.1. Оптичний ІR(інфрачервоний) інтерфейс для зв'язку комп'ютера з теплोलічильником (по протоколу М-Bus) необхідно підключити оптоголовку, яка має стандартний USB-роз'єм до комп'ютера, та накласти оптоголовку на вікно оптоканала теплोलічильника. Оптоголовку та програмне забезпечення можливо отримати на замовлення. Якщо в продовж 1хв не натиснута кнопка та не отримана підтверджуюча телеграма – opto-інтерфейс автоматично вимикається. Швидкість передачі даних 2400 біт/с.

10.2. М-Bus інтерфейс.

Теплोलічильник оснащений комунікаційним інтерфейсом М-Bus провідний. Для безпеки провідний М-Bus гальванічно відокремлений від теплोलічильника та дозволяє дистанційно зчитувати інформацію з нього. Кожний теплोलічильник має свій М-Bus-номер ідентифікації по якому можливо зчитувати 24 рази в день інформацію та передавати її в М-Bus-майстер, М-Bus-майстер може з'єднувати декілька теплोलічильників та передавати інформацію в комп'ютер.

Під час комунікації з M-Bus-майстром теплотлічильника не можливо 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

Символ та номер помилки відображується разом із загальною кількістю теплоти.

При появі цього знаку  помилки теплотлічильник потрібно зняти та відправити на гарантійне обслуговування. **За винятком повідомлень: низький заряд батареї (H80), збій з перезавантаженням (H40), помилка в системі вимірювання витрати(H10) (у випадку повітря в ультразвуковому витратомірі).**

Специфічне повідомлення про помилку можна знайти в пункті 1-06-1 Головне меню (див. додаток Структура меню обчислювача). Код повідомлення відображається по черзі у бінарній та шістнадцятковій формі. Прилад розпізнає вісім причин повідомлення, які також можуть виникати в комбінації між собою.

Таблиця 6.

Дисплей шістнадцятричного коду помилки	Інформація про код помилки	Дисплей двійкового коду помилки	
80	Батарея розряджена	1 на першому місці	1000 0000
40	Збій з перезавантаженням	1 на другому місці	0100 0000
20	Дефекти в електросхемі	1 на третьому місці	0010 0000
10	Похибка в витратомірі	1 на четвертому місці	0001 0000
08	Датчик температури 2 коротке замикання	1 на п'ятому місці	0000 1000
04	Датчик температури 2 обрив кабелю	1 на шостому місці	0000 0100
02	Датчик температури 1 коротке замикання	1 на сьомому місці	0000 0010
01	Датчик температури 1 обрив кабелю	1 на восьмому місці	0000 0001

"Датчик температури 1" - це правий датчик температури (дивіться на обчислювач з лицьового боку).

12.МАРКУВАННЯ ТА ПЛОМБУВАННЯ

12.1.Маркування нанесено на обчислювач і включає таку інформацію :

- 1- діаметр установки
- 2- значення витрат в залежності від виконання- Q_i , Q_p, Q_s
- 3- ступень захисту корпусу IP65;
- 4- клас точності;
- 5- межі для діапазону температур теплоносія на нагрів від 0°C - 105°C;
- 6- межі різниці температур теплоносія на нагрів (Δθ_{min} та Δθ_{max}) від 3°C - 100°C;
- 7- межі температури теплоносія у місці встановлення витратоміра від 15°C - 95 °C;
- 8- тип термоперетворювачів;
- 9- серійний номер;
- 10- позначення типу лічильника.

12.2. На провід термоперетворювачів нанесене маркування:

- на ярлику «inlet» (червоний колір) - подавальний трубопровід;
- на ярлику «outlet» (синій колір) - зворотній трубопровід.



Рисунок 4.

Пломбування

Теплотлічильник при випуску з виробництва пломбується заводом-виготовлячем, згідно з конструкторською документацією:

- 1- Пломбування метрологічне термоперетворювача;
- 2- Пломбування метрологічне обчислювача.



Рисунок 5.

На місці установки теплотлічильник пломбується експлуатаційними пломбами.



Рисунок 6. Пломбування витратоміра експлуатаційне



Рисунок 7. Пломбування термоперетворювача експлуатаційне

13. ХАРАКТЕРНІ НЕСПРАВНОСТІ ТА МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ

Перелік характерних та найбільш часто виникаючих несправностей, їх ймовірні причини, методи найбільш швидкого та простого виявлення та усунення цих несправностей, наведено в Таблиці 7.

Таблиця 7.

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

14. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки теплотлічильника наведено в таблиці 8.

Таблиця 8.		
Найменування та умовні позначення	Кількість	Примітка
Теплотлічильник SensoStar U Eco	1 шт.	Варіанти виконання та типорозмір – згідно із замовленням
Керівництво з експлуатації теплотлічильника SensoStar U Eco	1 прим.	
Адаптер для термоперетворювача 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

15. ПРАВИЛА ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ

15.1. Транспортування теплотлічильника 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.

15.2. Зберігати теплотлічильник у сухому опалювальному приміщенні за температури від +1 °C до +55°C.

15.3. Запобігати механічним пошкодженням та ударами.

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

16. ВІДМІТКИ ПРО ПЕРІОДИЧНІ ПОВІРКИ

Дата	Найменування роботи	Хто проводив повірку	Підпис та відтиск тавра

17. СВІДОЦТВО ПРО УПАКОВКУ

Теплолічильник SensoStar U Eco упакований на
ТОВ «Укртеплооблік»
згідно вимогам конструкторської документації.

Пакувальник _____

ФІБ (відбиток печатки) _____ день, місяць, рік.

**18. ВІДОМОСТІ ПРО ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ТА
ВІДОМОСТІ ПРО РЕМОНТ**

Дата	Найменування роботи	Хто проводив повірку	Підпис та відтиск тавра

19. СВІДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ

Теплолічильник SensoStar U Eco.

Номінальний діаметр **DN15**

Номінальна витрата Q_p-

Місце встановлення витратоміра-

Заводський номер № _____
визнаний придатним для експлуатації згідно вимог
ДСТУ EN 1434-1:2017.

Виробник _____

Дата випуску _____

20. ГАРАНТІЯ ВИРОБНИКА

20.1. Виробник гарантує відповідність параметрів теплолічильника вимогам технічної документації виробника при дотриманні умов транспортування, зберігання, монтажу та експлуатації теплолічильника.

20.2. Гарантійний термін експлуатації - 48 місяців з дня випуску.

20.3. Гарантійний термін зберігання лічильників - 6 місяців з моменту відвантаження лічильника виробником.

Гарантійне та післягарантійне обслуговування теплолічильників **SensoStar U Eco (S3E)** проводить фірма Engelmann Sensor GmbH або її повноважений представник - ТОВ «Укртеплооблік».

Адреса представника в Україні ТОВ «Укртеплооблік»

02121, Україна, Київ, вул. Колекторна, 3

Тел./факс: (044) 585-28-04, тел. (044) 222-64-54

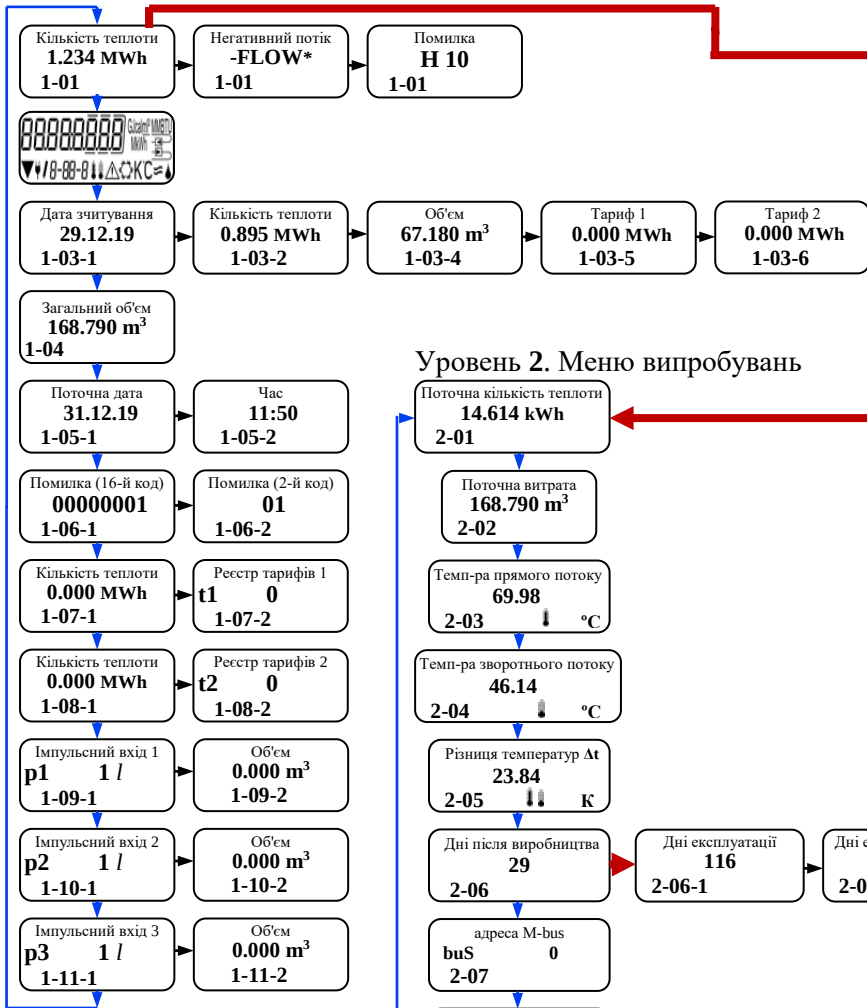
e-mail: info@toblik.com.ua

<http://www.toblik.com.ua>

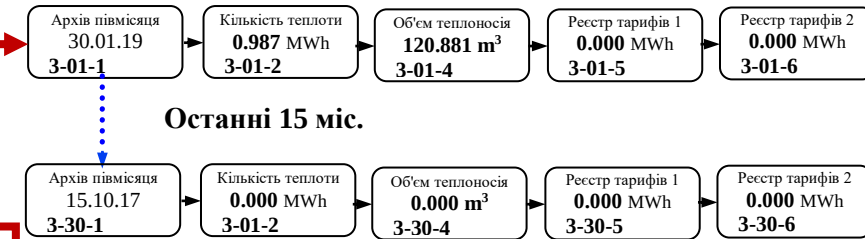
**Теплолічильники підлягають повірці !
Міжповірочний інтервал – не більше 4 років**



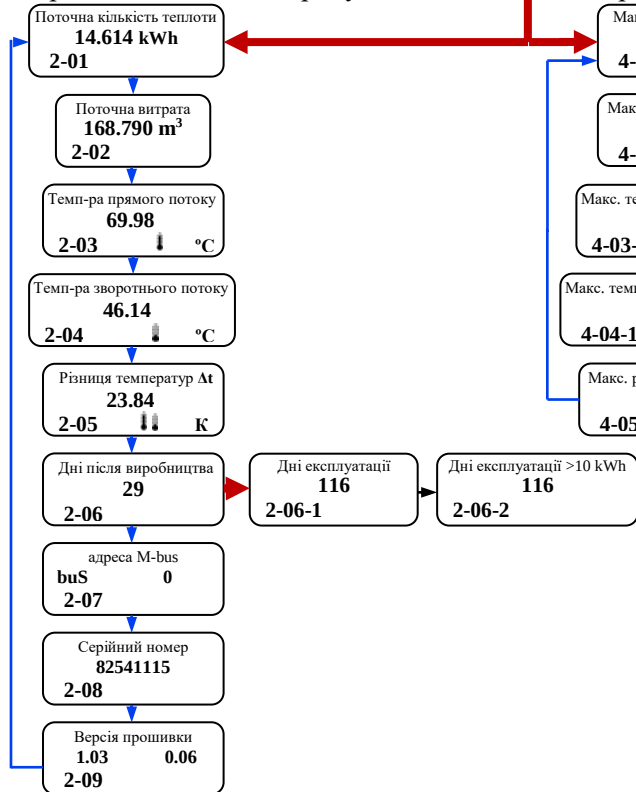
Уровень 1. Головне меню



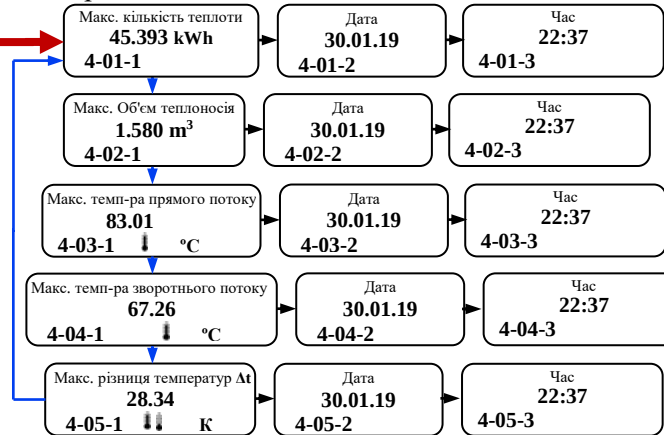
Уровень 3. Архівне Меню



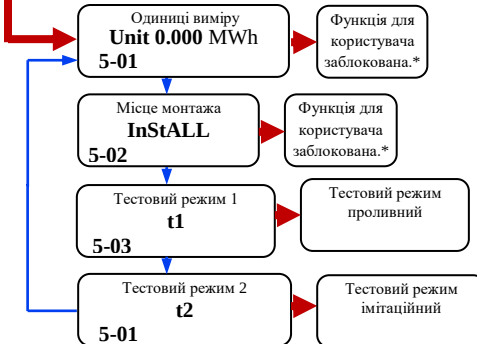
Уровень 2. Меню випробувань



Уровень 4. Меню максимальних значень



Уровень 5. Тестове меню



Меню

Рівні #01-1 Товста лінія = Довготривале натиснення > 3 секунд

Підрівні 1-##-1 Тонка лінія = Короткочасне натиснення < 3 секунд

Підрівні 1-01-# переключаются автоматично

*- Операція може проводитися тільки виробником. Для користувача заблокована.

Структура програмної оболонки обчислювача