

SENSOSTAR® 2

ТЕПЛОЛІЧІЛЬНИКИ SensoStar 2...

Керівництво з експлуатації



Artikel-Nr. 0080100037

ENГ 10.08.08.001 KE

Це керівництво з експлуатації призначено для фахівців, що здійснюють монтаж, обслуговування, знімання показів, контроль роботи та повірку теплолічильників SensoStar 2...

1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Теплолічильники SensoStar 2... (далі за текстом - теплолічильники) призначені для вимірювання кількості теплоти, об'єму теплоносія, що протікає в подавальному або зворотному трубопроводах, температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, часу нагрівання, індикації виміряних величин, а також різниці температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, теплого потоку, об'єму витрати та службової інформації.

Теплолічильники можуть застосовуватись для обліку теплоти в системах теплоснабження на промислових об'єктах та об'єктах комунального господарства.

Теплолічильники виробляються в трьох модифікаціях, які мають умовні позначення SensoStar 2 ESH, SensoStar 2 MSH та SensoStar 2 MSH QStar. Усі модифікації теплолічильників мають компактне виконання.

До складу теплолічильників модифікації SensoStar 2 ESH входять:

- обчислювач;
- одноструменевий крильчастий лічильник води;
- підібрана пара термометровувачів опору.

До складу теплолічильників модифікації SensoStar 2 MSH та SensoStar 2 MSH QStar входять:

- обчислювач;
- багатоструменевий крильчастий лічильник води;
- підібрана пара термометровувачів опору.

2 ТЕХНІЧНІ ДАНІ

- 1.1 Теплолічильники вимірюють кількість теплоти при встановленні перетворювача витрати в подавальному або зворотному трубопроводах.
- 2.2 Температура води, об'єм якої вимірюється, — від 1 °C до 90 °C (у разі встановлення в подавальному трубопроводі) та від 1 °C до 130 °C (у разі встановлення в зворотному трубопроводі).
- 2.3 Різниця температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах $\Delta\theta_{\min}$ — від 3 °C до 100 °C.
- 2.4 Основні характеристики лічильників води відповідають заченням, наведеним в таблиці 1.
- 2.5 Живлення лічильників здійснюється від внутрішнього джерела напруги постійного струму (батареї) номінального напругою 3,0 В.
- 2.6 Строк служби батареї залежно від замовлення - 6 років або 10 років.
- 2.7 Клас точності теплолічильників — 3 за ДСТУ EN 1434:2006.
- 2.8 Границі допустимої відносної похибки при вимірюванні кількості теплоти залежно від різниці температур $\Delta\theta$ та витрати q — $\pm (4 + 4 \Delta\theta_{\min} / \Delta\theta + 0,05 \cdot q_p / q)$ %.
- 2.9 Границі допустимої відносної похибки при вимірюванні об'єму теплоносія залежно від об'єму витрати q — $\pm (3 + 0,05 \cdot q_p / q)$ %, але в границях ± 5 %.
- 2.10 Границі допустимої відносної похибки при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні кількості теплоти залежно від $\Delta\theta$ — $\pm (0,5 + \Delta\theta_{\min} / \Delta\theta)$ %.

Таблиця 1 – Основні характеристики перетворювачів витрати

Назва характеристики	Нормовані значення	
	DN15	DN20
Номинальний діаметр	DN15	DN20
Довготривала витрата (q_p), м³/год	0,6	1,5
Код кольору	Синій	Червоний
Максимальна витрата (q_{\max}), м³/год	1,2	3,0
Мінімальна витрата (q_{\min}), м³/год:		
- горизонтальне встановлення	0,0025	0,0035
- вертикальне встановлення	0,003	0,005
Поріг чутливості, м³/год	0,00188	0,002
Втрата тиску за q_p , МПа	0,012	0,0225
Максимальна витрата при втраті тиску 0,1 Мпа (Важливо! Не припускається при експлуатації), м³/год	2,2	3,8
Мінімальна витрата q_{\min} для несиметричного монтажу термометровувача опору зворотного потоку, м³/год		0,05 (2")
Приєднувальна різьба		G2B

2.11 Номінальна статична характеристика термометровувачів опору – Pt100 або Pt500, клас точності В за ДСТУ 2858-94.

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

2.13 Максимальний робочий надлишковий тиск теплоносія: – 1,0 МПа (для модифікації SensoStar 2 ESH); – 1,6 МПа (для модифікації SensoStar 2 MSH та SensoStar 2 MSH QStar).

2.14 Теплолічильники працюватимуть при температурі навколишнього повітря від 0 до 55 °C.

2.15 Ступінь захисту корпусу обчислювача — IP 54 за ГОСТ 14254-96.

3 ПРИНЦИП ДІЇ ТА БУДОВА

3.1 До складу теплолічильників входять:

- обчислювач;
- перетворювач витрати, у якості якого застосовуються одноструменевий або багатоструменевий крильчастий лічильник гарячої води;
- підібрана пара термометровувачів опору.

Всі складові частини теплолічильника постійно підключені одна до одної.

3.2 Принцип дії теплолічильників заснований на перетворенні обчислювачем сигналів, що поступають від перетворювача витрати та підібраної пари термометровувачів опору, в інформацію про перетворені параметри теплоносія з наступним обробленням на підставі відомих залежностей кількості теплоти, об'єму теплоносія та інших параметрів.

Обчислення кількості теплоти виконується за формулою:

- при встановленні перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q_p = V_n \cdot \Delta t \cdot K_p \quad (1)$$

- при встановленні перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q_p = V_o \cdot \Delta t \cdot K_p \quad (2)$$

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

Δt – різниця температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, °C;

$$K_p - K\text{-фактор, } MB_T \cdot \text{год}/(M^3 \cdot ^\circ C);$$

Обчислювач забезпечує можливість виведення поточної та архівної інформації по інтерфейсу M-BUS та по оптичному інтерфейсу.

Обчислювач має вихідний імпульсний сигнал, пролоційний кількості теплоти, згідно із замовленням.

Таблиця 2 - Монтаж SENSOSTAR2(+)-тип MSH на з'єднувальних деталях для однієї труби (EAS)

Позначення різьби EAS	Номинальний діаметр	Повна довжина, мм	№ затвердження типу, власник затвердження	Точне позначення EAS як в оригінальному затвердженні типу (PTB)
Внутрішня різьба Rp 1/2	DN 15	94	9.11-96/95 Z 22.12/95.03; 2.1.2; ista Deutschland GmbH	EAS 1/2" IG
Внутрішня різьба Rp 3/4	DN 20	100		EAS 3/4" IG
EAS з кульовим клапаном Rp 3/4	DN 20	147	9.11-23/96 1.Nachtrag Z 22.12/95.03; 2.1.2;	EAS-Kugelhahn 3/4" IG Sensonic
EAS з кульовим клапаном Rp 1	DN 25	159	ista Deutschland GmbH	EAS-Kugelhahn 1" IG Sensonic
UNI Rp 3/4	DN 20	105	9.11-23/96 1.Nachtrag Z 22.12/95.03; 2.1.2;	EAS UNIVER-SAL 3/4" IG
UNI Rp 1	DN 25	105	ista Deutschland GmbH	EAS UNIVER-SAL 1" IG
Зовнішня різьба G 3/4	DN 15	80	9.11-96/95 Z 22.12/95.03; 2.1.2;	EAS 3/4" AG
	DN 15	110	ista Deutschland GmbH	
Зовнішня різьба G 1	DN 20	105	9.11-96/95 Z 22.12/95.03; 2.1.2;	EAS 1" AG
	DN 20	130		
	DN 20	190		

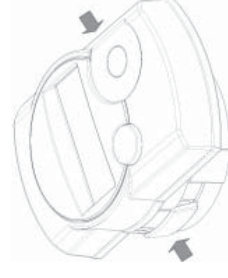


Рисунок 1

7.1.7 Вимірювальні пристрої з температурним датчиком зворотного потоку, що встановлені безпосередньо на датчику витрати, можна встановлювати лише в зворотному потоку.

7.1.8 У випадку якщо температурний датчик вимірювальних пристроїв встановлений на датчику витрати (несиметричний монтаж), тоді потрібно дотримуватись обмеження мінімальної витрати $q \geq 50 \text{ л/год}$, яке вказане в таблиці з паспортними даними. До того ж, температурний датчик прямого потоку можна встановлювати лише напрямку (дивись 7.3.1).

7.1.9 Всі електричні з'єднання слід прокладати на мінімальній відстані в 20 см від джерел електромагнітних завад (вимикачі, контроллери, насоси, та ін.). 7.10 Всі з'єднання вимірювального пристрою слід прокладати на мінімальній відстані в 5 см від інших проводів, що несуть струм.

7.1.10 Кабелі температурного датчика не повинні бути пережученими, загорнутими, подовженими або укороченими.

7.1.11 З'єднувальна деталь для окремої труби (EAS) повинна відповідати таблиці 2.

Багатоструменевий перетворювач витрати типу MSH в цьому теплорічнику має з'єднання 2", та його слід встановлювати без перехідника в фітінгах EAS, наведених в таблиці 2, або з'єднувальні деталі для однієї труби, які повністю ідентичні з метрологічної точки зору. Ці фітінги EAS є з'єднаннями для труб, які не мають метрологічного впливу на точність вимірювання.

7.2 Монтаж перетворювача витрати

Важливо!

Перед монтажем переконайтесь, що EAS:

- а) відповідає таблиці 2;
- б) має позначення EN14154 (2005).

Якщо а) не виконується, тоді EAS потрібно замінити.

Якщо а) виконується, але EAS не має позначення, як в б), тоді на EAS потрібно вивісити табличку, що додається до лічильника.

Примітка:

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 1) та обережно підніміть верхню частину корпусу.

4 МАРКУВАННЯ ТА ПЛОМБУВАННЯ

4.1 Маркування нанесено на обчислювач і включає таку інформацію:

- товарний знак підприємства-виготовлявача;
 - умовне позначення теплорічильників;
 - порядковий номер та рік випуску за системою нумерації підприємства-виготовлявача.
- 4.3 Теплорічильник пломбується заводом-виготовлявачем, згідно з конструкторською документацією.

5 УПАКОВКА

5.1 Теплорічильники упаковані в транспортну тару, виготовлену згідно з кресленнями підприємства-виготовлявача.

5.2 Експлуатаційну документацію, що входить до комплекта поставки теплорічильників, укладено в транспортну тару.

5.3 Порядок розміщення теплорічильників в транспортній тарі, маса та габарити вантажних місць відповідають кресленням підприємства-виготовлявача

6 ВКАЗІВКИ ЩОДО ЗАХОДІВ З БЕЗПЕКИ

6.1 Живлення теплорічильника здійснюється від батареї номінального напругою 3.6 В і він не має суттєвих факторів, що мають загрозливий характер при роботі з ним.

По способу захисту від поразення електричним током теплорічильники відповідають класу III за ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 До експлуатації теплорічильника допускаються особи, що досягли 18 років, мають відповідну кваліфікацію, пройшли інструктаж з охорони праці на робочому місці та вивчили експлуатаційну документацію теплорічильників.

6.3 Безпечність експлуатації забезпечується:

- ізоляцією електричних кіл теплорічильника;
 - надійним закріпленням теплорічильників при монтажі на об'єкті.
- 6.4 Усуення дефектів теплорічильника виконується тільки при демонтажі теплорічильника з трубопровода.

7 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ І МОНТАЖА

7.1 Загальні положення

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

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

7.1.3 Слід дотримуватися всіх даних та характеристик, що зазначені на довідковому листку теплорічильника.

7.1.4 Ідентифікаційний надпис пристрою та уцілювання не можна порушувати або знімати, в іншому випадку гарантія та затверджене застосування пристрою більш не діятимуть!

Температурний датчик, що монтується напрямку, або пробку в місті монтажу температурного датчику не можна ніяким чином змінювати, та знімати герметизуючий провід.

7.1.6 Якщо на одному пристрої встановлюються більш ніж один лічильник, слід подбати про те, щоб всі лічильники мали однакові умови монтажу.

Зверніть увагу на місце монтажу лічильника:

стандартне: на трубі для зворотного потоку додатково: на трубі для прямого потоку (вказуйте, коли робите замовлення)

Монтаж проводить в такій послідовності:

- закрийте відсічні клапани;
- здійсніть дренаж по всій довжині труби;
- демонтуйте термолетворювач опору;
- зніміть фланець зливного отвору або старий лічильник з EAS за допомоги гайкового ключу на 22 (SW 22);
- зніміть стару прокладку;
- перевірте ущільнюючі поверхні та різьбу на ознаки дефектів чи бруду, якщо необхідно, прочистіть придатною очисною рідиною;
- вставте нову профільну прокладку в EAS пласкою поверхнею дотори як показано на рисунку 2;
- перевірте, що ущільнююче кільце на виході датчика витрати знаходиться в правильному положенні;
- міцно закрутіть лічильник рукою і потім ще додатково придатним ключем до механічного упору (метал-до-металу).

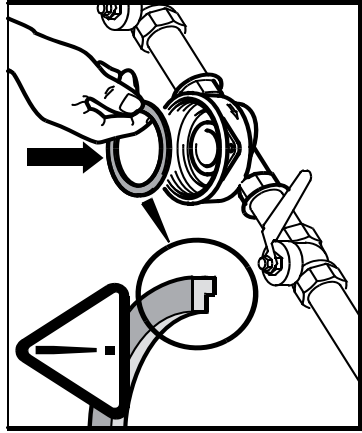


Рисунок 2

7.3 Монтаж термолетворювачів опору

- 7.3.1 Ці інструкції відносяться до монтажу теплолічильників з двома зовнішніми термолетворювачами опору, а також теплолічильників з одним вбудованим термолетворювачем опору зворотного потоку (позначається синім кольором).

Примітка:

Під час монтажу слідкуйте за тим, щоб термолетворювач опору зворотного потоку (позначається синім кольором) монтувався в трубі, що має нижчу температуру, а термолетворювач опору прямого потоку (позначається червоним кольором) – в трубі, що має вищу температуру.

7.3.2 Монтаж в температурних кишнях

Важливо!

Монтувати термолетворювачі опору в температурній кишні дозволяється лише коли:

- кишня маркована та термолетворювач опору мають сертифікат відповідності на кишню такого розміру;
- та монтаж відбувається симетрично.

Монтаж проводить в такій послідовності:

- покладіть ущільнююче кільце в середню канавку (дивись рисунок 3);
- пересуньте ущільнюючу гайку до кільця;
- утримуючи гайку на місці, вставте датчик у кишню та міцно закрутіть гайку

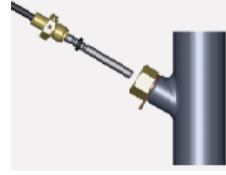


Рисунок 3

7.3.3 Монтаж на кульовому клапані або T-подібній деталі (прямий монтаж)

Монтаж проводить в такій послідовності:

- зніміть спігу заглушку та прокладку, прочистіть ущільнюючу поверхню;
- покладіть ущільнююче кільце в першу канавку (від кінця датчику);
- пересуньте ущільнюючу гайку до кільця (дивись рисунок 4);
- утримуючи гайку на місці, вставте датчик в кульовий клапан або T-подібну деталь та закрутіть її міцно.



Рисунок 4

7.4 Монтаж обчислювача з опорою для стіни

7.4.1 Деталі, що входять у комплект поставки наведені на рисунку 5

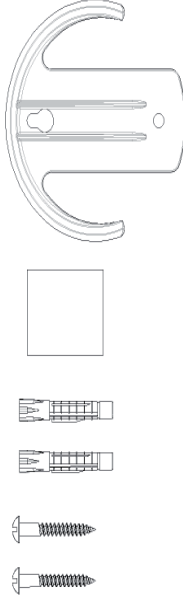


Рисунок 5

7.4.2. Монтаж за допомоги подушки-наклейки Легко натисніть днією рукою на місця фіксації збоку перехідника, а іншою рукою витягніть корпус обчислювачу (дивись рисунок 6).

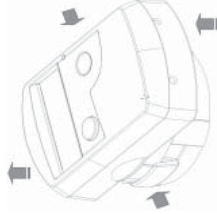


Рисунок 6

Приклацніть монтажну опору для стіни до пристрою. Зніміть захисну плівку з подушки та притисніть її до опори (дивись рисунок 7).



Рисунок 7

Зніміть другу захисну плівку з подушки та притисніть пристрій з опорою міцно до стіни (дивись рисунок 8).

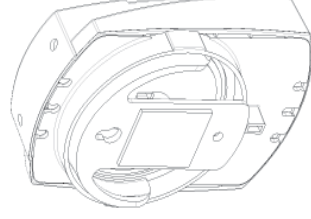


Рисунок 8

7.4.3 Монтаж за допомоги дюбелів

Легко натисніть однією рукою на місця фіксації збоку перехідника, а іншою рукою витягніть корпус обчислювачу (дивись рисунок 9).



Рисунок 9

Просвердліть отвори для дюбелів (Ø 6мм, глибина 40 мм). Враховуйте максимальну довжину з'єднувального кабелю між датчиком витрати та лічильником.

Вкрутіть опору для монтажу на стіну (дивись рисунок 10).



Рисунок 10

Прикріпіть пристрій до опори.

7.4.4 Зняття теплолічильника з монтажної опори
Потягніть пристрій дотори та вбкі від стіни.

8 ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ ТА ПОРЯДОК РОБОТИ

- 8.1 Перевірка функціонування
- Повільно відкрийте відсічні клапани.
- Перевірте наступне:
- чи працює система опалення;
 - 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 різниця температур;
 - для вимірювальних пристроїв з двома зовнішніми термодатчиками (червоний) в трубі для прямого потоку, а термодатчик (синій) в трубі для зворотного потоку;
- Підтвердивши те, що теплотлічний функціонує правильно, вставте та затягніть термістичний провід для термодатчиків опору та самого перетворювача витрати.
- Замініючи теплотлічний в кінці перевірки, занотуйте показники та серійні номери старого та нового лічильника.

- 8.2 Структура меню обчислювача
- Обчислювач SENSOSTAR2(+) має рідинно-кристалевий дисплей з всіма знаками та спеціальними символами. Значення, які можуть відображатися, поділені на три контури дисплею.
- Всі дані вводяться за допомогою кнопки поряд з дисплеєм. Натискаючи на кнопку довше ніж 4 секунди, ви переходите до другого та третього контуру. Через одну хвилину невикористання дисплей повертається до загальної кількості теплоти та стандартного відображення.
- Інформація на дисплеї

1. Рівень / головний контур

32.13 м Wh

1.) Всього теплової енергії в MWh

14.3 °

4.) Загальний об'єм в м³

3456 Wh

5.) Поточна потужність в kW

0.468 h

8) Повідомлення про помилку (переміжний двійковий та шістнадцятковий дисплей)

2999 м Wh

3.) Теплова енергія на останню дату рахунку, перемижана з датою рахунку(1)

311206

6.) Поточна витрата в м³/год

170207

7.) Поточна дата

€000 1000

08

3) Теплова енергія на останню дату рахунку, перемижана з датою рахунку(1)

2. Рівень / технічний контур

6869 Wh

9) Максимальна потужність в kW

4.180 °C

12) Темп-ра зворотного потоку в °C

1853 h

10) Максимальна витрата в м³/год

6220 °C

11) Температура прямого потоку в °C

480

14) Днів експлуатації після перевірки

21.18625

15) Значення імпульсів; імпульсів на літр

6.5 4

16) Адреса M-bus

12345678

17) Серійний номер лічильника

102 100

18) Версія апаратуру та програмного забезпечення

2638 Wh

3

2638 Wh

3

31.1006

3

2-16) 15 щомісячних середніх значень, перемижаних з відповідними датами зняття показань

1) Теплова енергія на попередню дату рахунку, перемижана з поточною датою рахунку(1)

2-16) 15 щомісячних середніх значень, перемижаних з відповідними датами зняття показань

1) В кінці споживання та дата зняття показань для цього місяця будуть 0.

3. Рівень / статистичний контур

2.785 Wh

3

2638 Wh

3

31.1006

3

2-16) 15 щомісячних середніх значень, перемижаних з відповідними датами зняття показань

1) Теплова енергія на попередню дату рахунку, перемижана з поточною датою рахунку(1)

2-16) 15 щомісячних середніх значень, перемижаних з відповідними датами зняття показань

1) В кінці споживання та дата зняття показань для цього місяця будуть 0.

8.3 Слов'яння про помилки



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

Помилку можна також виправити в пункті меню '8) дисплей помилки' в першому рівні (головний контур).

Існує сім можливих причин помилки та вони можуть з'явитися разом одна з одною в залежності від ситуації.

На двійковому дисплеї дуже легко ідентифікувати помилку:

- 1 на 1-й позиції: помилка контрольованої суми;
- 1 на 2-й позиції: помилка E2PPROM;
- 1 на 3-й позиції: скидання;
- 1 на 4-й позиції: помилка відхиляючої котушки;
- 1 на 5-й позиції: помилка стандартного датчика
- 1 на 6-й позиції: помилка термодатчиків опору зворотного потоку;
- 1 на 7-й позиції: помилка термодатчиків опору прямого потоку

Приклад: помилка відхиляючої котушки

Помилка	Код помилки						
	Check sum	E2PPROM fault	Re-set	Scanning coil	RF sensor	VF sensor	Code
Код помилки	1	2	3	4	5	6	7
Двійковий дисплей	€000 1000						
Шістнадцятковий дисплей	08						

9 МЕТОДИКА ПОВІРКИ

Цей розділ встановлює методику первинної після ремонту та періодичної повірки теплотлічників.

Розділ відповідає ДСТУ EN 1434-5:2006 „Теплотлічники. Частина 5. Первинна повірка“.

Теплотлічники підлягають повірці. Міжповірочний інтервал – не більше двох років.

9.1 Операції повірки

9.1.1 При проведенні повірки повинні бути виконані операції наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Найменування операції повірки	Номер пункту методики	Проведення операції при	
		Первинній повірці	Періодичній повірці
1. Перевірка комплектності, маркування та зовнішнього вигляду	9.6.1	Так	Так
2. Перевірка функціонування	9.6.2.1	Так	Так
3. Перевірка герметичності перетворювача витрати	9.6.2.2	Так	Так
4. Контроль похибки теплотлічників при вимірюванні кількості теплоти, об'єму та температури	9.6.3.1	Так	Так

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

9.2 Засоби повірки

9.2.1 При проведенні повірки повинні бути застосовані засоби повірки, наведені в таблиці повірки.

Номер пункту методики	Найменування засобу повірки та допоміжного обладнання, їх характеристики, позначення нормативного документа
9.6.2.1, 9.6.3.1	Робочий еталон 2-го розряду за ДСТУ4403-2005 – пропильна установка для повірки лічильників води методом вимірювання об'єму, діапазон витрати от 0,0025 м³/ч до 2,5 м³/ч, границі допустимої відносної похибки ± 0,5 %
9.6.3.1	Робочий еталон - платиновий термометр опору 2-го розряду, діапазон вимірювань від 0 до 630 °C за ГОСТ 22978-78
9.6.2.2	Гідравлический прес, максимальний тиск 2,4 МПа
9.6.3.1	Термостат водяний МТА KUTESZ тип 606, діапазон робочих температур від 25 до 95 °C, стабільність підтримання температури ± 0,05 °C
9.6.1-9.6.3	Гірометр психрометричний ВИТ-2, діапазон вимірювань температури від 15 °C до 40 °C, границі абсолютної похибки термометрів ± 0,2 °C, діапазон вимірювань відносної вологості від 54 % до 90 %, границі абсолютної похибки гігрометра ± 7 %
9.6.1-9.6.3	Барометр-анероїд БР-52 ТУ 25-04-2500

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

9.3. Вимоги до кваліфікації повірників

9.3.1 Повірки теплотічильників повинні проводити особи, які мають кваліфікацію не нижче, ніж інженер з метрології, та яка опанували цей вид повірки.

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

9.4. Вимоги безпеки

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

9.4.2 При проведенні повірки необхідно виконувати правила безпеки, що наведені в експлуатаційній документації на теплотічильники та засоби повірки.

9.5. Умови повірки та підготовка до неї

9.5.1 При проведенні повірки необхідно забезпечувати такі умови:

- температура навколишнього повітря (20 ±5) °С;
- відносна вологість повітря не більше 80 %;
- температура води при повірці - води від 5 до 30 °С;
- зовнішні електричні та магнітні поля, що впливають на роботу теплотічильника, повинні бути відсутні.

9.5.2 Відповідність зовнішніх електричних та магнітних полів, вібрації та трясіння вимогам, наведеним в 9.5.1, контролюється при проведенні атестації робочих місць.

9.5.3 Засоби вимірювання, що застосовуються при проведенні повірки, повинні бути повірені або пройти державну метрологічну атестацію в установленому порядку.

9.5.4 Теплотічильник та застосовувані засоби повірки підготувати до роботи, згідно з їхньою експлуатаційною документацією.

9.6. Проведення повірки

9.6.1 Зовнішній огляд

9.6.1.1 Перевірка комплектності, маркування та зовнішнього виду

При проведенні зовнішнього огляду повинно бути встановлено відповідність теплотічильників таким вимогам:

- комплектність повинна відповідати експлуатаційній документації теплотічильників;
- теплотічильники не повинні мати механічних пошкоджень;
- маркування теплотічильників повинно бути чітким.

9.6.2 Опробування

9.6.2.1 Перевірка функціонування

Встановити перетворювач витрати на проливну установку. Кожен з термоперетворювачів опору помістити у окремі термостат. Установити в термостаті з термоперетворювачем опору з червоним маркуванням температуру 50 °С, а в термостаті з термоперетворювачем опору з синім маркуванням – 30 °С.

Пропустити через проливну установку воду. Значення витративоди повинно знаходитись в діапазоні вимірювань конкретного теплотічильника.

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

9.6.2.2 Перевірка герметичності перетворювача витрати

За допомогою підвального 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 хв у місцях з'єднання і на корпусі перетворювача витрати не спостерігаються відпотівання, краплепадіння витрати не спостерігаються манометра залишаються незмінними.

9.6.3 Контроль метрологічних характеристик

9.6.3.1 Контроль похибки теплотічильників при вимірюванні кількості теплоти, об'єму і температури.

Установити перетворювач витрати на проливну установку. Термоперетворювач опору помістити у термостат. За допомогою оптичного інтерфейсу підключити теплотічильник до комп'ютера і запустити програму повірки. Установити в термостатах температури і пропустити через перетворювач витрати воду при значенні витрати для тесту 1, наведеного в таблиці 5. Після закінчення проливи по комп'ютеру зняти покази теплотічильника при вимірюванні кількості теплоти Q_v , об'єму теплоносія V_v і температури теплоносія в подавальному t_1 та зворотному трубопроводах t_2 .

Еталонне значення об'єму V_0 визначити за показами проливної установки.

Еталонне значення температури в подавальному t_1 і зворотному t_2 трубопроводах визначити за показами еталонних термометрів в термостатах.

Розрахункове значення кількості теплоти Q_0 в кіловат-годинах, розрахувати за формулою:

- при установці перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q_0 = 3,6 \cdot I \cdot p(t_1) \cdot [p(t_1) \cdot p(t_2)] \cdot dt ;$$

- при установці перетворювача витрати в зворотному трубопроводі:

$$Q_0 = 3,6 \cdot I \cdot p(t_2) \cdot [h(t_1) \cdot p(t_2)] \cdot dt$$

де p - густина води при відповідній температурі, кг/м³
 h - питома ентальпія 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. Таблицы стандартных справочных данных“

Таблиця 5

Номер теста	Витрата теплоносія	Температура (опір) в подавальному трубопроводі, °С	Температура (опір) в зворотному трубопроводі, °С
1	q_{min}	95	4
2	q_n	70	50
3	q_r	40	30
4	q_{max}	33	30

Визначити відносну похибку теплотічильників при вимірюванні об'єму теплоносія δ_v в процентах, за формулою:

$$\delta_v = \frac{V_n - V_0}{V_0} \cdot 100$$

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

$$\Delta t = t_n - t_0$$

Визначити відносну похибку теплотічильників при вимірюванні кількості теплоти δ_Q , в процентах, за формулою:

$$\delta_Q = \frac{Q_n - Q_0}{Q_0} \cdot 100$$

Результат операції повірки вважають позитивним, якщо:

- відносна похибка теплотічильників при вимірюванні об'єму теплоносія залежно від об'ємної витрати знаходиться в границях $\pm (3 + 0,05 \cdot q_p/q) \%$, але в границях $\pm 5 \%$;
- абсолютна погрешность теплосчетчиков при вимірюванні температури знаходиться в границях $\pm (0,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$;
- відносна похибка теплотічильників при вимірюванні кількості теплоти залежно від Δt знаходиться в границях $\pm (4 + 4 \Delta t_{min} / \Delta t + 0,05 \cdot q_p/q) \%$.

9.7 Оформлення результатів повірки

9.7.1 При проведенні повірки результати вимірювань та обчислені заносяться в протокол. Форма протокола довільна.

9.7.2 Позитивні результати повірки теплотічильників завіряють записом з відтиском тавра у відповідному розділі експлуатаційної документації або свідцтвом за формою додатка А ДСТУ 2708-2006 „Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення“.

Теплотічильник пломбується в місцях, передбачених виробником.

9.7.3 За негативних результатів повірки теплотічильники до роботи не допускаються, свідцтва анулюються, тавра гасяться і видається довідка про непридатність за формою додатка Б ДСТУ 2708-2006.

10 ХАРАКТЕРНІ НЕСПРАВНОСТІ ТА МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ

10.1 Перелік характерних та найбільш часто зустрічаючихся несправностей, їх ймовірні причини, методи найбільш швидкого та простого виявлення та усунення цих несправностей наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

Найменування несправності, зовнішній прозяв та додаткові ознаки	Ймовірна причина	Метод усунення
1. На табло обчислювача відсутня індикація	Відключена батарея	Відкрити кришку обчислювача і підключити батарею
2. Не вимірюється температура	1 Неправильно підключений відповідний термоперетворювач опору.	Перевірити монтаж відповідного термоперетворювача опору, усунути дефект
На дисплеї індикуються 1 на 6-й позиції та (або) 1 на 7-й позиції	2 Обрив або коротке замикання в лінії підключення відповідного термоперетворювача опору	Перевірити монтаж відповідного термоперетворювача опору, усунути дефект

11 ПРАВИЛА ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ

- 11.1 Транспортування теплоізоляційних виконується тільки у транспортній упаковці автомобільним, залізничним, авіаційним, річковим та морським транспортом із забезпеченням захисту від дощу та снігу. Під час транспортування необхідно надійно закріпити теплоізоляційник для запобігання будь-яких ударів та перемищень у транспортному засобі.
- 11.2 Зберігати теплоізоляційників у сухому опалювальному приміщенні за температури не нижче +5 °С.
- 11.3 Запобігати механічним пошкодженням та ударам.
- 11.4 При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт не допускається кидати, кантовати тощо теплоізоляційник у транспортній тарі.

12 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- 12.1 Комплект поставки теплоізоляційника наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

Найменування та умовне позначення	Кількість	Примітка
Теплоізоляційник SensoStar 2...	1 шт.	Виконання та типорозмір – згідно із замовленням
Теплоізоляційник SensoStar 2... Керівництво з експлуатації	1 прим.	

13 ВІДМІТКИ ПРО ПОВІРКУ

- 13.1 Відмітки про періодичні повірки

Дата	Найменування роботи	Хто проводив	Підпис та відтиск тавра

14 ВІДОМОСТІ ПРО ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ТА РЕМОНТ

Дата	Найменування роботи	Хто проводив	Підпис

15 ГАРАНТІЯ ВИРОБНИКА

- 15.1 Виробник гарантує відповідність параметрів теплоізоляційника вимогам технічної документації фірми-виробника при дотриманні умов транспортування, зберігання та експлуатації теплоізоляційника.
- 15.2 Гарантійний строк — 12 місяців з дня введення в експлуатацію, але не більше ніж 18 місяців з дня виготовлення теплоізоляційника.
- 15.3 Гарантією та післягарантійне обслуговування теплоізоляційників SensoStar 2... проводить фірма Engelmann Sensors GmbH або її повноважний представник - ТЗОВ „Енгельманн Україна”.